

## SIMATIC

### S7-400

### Systèmes d'automatisation S7-400 Caractéristiques des CPU

#### Manuel

|                                                     |           |
|-----------------------------------------------------|-----------|
| <u>Avant-propos</u>                                 | <b>1</b>  |
| <u>Configuration d'une CPU 41x</u>                  | <b>2</b>  |
| <u>Fonctions spéciales d'une CPU 41x</u>            | <b>3</b>  |
| <u>Communication</u>                                | <b>4</b>  |
| <u>PROFIBUS DP</u>                                  | <b>5</b>  |
| <u>PROFINET</u>                                     | <b>6</b>  |
| <u>Données cohérentes</u>                           | <b>7</b>  |
| <u>Concept de mémoire,</u>                          | <b>8</b>  |
| <u>Temps de cycle et temps de réponse de S7-400</u> | <b>9</b>  |
| <u>Caractéristiques techniques</u>                  | <b>10</b> |
| <u>Module d'interface IF 964-DP</u>                 | <b>11</b> |

## Mentions légales

### Signalétique d'avertissement

Ce manuel donne des consignes que vous devez respecter pour votre propre sécurité et pour éviter des dommages matériels. Les avertissements servant à votre sécurité personnelle sont accompagnés d'un triangle de danger, les avertissements concernant uniquement des dommages matériels sont dépourvus de ce triangle. Les avertissements sont représentés ci-après par ordre décroissant de niveau de risque.

|                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <b>DANGER</b> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| signifie que la non-application des mesures de sécurité appropriées <b>entraîne</b> la mort ou des blessures graves. |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <b>ATTENTION</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| signifie que la non-application des mesures de sécurité appropriées <b>peut entraîner</b> la mort ou des blessures graves. |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <b>PRUDENCE</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| accompagné d'un triangle de danger, signifie que la non-application des mesures de sécurité appropriées peut entraîner des blessures légères. |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                 |
|-----------------|
| <b>PRUDENCE</b> |
|-----------------|

|                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| non accompagné d'un triangle de danger, signifie que la non-application des mesures de sécurité appropriées peut entraîner un dommage matériel. |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                  |
|------------------|
| <b>IMPORTANT</b> |
|------------------|

|                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| signifie que le non-respect de l'avertissement correspondant peut entraîner l'apparition d'un événement ou d'un état indésirable. |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

En présence de plusieurs niveaux de risque, c'est toujours l'avertissement correspondant au niveau le plus élevé qui est reproduit. Si un avertissement avec triangle de danger prévient des risques de dommages corporels, le même avertissement peut aussi contenir un avis de mise en garde contre des dommages matériels.

### Personnes qualifiées

L'appareil/le système décrit dans cette documentation ne doit être manipulé que par du **personnel qualifié** pour chaque tâche spécifique. La documentation relative à cette tâche doit être observée, en particulier les consignes de sécurité et avertissements. Les personnes qualifiées sont, en raison de leur formation et de leur expérience, en mesure de reconnaître les risques liés au maniement de ce produit / système et de les éviter.

### Utilisation des produits Siemens conforme à leur destination

Tenez compte des points suivants:

|                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <b>ATTENTION</b> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Les produits Siemens ne doivent être utilisés que pour les cas d'application prévus dans le catalogue et dans la documentation technique correspondante. S'ils sont utilisés en liaison avec des produits et composants d'autres marques, ceux-ci doivent être recommandés ou agréés par Siemens. Le fonctionnement correct et sûr des produits suppose un transport, un entreposage, une mise en place, un montage, une mise en service, une utilisation et une maintenance dans les règles de l'art. Il faut respecter les conditions d'environnement admissibles ainsi que les indications dans les documentations afférentes. |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Marques de fabrique

Toutes les désignations repérées par ® sont des marques déposées de Siemens AG. Les autres désignations dans ce document peuvent être des marques dont l'utilisation par des tiers à leurs propres fins peut enfreindre les droits de leurs propriétaires respectifs.

### Exclusion de responsabilité

Nous avons vérifié la conformité du contenu du présent document avec le matériel et le logiciel qui y sont décrits. Ne pouvant toutefois exclure toute divergence, nous ne pouvons pas nous porter garants de la conformité intégrale. Si l'usage de ce manuel devait révéler des erreurs, nous en tiendrons compte et apporterons les corrections nécessaires dès la prochaine édition.

# Sommaire

|          |                                                                                   |           |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Avant-propos .....</b>                                                         | <b>11</b> |
| <b>2</b> | <b>Configuration d'une CPU 41x .....</b>                                          | <b>17</b> |
| 2.1      | Eléments de commande et de signalisation des CPU.....                             | 17        |
| 2.2      | Fonctions de surveillance de la CPU.....                                          | 27        |
| 2.3      | Visualisations d'état et d'erreur .....                                           | 30        |
| 2.4      | Commutateur de mode de fonctionnement .....                                       | 34        |
| 2.4.1    | Fonction du commutateur de mode de fonctionnement .....                           | 34        |
| 2.4.2    | Réalisation d'un effacement général.....                                          | 37        |
| 2.4.3    | Démarrage à froid/démarrage (démarrage à chaud)/redémarrage .....                 | 39        |
| 2.5      | Structure et fonction des mini cartes mémoire .....                               | 41        |
| 2.6      | Utilisation des cartes mémoire.....                                               | 43        |
| 2.7      | Interface compatible multipoint (MPI) .....                                       | 46        |
| 2.8      | Interface PROFIBUS-DP .....                                                       | 48        |
| 2.9      | Interface PROFINET .....                                                          | 49        |
| 2.10     | Aperçu des paramètres des CPU S7-400 .....                                        | 51        |
| <b>3</b> | <b>Fonctions spéciales d'une CPU 41x .....</b>                                    | <b>53</b> |
| 3.1      | Modifications d'installations durant le fonctionnement.....                       | 53        |
| 3.1.1    | Principes de base .....                                                           | 53        |
| 3.1.2    | Configuration matérielle requise .....                                            | 54        |
| 3.1.3    | Conditions logicielles .....                                                      | 55        |
| 3.1.4    | Modifications d'installation autorisées.....                                      | 55        |
| 3.2      | Cryptage de blocs .....                                                           | 57        |
| 3.3      | Multicomputing .....                                                              | 59        |
| 3.3.1    | Principes de base .....                                                           | 59        |
| 3.3.2    | Particularités lors du multitraitement.....                                       | 61        |
| 3.3.3    | Alarme de multicomputing .....                                                    | 63        |
| 3.3.4    | Configuration et programmation du mode multicomputing.....                        | 63        |
| 3.4      | Réinitialisation de la CPU à l'état de livraison (Reset to factory setting) ..... | 64        |
| 3.5      | Mise à jour du firmware sans carte mémoire.....                                   | 66        |
| 3.6      | Lecture des données de maintenance.....                                           | 68        |

|          |                                                                 |           |
|----------|-----------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>4</b> | <b>Communication.....</b>                                       | <b>69</b> |
| 4.1      | Interfaces.....                                                 | 69        |
| 4.1.1    | Interface multipoint (MPI) .....                                | 69        |
| 4.1.2    | PROFIBUS DP .....                                               | 71        |
| 4.1.3    | PROFINET .....                                                  | 73        |
| 4.2      | Services de communication .....                                 | 76        |
| 4.2.1    | Vue d'ensemble des services de communication .....              | 76        |
| 4.2.2    | Communication PG .....                                          | 78        |
| 4.2.3    | Communication OP .....                                          | 78        |
| 4.2.4    | Communication de base S7 .....                                  | 79        |
| 4.2.5    | Communication S7 .....                                          | 80        |
| 4.2.6    | Communication par données globales.....                         | 82        |
| 4.2.7    | Routage S7 .....                                                | 83        |
| 4.2.8    | Synchronisation de l'heure .....                                | 88        |
| 4.2.9    | Routage d'enregistrement.....                                   | 90        |
| 4.3      | Protocole réseau SNMP.....                                      | 92        |
| 4.4      | Communication ouverte via Industrial Ethernet .....             | 93        |
| 4.5      | Liaisons S7 .....                                               | 98        |
| 4.5.1    | Voie de communication d'une liaison S7 .....                    | 98        |
| 4.5.2    | Affectation des liaisons S7 .....                               | 100       |
| 4.6      | Performances de la communication.....                           | 102       |
| 4.7      | Serveur Web .....                                               | 105       |
| 4.7.1    | Caractéristiques du serveur Web.....                            | 105       |
| 4.7.2    | Paramétrage de HW Config, onglet "Web" .....                    | 108       |
| 4.7.3    | Réglage de la langue .....                                      | 113       |
| 4.7.4    | Mettre à jour et mémoriser les informations.....                | 115       |
| 4.7.5    | Pages Web.....                                                  | 117       |
| 4.7.5.1  | Page d'accueil avec des informations générales sur la CPU ..... | 117       |
| 4.7.5.2  | Identification .....                                            | 119       |
| 4.7.5.3  | Tampon de diagnostic.....                                       | 120       |
| 4.7.5.4  | Etat du module .....                                            | 122       |
| 4.7.5.5  | Messages .....                                                  | 129       |
| 4.7.5.6  | Communication .....                                             | 131       |
| 4.7.5.7  | Topologie.....                                                  | 139       |
| 4.7.5.8  | Exemples des différentes vues topologiques.....                 | 148       |
| 4.7.5.9  | Etat des variables.....                                         | 154       |
| 4.7.5.10 | Table des variables .....                                       | 156       |
| 4.7.5.11 | Pages utilisateur.....                                          | 158       |

|          |                                                                                        |            |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>5</b> | <b>PROFIBUS DP .....</b>                                                               | <b>163</b> |
| 5.1      | CPU 41x comme maître DP/esclave DP .....                                               | 163        |
| 5.1.1    | Vue d'ensemble .....                                                                   | 163        |
| 5.1.2    | Plages d'adresses DP des CPU 41x .....                                                 | 164        |
| 5.1.3    | CPU 41x comme maître PROFIBUS DP .....                                                 | 165        |
| 5.1.4    | Diagnostic de la CPU 41x utilisée comme maître DP .....                                | 169        |
| 5.1.5    | CPU 41x utilisée comme esclave DP .....                                                | 175        |
| 5.1.6    | Diagnostic de la CPU 41x utilisée comme esclave DP .....                               | 180        |
| 5.1.7    | CPU 41x utilisée comme esclave DP : Etat de station 1 à 3 .....                        | 185        |
| 5.1.8    | Echange direct de données .....                                                        | 191        |
| 5.1.8.1  | Principe de l'échange direct de données .....                                          | 191        |
| 5.1.8.2  | Diagnostic en cas d'échange direct de données .....                                    | 192        |
| 5.1.9    | Synchronisme d'horloge.....                                                            | 194        |
| <b>6</b> | <b>PROFINET .....</b>                                                                  | <b>199</b> |
| 6.1      | Introduction .....                                                                     | 199        |
| 6.2      | PROFINET IO et PROFINET CBA .....                                                      | 200        |
| 6.3      | Réseaux PROFINET IO .....                                                              | 202        |
| 6.4      | Blocs de PROFINET IO .....                                                             | 204        |
| 6.5      | Listes d'états du système sous PROFINET IO .....                                       | 207        |
| 6.6      | Communication temps réel isochrone (Isochronous Real-Time).....                        | 209        |
| 6.7      | Démarrage prioritaire .....                                                            | 210        |
| 6.8      | Remplacement d'appareil sans support amovible / PG.....                                | 211        |
| 6.9      | IO-Devices alternant en cours de fonctionnement.....                                   | 211        |
| 6.10     | Synchronisme d'horloge.....                                                            | 212        |
| 6.11     | I-Device .....                                                                         | 213        |
| 6.12     | Shared Device.....                                                                     | 214        |
| 6.13     | Redondance de supports de transmission .....                                           | 215        |
| <b>7</b> | <b>Données cohérentes.....</b>                                                         | <b>217</b> |
| 7.1      | Principes de base .....                                                                | 217        |
| 7.2      | Cohérence des blocs et fonctions de communication .....                                | 218        |
| 7.3      | Lecture et écriture cohérentes de données de et sur l'esclave DP norme/IO Device ..... | 219        |
| <b>8</b> | <b>Concept de mémoire, .....</b>                                                       | <b>223</b> |
| 8.1      | Présentation du concept de la mémoire des CPU S7-400 .....                             | 223        |

|           |                                                                                                                       |            |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>9</b>  | <b>Temps de cycle et temps de réponse de S7-400.....</b>                                                              | <b>227</b> |
| 9.1       | Temps de cycle .....                                                                                                  | 227        |
| 9.2       | Calcul du temps de cycle .....                                                                                        | 229        |
| 9.3       | Temps de cycle différents .....                                                                                       | 234        |
| 9.4       | Charge due à la communication .....                                                                                   | 236        |
| 9.5       | Temps de réponse .....                                                                                                | 240        |
| 9.6       | Calcul des temps de cycle et de réponse .....                                                                         | 247        |
| 9.7       | Exemples de calcul des temps de cycle et de réponse .....                                                             | 248        |
| 9.8       | Temps de réponse à une alarme .....                                                                                   | 251        |
| 9.9       | Exemple : Calcul du temps de réponse à une alarme .....                                                               | 254        |
| 9.10      | Reproductibilité des alarmes temporisées et cycliques .....                                                           | 255        |
| 9.11      | Temps de réponse CBA.....                                                                                             | 256        |
| <b>10</b> | <b>Caractéristiques techniques.....</b>                                                                               | <b>261</b> |
| 10.1      | Caractéristiques techniques de la CPU 412-1 (6ES7412-1XJ05-0AB0) .....                                                | 261        |
| 10.2      | Caractéristiques techniques de la CPU 412-2 (6ES7412-2XJ05-0AB0) .....                                                | 270        |
| 10.3      | Caractéristiques techniques de la CPU 412-2 PN ; (6ES7412-2EK06-0AB0) .....                                           | 281        |
| 10.4      | Caractéristiques techniques de la CPU 414-2 (6ES7414-2XK05-0AB0) .....                                                | 295        |
| 10.5      | Caractéristiques techniques de la CPU 414-3 (6ES7414-3XM05-0AB0) .....                                                | 305        |
| 10.6      | Caractéristiques techniques des CPU 414-3 PN/DP (6ES7414-3EM06-0AB0),<br>CPU 414F-3 PN/DP (6ES7414-3FM06-0AB0) .....  | 315        |
| 10.8      | Caractéristiques techniques des CPU 416-2 (6ES7416-2XN05-0AB0),<br>CPU 416F 2 (6ES7416-2FN05-0AB0) .....              | 329        |
| 10.9      | Caractéristiques techniques de la CPU 416-3 (6ES7416-3XR05-0AB0) .....                                                | 340        |
| 10.10     | Caractéristiques techniques des CPU 416-3 PN/DP (6ES7416-3ES06-0AB0), CPU 416F-<br>3 PN/DP (6ES7416-3FS06-0AB0) ..... | 350        |
| 10.12     | Caractéristiques techniques de la CPU 417-4 (6ES7417 4XT05-0AB0) .....                                                | 364        |
| 10.13     | Caractéristiques des cartes mémoire .....                                                                             | 375        |
| <b>11</b> | <b>Module d'interface IF 964-DP .....</b>                                                                             | <b>377</b> |
| 11.1      | Utilisation du module d'interface IF 964-DP.....                                                                      | 377        |
| 11.2      | Caractéristiques techniques .....                                                                                     | 379        |
|           | <b>Index.....</b>                                                                                                     | <b>381</b> |

## Tableaux

|               |                                                                                                                     |     |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tableau 2- 1  | LED de signalisation des CPU.....                                                                                   | 23  |
| Tableau 2- 2  | Défauts et réactions de la CPU.....                                                                                 | 27  |
| Tableau 2- 3  | Etats possibles des DEL RUN et STOP .....                                                                           | 30  |
| Tableau 2- 4  | Etats possibles des DEL INTF, EXTf et FRCE.....                                                                     | 31  |
| Tableau 2- 5  | Etats possibles des DEL BUS1F, BUS2F et BUS5F .....                                                                 | 31  |
| Tableau 2- 6  | Etats possibles des DEL IFM1F et IFM2F .....                                                                        | 32  |
| Tableau 2- 7  | Etats possibles des DEL LINK et RX/TX .....                                                                         | 32  |
| Tableau 2- 8  | Positions du commutateur de mode de fonctionnement .....                                                            | 34  |
| Tableau 2- 9  | Niveaux de protection d'une CPU du S7-400 .....                                                                     | 35  |
| Tableau 2- 10 | Paramètres MPI et adresse IP après l'effacement général .....                                                       | 38  |
| Tableau 2- 11 | Types de cartes mémoire .....                                                                                       | 43  |
| Tableau 3- 1  | Propriétés de la CPU à l'état de livraison .....                                                                    | 64  |
| Tableau 3- 2  | Schémas de DEL .....                                                                                                | 65  |
| Tableau 4- 1  | Services de communication des CPU .....                                                                             | 76  |
| Tableau 4- 2  | Disponibilité des ressources de liaison.....                                                                        | 77  |
| Tableau 4- 3  | SFC pour la communication de base S7 .....                                                                          | 79  |
| Tableau 4- 4  | SFB pour la communication S7 .....                                                                                  | 81  |
| Tableau 4- 5  | SFC pour la communication globale de données .....                                                                  | 82  |
| Tableau 4- 6  | Longueurs de tâche et paramètre "local_device_id" .....                                                             | 95  |
| Tableau 5- 1  | CPU 41x (Interface MPI/DP utilisée comme PROFIBUS DP et interface DP) .....                                         | 164 |
| Tableau 5- 2  | CPU 41x (Interface MPI/DP utilisée comme PROFIBUS DP, interface DP et module DP<br>utilisé comme PROFIBUS DP) ..... | 164 |
| Tableau 5- 3  | Signification de la DEL "BUSF" de la CPU 41x utilisée comme maître DP .....                                         | 169 |
| Tableau 5- 4  | Lecture du diagnostic avec STEP 7.....                                                                              | 170 |
| Tableau 5- 5  | Adresses de diagnostic pour le maître DP et l'esclave DP.....                                                       | 172 |
| Tableau 5- 6  | Détection d'événements de la CPU 41x utilisée comme maître DP .....                                                 | 173 |
| Tableau 5- 7  | Exploitation des passages de l'état RUN à l'état STOP de l'esclave DP dans le maître DP ....                        | 174 |
| Tableau 5- 8  | Exemple de configuration pour les plages d'adresses de la mémoire de transfert .....                                | 176 |
| Tableau 5- 9  | Signification des DEL "BUSF" de la CPU 41x utilisée comme esclave DP .....                                          | 180 |
| Tableau 5- 10 | Lecture du diagnostic avec STEP 5 et STEP 7 dans le réseau maître .....                                             | 181 |
| Tableau 5- 11 | Programme utilisateur STEP 5 .....                                                                                  | 182 |
| Tableau 5- 12 | Adresses de diagnostic pour le maître DP et l'esclave DP.....                                                       | 183 |
| Tableau 5- 13 | Détection d'événements des CPU 41x comme esclave DP .....                                                           | 183 |
| Tableau 5- 14 | Exploitation des passages de l'état RUN à l'état STOP dans le maître DP/esclave DP .....                            | 184 |
| Tableau 5- 15 | Structure de l'état de station 1 (octet 0) .....                                                                    | 185 |

|               |                                                                                                                                       |     |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tableau 5- 16 | Structure de l'état de station 2 (octet 1) .....                                                                                      | 186 |
| Tableau 5- 17 | Structure de l'état de station 3 (octet 2) .....                                                                                      | 186 |
| Tableau 5- 18 | Structure de l'adresse PROFIBUS du maître (octet 3) .....                                                                             | 186 |
| Tableau 5- 19 | Adresse de diagnostic pour le récepteur en cas d'échange direct de données .....                                                      | 192 |
| Tableau 5- 20 | Détection d'événements des CPU 41x utilisées comme récepteur dans l'échange direct<br>de données .....                                | 192 |
| Tableau 5- 21 | Analyse de la défaillance de l'émetteur dans l'échange direct de données .....                                                        | 193 |
| Tableau 6- 1  | fonctions système et standard nouvelles/à remplacer .....                                                                             | 204 |
| Tableau 6- 2  | Fonctions système et standard de PROFIBUS DP, reproductibles dans PROFINET IO .....                                                   | 205 |
| Tableau 6- 3  | OB de PROFINET IO et de PROFIBUS DP .....                                                                                             | 206 |
| Tableau 6- 4  | Comparaison des listes d'état système de PROFINET IO et de PROFIBUS DP .....                                                          | 207 |
| Tableau 8- 1  | Mémoire nécessaire .....                                                                                                              | 225 |
| Tableau 9- 1  | Traitement cyclique du programme .....                                                                                                | 227 |
| Tableau 9- 2  | Facteurs d'influence du temps de cycle .....                                                                                          | 229 |
| Tableau 9- 3  | Composants du temps de transfert de la mémoire image .....                                                                            | 230 |
| Tableau 9- 4  | Temps de traitement du système d'exploitation au point de contrôle du cycle .....                                                     | 233 |
| Tableau 9- 5  | Allongement du cycle par imbrication d'alarmes .....                                                                                  | 233 |
| Tableau 9- 6  | Diminution du temps de réponse .....                                                                                                  | 245 |
| Tableau 9- 7  | Exemple de calcul du temps de réponse .....                                                                                           | 247 |
| Tableau 9- 8  | Calcul du temps de réponse à l'alarme .....                                                                                           | 251 |
| Tableau 9- 9  | Temps de réponse aux alarmes de processus et alarmes de diagnostic ; temps de<br>réponse maximum aux alarmes sans communication ..... | 252 |
| Tableau 9- 10 | Reproductibilité des alarmes temporisées et des alarmes cycliques des CPU .....                                                       | 255 |
| Tableau 9- 11 | Temps de réponse en cas de connexions acycliques .....                                                                                | 259 |



## Figures

|             |                                                                                                                    |     |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figure 2-1  | Disposition des éléments de commande et d'affichage de la CPU 412-1 .....                                          | 17  |
| Figure 2-2  | Disposition des éléments de commande et d'affichage de la CPU 412-2 PN .....                                       | 18  |
| Figure 2-3  | Disposition des éléments de commande et d'affichage de la CPU 41x-2 .....                                          | 19  |
| Figure 2-4  | Disposition des éléments de commande et d'affichage de la CPU 41x-3 .....                                          | 20  |
| Figure 2-5  | Disposition des éléments de commande et d'affichage de la CPU 41x-3 PN/DP .....                                    | 21  |
| Figure 2-6  | Disposition des éléments de commande et d'affichage de la CPU 417-4 .....                                          | 22  |
| Figure 2-7  | Câble de raccordement avec fiche jack .....                                                                        | 25  |
| Figure 2-8  | Positions du commutateur de mode de fonctionnement .....                                                           | 34  |
| Figure 2-9  | Structure de la carte mémoire .....                                                                                | 41  |
| Figure 3-1  | Présentation : Structure du système pour des modifications d'installation durant le<br>fonctionnement .....        | 53  |
| Figure 3-2  | Exemple de multicomputing .....                                                                                    | 60  |
| Figure 4-1  | Routage S7 .....                                                                                                   | 84  |
| Figure 4-2  | Passerelles de routage S7 : MPI-DP-PROFINET .....                                                                  | 85  |
| Figure 4-3  | Routage S7 exemple d'application de TeleService .....                                                              | 86  |
| Figure 4-4  | Routage d'enregistrement .....                                                                                     | 91  |
| Figure 4-5  | Débit de données et temps de réaction en fonction de la charge de communication<br>(déroulement de principe) ..... | 102 |
| Figure 4-6  | Paramétrage de HW Config .....                                                                                     | 109 |
| Figure 4-7  | Exemple de choix de la langue de visuel .....                                                                      | 114 |
| Figure 4-8  | Intro .....                                                                                                        | 117 |
| Figure 4-9  | Informations générales .....                                                                                       | 118 |
| Figure 4-10 | Identification .....                                                                                               | 119 |
| Figure 4-11 | Tampon de diagnostic .....                                                                                         | 120 |
| Figure 4-12 | Etat du module .....                                                                                               | 123 |
| Figure 4-13 | Etat du module .....                                                                                               | 124 |
| Figure 4-14 | Etat du module Cartouche .....                                                                                     | 127 |
| Figure 4-15 | Etat du module Sous-cartouche .....                                                                                | 128 |
| Figure 4-16 | Messages .....                                                                                                     | 129 |
| Figure 4-17 | Paramètres de l'interface PROFINET intégrée .....                                                                  | 131 |
| Figure 4-18 | Caractéristiques du transfert de données .....                                                                     | 133 |
| Figure 4-19 | Topologie - Vue graphique .....                                                                                    | 141 |
| Figure 4-20 | Topologie - tableau .....                                                                                          | 145 |
| Figure 4-21 | Topologie - Vue d'ensemble d'état .....                                                                            | 147 |
| Figure 4-22 | "Topologie réelle" correcte .....                                                                                  | 148 |

|             |                                                                           |     |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figure 4-23 | "Topologie prescrite" correcte .....                                      | 149 |
| Figure 4-24 | "Topologie prescrite" avec périphérique défaillant.....                   | 150 |
| Figure 4-25 | "Topologie réelle" avec périphérique défaillant.....                      | 151 |
| Figure 4-26 | "Topologie prescrite" avec ports intervertis.....                         | 152 |
| Figure 4-27 | "Topologie prescrite" avec ports partenaires alternants .....             | 153 |
| Figure 4-28 | Etat des variables.....                                                   | 154 |
| Figure 4-29 | Table des variables .....                                                 | 156 |
| Figure 5-1  | Diagnostic avec CPU 41x .....                                             | 171 |
| Figure 5-2  | Mémoire de transfert dans la CPU 41x utilisée comme esclave DP .....      | 176 |
| Figure 5-3  | Structure du diagnostic d'esclave .....                                   | 184 |
| Figure 5-4  | Structure du diagnostic d'identificateur des CPU 41x.....                 | 187 |
| Figure 5-5  | Structure du diagnostic de station.....                                   | 188 |
| Figure 5-6  | Octet x +4 à x +7 pour alarme de diagnostic et de process .....           | 189 |
| Figure 5-7  | Echange de données direct avec CPU 41x .....                              | 191 |
| Figure 5-8  | Traitement de données isochrone .....                                     | 194 |
| Figure 5-9  | Juste-à-temps .....                                                       | 195 |
| Figure 5-10 | Cadence système .....                                                     | 196 |
| Figure 6-1  | PROFINET IO et PROFINET CBA .....                                         | 201 |
| Figure 8-1  | Zones de mémoire des CPU S7-400 .....                                     | 223 |
| Figure 9-1  | Composants et composition du temps de cycle .....                         | 228 |
| Figure 9-2  | Différents temps de cycle.....                                            | 234 |
| Figure 9-3  | Temps de cycle min. ....                                                  | 235 |
| Figure 9-4  | Formule : influence de la charge due à la communication .....             | 236 |
| Figure 9-5  | Constitution d'une tranche de temps.....                                  | 237 |
| Figure 9-6  | Relation entre le temps de cycle et la charge due à la communication..... | 238 |
| Figure 9-7  | Temps de cycle DP dans le réseau PROFIBUS DP.....                         | 241 |
| Figure 9-8  | Cycle d'actualisation.....                                                | 242 |
| Figure 9-9  | Temps de réponse le plus court.....                                       | 242 |
| Figure 9-10 | Temps de réponse le plus long .....                                       | 244 |
| Figure 9-11 | Temps de traitement pour l'émission et la réception .....                 | 257 |
| Figure 11-1 | Module d'interface IF 964-DP .....                                        | 379 |

# Avant-propos

## Objet du présent manuel

Le présent manuel contient des informations relatives à l'utilisation, aux descriptions fonctionnelles et aux caractéristiques techniques des CPU du S7-400.

La manière dont vous configurez un S7-400 avec ces modules ou d'autres modules, c.-à-d., par exemple, comment les monter et câbler, est décrite dans le manuel *Système d'automatisation S7-400 ; Installation et configuration*.

## Modifications par rapport à la version précédente

Les modifications sont les suivantes par rapport à la version précédente du présent manuel *Système d'automatisation S7-400 - Caractéristiques des CPU*, édition 04/2009 (A5E00850745-08) :

- Les CPU 414F-3 PN/DP et 412-2 PN ont été intégrées.
- Le firmware des CPU 41x-3 PN/DP et 412-2 PN a la version 6.0.

Avec les CPU 41x-3 PN/DP V6.0 et 412-2 PN V6.0 et à partir de STEP7 V5.5, les nouvelles fonctions suivantes sont disponibles :

- Nouveau mécanisme de protection pour mise à jour du firmware (mise à jour signée du firmware)
- Protection Know How par cryptage des blocs (S7 Block Privacy)
- Amélioration de la performance de communication
- Augmentation du nombre maximal de liaisons simultanées
- Augmentation de 4 à 16 du nombre maximal de points d'arrêt et / ou de visualisations de bloc

- **Nouvelles fonctions PROFINET**

- **iDevice** avec la CPU S7-400 PN en tant qu'automate à prétraitement (IO-Device). Ceci est également possible si un contrôleur tiers supérieur est utilisé.
- **Shared Device**, pour économiser des appareils, 2 contrôleurs (controller) peuvent se partager un appareil (device).
- **IRT avec haute performance**. Outre la réservation de la largeur de bande, une configuration de la topologie est nécessaire ici pour atteindre les meilleures performances possibles.
- **Redondance des supports de transmission**, cette fonction permet de relier en un anneau à l'aide de lignes Ethernet des appareils avec prise en charge du protocole de redondance de supports de transmission. Il existe deux voies de données entre deux partenaires respectifs de l'anneau.
- Vous pouvez adapter les paramètres IP (adresse IP, masque de sous-réseau, adresse du routeur) et le nom d'appareil PROFINET IO de la CPU aussi bien par le SIMATIC Manager que par le SFB 104.
- Lecture et sortie isochrones de signaux de périphérie. Il est possible de synchroniser le programme utilisateur avec le traitement de périphérie PN à l'aide des OB6x. Le traitement isochrone des IO nécessite un IRT à haute performance.
- L'ID SZL 0x9C met à disposition des informations sur les ports partenaires alternants PNIO. Les ports partenaires alternants sont des IO Devices qui "gèrent" des groupes d'autres IO Devices (partenaires).

- **Nouvelles fonctions de communication**

- KeepAlive désactivable, la valeur de 30s utilisée jusqu'ici est désormais paramétrable de 0 à 65535s. La valeur 0 signifie que la surveillance est désactivée.
- Plusieurs liaisons OUC via un même port (Multiport) sont possibles.

- **Extension des fonctions du serveur Web**

- Mécanisme de connexion (login) pour les sites web.
- Pages personnalisées
- Statistique du port pour les IO-Devices raccordés
- Affichage de la topologie, il est possible de définir une topologie de consigne au moment de la configuration.
- Affichage des liaisons de communication en cas de communication ouverte via Industrial Ethernet (OUC)
- Diagnostic de liaison étendu en cas de communication ouverte

## Connaissances de base nécessaires

Pour comprendre le manuel, des connaissances de base dans le domaine de l'automatisation sont nécessaires.

On suppose également acquises des connaissances sur l'utilisation d'ordinateurs ou d'équipements de type PC (p. ex. consoles de programmation) sous les systèmes d'exploitation Windows XP ou Vista. Etant donné que la configuration du S7-400 s'effectue avec le logiciel de base STEP 7, vous devez également avoir des connaissances de l'utilisation de ce logiciel. Celles-ci sont données dans le manuel *Programmer avec STEP 7*.

Tenez compte des remarques sur la sécurité des automates électroniques figurant dans l'annexe du manuel *Système d'automatisation S7-400 - Installation et configuration*, en particulier si vous utilisez un S7-400 dans des domaines de sécurité.

## Domaine de validité du manuel

Le manuel s'applique aux CPU énumérées ci-dessous :

- CPU 412-1, V5.3 ; 6ES7 412-1XJ05-0AB0
- CPU 412-2, V5.3 ; 6ES7412-2XJ05-0AB0
- CPU 412-2 PN V6.0 ; 6ES7 412-2EK06-0AB0
- CPU 414-2, V5.3 ; 6ES7 414-2XK05-0AB0
- CPU 414-3, V5.3 ; 6ES7 414-3XM05-0AB0
- CPU 414-3 PN/DP, V6.0 ; 6ES7 414-3EM06-0AB0
- CPU 414F-3 PN/DP, V6.0 ; 6ES7 414-3FM06-0AB0
- CPU 416-2, V5.3 ; 6ES7 416-2XN05-0AB0
- CPU 416F-2, V5.3 ; 6ES7 416-2FN05-0AB0
- CPU 416-3, V5.3 ; 6ES7 416-3XR05-0AB0
- CPU 416-3 PN/DP, V6.0 ; 6ES7 416-3ES06-0AB0
- CPU 416F-3 PN/DP, V6.0 ; 6ES7 416-3FS06-0AB0
- CPU 417-4, V5.3 ; 6ES7 417-4XT05-0AB0

## Caractéristiques techniques générales

Le manuel *Système d'automatisation S7-400 ; Caractéristiques des module* contient des indications portant sur les homologations et les normes.

## Place dans la documentation

Ce manuel fait partie intégrante du pack de documentation pour le S7-400.

| Système | Packs de documentation                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| S7-400  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Automate programmable S7-400 ; Installation et configuration</li><li>• Système d'automatisation S7-400 ; Caractéristiques des modules</li><li>• Liste d'opérations S7-400</li><li>• Systèmes d'automatisation S7-400 ; Caractéristiques des CPU</li></ul> |

## Informations complémentaires

Les manuels suivants donnent des informations complémentaires sur les sujets traités dans ce manuel :

Programmer avec STEP 7 (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/fr/18652056>)

Configuration matérielle et communication dans STEP 7  
(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/fr/18652631>)

Fonctions système et fonctions standard  
(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/fr/44240604/0/en>)

Description système PROFINET  
(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/fr/19292127>)

Synchronisme (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/fr/15218045>)

## Recyclage et élimination

Le S7-400 est recyclable grâce à ses composants peu polluants. Pour recycler votre ancien appareil dans le respect de l'environnement, veuillez vous adresser à une société certifiée de recyclage des déchets électroniques.

## Assistance supplémentaire

Si vous deviez avoir des questions relatives à l'utilisation des produits décrits dans le présent manuel et dont vous ne trouveriez pas la réponse, veuillez vous adresser à votre interlocuteur Siemens dans votre agence.

Vous trouverez votre interlocuteur sous :

Interlocuteur (<http://www.siemens.com/automation/partner>)

L'index des documentations techniques proposées pour chaque produit et système SIMATIC est disponible à l'adresse suivante :

Documentation ([http://www.automation.siemens.com/simatic/portal/html\\_77/techdoku.htm](http://www.automation.siemens.com/simatic/portal/html_77/techdoku.htm))

Le catalogue en ligne ainsi que le système de commande en ligne se trouvent sous :

Catalogue (<http://mall.automation.siemens.com/>)

## Centre de formation

Nous proposons des cours de formation pour vous faciliter l'apprentissage des automates programmables SIMATIC S7. Veuillez vous adresser à votre centre de formation régional ou au centre principal à D 90327 Nuremberg,

Training ([http://www.sitrain.com/index\\_fr.html](http://www.sitrain.com/index_fr.html))

## Assistance technique

Pour contacter l'assistance technique pour tous les produits Industry Automation, utilisez le formulaire web de demande d'assistance

Demande d'assistance (Support Request) (<http://www.siemens.de/automation/support-request>)

Vous trouverez plus d'informations sur le support technique sur Internet à l'adresse Assistance technique (<http://support.automation.siemens.com>)

## Service & Support sur Internet

En plus de la documentation offerte, vous trouvez la totalité de notre savoir-faire en ligne sur Internet à l'adresse suivante :

Service & Support (<http://www.siemens.com/automation/service&support>)

Vous y trouverez :

- le bulletin d'informations qui vous fournit constamment les dernières informations sur le produit,
- les documents les plus récents via la fonction de recherche du Service & Support,
- le forum où utilisateurs et spécialistes du monde entier peuvent échanger des informations,
- la base de données Interlocuteurs pour trouver votre interlocuteur Industry Automation and Drive Technology sur place,
- des informations sur le service après-vente, les réparations, les pièces de rechange. Et plus encore à la rubrique "Prestations".
- Applications et outils pour une utilisation optimale des SIMATIC S7. Sont également publiées, par exemple, les mesures de puissance relatives au DP et au PN.





# Configuration d'une CPU 41x

## 2.1 Éléments de commande et de signalisation des CPU

### Éléments de commande et d'affichage de la CPU 412-1

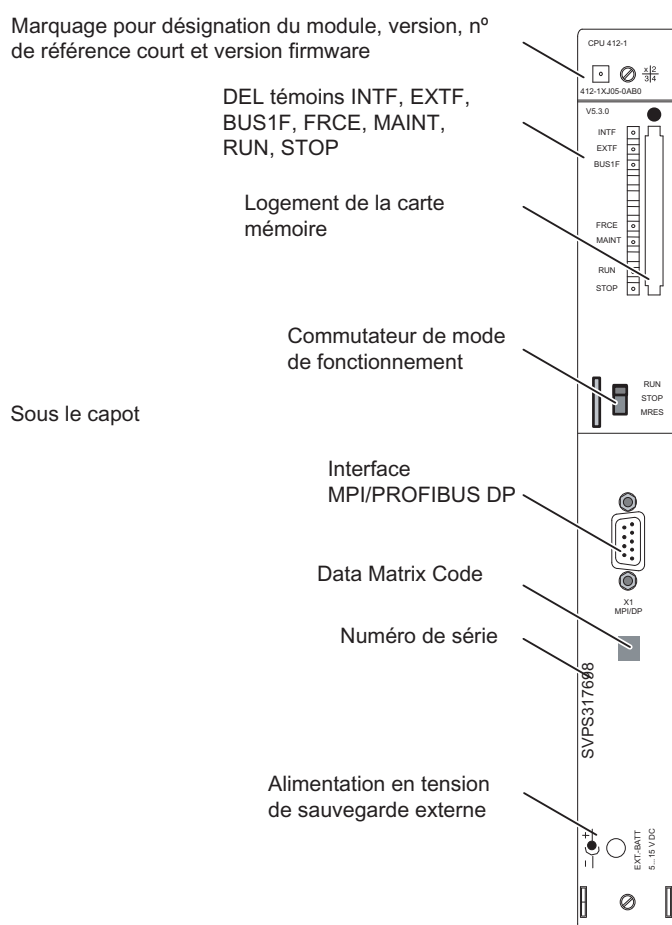


Figure 2-1 Disposition des éléments de commande et d'affichage de la CPU 412-1

## Eléments de commande et d'affichage de la CPU 412-2 PN

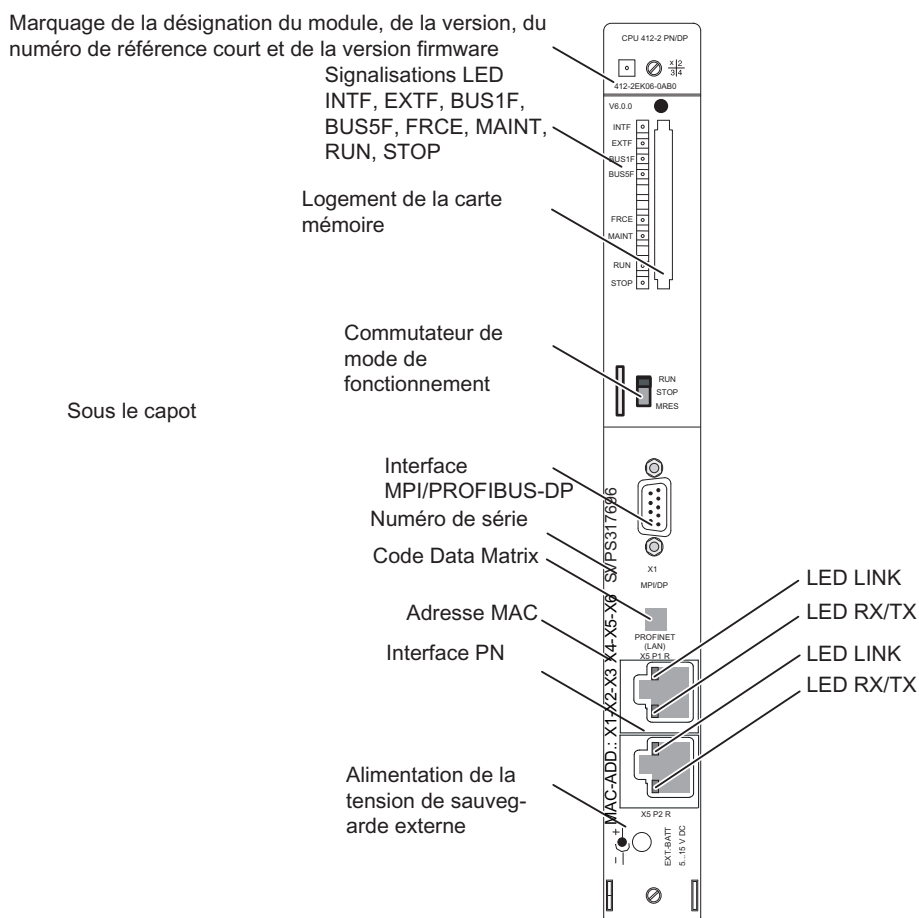


Figure 2-2 Disposition des éléments de commande et d'affichage de la CPU 412-2 PN

## Eléments de commande et d'affichage de la CPU 41x-2

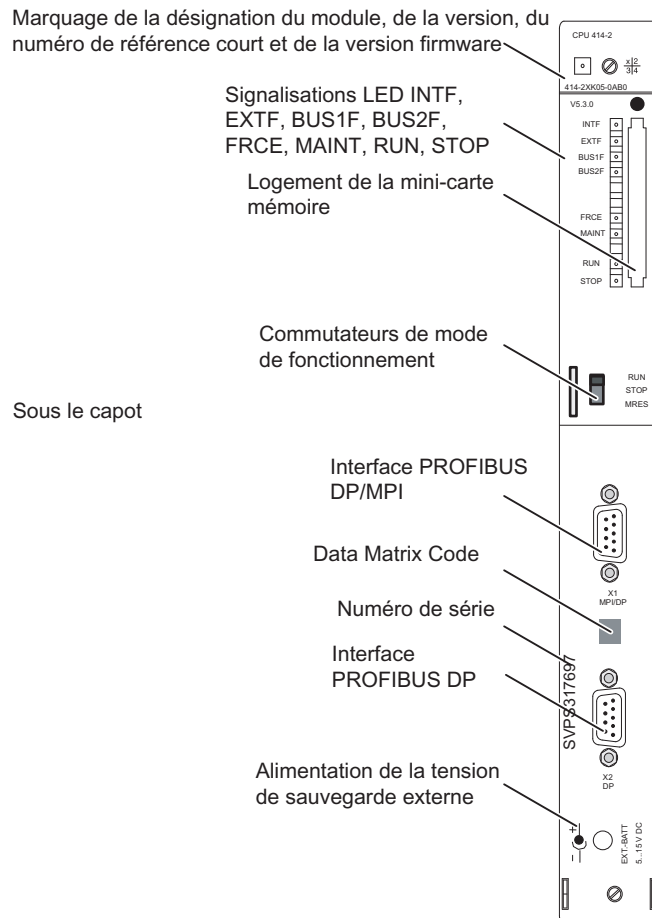


Figure 2-3 Disposition des éléments de commande et d'affichage de la CPU 41x-2

## Eléments de commande et d'affichage de la CPU 41x-3

Marquage de la désignation du module, de la version, du numéro de référence court et de la version firmware

Signalisations LED  
INTF, EXTF, BUS1F,  
BUS2F, IFM1F, FRCE,  
MAINT, RUN, STOP

Logement de la mini-carte  
mémoire

Commutateurs de  
mode

Sous le capot

Logement de cartouche pour  
module d'interface IF 964-DP

Interface PROFIBUS DP/MPI

Data Matrix Code

Numéro de série

Interface  
PROFIBUS DP

Alimentation de la tension  
de sauvegarde externe

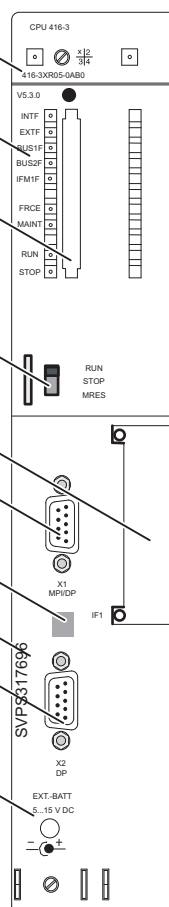


Figure 2-4 Disposition des éléments de commande et d'affichage de la CPU 41x-3

## Éléments de commande et d'affichage de la CPU 41x-3 PN/DP

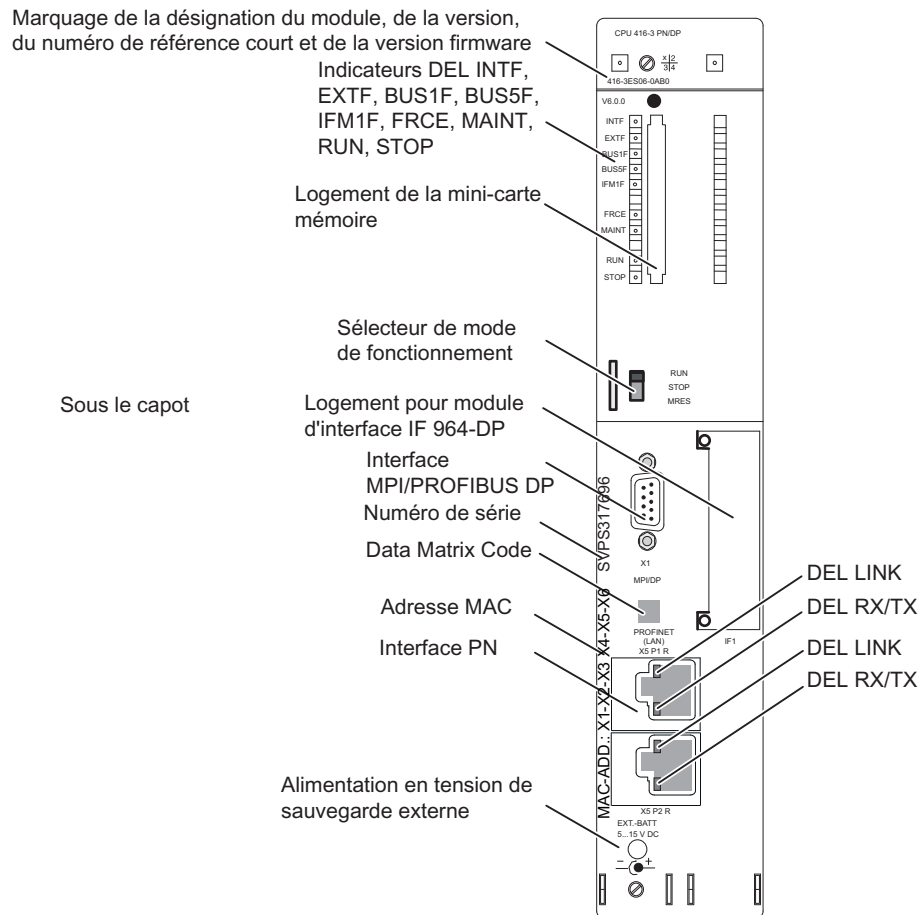


Figure 2-5 Disposition des éléments de commande et d'affichage de la CPU 41x-3 PN/DP

## Eléments de commande et d'affichage de la CPU 417-4

Marquage de la désignation du module, de la version, du numéro de référence court et de la version firmware

Signalisations LED INTF, EXTf, BUS1F, BUS2F, IFM1F, IFM2F, FRCE, MAINT, RUN, STOP

Logement de la mini-carte mémoire

Commutateurs de mode

Sous le capot

Logement de cartouche pour module d'interface IF 964-DP

Interface PROFIBUS DP/MPI

Data Matrix Code

Interface PROFIBUS DP

Numéro de série

Logement de cartouche pour module d'interface IF 964-DP

Alimentation de la tension de sauvegarde externe

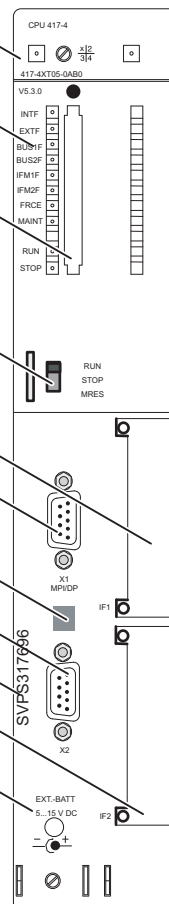


Figure 2-6 Disposition des éléments de commande et d'affichage de la CPU 417-4

## LED de signalisation

Le tableau suivant fournit une vue d'ensemble des LED présentes sur chacune des CPU.

Tableau 2- 1 LED de signalisation des CPU

| LED de signalisation | Couleur | Signification                                 | Présente sur CPU |                                   |                |                                                                        |       |
|----------------------|---------|-----------------------------------------------|------------------|-----------------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------|-------|
|                      |         |                                               | 412-1            | 412-2<br>414-2<br>416-2<br>416F-2 | 414-3<br>416-3 | 412-2 PN<br>414-3 PN/DP<br>414F-3 PN/DP<br>416-3 PN/DP<br>416F-3 PN/DP | 417-4 |
| INTF                 | rouge   | Erreur interne                                | X                | X                                 | X              | X                                                                      | X     |
| EXTF                 | rouge   | Erreur externe                                | X                | X                                 | X              | X                                                                      | X     |
| FRCE                 | jaune   | Ordre de forçage actif                        | X                | X                                 | X              | X                                                                      | X     |
| MAINT                | jaune   | Demande de maintenance présente               | X                | X                                 | X              | X                                                                      | X     |
| RUN                  | vert    | Etat RUN                                      | X                | X                                 | X              | X                                                                      | X     |
| STOP                 | jaune   | Etat STOP                                     | X                | X                                 | X              | X                                                                      | X     |
| BUS1F                | rouge   | Défaut de bus sur interface MPI/PROFIBUS-DP 1 | X                | X                                 | X              | X                                                                      | X     |
| BUS2F                | rouge   | Défaut de bus sur interface PROFIBUS DP 2     | -                | X                                 | X              | -                                                                      | X     |
| BUS5F                | rouge   | Défaut de bus sur l'interface PROFINET        | -                | -                                 | -              | X                                                                      | -     |
| IFM1F                | rouge   | Erreur sur module d'interface 1               | -                | -                                 | X              | X                                                                      | X     |
| IFM2F                | rouge   | Erreur sur module d'interface 2               | -                | -                                 | -              | -                                                                      | X     |

### Remarque

#### LED BUS5F

Pour les CPU avec interface PROFINET, la LED BUS5F est désignée par LED BUS2F dans l'état du module et dans les propriétés du module du diagnostic STEP 7.

## Commutateur de mode de fonctionnement

Le commutateur de mode de fonctionnement vous permet de choisir le mode de fonctionnement de la CPU. Le commutateur de mode de fonctionnement est un interrupteur à levier à trois positions.

### Logement pour cartes mémoire

Vous pouvez insérer une carte mémoire dans ce logement.

Il existe deux types de cartes mémoire :

- Mini-cartes RAM

La carte RAM vous permet d'étendre la mémoire de chargement d'une CPU.

- Cartes FLASH

Avec la carte FLASH, vous pouvez stocker votre programme utilisateur et vos données à l'abri des pannes (même sans pile de sauvegarde). Vous pouvez programmer la carte FLASH, soit sur la PG, soit dans la CPU. La carte FLASH étend aussi la mémoire de chargement de la CPU.

### Logement pour modules d'interface

Dans ce logement, vous pouvez enficher pour les CPU 41x-3, 41x-3 PN/DP et 417-4 un module PROFIBUS DP IF 964-DP, n° de référence 6ES7964-2AA04-0AB0.

### Interface MPI/DP

Vous pouvez par ex. raccorder à l'interface MPI de la CPU les appareils suivants :

- Consoles de programmation
- Stations de contrôle/commande
- Autres automates S7-400 ou S7-300

Utilisez le connecteur de bus avec une sortie oblique du câble, cf. manuel *Système d'automatisation S7-400 ; Installation et configuration*.

Vous pouvez configurer l'interface MPI également comme maître DP et ainsi, comme interface PROFIBUS DP, utiliser jusqu'à 32 esclaves DP.

### Interface PROFIBUS DP

Vous pouvez raccorder à l'interface PROFIBUS-DP la périphérie décentralisée, des PG/OP et autres stations maîtres DP.



## Interface PROFINET

Vous pouvez raccorder des PROFINET IO Devices à l'interface PROFINET. L'interface PROFINET a 2 ports commutés vers l'extérieur (RJ 45). L'interface PROFINET établit la connexion à l'Industrial Ethernet.



### PRUDENCE

Cette interface n'autorise que la connexion à un réseau local Ethernet. Aucune connexion au réseau public de télécommunication n'est par exemple admissible.

Vous ne pouvez raccorder à cette interface que des composants de réseau conformes à PROFINET.

## Alimentation tension de sauvegarde externe sur prise "EXT.-BATT."

Suivant le type de module, les modules d'alimentation du S7-400 peuvent être utilisés avec une ou deux piles de sauvegarde afin de

- Sauvegarder un programme utilisateur que vous avez mémorisé dans une RAM.
- Conserver des mémentos, temporisations, compteurs et données système ainsi que d'autres données dans des blocs de données variables.
- Sauvegarder l'horloge interne.

Vous pouvez obtenir la même sauvegarde en appliquant une tension continue comprise 5 V et 15 V au niveau de la prise "EXT.-BATT." de la CPU.

L'entrée "EXT.-BATT." a les propriétés suivantes :

- protection contre les erreurs de polarité
- limitation du courant de court-circuit à 20 mA

Pour l'alimentation sur la prise "EXT.-BATT", vous avez besoin d'un câble de branchement avec une fiche jack de 2,5 mm Ø, comme représenté dans la figure suivante. Respectez la polarité de la fiche jack.

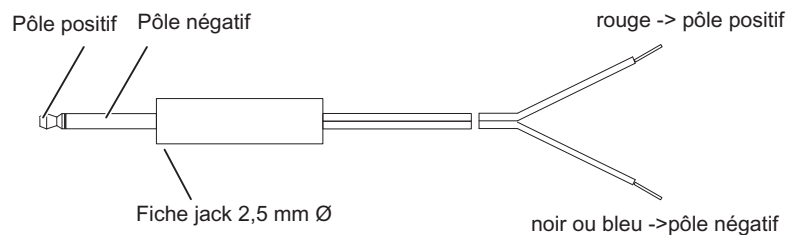


Figure 2-7 Câble de raccordement avec fiche jack

## 2.1 Eléments de commande et de signalisation des CPU

Vous pouvez commander un jack avec câble préconfectionné sous le numéro A5E00728552A.

---

### Remarque

Vous avez besoin de l'alimentation externe sur la prise "EXT.-BATT." pour remplacer un module d'alimentation lorsque vous voulez, pendant la durée du remplacement, sauvegarder le programme utilisateur stocké dans une RAM et les données mentionnées ci-dessus.

Le branchement mixte des câbles de raccordement de différentes CPU n'est pas autorisé. En effet, le branchement de différentes CPU entre-elles risque d'engendrer des problèmes de compatibilité électromagnétique et de différences de potentiel.

---

### Voir aussi

Fonctions de surveillance de la CPU (Page 27)

Visualisations d'état et d'erreur (Page 30)

Interface compatible multipoint (MPI) (Page 46)

## 2.2 Fonctions de surveillance de la CPU

### Surveillances et messages d'erreur

Le matériel de la CPU et le système d'exploitation contiennent des fonctions de surveillance qui assurent un travail correct et un comportement défini en cas d'erreur. Pour une série d'erreurs, une réaction du programme utilisateur est possible. En cas d'erreurs apparaissantes et disparaissantes, la diode d'erreur s'éteint de nouveau lors d'erreurs apparaissantes.

Le tableau suivant contient les erreurs possibles, leurs causes et les réactions de la CPU.

Tableau 2- 2 Défauts et réactions de la CPU

| Type d'erreur                                                                                     | Cause d'erreur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Réaction du système d'exploitation                                                                                                | DEL d'erreur |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Perte de cycle (apparaissante)                                                                    | En cas d'utilisation de la synchronisation d'horloge : des impulsions ont été perdues, soit parce qu'un OB 61...64 n'a pas pu être démarré à cause de priorités supérieures, soit parce que des charges asynchrones supplémentaires sur le bus ont inhibé la cadence du bus.                                                                               | Appel de l'OB 80<br>Pour un OB non chargé : La CPU passe sur STOP.<br>Appel des OB 61..64 dans le cycle suivant.                  | INTF         |
| Erreur de temps (apparaissante)                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Le temps de fonctionnement du programme utilisateur (OB1 et toutes les alarmes et OB d'erreur) dépasse le temps de cycle maximum prescrit.</li> <li>Erreur de demande d'OB</li> <li>Trop-plein du tampon d'information de démarrage</li> <li>Alarme d'erreur d'horloge</li> <li>Passage en RUN après CiR</li> </ul> | La DEL "INTF" s'allume tant que l'erreur n'est pas acquittée.<br>Appel de OB 80<br>Pour un OB non chargé : La CPU passe sur STOP. | INTF         |
| Erreur du ou des modules d'alimentation, pas de coupure secteur (apparaissante et disparaissante) | Dans le châssis de base ou le châssis d'extension <ul style="list-style-type: none"> <li>au moins une pile de sauvegarde du module d'alimentation est vide</li> <li>la tension de sauvegarde est absente</li> <li>l'alimentation 24 V du module d'alimentation est défaillante</li> </ul>                                                                  | Appel de l'OB 81<br>Pour un OB non chargé : la CPU reste en mode RUN.                                                             | EXTF         |
| Alarme de diagnostic (apparaissante et disparaissante)                                            | Un module de périphérie interruptif signale une alarme de diagnostic.                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Appel de l'OB 82<br>Pour un OB non chargé : La CPU passe sur STOP.                                                                | EXTF         |
| Demande de maintenance (apparaissante et disparaissante)                                          | Une demande de maintenance provoque une alarme de diagnostic                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Appel de l'OB 82<br>Pour un OB non chargé : la CPU passe en STOP                                                                  | EXTF, MAINT  |

| Type d'erreur                                                                                                | Cause d'erreur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Réaction du système d'exploitation                                    | DEL d'erreur     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------|
| Alarme débrogage/enfichage (apparaissante et disparaissante)                                                 | Débrogage ou embrogage d'un SM et enfichage d'un type de module erroné. Si l'unique SM enfiché est débrogé lorsque la CPU est sur Stop, la DEL EXTf ne s'allume pas, dans le cas du paramétrage par défaut. Elle s'allume brièvement lorsque le SM est réenfiché.                                                                                                                                                                             | Appel de l'OB 83<br>Pour un OB non chargé : La CPU passe sur STOP.    | EXTf             |
| Défaut de matériel de la CPU (apparaissante)                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Une défaillance de mémoire a été détectée et éliminée.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Appel de l'OB 84<br>Pour un OB non chargé : la CPU reste en mode RUN. | INTf             |
| Erreur de classe de priorité (dépendant du mode OB 85 uniquement dans le sens entrant ou entrant et sortant) | <ul style="list-style-type: none"> <li>La classe de priorité est appelée, mais l'OB correspondant n'est pas présent.</li> <li>Lors de l'appel du SFB : le DB d'instance est manquant ou erroné.</li> <li>Erreur dans l'actualisation de la mémoire image</li> </ul>                                                                                                                                                                           | Appel de l'OB 85<br>Pour un OB non chargé : La CPU passe sur STOP.    | INTf<br><br>EXTf |
| Défaillance d'une unité ou d'une station (apparaissante et disparaissante)                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Panne de tension dans une station d'extension</li> <li>Défaillance d'une ligne PROFIBUS DP</li> <li>Défaillance d'un sous-réseau PROFINET IO</li> <li>Défaillance d'une ligne de couplage : IM absent ou défectueux, câble interrompu</li> </ul>                                                                                                                                                       | Appel de l'OB 86<br>Pour un OB non chargé : La CPU passe sur STOP.    | EXTf             |
| Erreur de communication (apparaissante)                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Informations d'état non écrivables dans le DB (communication par données globales)</li> <li>Identificateur de télégramme erroné (communication par données globales)</li> <li>Erreur de longueur de télégramme (communication par données globales)</li> <li>Erreur de configuration du télégramme de données globales (communication par données globales)</li> <li>Erreur dans accès à DB</li> </ul> | Appel de l'OB 87<br>Pour un OB non chargé : La CPU passe sur STOP.    | INTf             |
| Interruption du traitement (apparaissante)                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Profondeur d'imbrication trop grande pour les erreurs synchrones</li> <li>Profondeur d'imbrication trop grande pour les appels de blocs (pile B)</li> <li>Erreur d'allocation de données locales</li> </ul>                                                                                                                                                                                            | Appel de l'OB 88<br>Pour un OB non chargé : La CPU passe sur STOP.    | INTf             |

| Type d'erreur                           | Cause d'erreur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Réaction du système d'exploitation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | DEL d'erreur |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Erreur de programmation (apparaissante) | Erreurs dans le programme utilisateur : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erreur de conversion BCD</li> <li>• Erreur de longueur de gamme</li> <li>• Erreur de gamme</li> <li>• Erreur d'alignement</li> <li>• Erreur d'écriture</li> <li>• Erreur de numéro de timer</li> <li>• Erreur de numéro de compteur</li> <li>• Erreur de numéro de bloc</li> <li>• Bloc non chargé</li> </ul> | Appel de l'OB 121<br>Pour un OB non chargé : La CPU passe sur STOP.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | INTF         |
| Erreur de code (apparaissante)          | Erreur dans le programme utilisateur traduit, par exemple code OP non autorisé ou saut par dessus la fin du bloc                                                                                                                                                                                                                                                                               | La CPU passe sur STOP.<br>Démarrage ou effacement général nécessaires.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | INTF         |
| Erreur d'accès (apparaissante)          | Défaillance d'un module (SM, FM, CP)<br>Erreur d'accès à la périphérie en lecture<br>Erreur d'accès à la périphérie en écriture                                                                                                                                                                                                                                                                | La DEL "EXTF" s'allume tant que l'erreur n'est pas acquittée.<br>Pour les SM : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Appel de l'OB 122</li> <li>• Inscription dans le tampon de diagnostic</li> <li>• Pour les modules d'entrée :<br/>Inscription de "zéro" comme date dans l'accumulateur ou la mémoire image</li> </ul> Pour les autres modules : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Appel de l'OB 122</li> </ul> Pour un OB non chargé : La CPU passe sur STOP. | EXTF         |

Par ailleurs, vous disposez, dans chaque CPU, de fonctions de test et de renseignement, que vous pouvez appeler avec STEP 7.

## 2.3 Visualisations d'état et d'erreur

### Signalisations d'état

Les deux DEL RUN et STOP situées en façade d'une CPU vous informent sur l'état de fonctionnement actuel de la CPU.

Tableau 2- 3 Etats possibles des DEL RUN et STOP

| DEL                   |                       | Signification                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RUN                   | STOP                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| allumée               | Eteinte               | CPU à l'état RUN.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Eteinte               | allumée               | CPU à l'état STOP. Le programme utilisateur ne s'exécute pas. Démarrage à froid, redémarrage et démarrage à chaud/démarrage sont possibles. Si l'état STOP a été déclenché par une erreur, la visualisation de perturbation (INTF ou EXTf) est également activée.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Clignotante<br>2 Hz   | Clignotante<br>2 Hz   | La CPU est à l'état DEFAULT. De plus, les DEL INTF, EXTf, FRCE, BUSF1, BUSF5 et IFM1F clignotent.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Clignotante<br>0,5 Hz | allumée               | L'état HALT a été déclenché par la fonction de test.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Clignotante<br>2 Hz   | allumée               | Un démarrage à chaud, à froid ou un redémarrage a été déclenché. Selon la longueur de l'OB appelé, l'exécution du démarrage à froid/démarrage à chaud/démarrage/redémarrage peut durer une minute ou plus. Si la CPU ne passe pas à l'état RUN, une erreur peut par exemple exister au niveau de la configuration de l'installation.                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Clignotante<br>0,5 Hz | Clignotante<br>0,5 Hz | Cet affichage signale que des procédures internes sont en cours d'exécution dans la CPU et que la CPU n'est pas accessible et ne peut être commandée pendant ce temps. Les exécutions suivantes peuvent être les déclencheurs : <ul style="list-style-type: none"> <li>Démarrage (mise sous tension) d'une CPU sur laquelle sont chargés de nombreux blocs. Quand des blocs cryptés sont chargés, le démarrage peut durer un certain temps en fonction du nombre de blocs cryptés.</li> <li>Effacement général à l'insertion d'une carte mémoire à grande capacité ou contenant des blocs cryptés.</li> </ul> |
| Non significatif      | Clignotante<br>0,5 Hz | Un effacement général est demandé par la CPU.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Non significatif      | Clignotante<br>2 Hz   | Un effacement général est en cours ou bien la CPU est actuellement initialisée après une mise sous tension.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

## Signalisations d'erreurs et particularités

Les trois DEL INTF, EXTF et FRCE sur la face avant d'une CPU vous informent sur les erreurs et particularités dans l'exécution du programme utilisateur.

Tableau 2- 4 Etats possibles des DEL INTF, EXTF et FRCE

| DEL              |                  |                  | Signification                                                                                                      |
|------------------|------------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| INTF             | EXTF             | FRCE             |                                                                                                                    |
| allumée          | Non significatif | Non significatif | Une erreur interne a été détectée (erreur de programmation ou de paramétrage) ou la CPU réalise une procédure CiR. |
| Non significatif | allumée          | Non significatif | Une erreur externe a été détectée, c.-à-d. une erreur dont la cause ne réside pas dans la carte CPU.               |
| Non significatif | Non significatif | allumée          | Une commande de forçage est active.                                                                                |
| Non significatif | Non significatif | Clignotante 2 Hz | Fonction de test de clignotement du partenaire.                                                                    |

Les DEL BUS1F, BUS2F et BUS5F signalent des erreurs en rapport avec l'interface MPI/DP, l'interface PROFIBUS DP et l'interface PROFINET IO.

Tableau 2- 5 Etats possibles des DEL BUS1F, BUS2F et BUS5F

| DEL              |                  |                  | Signification                                                                                                        |                                                                          |
|------------------|------------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| BUS1F            | BUS2F            | BUS5F            |                                                                                                                      |                                                                          |
| allumée          | Non significatif | Non significatif | Une erreur a été détectée sur l'interface MPI/DP.                                                                    |                                                                          |
| Non significatif | allumée          | Non significatif | Une erreur a été détectée sur l'interface PROFIBUS DP.                                                               |                                                                          |
| Non significatif | Non significatif | allumée          | Une erreur a été détectée sur l'interface PROFINET IO.<br>Un système PROFINET IO a été configuré, mais pas raccordé. |                                                                          |
| Non significatif | Non significatif | Clignotante      | Un ou plusieurs périphériques sur l'interface PROFINET IO ne répondent pas.                                          |                                                                          |
| Clignotante      | Non significatif | Non significatif | La CPU est un maître DP :                                                                                            | Un ou plusieurs esclaves sur l'interface PROFIBUS DP 1 ne répondent pas. |
|                  |                  |                  | La CPU est un esclave DP :                                                                                           | la CPU n'est pas appelée par un maître DP.                               |
| Non significatif | Clignotante      | Non significatif | La CPU est un maître DP :                                                                                            | Un ou plusieurs esclaves sur l'interface PROFIBUS DP 2 ne répondent pas. |
|                  |                  |                  | La CPU est un esclave DP :                                                                                           | la CPU n'est pas appelée par un maître DP.                               |

**Signalisations d'erreur et particularités, CPU 41x-3, CPU 41x-3 PN/DP et 417-4**

Les CPU 41x-3, 41x-3 PN/DP et 417-4 ont la DEL IFM1F ou les DEL IFM1F et IFM2F. Ces DEL signalent des erreurs en rapport avec l'interface de programmation de modules.

Tableau 2- 6 Etats possibles des DEL IFM1F et IFM2F

| DEL              |                  | Signification                                                            |                                                                                                                               |
|------------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| IFM1F            | IFM2F            |                                                                          |                                                                                                                               |
| allumée          | Non significatif | Une erreur a été détectée par l'interface de programmation de modules 1. |                                                                                                                               |
| Non significatif | allumée          | Une erreur a été détectée par l'interface de programmation de modules 2. |                                                                                                                               |
| Clignotante      | Non significatif | La CPU est un maître DP :                                                | Un ou plusieurs esclaves se trouvant sur le module d'interface PROFIBUS DP connecté au logement de module 1 ne répondent pas. |
|                  |                  | La CPU est un esclave DP :                                               | la CPU n'est pas appelée par un maître DP.                                                                                    |
| Non significatif | Clignotante      | La CPU est un maître DP :                                                | Un ou plusieurs esclaves se trouvant sur le module d'interface PROFIBUS DP connecté au logement de module 2 ne répondent pas. |
|                  |                  | La CPU est un esclave DP :                                               | la CPU n'est pas appelée par un maître DP.                                                                                    |

**Signalisations d'erreurs et particularités, CPU 41x-3 PN/DP et 412-2 PN**

Les CPU 41x-3 PN/DP et 412-2 PN ont la DEL LINK et la DEL RX/TX. Ces DEL signalent l'état actuel de l'interface PROFINET.

Tableau 2- 7 Etats possibles des DEL LINK et RX/TX

| DEL              |                  | Signification                                                          |
|------------------|------------------|------------------------------------------------------------------------|
| LINK             | RX/TX            |                                                                        |
| allumée          | Non significatif | La liaison à l'interface PROFINET est active.                          |
| Non significatif | Clignotante 6 Hz | Réception (Receive) ou envoi (Send) de données à l'interface PROFINET. |

**Remarque**

Les DEL LINK et RX/TX se trouvent directement sur les prises de l'interface PROFINET. Elles ne sont pas libellées.



## **DEL MAINT**

Cette DEL indique la présence d'une maintenance nécessaire. Pour plus d'informations, référez-vous à l'aide en ligne de STEP 7.

## **Tampon de diagnostic**

Pour éliminer l'erreur, vous pouvez lire la cause exacte de l'erreur dans le tampon de diagnostic au moyen de STEP 7 (Système cible -> Etat module).

## 2.4 Commutateur de mode de fonctionnement

### 2.4.1 Fonction du commutateur de mode de fonctionnement

#### Vue d'ensemble

Le commutateur de mode de fonctionnement vous permet de faire passer la CPU dans l'état RUN et dans l'état STOP, ou de faire un effacement général sur la CPU. STEP 7 vous offre d'autres possibilités de modifier le mode de fonctionnement.

#### Positions

Le commutateur de mode de fonctionnement est un commutateur à bascule. La figure suivante montre les positions possibles du commutateur de mode de fonctionnement.

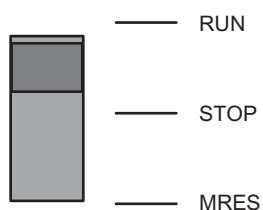


Figure 2-8 Positions du commutateur de mode de fonctionnement

Le tableau suivant explique les positions du commutateur de mode de fonctionnement. En cas d'erreur ou lorsque des obstacles au démarrage existent, la CPU passe ou reste sur STOP, quelle que soit la position du commutateur de mode de fonctionnement.

Tableau 2- 8 Positions du commutateur de mode de fonctionnement

| Position                                          | Explications                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RUN                                               | <p>En l'absence d'événement empêchant le démarrage ou en l'absence d'erreur et lorsque la CPU est en mesure de passer en RUN, la CPU traite le programme utilisateur ou fonctionne à vide. Des accès à la périphérie sont possibles.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vous pouvez lire des programmes avec la PG à partir de la CPU (CPU -&gt; PG).</li> <li>Vous pouvez transférer des programmes à partir de la PG dans la CPU (PG -&gt; CPU).</li> </ul> |
| STOP                                              | <p>La CPU n'exécute pas le programme utilisateur. Les modules TOR de signaux sont bloqués. Dans le paramétrage par défaut, les modules de sortie sont bloqués.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vous pouvez lire des programmes avec la PG à partir de la CPU (CPU -&gt; PG).</li> <li>Vous pouvez transférer des programmes à partir de la PG dans la CPU (PG -&gt; CPU).</li> </ul>                                                                       |
| MRES<br>(effacement<br>général ; Master<br>Reset) | <p>Position de l'interrupteur à levier pour l'effacement général de la CPU, voir paragraphe Réalisation d'un effacement général (Page 37)</p> <p>Position de la touche pour la fonction "Réinitialiser la CPU à l'état de livraison", voir paragraphe Réinitialisation de la CPU à l'état de livraison (Reset to factory setting) (Page 64)</p>                                                                                                                       |

## Niveaux de protection

Avec les CPU du S7-400, il est possible de paramétrer un niveau de protection grâce auquel les programmes de la CPU pourront être protégés contre tout accès non autorisé. Le niveau de protection permet de définir quelles fonctions PG un utilisateur peut exécuter sans autorisation particulière (mot de passe) sur les CPU concernées. Avec un mot de passe, toutes les fonctions PG sont autorisées.

## Paramétrage des niveaux de protection

Les niveaux de protection (1 - 3) d'une CPU sont paramétrables dans STEP 7, sous "Configuration matérielle".

Le niveau de protection sélectionné dans STEP 7, sous "Configuration matérielle" peut être éliminé par effacement général manuel au moyen du commutateur de mode de fonctionnement.

Le tableau suivant présente les niveaux de protection d'une CPU du S7-400.

Tableau 2- 9 Niveaux de protection d'une CPU du S7-400

| Fonction CPU                                             | Niveau de protection 1 | Niveau de protection 2 | Niveau de protection 3 |
|----------------------------------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Affichage de la liste de blocs                           | Accès autorisé         | Accès autorisé         | Accès autorisé         |
| Visualiser les variables                                 | Accès autorisé         | Accès autorisé         | Accès autorisé         |
| Etat du module STACKS                                    | Accès autorisé         | Accès autorisé         | Accès autorisé         |
| Fonctions C+C                                            | Accès autorisé         | Accès autorisé         | Accès autorisé         |
| Communication S7                                         | Accès autorisé         | Accès autorisé         | Accès autorisé         |
| Lire heure                                               | Accès autorisé         | Accès autorisé         | Accès autorisé         |
| Régler la date                                           | Accès autorisé         | Accès autorisé         | Accès autorisé         |
| Visualisation d'un bloc                                  | Accès autorisé         | Accès autorisé         | Mot de passe requis    |
| Chargement dans la PG                                    | Accès autorisé         | Accès autorisé         | Mot de passe requis    |
| Chargement dans la CPU                                   | Accès autorisé         | Mot de passe requis    | Mot de passe requis    |
| Effacement de blocs                                      | Accès autorisé         | Mot de passe requis    | Mot de passe requis    |
| Comprimer mémoire                                        | Accès autorisé         | Mot de passe requis    | Mot de passe requis    |
| Chargement du programme utilisateur sur la carte mémoire | Accès autorisé         | Mot de passe requis    | Mot de passe requis    |
| Forçage de sélection                                     | Accès autorisé         | Mot de passe requis    | Mot de passe requis    |
| Forçage de variables                                     | Accès autorisé         | Mot de passe requis    | Mot de passe requis    |
| Point d'arrêt                                            | Accès autorisé         | Mot de passe requis    | Mot de passe requis    |
| Quitter l'état de fonctionnement ATTENTE                 | Accès autorisé         | Mot de passe requis    | Mot de passe requis    |

| Fonction CPU       | Niveau de protection 1 | Niveau de protection 2 | Niveau de protection 3 |
|--------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Effacement général | Accès autorisé         | Mot de passe requis    | Mot de passe requis    |
| Forçage permanent  | Accès autorisé         | Mot de passe requis    | Mot de passe requis    |

### Réglage du niveau de protection avec la SFC 109 "PROTECT"

La SFC 109 "PROTECT" permet de passer du niveau de protection 1 au niveau 2, et inversement.

## 2.4.2 Réalisation d'un effacement général

### Séquence de commande pour effacement général

**Cas A : Vous voulez transférer dans la CPU un programme utilisateur complet nouveau.**

1. Mettez le commutateur de mode de fonctionnement en position STOP.

**Résultat :** La LED STOP s'allume.

2. Mettez le sélecteur en position MRES et maintenez-le dans cette position.

**Résultat :** La LED STOP est éteinte pendant une seconde, allumée pendant une seconde, éteinte pendant une seconde, puis reste allumée en permanence.

3. Remettez le sélecteur en position STOP, puis, dans les 3 secondes qui suivent, de nouveau en position MRES, puis de nouveau sur STOP.

**Résultat :** La LED STOP clignote pendant au moins 3 secondes avec 2 Hz (l'effacement général est exécuté), puis reste ensuite allumée en permanence.

### Réalisation d'un effacement général sur demande

**Cas B : La CPU demande l'effacement général via un clignotement lent de la LED STOP avec 0,5 Hz ; demande d'effacement général côté système, par exemple après débrogage ou embrogage d'une carte mémoire**

1. Mettez le commutateur de mode de fonctionnement en position MRES, puis ramenez-le en position STOP.

**Résultat :** La LED STOP clignote pendant au moins 3 secondes avec 2 Hz (l'effacement général est exécuté), puis reste ensuite allumée en permanence.

La description complète des procédures d'effacement général se trouve dans le manuel de mise en œuvre *Système d'automatisation S7-400 ; Installation et configuration*.

### Procédure d'effacement général dans la CPU

Lors de l'effacement général, le processus suivant se déroule dans la CPU :

- La CPU efface tout le programme utilisateur dans la mémoire de travail et dans la mémoire de chargement (mémoire RAM intégrée, et éventuellement, carte RAM).
- La CPU efface tous les compteurs, mémentos et temps (sauf l'heure).
- La CPU teste son matériel.
- La CPU initialise les paramètres de son matériel et du système d'exploitation, c.-à-d. les préréglages (par défaut) internes à la CPU. Quelques préréglages paramétrés ont été pris en compte.
- Lorsqu'une carte FLASH est connectée, la CPU copie le programme utilisateur après l'effacement général et copie dans la mémoire de travail les paramètres système conservés dans la carte FLASH.

**Valeurs conservées après l'effacement général**

Après l'effacement général de la CPU, les valeurs suivantes sont conservées :

- le contenu du tampon de diagnostic  
Le contenu peut être lu avec la PG et STEP 7.
- les paramètres de l'interface MPI (adresse MPI et adresse MPI la plus élevée). Tenez compte des particularités données dans le tableau suivant.
- l'adresse IP de la CPU
- le masque du sous-réseau
- les paramètres SNMP statiques
- l'heure
- l'état et la valeur du compteur d'heures de fonctionnement

**Particularité : paramètres MPI et adresse IP**

Lors de l'effacement général, les paramètres MPI et l'adresse IP occupent une place à part. Le tableau suivant décrit quels paramètres MPI et quelle adresse IP sont valides après l'effacement général.

Tableau 2- 10 Paramètres MPI et adresse IP après l'effacement général

| Effacement général ....    | Paramètres MPI et adresse IP...                                  |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------|
| avec carte FLASH connectée | ....se trouvant, le cas échéant, sur la carte FLASH sont valides |
| sans carte FLASH connectée | ...restent dans la CPU et sont valides                           |

**Voir aussi**

Vous pouvez aussi remettre la CPU entièrement à l'état de livraison. Pour plus d'informations, référez-vous au chapitre Réinitialisation de la CPU à l'état de livraison (Reset to factory setting) (Page 64).

### 2.4.3 Démarrage à froid/démarrage (démarrage à chaud)/redémarrage

#### Démarrage à froid

- En cas de démarrage à froid, toutes les données (mémoire image, mémentos, temporisations, compteurs et blocs de données) sont réinitialisées sur les valeurs initiales mémorisées dans le programme (mémoire de chargement), qu'elles aient été paramétrées comme étant rémanentes ou non.
- L'OB de démarrage correspondant est l'OB 102.
- L'exécution du programme est recommencée depuis le début (OB 102 ou OB 1).

#### Redémarrage (démarrage à chaud)

- Lors du démarrage à chaud, la mémoire image et les mémentos, temps et compteurs non rémanents sont réinitialisés.  
Les mémentos, temps, compteurs conservent leur dernière valeur valide.  
Tous les blocs de données paramétrés avec la propriété "Non Retain" sont réinitialisés aux valeurs de chargement. Les autres blocs de données conservent leur dernière valeur valide.
- L'OB de démarrage correspondant est l'OB 100.
- L'exécution du programme est recommencée depuis le début (OB 100 ou OB 1).
- En cas d'interruption de l'alimentation, le démarrage à chaud n'est possible qu'en mode tamponné.

#### Redémarrage

- Lors du redémarrage, toutes les données, y compris la mémoire image, conservent leur dernière valeur valide.
- L'exécution du programme se poursuit par la commande à laquelle l'interruption s'est produite.
- Jusqu'à la fin du cycle en cours, les sorties ne sont pas modifiées.
- L'OB de démarrage correspondant est l'OB 101.
- En cas d'interruption de l'alimentation, le redémarrage n'est possible qu'en mode tamponné.

#### Séquence de commande pour démarrage (démarrage à chaud)

1. Mettez le commutateur de mode de fonctionnement en position STOP.  
**Résultat :** La DEL STOP s'allume.
2. Mettez le commutateur en position RUN.

### **Séquence de commande pour redémarrage**

1. Sélectionnez le type de démarrage "Redémarrage" sur la PG.

Le bouton correspondant est uniquement validé si un redémarrage est possible pour cette CPU.

### **Procédure de démarrage à froid**

Vous pouvez déclencher un démarrage à froid manuel uniquement à partir de la PG.



## 2.5 Structure et fonction des mini cartes mémoire

### Références de commande

Les numéros de référence des cartes mémoire sont donnés au paragraphe Caractéristiques des cartes mémoire (Page 375).

### Structure

Une carte mémoire est un peu plus grande qu'une carte de crédit et est protégée par un boîtier métallique robuste. Elle s'enfiche dans un logement en face avant de la CPU. L'orientation pour l'enfichage est fixée de par la structure.

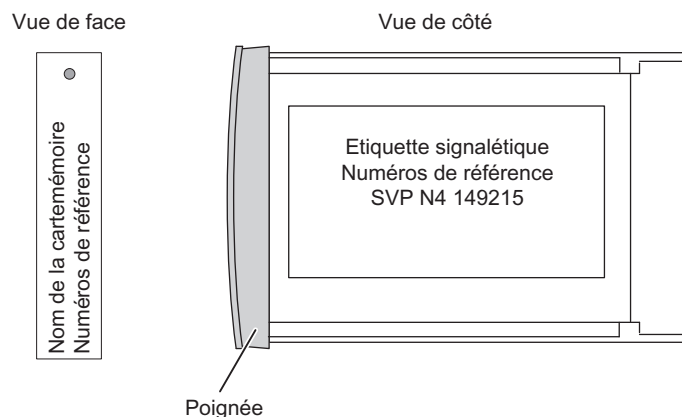


Figure 2-9 Structure de la carte mémoire

### Fonction

En liaison avec une zone mémoire interne de la CPU, la carte mémoire constitue la mémoire de chargement de la CPU. Durant le fonctionnement, la mémoire de chargement contient le programme utilisateur complet, y compris les commentaires, les mnémoniques et les informations supplémentaires spécifiques permettant de décompiler le programme utilisateur, tels que tous les paramètres des modules.

### Quelles données sont sauvegardées dans la carte mémoire.

La carte mémoire peut contenir les données suivantes :

- Programme utilisateur, c'est-à-dire blocs (OB, FB, FC, DB) et données système
- Paramètres qui déterminent le comportement de la CPU
- Paramètres qui déterminent le comportement des modules de périphérie
- Tous les fichiers de projet sur des cartes mémoire appropriées

### Numéro de série

A partir de la version 5, les cartes mémoire possèdent un numéro de série. Ce numéro de série figure dans l'INDEX 8 de la liste partielle d'état du système W#16#xy1C. Vous pouvez lire cette liste partielle à l'aide de la SFC 51 "RDSYSST".

Lorsque vous lisez le numéro de série dans votre programme utilisateur, vous pouvez définir que : Le programme utilisateur ne peut être exécuté que si une carte mémoire donnée est enfichée dans la CPU. Vous pouvez ainsi protéger le programme utilisateur contre la copie non autorisée, comme ce serait le cas avec une clé électronique.

### Voir aussi

Présentation du concept de la mémoire des CPU S7-400 (Page 223)

## 2.6 Utilisation des cartes mémoire

### Types de cartes mémoire pour S7-400

Pour le S7-400, il existe deux types de cartes mémoire :

- Mini-cartes RAM
- Carte FLASH (carte FEPROM)

---

#### Remarque

Le S7-400 n'accepte pas de cartes mémoire étrangères au système.

---

### Quel type de carte mémoire utiliser ?

Vous choisirez l'une ou l'autre selon l'utilisation envisagée.

Tableau 2- 11 Types de cartes mémoire

| Si ...                                                                                                                                                            | Résultat                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Si vous voulez sauvegarder les données dans la RAM et modifier votre programme pendant le mode RUN,                                                               | utilisez une <b>carte RAM</b> .   |
| vous voulez conserver votre programme utilisateur sur la carte mémoire, même après une coupure de tension (en l'absence d'une sauvegarde ou en dehors de la CPU), | utilisez une <b>carte FLASH</b> . |

### Carte RAM

Si vous utilisez une carte RAM, celle-ci doit être enfichée dans la CPU afin que vous puissiez charger le programme utilisateur. Le chargement du programme utilisateur s'effectue au moyen de la console de programmation (PG).

Vous pouvez charger le programme utilisateur complet ou bien des parties individuelles telles que des FB, FC, OB, DB ou SDB, se trouvant à l'état de fonctionnement STOP ou RUN, dans la mémoire de chargement.

Une carte RAM perd son contenu lorsque vous l'extrayez de la CPU. La carte RAM ne comporte pas de pile de sauvegarde incorporée.

Lorsque le module d'alimentation contient une pile de sauvegarde en état de fonctionner, la carte RAM conserve son contenu après la coupure de la tension d'alimentation, tant qu'elle reste enfichée dans la CPU et que la CPU reste enfichée dans le châssis

Si une tension de sauvegarde externe est appliquée à la prise "EXT.-BATT." de la CPU, le contenu de la carte RAM est conservé après la coupure de la tension d'alimentation, et ce tant que la carte RAM reste enfichée dans la CPU.

## Carte FLASH

La carte FLASH offre deux possibilités de transfert du programme utilisateur dans la mémoire de chargement.

### Première possibilité :

1. Amenez la CPU à l'état d'arrêt (STOP), à l'aide du commutateur de mode de fonctionnement.
2. Enfichez la carte FLASH dans la CPU.
3. Procédez à un effacement général.
4. Chargez le programme utilisateur avec STEP 7 "Système cible -> Charger le programme utilisateur sur carte mémoire".

### Seconde possibilité

1. Chargez le programme utilisateur dans la carte FLASH enfichée dans la console/l'adaptateur de programmation hors ligne.
2. Enfichez la carte FLASH dans la CPU.

Vous ne pouvez charger dans la carte FLASH que le programme utilisateur complet. Vous pouvez charger ultérieurement de petites sections de programme dans la mémoire de chargement intégrée sur la CPU. En cas de modifications importantes du programme, il faut recharger le programme utilisateur complet sur la carte FLASH.

La carte FLASH ne nécessite pas de tension pour la sauvegarde de ses données, c'est-à-dire que les informations qu'elle contient sont conservées lorsque vous retirez la carte FLASH de la CPU ou lorsque vous utilisez votre système S7-400 sans sauvegarde (sans pile de sauvegarde dans le module d'alimentation ou sans tension de sauvegarde externe au niveau de la prise "EXT. BATT. de la CPU).

## Démarrage à chaud ou à froid automatique et sans sauvegarde

Quand vous exploitez votre CPU sans pile de sauvegarde, elle est soumise automatiquement à un effacement général après la mise sous tension ou lors du retour de la tension après une mise hors tension, puis un démarrage à chaud ou à froid est effectué selon la configuration. Le programme utilisateur doit être présent sur carte FLASH et le commutateur Batt.Indic sur le module d'alimentation ne doit pas être positionné pour la surveillance de pile.

Si la surveillance de pile est activée vous devrez effectuer après la mise sous tension ou lors du retour de la tension après une mise hors tension un démarrage à chaud ou à froid, soit avec le commutateur de mode de fonctionnement, soit avec un PG. Si la pile de sauvegarde manque ou est en panne, cela est signalé en tant qu'erreur externe, la DEL EXTf s'allume.

### Quelle capacité de carte mémoire utiliser ?

La capacité de la carte mémoire requise dépend de la taille du programme utilisateur et des données système.

Pour utiliser de manière optimale la mémoire de travail (code et données) de votre CPU, il est recommandé d'étendre la taille de la mémoire de chargement de la CPU au moins à celle de la mémoire de travail en utilisant une carte mémoire.

Les données de configuration pour le serveur Web sont également mémorisées sur la carte mémoire.

Voir aussi Caractéristiques du serveur Web (Page 105)

### Remplacement de la carte mémoire

Pour remplacer la carte mémoire, procédez de la manière suivante :

1. Mettez la CPU à l'état de fonctionnement STOP.
2. Débrochez la carte mémoire.

---

#### **Remarque**

Lorsque la carte mémoire débrochée, la CPU demande l'effacement général via le clignotement de l'affichage STOP par intervalle de 3 secondes ! Cette procédure ne peut pas être influencée par des blocs d'organisation d'erreur.

---

3. Enfichez ensuite la "nouvelle" carte mémoire dans la CPU.
4. Effectuez l'effacement général de la CPU.

## 2.7 Interface compatible multipoint (MPI)

### Disponibilité

Toutes les CPU du S7-400 possèdent une interface MPI.

### Appareils raccordables

Vous pouvez raccorder à l'interface MPI par exemple les appareils suivants :

- consoles de programmation (PG/PC)
- stations de contrôle-commande (OP et TD)
- autres automates SIMATIC S7

Certaines stations raccordables s'alimentent en tension 24 V de l'interface. Cette tension est mise à disposition sans séparation galvanique sur l'interface MPI.

### Communication PG/OP-CPU

En communiquant avec des PG/OP, une CPU peut occuper plusieurs lignes en même temps. Toutefois, par pré réglage, une de ces liaisons est toujours réservée pour une PG et une pour une station OP/C+C.

Les informations spécifiques à la CPU quant au nombre de ressources de liaison ou au nombre d'OP pouvant être connectés sont données dans les caractéristiques techniques.

### Synchronisation de l'heure via MPI

Une synchronisation de l'heure est possible via l'interface MPI de la CPU. La CPU peut être un maître ou un esclave.

### Renvoi

Vous trouverez des informations sur la planification de la synchronisation horaire dans le manuel Process Control System PCS7 ; Security Concept (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/28580051>).

### Communication CPU-CPU

Pour la communication de CPU à CPU, il existe trois procédés :

- échange de données par communication de base S7
- échange de données par communication S7
- Echange de données via la communication globale de données

Vous trouverez d'autres informations à ce sujet dans le manuel Programmer avec STEP 7 (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/fr/18652056>).

## **Connecteurs**

Utilisez uniquement des connecteurs de bus avec sortie oblique du câble pour PROFIBUS DP ou le câble PG pour le raccordement de stations à l'interface MPI (cf. manuel Système d'automatisation S7-400 ; Installation et configuration (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/fr/1117849>)).

## **Interface MPI comme interface PROFIBUS DP**

Vous pouvez paramétrer l'interface MPI également comme interface PROFIBUS DP. Pour ce faire, vous pouvez reconfigurer l'interface MPI sous STEP 7, dans HW Config. Vous pouvez ainsi réaliser un segment DP comportant jusqu'à 32 esclaves.

## 2.8 Interface PROFIBUS-DP

### Disponibilité

Les CPU 41x-2, 41x-3 et 417-4 disposent d'une interface PROFIBUS DP intégrée. Pour les CPU 41x-3, 417-4 et pour les CPU avec le complément de nom "PN/DP", il existe des interfaces PROFIBUS DP sous forme de modules enfichables.

Pour utiliser ces interfaces, vous devez les configurer dans HW Config et charger cette configuration dans la CPU.

### Appareils raccordables

L'interface PROFIBUS DP sert à configurer un réseau maître PROFIBUS ou à raccorder la périphérie PROFIBUS.

L'interface PROFIBUS-DP permet de connecter tous les esclaves DP conformes à la norme.

La CPU est dans ce cas soit un maître DP, soit un esclave DP, relié aux stations esclaves passives par le bus de terrain PROFIBUS DP.

Certaines stations raccordables s'alimentent en tension 24 V de l'interface. Sur l'interface PROFIBUS DP, cette tension est mise à disposition sans séparation galvanique.

### Connecteurs

Utilisez uniquement des connecteurs de bus pour PROFIBUS DP ou le câble PG pour le raccordement de stations à l'interface PROFIBUS DP (cf. manuel Système d'automatisation S7-400 ; Installation et configuration (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/fr/1117849>)).

### Synchronisation d'horloge via PROFIBUS

En tant qu'horloge mère, la CPU envoie des télégrammes de synchronisation à PROFIBUS pour la synchronisation de stations supplémentaires.

En tant qu'horloge esclave, la CPU reçoit des télégrammes de synchronisation d'autres horloges maîtres. L'horloge mère peut être l'une des stations suivantes :

- une CPU 41x avec une interface PROFIBUS interne
- une CPU 41x avec une interface PROFIBUS externe, par exemple CP 443-5
- un PC avec un CP 5613 ou CP 5614

### Renvoi

Pour savoir comment planifier la synchronisation d'horloge, reportez-vous au manuel Process Control System PCS7 ; Security Concept (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/28580051>).



## 2.9 Interface PROFINET

### Disponibilité

Les CPU dont le nom se termine par "PN" ou "PN/DP" possèdent une interface Ethernet avec fonctionnalité PROFINET.

### Affecter l'adresse IP

Pour affecter une adresse IP à l'interface Ethernet, vous disposez des possibilités suivantes :

- Via HW Config, dans les propriétés de la CPU. Chargez ensuite la configuration dans la CPU.

Vous pouvez régler les paramètres d'adresse IP et le nom de station (NameofStation, NoS) sur place, sans avoir à modifier la configuration.

- Via le SIMATIC Manager, au moyen de "Système cible -> Editer les partenaires Ethernet".
- Avec le SFB 104 dans le programme utilisateur

Ces réglages sur place sont possibles par principe, que l'interface PROFINET IO ait été paramétrée en tant qu'I-DEVICE ou en tant qu'IO-Controller.

### Appareils raccordables via PROFINET (PN)

- PG/PC avec carte réseau Ethernet et protocole TCP
- Composants actifs du réseau (par ex. un Scalance X200)
- S7-300/S7-400 avec Ethernet CP, par ex. CPU 416-2 avec CP 443-1
- PROFINET IO Devices, par ex. IM 151-3 PN dans une ET 200S
- Composants PROFINET CBA

### Connecteurs

Utilisez exclusivement le connecteur RJ45 pour connecter des appareils à l'interface PROFINET.

### Synchronisation de l'heure via PROFINET

La synchronisation de l'heure est réalisée selon le procédé NTP. La CPU est alors client NTP.

## Renvoi

- Vous trouverez des détails sur PROFINET dans la Description système PROFINET (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/fr/19292127>).
- Pour obtenir des informations plus détaillées sur les réseaux Ethernet, la configuration et les composants de réseau, référez-vous au manuel SIMATIC NET : Twisted Pair and Fiber Optic Networks (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/fr/8763736>).
- Component Based Automation, SIMATIC iMap Mise en service de systèmes - Tutorial (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/fr/18403908>).
- Informations complémentaires sur PROFINET (<http://www.profibus.com/>).

## 2.10 Aperçu des paramètres des CPU S7-400

### Valeurs par défaut

A la livraison, tous les paramètres sont réglés à des valeurs par défaut. Avec ces valeurs par défaut, qui conviennent pour toute une série d'applications standard, le S7-400 peut être utilisé directement et sans autres paramétrages.

Vous pouvez consulter les valeurs par défaut spécifiques à la CPU au moyen de STEP 7 "Configuration matérielle".

### Blocs de paramètres

Le comportement et les propriétés de la CPU sont déterminés via les paramètres enregistrés dans les blocs de données système. Les CPU sont dotées de valeurs par défaut définies. Vous pouvez modifier ces valeurs par défaut en modifiant les paramètres correspondants dans la configuration matérielle.

La liste suivante donne un aperçu des propriétés paramétrables du système, dont vous disposez dans les CPU.

- Caractéristiques générales, par ex. nom de la CPU
- Démarrage, par ex. validation du redémarrage
- Alarme de synchronisme d'horloge
- Cycle/mémoire d'horloge, par ex. temps de surveillance du cycle
- Rémanence, c.-à-d. le nombre de mémentos, temporisations et compteurs conservés lors d'un démarrage
- Mémoire, par ex. données locales

**Remarque :** Si vous modifiez la répartition de la mémoire de travail en utilisant le paramétrage, la mémoire de travail sera réorganisée au moment du chargement des données système dans la CPU. Il en résulte un effacement des blocs de données créés par SFC et une attribution de valeurs initiales provenant de la mémoire de chargement aux autres blocs de données.

La taille de la mémoire de travail pouvant être utilisée pour les blocs de code et les blocs de données est modifiée lors du chargement des données système si vous modifiez les paramètres suivants :

- Taille de la mémoire image, octet par octet, dans l'onglet "Cycle/mémoire d'horloge"
- Ressources de communication dans l'onglet "Mémoire"
- Taille du tampon de diagnostic dans l'onglet "Diagnostic/heure"
- Nombre de données locales pour toutes les classes dans l'onglet "Mémoire"
- Affectation des alarmes, alarmes de processus, alarmes temporisées et alarmes d'événements d'erreur asynchrone aux classes de priorités
- Alarmes horaires, par ex. démarrage, durée d'intervalle et priorité
- Alarmes cycliques, par ex. priorité, durée d'intervalle
- Diagnostic/heure, par ex. synchronisation de l'heure

- Niveaux de protection
- Web (CPU avec interface PROFINET)
- Paramétrage du numéro de CPU (pour le fonctionnement multiprocesseur)

---

**Remarque**

Dans les paramètres par défaut, 16 octets de mémentos et 8 compteurs sont définis, c.-à.d. qu'ils ne sont pas supprimés lors d'un démarrage de la CPU.

---

## Outil de paramétrage

Vous pouvez sélectionner les paramètres de la CPU au moyen de STEP 7 "Configuration matérielle".

---

**Remarque**

Si vous modifiez les paramètres suivants par rapport au réglage précédent, le système d'exploitation procède à des initialisations comme lors d'un démarrage à froid.

- Taille de la mémoire image des entrées
- Taille de la mémoire image des sorties
- Taille des données locales
- Nombre d'entrées de tampon de diagnostic
- Ressources de communication

Il s'agit des initialisations suivantes :

- les blocs de données sont initialisés avec les valeurs de chargement,
  - les mémentos, temporisations, compteurs, entrées et sorties sont supprimés indépendamment du réglage de la rémanence (0),
  - les blocs de données générés via SFC sont supprimés,
  - les liaisons des communication de base non configurables sont terminées.
  - L'exécution du programme reprend au début.
-

## Fonctions spéciales d'une CPU 41x

### 3.1 Modifications d'installations durant le fonctionnement

#### 3.1.1 Principes de base

##### Vue d'ensemble

La modifications d'installations durant le fonctionnement au moyen de CiR (configuration en RUN) permet de réaliser certaines modifications de configuration en RUN. Le traitement du processus est alors interrompu durant un court intervalle de temps. La limite supérieure de cet intervalle de temps est réglée par défaut sur 1 s mais vous pouvez la modifier. Durant cet intervalle de temps, les entrées du processus conservent leur dernière valeur (voir aussi le manuel Modifications d'installations durant le fonctionnement au moyen de CiR).

(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/fr/14044916>)

Vous avez la possibilité d'effectuer des modifications d'installations durant le fonctionnement au moyen de CiR dans des parties d'installation contenant une périphérie décentralisée. La figure suivante illustre la configuration supposée. Pour des raisons de clarté, nous allons considérer un seul réseau maître DP et un seul réseau maître PA. Cette restriction n'existe pas en pratique.

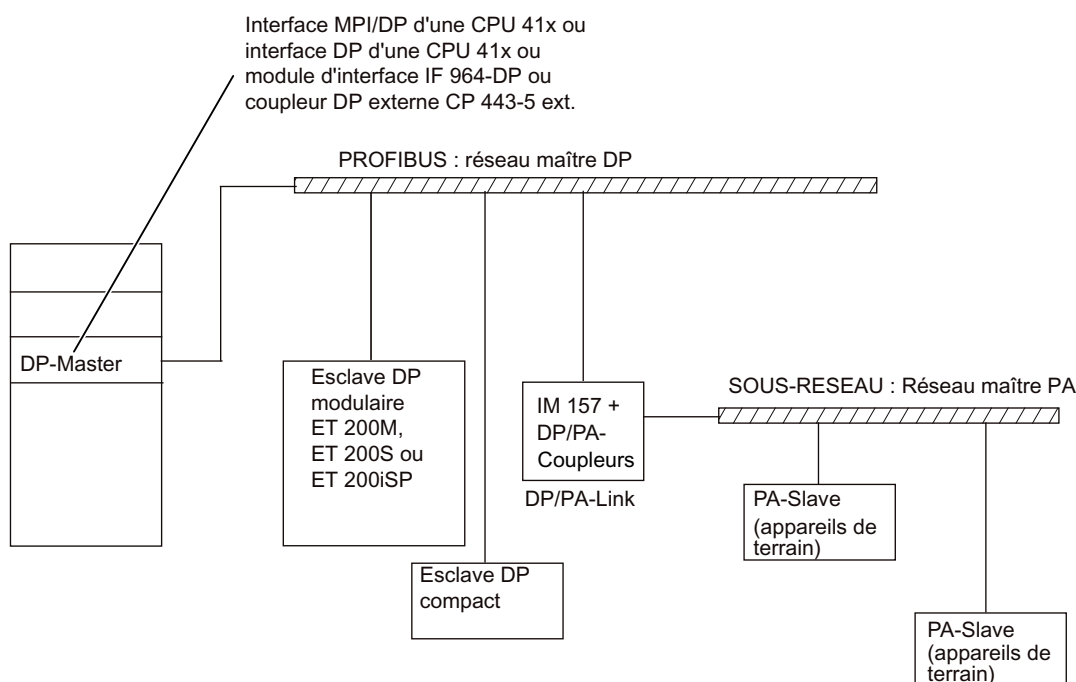


Figure 3-1 Présentation : Structure du système pour des modifications d'installation durant le fonctionnement

### 3.1.2 Configuration matérielle requise

#### Conditions matérielles pour des modifications d'installation durant le fonctionnement

Pour pouvoir réaliser une modification d'installation durant le fonctionnement, les conditions matérielles suivantes doivent être remplies dès la mise en service :

- Si dans un réseau maître DP, vous voulez effectuer des modifications d'installation durant le fonctionnement avec un maître PROFIBUS DP externe (CP 443-5 extended), la version de firmware de ce dernier doit être au moins V5.0.
- Si vous souhaitez ajouter des modules avec ET 200M : vous devez mettre en œuvre l'IM 153-2 à partir du numéro de référence MLFB 6ES7153-2BA00-0XB0 ou l'IM 153-2FO à partir du numéro de référence MLFB 6ES7153-2BB00-0XB0. Vous devez en outre configurer la station ET 200M avec un élément de bus actif et prévoir un espace libre suffisant pour l'extension prévue. La station ET 200M ne doit pas être intégrée en tant qu'esclave DPV0 (via fichier GSD).
- Si vous souhaitez ajouter des stations entières : Réservez les connecteurs de bus correspondants, répéteurs, etc.
- Si vous souhaitez ajouter des esclaves PA (appareils de terrain) : vous devez mettre en œuvre l'IM 157 à partir du numéro de référence MLFB 6ES7157-0AA82-0XA00 dans le DP/PA-Link correspondant.
- La mise en œuvre du châssis CR2 n'est pas autorisée.
- La mise en œuvre de l'un ou de plusieurs des modules suivants dans une station dans laquelle vous souhaitez effectuer des modifications d'installation durant le fonctionnement au moyen de CiR n'est pas autorisée : CP 444, IM 467.
- Pas de multicomputing
- Pas de fonctionnement en synchronisme d'horloge sur le même réseau maître DP
- Aucune modification d'installations ne peut être effectuée dans des systèmes PROFINET IO.

---

#### Remarque

Vous pouvez combiner des composants permettant des modifications d'installation durant le fonctionnement et d'autres ne le permettant pas (à l'exclusion des modules non autorisés précités). Vous pouvez cependant uniquement réaliser des modifications d'installation dans les composants possédant la fonctionnalité CiR.

---

### 3.1.3 Conditions logicielles

#### Conditions logicielles pour des modifications d'installation durant le fonctionnement

Afin que vous puissiez réaliser une modification de configuration en RUN, le programme utilisateur doit remplir les conditions suivantes : Il doit être écrit de telle sorte que des défaillances de stations, des défauts de modules ou des dépassements de temps de cycles, par exemple, ne provoquent pas un arrêt de la CPU.

Les OB suivants doivent se trouver sur votre CPU :

- OB d'alarme du processus (OB 40 à OB 47)
- OB d'erreur d'horloge (OB 80)
- OB d'alarme de diagnostic (OB 82)
- OB de débrogage/enfichage (OB 83)
- OB d'erreur matérielle de la CPU (OB 84)
- OB d'erreur d'exécution de programme (OB 85)
- OB de défaillance du châssis (OB 86)
- OB d'erreur d'accès à la périphérie (OB 122)

### 3.1.4 Modifications d'installation autorisées

#### Vue d'ensemble

Durant le fonctionnement, vous pouvez effectuer les modifications d'installation suivantes :

- Ajout de modules dans un esclave DP ET 200M modulaire, à condition que celui-ci n'ait pas été intégré en tant qu'esclave DPV0 (via fichier GSD).
- Changement de paramètres de modules ET 200M, par exemple le choix d'autres limites de blocs ou l'utilisation de voies jusqu'à présent inutilisées.
- Utilisation de voies jusqu'à présent inutilisées dans un module des esclaves modulaires ET 200M, ET 200S, ET 200iS.
- Ajout d'esclaves DP vers un système maître DP existant.
- Ajout d'esclaves PA (appareils de terrain) dans un système maître PA existant.
- Ajout de coupleurs DP/PA après un IM157.
- Ajout de PA-Link (y compris de réseaux maîtres PA) dans un réseau maître DP existant.
- Affectation des modules ajoutés à une mémoire image partielle.
- Reparamétrage de modules existants dans des stations ET 200M (modules standard et modules de signaux de sécurité en mode standard).

### 3.1 Modifications d'installations durant le fonctionnement

- Variables HART configurées dans HW Config sont configurés en tant que PV, SV, TV, QV ou CiR.
- Annulation de modifications : suppression de modules, esclaves DP et esclaves PA (appareils de terrain) ayant été ajoutés.

---

#### Remarque

Lorsque vous souhaitez ajouter ou supprimer des esclaves ou modules ou encore effectuer une modification dans l'affectation existante de la mémoire image partielle, vous pouvez le réaliser dans quatre réseaux maître DP au maximum.

---

Toute modification n'ayant pas explicitement été autorisée ci-avant n'est pas possible dans le cadre de la modification d'installation durant le fonctionnement et ne sera pas traitée plus avant ici.



## 3.2 Cryptage de blocs

### S7-Block Privacy

Le logiciel d'extension STEP 7 S7-Block Privacy permet de crypter et décrypter des fonctions et des blocs fonctionnels. Le logiciel d'extension S7-Block Privacy est disponible à partir de Step7 V5.5.

Tenez compte des points suivants lors de l'utilisation de S7-Block Privacy :

- Vous commandez S7-Block Privacy au moyen de menus contextuels. Vous pouvez obtenir de l'aide à propos des menus en appuyant sur "F1".
- Vous ne pouvez plus traiter les blocs cryptés dans STEP 7. Vous ne pouvez pas non plus utiliser des fonctions de test et de mise en service telles que la visualisation d'un bloc ou des points d'arrêt. Seules les interfaces du bloc crypté restent visibles.
- Les blocs cryptés peuvent uniquement être décryptés avec la bonne clé et les informations de décompilation correctes. Il faut absolument conserver la clé de manière sûre et/ou faire des copies des blocs avant cryptage.
- Les blocs cryptés peuvent uniquement être chargés sur des CPU de version supérieure à 6.0.
- Si le projet contient des sources, vous pouvez rétablir les blocs cryptés à l'aide des sources au moyen d'une compilation. S7-Block Privacy peut supprimer entièrement les sources du projet.

### Marche à suivre générale

Pour crypter les blocs, procédez comme suit :

1. Dans STEP 7, faites un clic droit sur le dossier Blocs et sélectionnez "Protection de bloc..."  
  
Si vous avez déjà sélectionné un bloc en particulier, la commande "Protection de bloc..." ne figure pas dans le menu contextuel.
2. L'application S7-Block Privacy est lancée.
3. Sélectionnez le bloc souhaité, une multisélection est possible.
4. Effectuez un clic droit sur le bloc à crypter et sélectionnez "Crypter bloc...". La boîte de dialogue "Cryptage de bloc" s'ouvre.
5. Choisissez de crypter aussi les informations de décompilation ou non.

---

#### Remarque

Si vous désactivez la case à cocher, le bloc ne pourra plus du tout être décompilé !

---

6. Saisissez une clé d'au moins 12 caractères dans les deux champs. Assurez-vous que cette clé soit conservée de manière sûre. Cliquez sur "OK" pour démarrer le cryptage.

### 3.2 Cryptage de blocs

Résultat : Votre bloc est crypté. Cela se voit aux symboles suivants :



Bloc crypté décompilable



Bloc crypté non décompilable

---

#### Remarque

##### Mémoire nécessaire

Chaque bloc crypté avec des informations de décompilation occupe 232 octets en plus dans la mémoire de chargement.

Chaque bloc crypté sans informations de décompilation occupe 160 octets en plus dans la mémoire de chargement.

---

#### Remarque

##### Temps d'exécution prolongés

Le démarrage de la CPU à la mise sous tension et le temps de chargement des blocs peut être considérablement prolongé.

Si vous utilisez une carte Flash, le temps nécessaire pour l'effacement général peut être considérablement prolongé.

Vous pouvez optimiser le temps d'exécution en cryptant un grand bloc plutôt que de nombreux petits blocs.

---

### Informations complémentaires

Pour plus d'informations, reportez-vous à l'aide en ligne de STEP 7 sous "S7-Block Privacy".

## 3.3 Multicomputing

### 3.3.1 Principes de base

#### Mode multicomputing

Le mode de multitraitement est le fonctionnement simultané dans un châssis central du S7-400 de plusieurs CPU (4 maximum).

Les CPU concernées changent automatiquement et de manière synchrone leurs états de fonctionnement, c'est-à-dire que les CPU démarrent ensemble et passent ensemble en mode STOP. Sur chaque CPU, le programme utilisateur tourne indépendamment des programmes utilisateur des autres CPU. Ceci permet une mise en parallèle de tâches de commande.

#### Châssis adaptés au mode multitraitement (multicomputing)

Les châssis suivants sont compatibles au mode multicomputing :

- UR1 et UR2
- UR2-H, le mode multitraitement de plusieurs CPU est possible uniquement si les CPU sont enfichées dans le même sous-système.
- CR3 : comme le CR3 ne possède que 4 emplacements, seul le mode multitraitement de deux CPU est possible.

#### Différence par rapport à l'unité segmentée

Dans l'unité segmentée CR2 (segmentation physique, non modifiable par paramétrage), une seule CPU est autorisée par segment. Toutefois, il ne s'agit pas de multicomputing. Les CPU de l'unité segmentée forment chacun un sous-système indépendant et se comportent comme des processeurs individuels. Il n'y a pas de plages d'adresses logiques communes.

Le mode multicomputing n'est possible que dans le châssis de base segmenté (voir aussi *Système d'automatisation S7-400 ; Installation et configuration*).

#### Utilisation

Dans les cas suivants, il est avantageux d'utiliser le multicomputing :

- Si votre programme utilisateur est trop volumineux pour une CPU et si la mémoire se réduit trop fortement, répartissez le programme sur plusieurs CPU.
- Si une partie déterminée de votre installation doit être commandée rapidement, séparez la partie concernée du programme et faites exécuter cette dernière par une CPU "rapide" spécifique.
- Si votre installation est composée de plusieurs parties faciles à délimiter et donc relativement aisées à piloter et contrôler séparément, faites traiter la partie 1 par la CPU1, la partie 2 par la CPU2, etc.

Exemple

La figure suivante représente un automate programmable fonctionnant en mode multicomputing. Chaque CPU peut accéder aux modules qui lui sont affectés (FM, CP, SM).

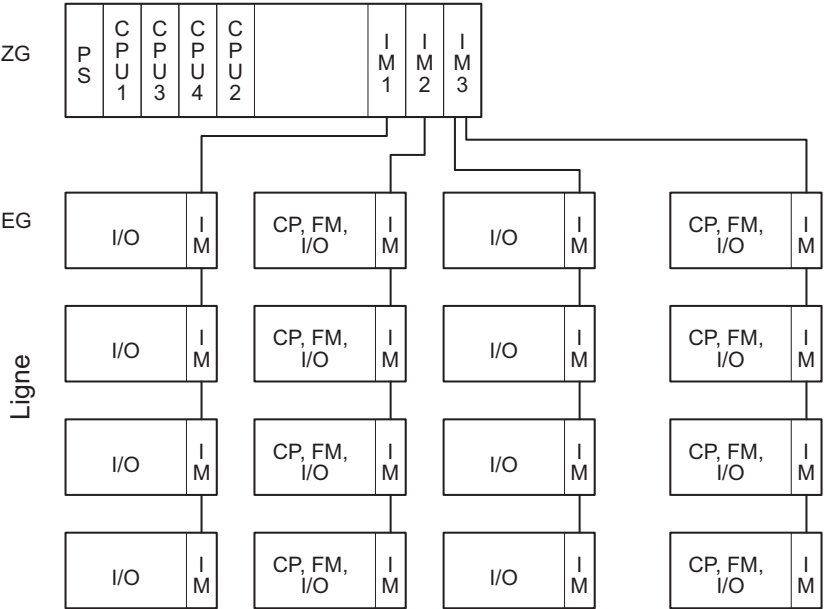


Figure 3-2 Exemple de multicomputing

### 3.3.2 Particularités lors du multitraitement

#### Règles concernant les emplacements

En mode multicomputing, il est possible de connecter jusqu'à quatre CPU en même temps dans un châssis de base (ZG), dans un ordre quelconque.

#### Accessibilité des CPU

Toutes les CPU sont accessibles à partir de la console de programmation, avec une configuration correspondante, via l'interface MPI, l'interface PROFIBUS DP ou l'interface PROFINET PN d'une CPU.

#### Chargement de la configuration en mode de multitraitement

Lorsque vous voulez utiliser le multitraitement, il arrive parfois seulement qu'en cas de configuration très conséquente, les CPU ne démarrent pas une fois la configuration chargée dans le système cible (commande de menu "Système cible > Chargement dans module" dans HW Config).

Solution : Procédez à un effacement général pour toutes les CPU en coupant le secteur, puis en remettant la tension. Chargez ensuite chaque CPU l'une après l'autre avec leurs données système (ou l'ensemble des modules) dans le Simatic Manager. Vous commencez par la CPU ayant le numéro de CPU le plus élevé et continuez suivant l'ordre décroissant. Vous mettez ensuite les CPU en état de fonctionnement MARCHE en respectant le même ordre.

#### Comportement au démarrage et en service

Au démarrage, les CPU participant au multicomputing vérifient automatiquement si elles peuvent se synchroniser. Une synchronisation n'est possible que dans les cas suivants :

- si toutes (et uniquement) les CPU configurées sont enfichées et prêtes à fonctionner ;
- si, pour toutes les CPU enfichées, des données de configuration correctes ont été créées avec STEP 7 et sont chargées.

Si l'une de ces conditions n'est pas remplie, l'événement s'inscrit dans le tampon de diagnostic sous l'ID 0x49A4. Des explications sur les ID d'événement sont données dans l'aide de référence des fonctions standard et fonctions système.

Lorsque l'état de fonctionnement STOP est quitté, une comparaison est réalisée entre les modes de démarrage DEMARRAGE A FROID / DEMARRAGE (DEMARRAGE A CHAUD) / REDEMARRAGE. Si le type de démarrage est différent, les CPU **ne passent pas** à l'état RUN.

### Affectation des adresses et alarmes

En mode multicomputing, chaque CPU peut accéder respectivement aux modules qui lui ont été affectés lors de la configuration avec STEP 7. La plage d'adresses d'un module est toujours affectée "exclusivement" à une CPU.

En particulier, chaque module capable d'émettre des alarmes est affecté à une CPU. Les alarmes émises par un tel module ne peuvent pas être reçues par les autres CPU.

### Traitement des alarmes

Pour le traitement des alarmes, les règles suivantes s'appliquent :

- Les alarmes de process et de diagnostic ne sont envoyées qu'à une CPU,
- En cas de défaillance, ou de débrogage puis enfichage d'un module, l'alarme est traitée par la CPU affectée au module lors du paramétrage avec STEP 7.  
**Exception** : une alarme de débrogage/enfichage provenant d'un CP atteint toutes les CPU, même si le CP a été affecté à une CPU lors de la configuration avec STEP 7.
- En cas de défaillance d'un châssis, l'OB 86 est appelé sur toutes les CPU, y compris sur celles auxquelles aucun des modules du châssis défaillant n'était affecté.

Vous trouverez plus d'informations sur l'OB 86 dans l'aide de référence relatives aux blocs d'organisation.

### Données quantitatives des E/S

En mode multicomputing, les données quantitatives d'E/S d'un système d'automatisation correspondent à celles de la CPU ayant le plus de ressources. Dans les CPU individuelles, les données quantitatives respectives spécifiques à la CPU ou au maître ne doivent pas être dépassées.

### **3.3.3 Alarme de multicomputing**

#### **Principe**

A l'aide de l'alarme de multicomputing (OB 60), vous pouvez réagir à un événement de manière synchrone en cas de multicomputing sur les CPU correspondantes. Contrairement aux alarmes de process, déclenchées par les modules de signaux, l'alarme de multicomputing ne peut être sortie que par des CPU. L'alarme de multicomputing est déclenchée par appel de la SFC 35 "MP\_ALM".

Vous trouverez des précisions dans le manuel *Logiciel système pour S7-300/400, fonctions système et standard*.

### **3.3.4 Configuration et programmation du mode multicomputing**

#### **Renvoi**

La procédure de configuration et de programmation des CPU et des modules est décrite dans le manuel *Configuration du matériel et des liaisons avec STEP 7*.

## 3.4 Réinitialisation de la CPU à l'état de livraison (Reset to factory setting)

### Etat à la livraison de la CPU

Lorsque vous réinitialisez une CPU à l'état de livraison, un effacement général est effectué et les propriétés de la CPU prennent les valeurs suivantes :

Tableau 3- 1 Propriétés de la CPU à l'état de livraison

| Propriétés                          | Valeur             |
|-------------------------------------|--------------------|
| Adresse MPI                         | 2                  |
| Vitesse de transmission MPI         | 187,5 kbit/s       |
| Contenu de la mémoire de diagnostic | vide               |
| Paramètre IP                        | auc.               |
| Paramètres SNMP                     | Valeurs par défaut |
| Compteur d'heures de fonctionnement | 0                  |
| Date et heure                       | 01.01.94, 00:00:00 |

### Marche à suivre

Pour réinitialiser une CPU à l'état de livraison, procédez de la manière suivante :

1. Coupez la tension réseau.
2. Si une carte mémoire est enfichée dans la CPU, il faut absolument la retirer.
3. Maintenez l'interrupteur à levier dans la position MRES et activez de nouveau la tension réseau.
4. Attendez jusqu'à ce que le schéma 1 de DEL apparaisse à partir de la vue d'ensemble suivante.
5. Relâchez l'interrupteur à levier, repositionnez-le sur MRES dans les 3 secondes qui suivent et maintenez-le dans cette position.  
Après 4 secondes environ, toutes les DEL clignotent.
6. Attendez jusqu'à ce que le schéma 2 de DEL apparaisse à partir de la vue d'ensemble suivante.  
Ce schéma de DEL clignote pendant environ 5 secondes. Pendant ce temps, vous pouvez interrompre l'opération de réinitialisation en relâchant l'interrupteur à levier.
7. Attendez jusqu'à ce que le schéma 3 de DEL apparaisse à partir de la vue d'ensemble suivante puis relâchez l'interrupteur à levier.

La CPU a été réinitialisée à l'état de livraison. Elle démarre, non sauvegardée, et passe à l'état de fonctionnement STOP. L'événement "Reset to factory setting" est indiqué dans le tampon de diagnostic.



**Schémas de DEL pendant que vous réinitialisez la CPU**

Pendant que vous réinitialisez la CPU à l'état de livraison, les DEL clignotent les unes après les autres dans les schémas de DEL :

Tableau 3- 2 Schémas de DEL

| DEL   | Schémas de DEL 1 | Schémas de DEL 2 | Schémas de DEL 3 |
|-------|------------------|------------------|------------------|
| INTF  | Clignote 0,5 Hz  | Clignote 0,5 Hz  | allumée          |
| EXTF  | Eteinte          | Eteinte          | Eteinte          |
| BUSxF | Eteinte          | Eteinte          | Eteinte          |
| FORCE | Clignote 0,5 Hz  | Eteinte          | Eteinte          |
| MAINT | Eteinte          | Eteinte          | Eteinte          |
| IFMxF | Eteinte          | Eteinte          | Eteinte          |
| RUN   | Clignote 0,5 Hz  | Eteinte          | Eteinte          |
| STOP  | Clignote 0,5 Hz  | Eteinte          | Eteinte          |

## 3.5 Mise à jour du firmware sans carte mémoire

### Marche à suivre générale

Pour la mise à jour du firmware d'une CPU, vous recevez plusieurs fichiers (\*.UPD) contenant la version actuelle. Chargez ces fichiers dans la CPU. La mise à jour en ligne ne nécessite pas de carte mémoire. Il est toutefois toujours possible de mettre à jour le firmware à l'aide d'une carte mémoire.

### Condition

La CPU dont vous voulez mettre à jour le firmware doit être accessible en ligne, par ex. via PROFIBUS, MPI ou Industrial Ethernet. Les fichiers contenant les dernières versions du firmware doivent être disponibles dans le système de fichiers de votre PG/PC. Ne placer dans un même classeur que les fichiers concernant une même version de firmware.

---

#### Remarque

Pour les CPU avec interface PROFINET, le firmware peut être mis à jour via Industrial Ethernet sur l'interface PROFINET. La mise à jour via Industrial Ethernet est beaucoup plus rapide que via MPI ou DP (en fonction de la vitesse de transmission configurée).

Le firmware des autres CPU peut être mis à jour via Industrial Ethernet lorsque la CPU est raccordée au Industrial Ethernet via un CP.

---

### Marche à suivre dans HW Config

Pour mettre à jour le firmware d'une CPU, procédez de la manière suivante :

1. Ouvrez la station contenant la CPU à mettre à jour dans HW Config.
2. Sélectionnez la CPU.
3. Sélectionnez la commande de menu "Système cible > Mise à jour du firmware".
4. Dans la boîte de dialogue "Mise à jour du firmware", servez-vous du bouton "Rechercher" pour sélectionner le chemin menant aux fichiers de mise à jour du firmware (\*.UPD).

Lorsque vous avez sélectionné un fichier, les champs inférieurs de la boîte de dialogue "Mise à jour du firmware" indiquent pour quels modules le fichier est adapté et à partir de quelle version de firmware.

5. Cliquez sur le bouton "Exécuter".

STEP 7 vérifie si le fichier sélectionné peut être interprété par la CPU et charge le fichier dans la CPU, si le test est positif. Des boîtes de dialogues vous invitant à modifier l'état de fonctionnement de la CPU s'affichent, le cas échéant.

## Marche à suivre dans SIMATIC Manager

La marche à suivre est semblable à celle dans HW Config, la commande s'appelle aussi "Système cible > Mise à jour du firmware". Cependant, c'est seulement au moment de l'exécution que STEP 7 vérifie si le module prend en charge cette fonction.

---

### Remarque

#### Protection de la mise à jour

Pour protéger la mise à jour du firmware, il existe une signature numérique, qui est vérifiée pendant la mise à jour de la CPU. Si une erreur est détectée, l'ancien firmware reste activé et le nouveau est rejeté.

---

## Valeurs conservées après une mise à jour du firmware

Après l'effacement général de la CPU, les valeurs suivantes sont conservées :

- les paramètres de l'interface MPI (adresse MPI et adresse MPI la plus élevée)
- l'adresse IP de la CPU
- le nom d'appareil (NameofStation)
- le masque de sous-réseau
- les paramètres SNMP statiques

## 3.6 Lecture des données de maintenance

### Application

Lorsque vous contactez le support client à des fins de diagnostic lorsqu'une maintenance s'avère nécessaire, il est possible que vous ayez besoin d'informations spéciales sur l'état d'une CPU de votre installation. Ces informations sont stockées dans le tampon de diagnostic ainsi que dans les données de maintenance proprement dites.

Vous pouvez les lire et les enregistrer dans deux fichiers en choisissant la commande de menu "Système cible > Enregistrer les données de maintenance". Vous pouvez ensuite les transmettre au support clients.

Tenez compte des points suivants :

- Sauvegardez les données de maintenance immédiatement après le passage d'une CPU à l'état STOP.

Au moment de la lecture, vous déterminez dans quel chemin et sous quel nom de fichier les données de maintenance sont enregistrées.

### Marche à suivre

1. Dans "SIMATIC Manager > Partenaires accessibles", sélectionnez la CPU appropriée
2. Choisissez la commande de menu "Système cible > Enregistrer les données de maintenance".

Une boîte de dialogue s'ouvre, dans laquelle vous devez définir le chemin d'enregistrement et le nom des deux fichiers.

3. Enregistrez le fichier.
4. Faites parvenir les fichiers au support client sur demande.

# Communication

## 4.1 Interfaces

### 4.1.1 Interface multipoint (MPI)

#### Disponibilité

Dans l'état à la livraison, l'interface MPI/DP d'une CPU S7-400 est paramétrée comme interface MPI et est dotée de l'adresse 2.

#### Propriétés

L'interface MPI est l'interface de la CPU avec un PG/OP ou pour la communication dans un sous-réseau MPI.

La vitesse de transmission par défaut est de 187,5 Kbit/s pour toutes les CPU. La vitesse de transmission maximale est de 12 Mbit/s. Veillez à ce que les câbles utilisés soient adaptés à la vitesse de transmission réglée.

La CPU envoie automatiquement à l'interface MPI ses paramètres de bus réglés, par ex. la vitesse de transmission. Ainsi, une console de programmation peut, par ex., se doter des bons paramètres et se connecter automatiquement à un sous-réseau MPI. Les participants qui ont d'autres paramètres de bus que ceux réglés sur la CPU ne peuvent pas être exploités sur le sous-réseau MPI.

---

#### Remarque

Pendant le fonctionnement, vous ne pouvez raccorder au sous-réseau MPI que des PG. Si vous raccordez d'autres partenaires (par ex. OP ou TD) au sous-réseau MPI pendant le fonctionnement, les données transmises risquent d'être falsifiées ou des paquets de données globales perdus en raison d'impulsions perturbatrices.

---

#### Synchronisation de l'heure

Une synchronisation de l'heure est possible via l'interface MPI de la CPU. La CPU peut être un maître ou un esclave.

#### Interface MPI comme interface PROFIBUS DP

Vous pouvez paramétrer l'interface MPI également comme interface PROFIBUS DP. Pour ce faire, vous pouvez reconfigurer l'interface MPI sous STEP 7, dans HW Config. Vous pouvez ainsi réaliser un segment DP comportant jusqu'à 32 esclaves.

**Appareils raccordables via MPI**

- PG/PC
- OP/TP
- S7-300/S7-400 avec interface MPI
- S7-200 uniquement avec 19,2 Kbps et 187,5 Kbps

## 4.1.2 PROFIBUS DP

### Disponibilité

Les CPU 41x-2, 41x-3 et 417-4 disposent d'une interface PROFIBUS DP intégrée.

Pour les CPU 41x-3, 417-4 et pour les CPU avec le complément de nom "PN/DP", il existe des interfaces PROFIBUS DP sous forme de modules enfichables. Pour pouvoir utiliser ces interfaces, vous devez d'abord les configurer dans HW Config. Une fois la configuration chargée, vous pouvez utiliser les modules DP enfichés.

A la livraison des CPU, une interface MPI/DP est toujours configurée comme interface MPI. Afin de pouvoir l'utiliser en tant qu'interface DP, vous devez configurer l'interface MPI/DP en tant qu'interface DP dans STEP 7.

### Propriétés

L'interface PROFIBUS DP sert principalement à raccorder la périphérie décentralisée. Vous pouvez configurer l'interface PROFIBUS DP comme maître ou esclave. Elle permet une vitesse de transmission pouvant atteindre 12 Mbps.

En mode maître, la CPU envoie ses paramètres de bus configurés (par ex. la vitesse de transmission) à l'interface PROFIBUS DP. Ainsi, une console de programmation peut, par ex., se doter des bons paramètres et se connecter automatiquement à un sous-réseau PROFIBUS.

### Synchronisation d'horloge via PROFIBUS DP

En tant qu'horloge mère, la CPU envoie des télégrammes de synchronisation à PROFIBUS pour la synchronisation de stations supplémentaires.

En tant qu'horloge esclave, la CPU reçoit des télégrammes de synchronisation d'autres horloges maîtres. L'horloge mère peut être l'une des stations suivantes :

- une CPU 41x avec une interface PROFIBUS interne
- une CPU 41x avec une interface PROFIBUS externe, par exemple CP 443-5
- un PC avec un CP 5613 ou CP 5614

### Appareils raccordables via PROFIBUS DP

L'interface PROFIBUS DP sert à configurer un réseau maître PROFIBUS ou à raccorder la périphérie PROFIBUS.

Vous pouvez raccorder les appareils suivants à l'interface PROFIBUS DP :

- PG/PC
- OP/TP
- Esclaves PROFIBUS DP
- Maître PROFIBUS DP

La CPU est dans ce cas soit un maître DP, soit un esclave DP, relié aux stations esclaves passives par le bus de terrain PROFIBUS DP.

Certaines stations raccordables s'alimentent en tension 24 V de l'interface. Sur l'interface PROFIBUS DP, cette tension est mise à disposition sans séparation galvanique.

### Renvoi

Informations complémentaires sur PROFIBUS (<http://www.profibus.com/>)



### 4.1.3 PROFINET

#### Disponibilité

Les CPU dont le nom se termine par "PN" ou "PN/DP" possèdent une interface Ethernet avec fonctionnalité PROFINET.

#### Affecter l'adresse IP

Pour affecter une adresse IP à l'interface Ethernet, vous disposez des possibilités suivantes :

1. Via le SIMATIC Manager, au moyen de "Système cible -> Editer les partenaires Ethernet".
2. Via HW Config, dans les propriétés de la CPU. Chargez ensuite la configuration dans la CPU.
3. A propos du SFB 104 "IP\_CONFIG".

#### Appareils raccordables via PROFINET (PN)

- PG/PC avec carte réseau Ethernet et protocole TCP
- Composants actifs du réseau (par ex. un Scalance X200)
- S7-300/S7-400 avec Ethernet CP, par ex. CPU 416-2 avec CP 443-1
- PROFINET IO Devices, par ex. IM 151-3 PN dans une ET 200S
- Composants PROFINET CBA

#### Connecteurs

Utilisez exclusivement le connecteur RJ45 pour connecter des appareils à l'interface PROFINET.

## Propriétés de l'interface PROFINET

| Protocoles et fonctions de communication                                                     |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| PROFINET IO                                                                                  |  |
| PROFINET CBA                                                                                 |  |
| Selon CEI 61784-2, classe de conformité A et B                                               |  |
| Communication de module ouverte via                                                          |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• TCP</li> <li>• UDP</li> <li>• ISO on TCP</li> </ul> |  |
| Communication S7                                                                             |  |
| Fonctions PG                                                                                 |  |
| Statistiques des ports de PN-IO-Devices (SNMP)                                               |  |
| Détection de la topologie du réseau (LLDP)                                                   |  |
| redondance de supports (MRP)                                                                 |  |
| Synchronisation de l'heure dans la procédure NTP en tant que client                          |  |

| Raccordement            |                                           |
|-------------------------|-------------------------------------------|
| Version                 | 2 x RJ45                                  |
|                         | Commutateur avec 2 ports                  |
| Supports                | Twisted Pair Cat5                         |
| Vitesse de transmission | 10/100 Mbps                               |
|                         | Autosensing (détection automatique)       |
|                         | Autocroising (croisement automatique)     |
|                         | Autonegotiation (négociation automatique) |

**Remarque****Mise en réseau de composants PROFINET**

Les interfaces PROFINET de nos appareils sont réglées par défaut sur "Réglage automatique" (autonegotiation). Assurez-vous que tous les appareils qui sont raccordés à l'interface PROFINET de la CPU sont également réglés sur le mode de fonctionnement "Autonegotiation". C'est le réglage par défaut des composants Ethernet / PROFINET standard.

Si vous raccordez à l'interface PROFINET embarquée de la CPU un appareil ne prenant pas en charge le mode de fonctionnement "Réglage automatique" (autonegotiation) ou si vous choisissez sur cet appareil un réglage autre que "Réglage automatique" (autonegotiation), veuillez tenir compte des précisions suivantes :

- PROFINET IO et PROFINET CBA requièrent l'exploitation en duplex intégral à 100 Mbps, c.-à-d. que si vous utilisez l'interface PROFINET embarquée de la CPU à la fois pour la communication PROFINET IO/CBA et pour la communication Ethernet, l'interface PROFINET ne peut être exploitée qu'à 100 Mbps en duplex intégral.
- Si vous n'utilisez l'interface (ou les interfaces) PROFINET embarquée(s) de la CPU que pour une communication Ethernet, vous avez le choix entre les modes duplex intégral 100 Mbps et duplex intégral 10 Mbps. L'utilisation en semi-duplex n'est autorisée en aucun cas.

Explication : Si un commutateur réglé de manière fixe sur "10 Mbps semi-duplex" est par ex. raccordé à l'interface de la CPU, la CPU adoptera par le réglage "Autonegotiation" le réglage du partenaire, c.-à-d. que la communication s'effectuera en "10 Mbps semi-duplex". Mais comme PROFINET IO et PROFINET CBA requièrent une exploitation en duplex intégral à 100 Mbps, ce mode de fonctionnement ne serait pas admissible.

---

**Renvoi**

- Vous trouverez des détails sur PROFINET dans la Description système PROFINET (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/fr/19292127>).
- Pour obtenir des informations plus détaillées sur les réseaux Ethernet, la configuration et les composants de réseau, référez-vous au manuel SIMATIC NET : Twisted Pair and Fiber Optic Networks (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/fr/8763736>).
- Component Based Automation, SIMATIC iMap Mise en service de systèmes - Tutorial (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/fr/22761971>).
- Des informations complémentaires sur PROFINET se trouvent ici : PROFINET (<http://www.profibus.com/>)

## 4.2 Services de communication

### 4.2.1 Vue d'ensemble des services de communication

#### Vue d'ensemble

Tableau 4- 1 Services de communication des CPU

| Service de communication                  | Fonctionnalité                                                                                  | Affectation des ressources de liaison S7 | via MPI | via DP | via PN/IE |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------|--------|-----------|
| Communication PG                          | Mise en service, test, diagnostic                                                               | oui                                      | oui     | oui    | oui       |
| Communication OP                          | Conduite et supervision                                                                         | oui                                      | oui     | oui    | oui       |
| Communication de base S7                  | Echange de données                                                                              | oui                                      | oui     | oui    | non       |
| Communication S7                          | Echange de données via les liaisons configurées                                                 | oui                                      | oui     | oui    | oui       |
| Communication par données globales        | Echange cyclique de données, par ex. mémentos                                                   | non                                      | oui     | non    | non       |
| Routage de fonctions PG                   | par exemple, test, diagnostic au-delà des limites de réseau                                     | oui                                      | oui     | oui    | oui       |
| PROFIBUS DP                               | Échange de données entre maître et esclave                                                      | non                                      | non     | oui    | non       |
| PROFINET CBA                              | Échange de données par communication basée sur composants                                       | non                                      | non     | non    | oui       |
| PROFINET IO                               | Echange de données entre les IO Controller et les IO Device                                     | non                                      | non     | non    | oui       |
| Serveur Web                               | Diagnostic                                                                                      | non                                      | non     | non    | oui       |
| SNMP (Simple Network Management Protocol) | Protocole standard pour le diagnostic et le paramétrage de réseaux                              | non                                      | non     | non    | oui       |
| Communication ouverte via TCP/IP          | Echange de données via Industrial Ethernet avec le protocole TCP/IP (via FB chargeables)        | oui                                      | non     | non    | oui       |
| Communication ouverte via ISO on TCP      | Echange de données via Industrial Ethernet avec le protocole ISO on TCP (via FB chargeables)    | oui                                      | non     | non    | oui       |
| Communication ouverte via UDP             | Echange de données via Industrial Ethernet avec protocole UDP (via FB chargeables)              | oui                                      | non     | non    | oui       |
| Routage d'enregistrement                  | Par ex. paramétrage et diagnostic d'appareils de terrain raccordés à PROFIBUS DP via la voie C2 | oui                                      | oui     | oui    | oui       |

## Ressources de liaison dans la S7-400

Les composants de la S7-400 ont un nombre de ressources de liaison spécifique au module.

## Disponibilité des ressources de liaison

Tableau 4- 2 Disponibilité des ressources de liaison

| CPU                         | Nombre total<br>ressources de liaison | Dont réservées pour |                  |
|-----------------------------|---------------------------------------|---------------------|------------------|
|                             |                                       | Communication PG    | Communication OP |
| 412-x                       | 32                                    | 1                   | 1                |
| 412-2 PN                    | 48                                    | 1                   | 1                |
| 414-x                       | 32                                    | 1                   | 1                |
| 414-3 PN/DP<br>414F-3 PN/DP | 64                                    | 1                   | 1                |
| 416-2<br>416F-2<br>416-3    | 64                                    | 1                   | 1                |
| 416-3 PN/DP<br>416F3 PN/DP  | 96                                    | 1                   | 1                |
| 417                         | 64                                    | 1                   | 1                |

Les liaisons S7 libres peuvent être utilisées pour chacun des services de communication cités plus haut.

### Remarque

#### Services de communication via l'interface PROFIBUS DP

Pour les services de communication occupant des ressources de liaison S7, un Time Out de 40 s est fixé. Si ces services de communication sont utilisés via une interface PROFIBUS DP ayant une vitesse de transmission inférieure, le fonctionnement est garanti dans des configurations avec un Ttr (Target Rotation Time) < 20 s.

## 4.2.2 Communication PG

### Propriétés

La communication PG permet de réaliser l'échange de données entre les postes d'ingénierie (par ex. PG, PC) et les modules SIMATIC communicants. Le service est possible via les sous-réseaux MPI, PROFIBUS et Industrial Ethernet. Le passage entre les différents sous-réseaux est également pris en charge.

La communication PG est utilisée pour les opérations suivantes :

- Charger des programmes et données de configuration
- Réaliser des tests
- Evaluer des informations de diagnostic

Ces fonctions sont intégrées dans le système d'exploitation des modules S7 SIMATIC.

Une CPU peut maintenir simultanément plusieurs liaisons en ligne avec un ou différents PG.

## 4.2.3 Communication OP

### Propriétés

La communication OP permet de réaliser l'échange de données entre les stations de conduite et supervision (par ex. WinCC, OP et TP) et les modules SIMATIC communicants. Le service est possible via les sous-réseaux MPI, PROFIBUS et Industrial Ethernet.

La communication OP est utilisée pour la conduite, la supervision et la signalisation. Ces fonctions sont intégrées dans le système d'exploitation des modules S7 SIMATIC. Une CPU peut maintenir simultanément plusieurs liaisons en ligne avec un ou différents OP.

## 4.2.4 Communication de base S7

### Propriétés

La communication de base S7 permet de réaliser l'échange de données entre les CPU S7 et les modules SIMATIC communicants au sein d'une station S7 (échange de données acquitté). Le service est possible par le sous-réseau MPI ou dans la station avec les modules de fonction (FM).

Aucune configuration de liaison n'est nécessaire pour la communication de base S7. Les fonctions intégrées de communication sont appelées via SFC dans le programme utilisateur.

### SFC pour la communication de base S7

Les SFC suivantes sont intégrées dans le système d'exploitation des CPU S7-400 :

Tableau 4- 3 SFC pour la communication de base S7

| Bloc                              | Nom du bloc     | Brève description                                                   |
|-----------------------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------|
| SFC pour la communication externe |                 |                                                                     |
| SFC 65<br>SFC 66                  | X_SEND<br>X_RCV | Transfert d'un bloc de données vers un partenaire de communication. |
| SFC 67                            | X_GET           | Lecture d'une variable d'un partenaire pour la communication        |
| SFC 68                            | X_PUT           | Ecriture d'une variable dans un partenaire pour la communication    |
| SFC 69                            | X_ABORT         | Interruption d'une liaison existante sans transmission de données   |
| SFC pour la communication interne |                 |                                                                     |
| SFC 72                            | I_GET           | Lecture d'une variable d'un partenaire pour la communication        |
| SFC 73                            | I_PUT           | Ecriture d'une variable dans un partenaire pour la communication    |
| SFC 74                            | I_ABORT         | Interruption d'une liaison existante sans transmission de données   |

### Renvoi

- La *liste des opérations* énumère les SFC comprises dans le système d'exploitation d'une CPU.
- Leur description détaillée figure dans l'*aide en ligne de STEP 7* et dans le manuel de référence *Fonctions standard et fonctions système*.

## 4.2.5 Communication S7

### Propriétés

Dans la communication S7, la CPU peut être en principe serveur ou client. Une liaison est configurée de manière fixe. Vous avez le choix entre les liaisons suivantes :

- les liaisons configurées à sens unique (uniquement pour PUT/GET)
- les liaisons configurées à deux sens (pour USEND, URCV, BSEND, BRCV, PUT, GET)

Vous pouvez utiliser la communication S7 via les interfaces intégrées (MPI/DP, PROFIBUS-DP, PROFINET) et, le cas échéant, également via des processeurs de communication supplémentaires (CP443-1 pour Industrial Ethernet, CP443-5 pour PROFIBUS). Les interfaces intégrées de votre CPU se trouvent dans les caractéristiques techniques.

La S7-400 possède des services de communication S7 intégrés au moyen desquels le programme utilisateur peut déclencher l'écriture ou la lecture de données dans l'automate. Les fonctions de communication S7 sont appelées via SFB dans le programme utilisateur. Ces fonctions ne dépendant pas de réseaux spécifiques, vous pouvez programmer la communication S7 via PROFINET, Industrial Ethernet, PROFIBUS ou MPI.

Les services de communication S7 offrent les fonctions suivantes :

- Lors de la configuration système, définissez les liaisons utilisées par la communication S7. Ces liaisons restent configurées jusqu'à ce que vous chargiez une nouvelle configuration dans le système cible.
- Vous pouvez créer plusieurs liaisons pour un partenaire. Le nombre de partenaires de communication disponibles à un moment donné dépend de celui des ressources de liaison disponibles.

|                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>IMPORTANT</b>                                                                                                                                                                                           |
| <b>Charger une configuration de liaisons pendant le fonctionnement</b>                                                                                                                                     |
| Lorsque vous chargez en cours de fonctionnement une configuration modifiée de liaisons, des liaisons établies peuvent se trouver interrompues, même si elles ne sont pas concernées par les modifications. |

Avec la communication S7, vous pouvez transmettre au SFB un bloc composé de 64 Ko maximum par ordre. Une S7-400 envoie 4 variables au maximum par instruction d'appel de bloc.



## SFB pour la communication S7

Les SFB suivants sont intégrés dans le système d'exploitation des CPU S7-400 :

Tableau 4- 4 SFB pour la communication S7

| Bloc   | Nom du bloc | Brève description                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SFB 8  | USEND       | Envoi de données à un SFB partenaire distant de type "URCV"                                                                                                                                                                                                                                  |
| SFB 9  | URCV        | Réception asynchrone de données d'un SFB partenaire distant de type "USEND"                                                                                                                                                                                                                  |
| SFB 12 | BSEND       | Envoi de données à un SFB partenaire distant de type "BRCV"                                                                                                                                                                                                                                  |
| SFB 13 | BRCV        | Réception asynchrone de données d'un SFB partenaire distant de type "BSEND"<br>Ce type de transfert permet de transporter entre les partenaires de communication une quantité de données supérieure à celle possible avec tous les autres SFB de communication pour liaisons S7 configurées. |
| SFB 14 | GET         | Lecture des données d'une CPU distante                                                                                                                                                                                                                                                       |
| SFB 15 | PUT         | Écriture des données dans une CPU distante                                                                                                                                                                                                                                                   |
| SFB 16 | PRINT       | Envoi de données à une imprimante via un CP 441                                                                                                                                                                                                                                              |
| SFB 19 | START       | Réalisation d'un démarrage à chaud ou d'un démarrage à froid dans un appareil distant                                                                                                                                                                                                        |
| SFB 20 | STOP        | Commutation d'un appareil distant à l'état de fonctionnement STOP                                                                                                                                                                                                                            |
| SFB 21 | RESUME      | Réalisation d'un redémarrage dans un appareil distant                                                                                                                                                                                                                                        |
| SFB 22 | STATUS      | Interroger l'état de l'appareil d'un partenaire distant                                                                                                                                                                                                                                      |
| SFB 23 | USTATUS     | Réception non coordonnée de l'état d'un appareil distant                                                                                                                                                                                                                                     |

## Intégration dans STEP 7

La communication S7 propose des fonctions de communication via des liaisons S7 configurées. Les liaisons sont configurées avec STEP 7.

S'il s'agit d'une S7-400, les liaisons S7 sont établies lors du chargement des données de liaison.

### 4.2.6 Communication par données globales

#### Propriétés

La communication globale de données permet de réaliser l'échange cyclique de données globales entre les CPU S7 SIMATIC, via les sous-réseaux MPI (par ex. E, A, M). L'échange de données n'est pas acquitté. Les données sont envoyées simultanément par une CPU à toutes les CPU figurant dans le sous-réseau MPI.

Les fonctions intégrées de communication sont appelées via SFC dans le programme utilisateur.

#### SFC pour la communication globale de données

Les SFC suivantes sont intégrées dans le système d'exploitation des CPU S7-400 :

Tableau 4- 5 SFC pour la communication globale de données

| Bloc   | Nom du bloc | Brève description                                                                        |
|--------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| SFC 60 | GD_SEND     | Regrouper et envoyer les données d'un paquet GD                                          |
| SFC 61 | GD_REC      | Récupérer les données d'un télégramme GD entrant et les intégrer au paquet GD récepteur. |

#### Taux de réduction

Le taux de réduction indique le nombre de cycles sur lesquels est répartie la communication globale de données. Vous le définissez lors de la configuration de la communication globale de données, dans STEP 7. Si vous sélectionnez, par ex., un taux de réduction de 7, la communication globale de données s'effectue tous les 7 cycles. Cela diminue la charge de traitement de la CPU.

#### Conditions d'envoi et de réception

Respectez les conditions suivantes pour la communication via des cercles GD :

- Pour l'émetteur d'un paquet GD :  
facteur de réduction<sub>émetteur</sub> x temps de cycle<sub>émetteur</sub> ≥ 60 ms
- Pour le récepteur d'un paquet GD :  
taux de réduction<sub>récepteur</sub> x temps de cycle<sub>récepteur</sub>  
< taux de réduction<sub>émetteur</sub> x temps de cycle<sub>émetteur</sub>

Si vous ne respectez pas ces conditions, il se peut qu'un paquet GD se perde. Causes possibles :

- La performance de la "plus petite" CPU dans le cercle GD n'est pas suffisante.
- L'émetteur et le récepteur effectuent l'envoi et la réception des données globales de manière asynchrone.

Si vous paramétrez dans STEP 7 : "Emission après chaque cycle de la CPU" et que la CPU possède un cycle < 60 ms, le système d'exploitation risque d'écraser un paquet GD de la CPU qui n'a pas encore été envoyé. La perte de données globales s'affiche dans le champ d'état d'un cercle GD, à condition que vous l'ayez paramétré dans STEP 7.

## 4.2.7 Routage S7

### Propriétés

Le PG/PC vous permet d'accéder à vos stations S7 au-delà des limites du sous-réseau. Cela peut être utile pour effectuer les opérations suivantes :

- Charger un programme utilisateur
- Charger une configuration matérielle
- Exécuter des fonctions de test et de diagnostic

---

#### Remarque

Si vous utilisez votre CPU en tant qu'esclave I, la fonction Routage S7 n'est possible que lorsque l'interface DP est activée. Dans STEP 7, activez la case à cocher Test, Mise en service, Routage dans les propriétés de l'interface DP. Pour plus d'informations à ce sujet, référez-vous au *manuel Programmer avec STEP 7* ou directement à l'*aide en ligne de STEP 7*.

---

### Conditions

- La configuration de réseau ne dépasse pas les limites du projet.
- Les modules ont chargé les informations qui comportent les "données" actuelles liées à la configuration de réseau globale du projet.  
Cause : tous les modules participant à la passerelle doivent obtenir des informations sur les chemins permettant d'accéder aux différents sous-réseaux (= information de routage).
- Le PG/PC avec lequel vous souhaitez établir une liaison via une passerelle doit être affecté, dans la configuration de réseau, au réseau auquel il est réellement raccordé physiquement.
- La CPU doit être configurée en tant que maître ou
- si la CPU est configurée en tant qu'esclave, il faut cocher dans STEP 7, dans les propriétés de l'interface DP pour esclave DP, la case "Programmation, visualisation/forçage ou autres fonctions PG".

**Passerelles de routage S7 : MPI - DP**

Le passage d'un sous-réseau à un ou plusieurs autres sous-réseaux se situe dans la station SIMATIC qui dispose d'interfaces avec les sous-réseaux correspondants. Dans la figure ci-dessous, la CPU 1 (maître DP) sert de routeur entre le sous-réseau 1 et le sous-réseau 2.

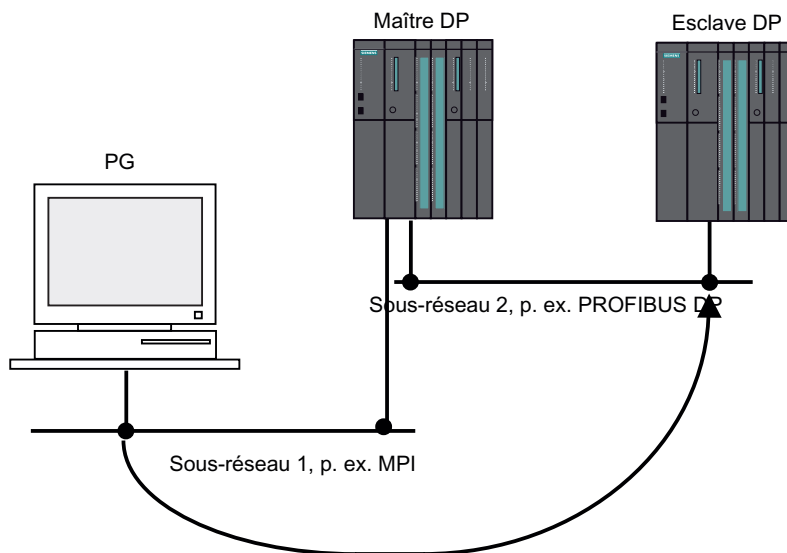


Figure 4-1 Routage S7

### Passerelles de routage S7 : MPI-DP-PROFINET

La figure ci-dessous montre l'accès de MPI à PROFINET, via PROFIBUS. La CPU 1 (par ex. une CPU 416-3) sert de routeur entre le sous-réseau 1 et le sous-réseau 2 ; la CPU 2 est le routeur entre le sous-réseau 2 et le sous-réseau 3.

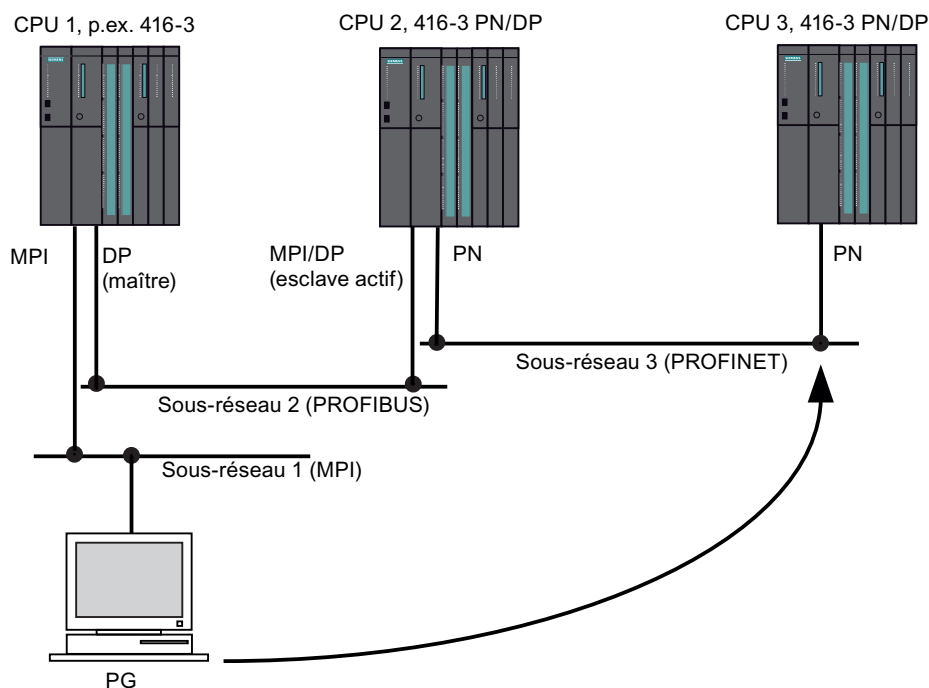


Figure 4-2 Passerelles de routage S7 : MPI-DP-PROFINET

### Routage S7 exemple d'application de TeleService

La figure ci-dessous montre, à titre d'exemple, la télémaintenance d'une station S7 par un PG. La liaison y est réalisée au-delà des limites du sous-réseau et via une connexion modem.

La partie inférieure de la figure montre comment effectuer cette configuration dans STEP 7.

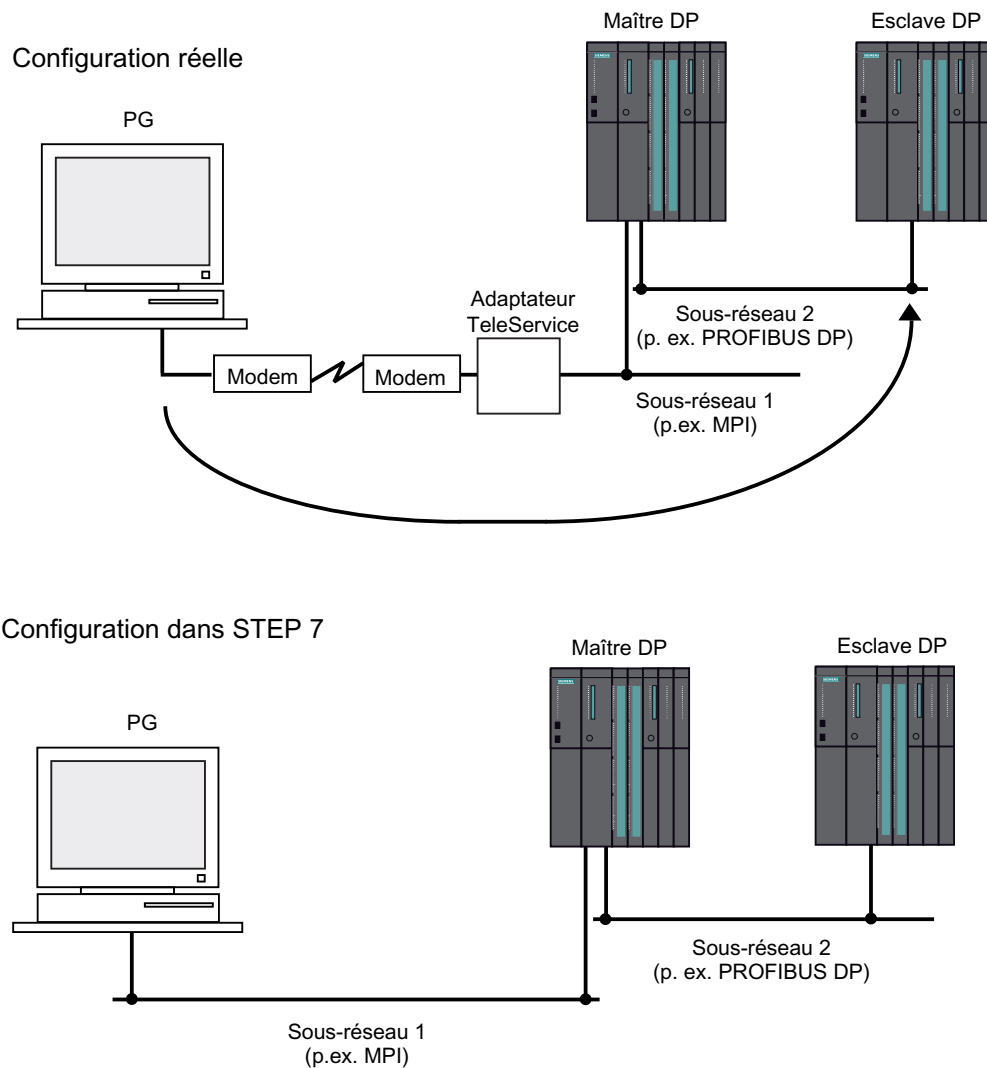


Figure 4-3 Routage S7 exemple d'application de TeleService

## Renvoi

- Pour plus d'informations sur la configuration avec STEP 7, référez-vous au manuel Configuration du matériel et établissement de liaisons avec STEP 7 (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/fr/18652631>).
- Pour plus d'informations d'ordre général, référez-vous au manuel Communication avec SIMATIC (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/fr/25074283>).
- Pour plus d'informations sur l'adaptateur TeleService, référez-vous au manuel TS-Adapter (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/fr/20983182>).
- Pour plus d'informations sur les SFC, référez-vous à la Liste des opérations (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/fr/44395684>). Une description détaillée figure dans l'*aide en ligne de STEP 7* ou dans le manuel Fonctions standard et fonctions système (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/fr/44240604/0/en>).

## 4.2.8 Synchronisation de l'heure

### Introduction

Le S7-400 dispose d'un système d'horodatage performant. Vous pouvez synchroniser cet horodatage au moyen d'une horloge d'ordre supérieur. Vous pouvez ainsi synchroniser, comprendre, documenter et archiver les exécutions à durée critique.

### Interfaces

La synchronisation de l'heure est possible via toutes les interfaces du S7-400 :

- Interface MPI  
Vous pouvez configurer la CPU comme horloge maître ou comme horloge esclave.
- Interface PROFIBUS DP  
Vous pouvez configurer la CPU comme horloge maître ou comme horloge esclave.
- Interface PROFINET via Industrial Ethernet  
Synchronisation de l'heure par procédure NTP, la CPU est alors client.
- Via le bus de fond de panier du S7-400  
Vous pouvez configurer la CPU comme horloge maître ou comme horloge esclave.

### CPU comme horloge maître

Si vous configurez la CPU comme horloge maître, vous devez alors indiquer un intervalle de synchronisation. Vous pouvez paramétrer un intervalle situé entre 1 s et 24 h.

Si la CPU est une horloge maître au niveau du bus de fond de panier du S7-400, sélectionnez un intervalle de synchronisation de 10 s.

L'horloge maître envoie son premier télégramme après le premier réglage de l'heure (via SFC 0 "SET\_CLK" ou d'une fonction PG). Quand une autre interface a été configurée comme horloge esclave ou comme client NTP, l'heure démarre après réception du premier télégramme d'horodatage.

### CPU comme horloge esclave

Si la CPU est une horloge esclave au niveau du bus de fond de panier du S7-400, la synchronisation a alors lieu via une horloge centrale connectée au réseau local ou via une autre CPU.

Vous pouvez utiliser un CP pour le transfert d'horloge vers le S7-400. Pour ce faire, le CP, lorsqu'il prend en charge un filtrage de direction, doit être configuré avec l'option "Du réseau local vers la station" pour transférer l'horloge.



### **Synchronisation de l'heure via l'interface PROFINET**

La synchronisation de l'heure par procédure NTP est possible sur l'interface PROFINET. La CPU PROFINET est alors client.

Vous pouvez configurer jusqu'à quatre serveurs NTP. Vous pouvez sélectionner l'intervalle de mise à jour situé entre 10 s et 1 jour. Une requête NTP de la CPU PROFINET est toujours effectuée toutes les 90 minutes pour les temps dépassant 90 minutes.

Si vous synchronisez la CPU PROFINET avec le procédé NTP, il est préférable de configurer comme procédure de synchronisation la CPU PROFINET comme horloge maître dans le S7-400. Sélectionnez un intervalle de synchronisation de 10 s.

Sur une CPU PROFINET, vous paramétrez le fuseau horaire au moyen de SFC 100 ou du dialogue élargi de réglage de l'heure (analogue au dialogue d'un CP Simatic Net).

## 4.2.9 Routage d'enregistrement

### Disponibilité

Les CPU S7-400 prennent en charge le routage d'enregistrement à partir de la version 5.1 du firmware. Pour cela, il faut qu'elles soient aussi configurées dans cette version ou dans une version supérieure.

### Routage et routage d'enregistrement

On appelle routage le transfert de données au-delà des limites d'un réseau. Ainsi, vous pouvez envoyer des informations d'un émetteur à un récepteur en passant par plusieurs réseaux.

Le routage d'enregistrement est une extension du routage normal ; il est utilisé par SIMATIC PDM, par exemple. Les données qui sont envoyées par ce procédé contiennent, outre le paramétrage des appareils de communication utilisés, des informations spécifiques à chaque appareil (par ex. des consignes, valeurs limites, etc.). La structure de l'adresse de destination dépend du contenu des données, c.-à-d. de l'appareil auquel elles sont destinées.

Il n'est pas nécessaire que les appareils de terrain prennent en charge eux-mêmes le routage d'enregistrement puisqu'ils n'acheminent pas les informations reçues.

### Routage d'enregistrement

La figure ci-après montre comment la station d'ingénierie accède à différents appareils de terrain. Pour cela, elle est reliée à la CPU via Industrial Ethernet. La CPU communique avec les appareils de terrain via PROFIBUS.

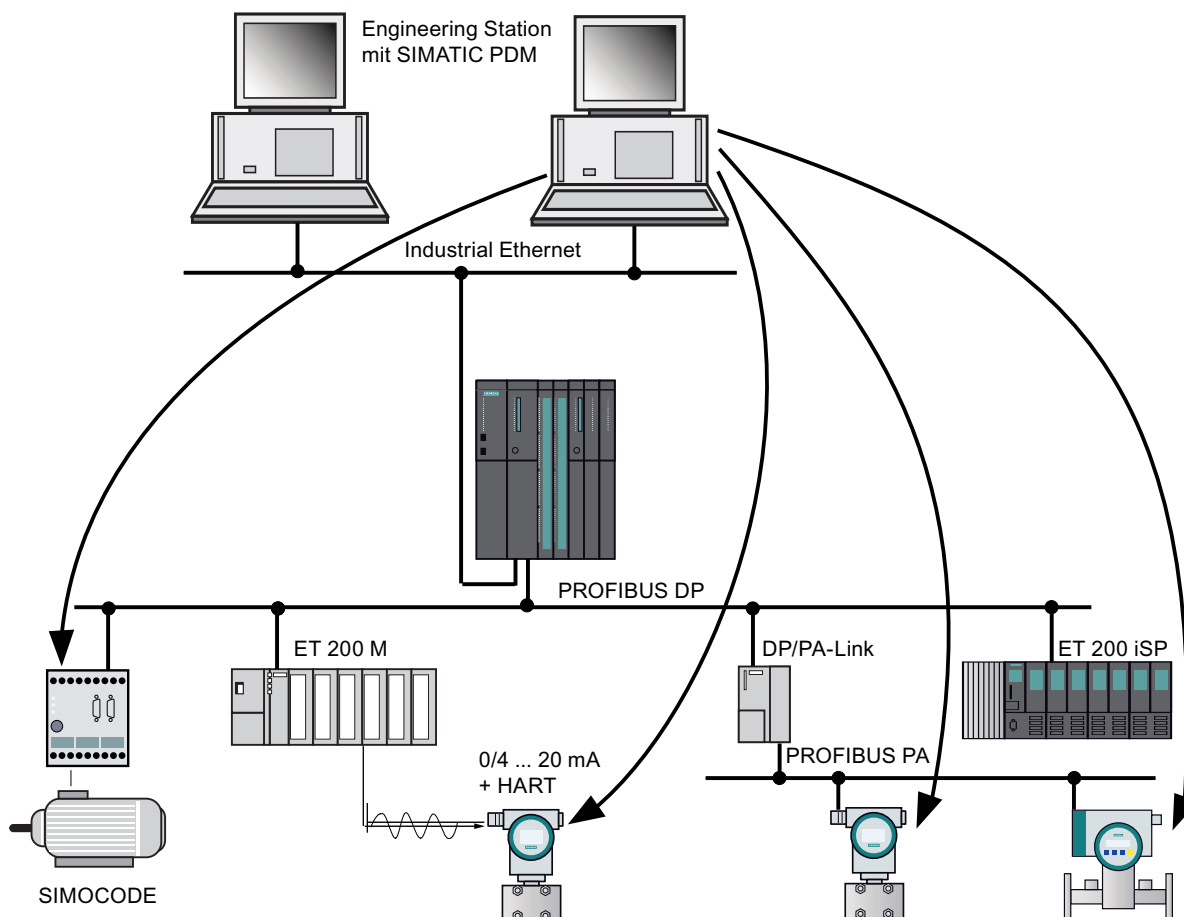


Figure 4-4 Routage d'enregistrement

### Voir aussi

Pour plus d'informations sur SIMATIC PDM, référez-vous au manuel *The Process Device Manager*.

## 4.3 Protocole réseau SNMP

### Disponibilité

Les CPU dont le nom se termine par "PN" ou "PN/DP" prennent en charge le protocole réseau SNMP.

### Propriétés

SNMP (Simple Network Management Protocol) est le protocole standardisé permettant de diagnostiquer l'infrastructure de réseau Ethernet. En bureautique et en technique d'automatisation, SNMP est pris en charge par les appareils des différents fabricants dans Ethernet. Les applications s'appuyant sur SNMP peuvent être exploitées en parallèle sur le même réseau que les applications avec PROFINET.

Le configuration du serveur SNMP-OPC est intégrée dans la configuration matérielle de STEP7. Les modules S7 préconfigurés du projet STEP7 peuvent être repris directement. En alternative à STEP7, vous pouvez aussi réaliser la configuration au moyen du NCM PC (partie intégrante du CD SIMATIC NET). Tous les appareils Ethernet peuvent être reconnus et intégrés dans la configuration via leur adresse IP et/ou le protocole SNMP (SNMP V1).

Utilisez le profil MIB\_II\_V10.

Les applications basée SNMP peuvent être utilisées sur le même réseau, parallèlement aux applications PROFINET.

---

#### Remarque

##### Adresses MAC

Dans le cadre du diagnostic SNMP, les adresses MAC suivantes sont indiquées au paramètre ifPhysAddress à partir de FW V5.1 :

Interface 1 (interface PN) = adresse MAC (indiquée sur la face avant de la CPU)

interface 2 (port 1) = adresse MAC + 1

interface 3 (port 2) = adresse MAC + 2

---

### Diagnostic avec l'OPC-Server dans SIMATIC NET

Le logiciel SNMP OPC Server permet le diagnostic et le paramétrage de tout appareil SNMP. L'échange de données avec ces appareils est assuré par l'OPC-Server via le protocole SNMP.

Toutes les informations peuvent être intégrées dans des systèmes compatibles OPC, par ex. le système HMI WinCC. Un diagnostic combiné processus et réseau est ainsi possible dans le système HMI.

### Renvoi

Vous trouverez de plus amples informations sur le service de communication SNMP et sur le diagnostic avec SNMP dans la *Description système PROFINET*.

## 4.4 Communication ouverte via Industrial Ethernet

### Disponibilité

Les CPU avec interface PROFINET prennent en charge la "Communication ouverte via Industrial Ethernet" (en abrégé : communication IE ouverte).

### Fonctionnalité

Les services suivants sont disponibles pour la communication IE ouverte :

- Protocoles orientés liaison :

Ces protocoles établissent une liaison logique avec le partenaire de communication avant la transmission des données et la supprime, le cas échéant, une fois la transmission terminée. Ils sont utilisés quand la sécurité du transfert est particulièrement importante. Habituellement, plusieurs liaisons logiques peuvent être établies sur une même ligne physique. La longueur maximale de la tâche est de 32 Koctets.

Les FB de communication ouverte IE supportent les protocoles orientés liaison suivants :

- TCP suivant RFC 793
- ISOonTCP selon RFC 1006

---

#### Remarque

#### ISOonTCP

Pour l'échange de données via RFC1006 avec des systèmes d'autres fabricants, il faut que le partenaire de liaison respecte la taille TPDU maximale (TPDU = Transfer Protocol Data Unit) négociée à l'établissement de liaison ISOonTCP.

---

- Protocoles sans liaison :

Ces protocoles opèrent sans liaison logique. Il n'y a donc pas d'établissement ni de suppression de liaison au partenaire distant. Les protocoles sans liaison transmettent les données au partenaire distant sans acquittement et donc sans sécurité. La longueur maximale du télégramme est de 1 472 octets.

Les FB pour communication ouverte via Industrial Ethernet prennent en charge le protocole sans liaison ci-après :

- UDP suivant RFC 768

Les procédés Singlecast et Broadcast sont pris en charge.

### Comment utiliser la communication IE ouverte ?

Pour vous permettre d'échanger des données avec d'autres partenaires au moyen d'un programme utilisateur, STEP 7 met à votre disposition dans la bibliothèque "Standard Library", sous "Communication Blocks", les FB et UDT suivants :

- Protocoles orientés liaison : TCP, ISO-on-TCP
  - FB 63 "TSEND" pour envoyer des données
  - FB 64 "TRCV" pour recevoir des données
  - FB 65 "TCON" pour établir la liaison
  - FB 66 "TDISCON" pour supprimer la liaison
  - UDT 65 "TCON\_PAR" avec la structure de données pour paramétrer la liaison
- Protocole dans liaison : UDP
  - FB 67 "TUSEND" pour envoyer des données
  - FB 68 "TURCV" pour recevoir des données
  - FB 65 "TCON" pour installer le point d'accès de communication local
  - FB 66 "TDISCON" pour supprimer le point d'accès de communication local
  - UDT 65 "TCON\_PAR" avec la structure de données pour paramétrer le point d'accès de communication local
  - UDT 66 "TCON\_PAR" avec la structure de données contenant les paramètres d'adressage du partenaire distant

### Blocs de données pour le paramétrage

- Blocs de données pour le paramétrage des liaisons de communication avec TCP et ISO on TCP

Pour pouvoir paramétrer les liaisons de communication pour TCP et ISO on TCP, vous devez créer un DB contenant la structure de données provenant de l'UDT 65 "TCON\_PAR". Cette structure renferme les paramètres requis pour établir la liaison. Vous avez besoin d'une telle structure de données pour chaque liaison et vous pouvez aussi les réunir dans une plage de données globale.

Le paramètre de liaison CONNECT du FB 65 "TCON" contient un renvoi à l'adresse de la description de liaison correspondante (p. ex. P#DB100.DBX0.0 octet 64).
- Blocs de données pour le paramétrage du point d'accès de communication local avec UDP

Pour paramétrer le point d'accès local, vous créez un DB contenant la structure de données provenant de l'UDT 65 "TCON\_PAR". Cette structure renferme les paramètres requis pour aménager la liaison entre programme utilisateur et couche de communication du système d'exploitation.

Le paramètre CONNECT du FB 65 "TCON" contient un renvoi à l'adresse de la description de liaison correspondante (p. ex. P#DB100.DBX0.0 octet 64).

**Remarque****Contenu de la description de liaison (UDT 65)**

Dans le paramètre "local\_device\_id" de l'UDT 65 "TCON\_PAR", vous devez saisir l'interface par laquelle la communication doit avoir lieu.

Pour les types de liaisons TCP, UDP, ISO on TCP via l'interface PN, il s'agit de l'interface 16#5.

Pour le type de liaison ISO on TCP via un CP 443-1, il s'agit de l'interface 16#0.

Vous pouvez aussi utiliser les UDT par défaut UDT 651 à 661 tirés de la bibliothèque "Standard Library" -> "Communication Blocks".

**Longueurs de tâche et paramètres pour les différents types de liaison**

Tableau 4- 6 Longueurs de tâche et paramètre "local\_device\_id"

| Télégramme                                                    | CPU 412-2 PN<br>CPU 41x-3 PN/DP | CPU 41x avec CP 443-1 |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------|
| TCP                                                           | 32 Ko                           | -                     |
| ISO-on-TCP                                                    | 32 Ko                           | 1452 octets           |
| UDP                                                           | 1472 octets                     | -                     |
| Paramètre "local_device_id" pour la description de la liaison |                                 |                       |
| ID appareil                                                   | 16#5                            | 16#0                  |

### Etablissement d'une liaison de communication

- Utilisation avec TCP et ISO on TCP

Les deux partenaires appellent le FB 65 "TCON" pour établir la liaison. Vous indiquez dans le paramétrage quelle est l'extrémité active et quelle est l'extrémité passive de la communication. Le nombre de liaisons possibles est indiqué dans les caractéristiques techniques de votre CPU.

Une fois la liaison établie, elle est automatiquement surveillée et maintenue par la CPU.

En cas d'interruption, due par exemple à une interruption de la ligne ou provoquée par le partenaire distant, le partenaire actif tente de rétablir la liaison. Vous n'êtes pas obligé d'appeler de nouveau le FB 65 "TCON".

Une liaison existante sera défaite par l'appel du FB 66 "TDISCON" ou à l'état de fonctionnement STOP de la CPU. Dans ce cas, vous devez appeler de nouveau le FB 65 "TCON" pour rétablir la liaison.

- Utilisation avec UDP

Les deux partenaires appellent le FB 65 "TCON" pour créer leur point d'accès de communication local. Ceci crée une liaison entre le programme utilisateur et la couche de communication du système d'exploitation. Une liaison au partenaire distant n'est pas établie.

Le point d'accès local sert à envoyer et recevoir des télégrammes UDP.

### Suppression d'une liaison de communication

- Utilisation avec TCP et ISO on TCP

Le FB 66 "TDISCON" supprime une liaison de communication de la CPU à un partenaire de communication.

- Utilisation avec UDP

Le FB 66 "TDISCON" supprime le point d'accès de communication local, c.-à-d. que la liaison entre programme utilisateur et couche de communication du système d'exploitation est désactivée.

### Moyens de supprimer la liaison de communication

Vous disposez des événements suivants pour supprimer les liaisons de communication :

- Vous programmez la suppression de la liaison avec le FB 66 "TDISCON".
- La CPU passe de l'état RUN à l'état STOP.
- Vous retirez, puis remettez la tension.



### Diagnostic de la liaison

A partir de STEP 7 V5.4 SP5, vous pouvez consulter les détails sur les liaisons établies sous "Etat du module -> Communication -> Communication ouverte via Industrial Ethernet".

Vous pouvez trouver les mêmes informations via le serveur web sur la page web "Communication".

### Renvoi

Vous trouverez des informations détaillées sur les blocs décrits dans l'*Aide en ligne de STEP 7*.

## 4.5 Liaisons S7

### 4.5.1 Voie de communication d'une liaison S7

Si les modules S7 communiquent entre eux, une liaison S7 est établie et sert de chemin de communication entre ces modules.

---

#### Remarque

La communication par données globales et le couplage point-à-point via CP 440, PROFIBUS DP, PROFINET CBA, PROFINET IO, Web et SNMP n'ont pas besoin de liaisons S7.

---

Chaque connexion nécessite des ressources de liaison sur la CPU S7, et ce pendant toute la durée de cette connexion.

C'est pourquoi un certain nombre de ressources S7 sont mises à disposition sur chaque CPU S7 ; ces ressources sont occupées par différents services de communication (communication PG/OP, communication S7 ou communication de base S7).

#### Points de liaison

La liaison S7 entre modules communicants s'établit entre des points de liaison. La liaison S7 possède toujours deux points de liaison, l'un étant actif et l'autre passif :

- Le point de liaison actif est affecté au module qui établit la liaison S7.
- Le point de liaison passif est affecté au module qui reçoit la liaison S7.

Chaque module communicant peut alors être le point de liaison d'une liaison S7. Sur le point de liaison, la connexion établie occupe alors toujours une liaison S7 du module concerné.

## Point de transmission

Si vous utilisez la fonctionnalité Routage, la liaison S7 entre deux modules communicants est établie via plusieurs sous-réseaux. Ces sous-réseaux sont reliés entre eux par une passerelle. Le module qui réalise cette passerelle est appelé routeur. Le routeur est ainsi le point de transmission d'une liaison S7.

Chaque CPU dotée d'une interface DP ou PN peut servir de routeur pour une liaison S7. Le nombre de liaisons S7 limite le nombre des connexions de routage.

---

### Remarque

#### Particularités en cas de vitesses de transmission peu élevées (<187,5kB)

Les liaisons S7 ont un délai fixe de 40 secondes. Si vous utilisez des vitesses de transmission peu élevées, il faut donc faire attention à ce que le Time Target Rotation (TTR) reste nettement inférieur à 40 secondes. Si nécessaire, il faut mettre la valeur pour la charge due à la communication sur "Faible" dans "Propriétés du réseau maître DP/Propriétés PROFIBUS/Options".

---

### 4.5.2 Affectation des liaisons S7

Les liaisons S7 sur un module communicant peuvent être affectées de différentes manières :

- Réserveation pendant la configuration
- Affectation des liaisons par la programmation
- Affectation des liaisons durant la mise en service, le test et le diagnostic
- Occupation des liaisons pour le contrôle-commande (services C&C)

#### Réserveation pendant la configuration

Une ressource de liaison est automatiquement réservée dans la CPU pour chaque communication PG et OP.

Vous devez configurer des liaisons (avec NetPro) pour utiliser la communication S7. Pour cela, des liaisons libres non occupées par des liaisons PG/OP ou autres doivent être disponibles. Les liaisons S7 nécessaires seront ensuite attribuées de manière fixe lors du chargement de la configuration sur la CPU, en vue de la communication S7.

#### Affectation des liaisons par la programmation

Dans le cas de la communication de base S7 et de la communication Industrial Ethernet ouverte, les liaisons sont établies par le programme utilisateur. Le système d'exploitation de la CPU amorce l'établissement d'une liaison et les liaisons S7 correspondantes sont affectées.

#### Affectation des liaisons durant la mise en service, le test et le diagnostic

Une fonction en ligne sur la station d'ingénierie (PG/PC avec STEP 7) permet d'occuper des liaisons S7 pour la communication PG :

- La liaison S7 réservée dans la CPU pour la communication PG est affectée à la station d'ingénierie, c.-à-d. seulement occupée.
- Cependant, la liaison S7 n'est occupée que lorsque la PG communique avec la CPU.
- Si toutes les liaisons S7 réservées pour la communication PG sont déjà occupées, le système d'exploitation affecte automatiquement une liaison encore libre. Si plus aucune liaison n'est libre, la station d'ingénierie ne peut pas communiquer en ligne avec la CPU.

### Affectation des liaisons pour les services C&C

Une fonction en ligne sur la station de contrôle-commande (OP/TP/... avec *WinCC*) permet d'occuper des liaisons S7 pour la communication OP selon les règles suivantes :

- Si, lors de la configuration matérielle dans la CPU, une liaison S7 a été réservée pour la communication OP, elle sera affectée à la station de contrôle-commande, c'est-à-dire qu'elle ne sera plus qu'occupée.
- La liaison S7 reste occupée sans interruption.
- Si toutes les liaisons S7 réservées pour la communication OP sont déjà occupées, le système d'exploitation affecte automatiquement une liaison encore libre. Si plus aucune liaison n'est libre, la station de contrôle-commande ne peut pas communiquer en ligne avec la CPU.

### Ordre chronologique lors de l'affectation des liaisons S7

Lors de la configuration avec STEP 7, des blocs de paramétrage sont générés ; ils seront lus au démarrage du module. De cette manière, les liaisons S7 correspondantes sont réservées ou affectées par le système d'exploitation du module. Cela signifie, par exemple, qu'aucune station opérateur ne peut accéder à une liaison S7 réservée pour la communication PG. Si la CPU dispose encore de liaisons S7 qui n'ont pas été réservées, il est possible de les utiliser librement. Ces liaisons S7 sont attribuées dans l'ordre des demandes.

Pour la communication PG et OP, au moins une ressource de liaison est réservée par défaut.

---

#### Remarque

Lorsqu'il ne reste plus qu'une liaison S7 libre sur la CPU, vous pouvez raccorder une PG au bus. La PG peut alors communiquer avec la CPU. Cependant, la liaison S7 n'est occupée que lorsque la PG communique avec la CPU. Si vous raccordez un OP au bus au moment précis où la PG ne communique pas, l'OP établit une liaison vers la CPU. Mais comme un OP maintient sa liaison de communication en permanence, contrairement à la PG, vous ne pouvez plus établir par la suite de liaison via la PG.

---

## 4.6 Performances de la communication

### Introduction

L'objectif de cette description est de fournir des critères vous permettant d'évaluer l'influence des différents mécanismes de communication sur la performance de la communication.

### Définition de la charge de communication

La charge de communication est la somme de toutes les tâches par seconde qui sont imposées à la CPU par les mécanismes de communication en plus des ordres et messages que la CPU émet.

Plus la charge de communication est importante, plus grand est le temps de réaction de la CPU, c'est-à-dire que la CPU prend plus de temps à réagir à un ordre (par ex. un ordre de lecture) ou à émettre des ordres et des messages.

### Plage de travail

Dans chaque système d'automatisation, il existe une plage de travail linéaire dans laquelle l'augmentation de la charge de communication conduit également à une augmentation du débit de données. Ceci entraîne des temps de réaction restreints qui sont généralement acceptables pour la tâche d'automatisation concernée.

Si la charge de communication augmente au-delà de cette plage, le débit de données arrive dans le domaine de saturation. Le cas échéant, la quantité de requêtes ne peut plus être traitée dans le temps de réponse demandé par le système d'automatisation. Le débit de données atteint un maximum et le temps de réaction augmente de manière exponentielle (cf. la figure ci-dessous).

Le débit de données est même un peu réduit par une charge supplémentaire interne à l'appareil.

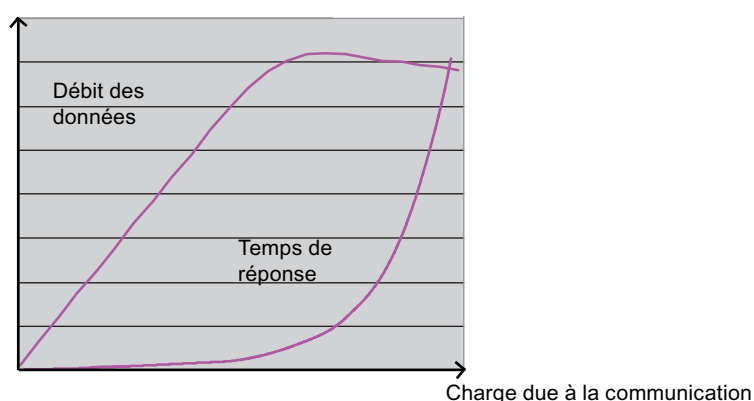


Figure 4-5 Débit de données et temps de réaction en fonction de la charge de communication (déroulement de principe)

## Grandeurs influant sur la charge de communication

La charge de communication est influencée par les grandeurs suivantes :

- Nombre de liaisons/de systèmes de contrôle-commande raccordés
- Nombre des variables ou nombre de variables dans les vues visualisées via WinCC ou sur des OP
- Type de communication (contrôle-commande, communication S7, fonctions d'alarmes S7, communication compatible S5 ...)

Les paragraphes suivants montrent les influences sur la performance de la communication.

## Règles générales relatives à la communication

Réduisez autant que possible le nombre de tâches de communication par seconde. Utilisez pour les tâches de communication la longueur maximale de données utiles, par exemple en rassemblant plusieurs variables ou zones de données dans une tâche de lecture.

Chaque tâche a besoin d'un temps de traitement et son état devrait par conséquent être contrôlé après écoulement de ce temps.

Une aide pour l'évaluation des temps de traitement (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/fr/25209605>) peut être téléchargée gratuitement depuis Internet.

Appelez les tâches de communication de telle manière que les données soient transmises si possible avec un déclenchement par événement. Ne contrôlez le résultat de la transmission des données que jusqu'à l'achèvement de la tâche.

Appelez les blocs de communication de manière échelonnée dans le temps et avec des réductions de cycle afin de répartir la charge de communication de manière uniforme.

Si vous ne transmettez pas de données utiles, vous pouvez sauter l'appel du bloc à l'aide d'un saut conditionnel.

Vous obtenez une performance de communication nettement plus élevée entre des composants S7 en utilisant les fonctions de communication S7 plutôt que les fonctions de communication compatibles S5.

N'utilisez les fonctions de communication compatibles S5 (FB "AG\_SEND", FB "AG\_RECV", AP\_RED) que lorsque les composants S7 doivent communiquer avec des composants non S7, car les fonctions de communication compatibles S5 (FB "AG\_SEND", FB "AG\_RECV", AP\_RED) entraînent une charge de communication nettement plus grande. Une autre alternative à la communication compatible S5 consiste à utiliser la communication IE ouverte, celle-ci générant une charge de communication plus faible.

### Communication S7 (SFB 12 "BSEND" et SFB 13 "BRCV")

Veillez à ce qu'un SFB 12 "BSEND" ne soit pas appelé dans le programme utilisateur plus souvent que le SFB 13 "BRCV" correspondant dans le partenaire de communication.

### Communication S7 (SFB 8 "USEND" et SFB 9 "URCV")

N'utilisez un SFB 8 "USEND" que déclenché sur événement, étant donné que ce bloc risque d'induire une charge de communication importante.

Veillez à ce qu'un SFB 8 "USEND" ne soit pas appelé dans le programme utilisateur plus souvent que le SFB 9 "URCV" correspondant dans le partenaire de communication.

### OP SIMATIC, MP SIMATIC

Choisissez un temps de cycle pour le rafraîchissement des vues qui ne soit pas inférieur à 1 s et, le cas échéant, augmentez-le à 2 s.

Assurez-vous que toutes les variables d'une vue soient requises avec le même temps de cycle, afin que les tâches de lecture de variables puissent être rassemblées de manière optimale.

### Serveurs OPC

Si plusieurs appareils HMI avec OPC pour la visualisation sont raccordés à un S7-400, veillez à ce que le nombre de serveurs OPC accédant au S7-400 soit faible. Les clients OPC doivent de préférence s'adresser à un serveur OPC commun qui lit les données du S7-400.

Vous pouvez optimiser l'échange de données en utilisant WinCC et son concept de client/serveur.

Les appareils HMI de certains constructeurs tiers prennent en charge le protocole de communication S7. Utilisez cette option.



## **4.7            Serveur Web**

### **4.7.1           Caractéristiques du serveur Web**

#### **Disponibilité**

Les CPU avec interface PROFINET disposent d'un serveur web.

#### **Activation du serveur Web**

Dans la version de livraison, le serveur Web est activé. Il est désactivé dans le réglage de base dans HW Config. Vous pouvez activer le serveur Web au niveau de la configuration matérielle sous "CPU > Propriétés de l'objet > Web", voir le chapitre Paramétrage de HW Config, onglet "Web" (Page 108).

#### **Utilité du serveur Web**

Le serveur Web vous offre la possibilité de visualiser votre CPU via l'Internet ou l'Intranet de votre entreprise. Evaluations et diagnostic sont ainsi possibles à grande distance.

Les messages et les informations d'état s'affichent sur des pages HTML.

#### **Navigateur Web**

Pour accéder aux pages HTML de la CPU, vous avez besoin d'un navigateur Web.

Les navigateurs Web suivants conviennent à la communication avec la CPU :

- Internet Explorer (à partir de la version 8.0)
- Mozilla Firefox (à partir de la version 3.0)
- Opera (à partir de la version 10.0)

Si vous utilisez une version plus ancienne de l'un de ces navigateurs, cela peut entraîner des pertes de performance ou des limitations de fonctionnalité.

### Lecture des informations relatives au serveur Web

Vous pouvez lire les informations suivantes relatives au serveur Web à partir de la CPU :

- Page initiale avec des informations générales sur la CPU
  - Nom du module
  - Type de module
  - Etat
  - Position du commutateur de mode de fonctionnement
  - Numéro de référence matériel
  - Version matérielle
  - Version système d'exploitation de la CPU
  - Référence de l'installation
  - Repère d'emplacement
  - Numéro de série
  - Etat de fonctionnement
- Contenu de la mémoire de diagnostic
- Table des variables
  - Vous pouvez visualiser jusqu'à 50 tables de variables contenant chacune au maximum 200 variables. Vous sélectionnez les tables sur la page Web appropriée, voir § Table des variables (Page 156)
- Etat des variables
  - Vous pouvez visualiser jusqu'à 50 variables après avoir indiqué votre adresse.
- Etat du module

Pour pouvoir afficher l'état du module, il faut sélectionner l'option "Signalisation des erreurs système" dans la configuration matérielle dans STEP 7.

  - L'état d'une station est indiqué par des symboles et des commentaires.
  - L'état des PNIO-Devices est affiché.
- Messages (état de message ALARM\_S, ALARM\_SQ, ALARM\_D, ALARM\_DQ) sans possibilité d'acquiescement

- Informations sur Industrial Ethernet
  - Adresse MAC Ethernet
  - Adresse IP
  - Adresse de sous-réseau IP
  - routeur par défaut
  - Mode d'auto-négociation MARCHE/ARRÊT
  - Nombre de paquets reçus/envoyés
  - Nombre de paquets erronés reçus/envoyés
  - Mode de transmission (10 Mbit ou 100 Mbit)
  - Etat du lien
  - Affichage des ressources de liaison lors d'une communication ouverte via Industrial Ethernet (OUC)
  - Diagnostic de liaison étendu en cas de communication ouverte
- Topologie des participants au PROFINET

Indique les participants PROFINET configurés dans une station.

Pour pouvoir afficher la topologie, il faut sélectionner l'option "Signalisation des erreurs système" dans la configuration matérielle dans STEP 7. Vous devez définir la topologie prescrite dans la configuration matérielle dans STEP 7.
- Pages web personnalisées

Chaque page utilisateur peut avoir une taille maximum d'1 Mo. Jusqu'à 4 pages utilisateur peuvent être ouvertes simultanément.

---

**Remarque**

**Affichage erroné**

Si des affichages erronés surviennent durant l'utilisation du serveur Web, supprimez tous les Cookies et fichiers Internet temporaires sur votre PC/PG.

---

## Accès Web à la CPU via PG/PC

Procédez de la manière suivante pour accéder au serveur Web :

1. Connectez PG/PC à la CPU via l'interface Ethernet.

2. Ouvrez le navigateur Internet, par ex. Internet Explorer.
3. Dans le champ "Adresse" du navigateur Web, tapez l'adresse IP de la CPU sous la forme <http://a.b.c.d/>, par ex. http://192.168.0.1/

La page initiale de la CPU s'ouvre.

Connectez-vous avec un nom d'utilisateur et un mot de passe fixés dans la configuration WEB dans HW Config. Vous pourrez ensuite accéder aux pages web autorisées pour cet utilisateur avec les droits d'accès correspondants. (Pour plus d'informations, référez-vous au chapitre Paramétrage de HW Config, onglet "Web" (Page 108).

A partir de cette page, vous pouvez naviguer vers les autres informations.

### Accès Web à la CPU via PDA

Vous pouvez aussi accéder au serveur Web via un PDA. Pour cela, vous pouvez sélectionner une vue compacte. Procédez comme suit :

1. Connectez le PDA à la CPU via l'interface PROFINET.
2. Ouvrez le navigateur Web (p. ex. Internet Explorer)

Dans le champ "Adresse" du navigateur Web, tapez l'adresse IP de la CPU sous la forme <http://a.b.c.d/basic>, par ex. http://192.168.0.1/basic

La page initiale de la CPU s'ouvre. A partir de cette page, vous pouvez naviguer vers les autres informations.

Pour les appareils HMI fonctionnant sous un système d'exploitation Windows CE antérieur à V 5.x, les informations de la CPU sont traitées dans un navigateur spécialement développé pour Windows CE. Les informations y sont représentées sous une forme simplifiée. Les figures de ce manuel montrent toujours la forme détaillée.

### Sécurité

Le serveur web offre les fonctions de sécurité suivantes :

- Accès via le protocole de transmission sécurisé https
- Autorisation utilisateur configurable par liste d'utilisateurs

Voir également le chapitre Paramétrage de HW Config, onglet "Web" (Page 108).

Protégez vos CPU compatibles Internet contre des accès non autorisés en utilisant en plus un pare-feu.

## 4.7.2 Paramétrage de HW Config, onglet "Web"

### Conditions

Vous avez ouvert le dialogue des propriétés de la CPU dans HW Config.

Pour tirer parti de toutes les fonctions du serveur Web, faites les paramétrages suivants dans l'onglet "Web" :

- Activer le serveur Web sur ce module
- Régler la langue du Web
- Liste d'utilisateurs
- N'autoriser l'accès que via HTTPS
- Activer la mise à jour automatique
- Classes d'affichage des messages

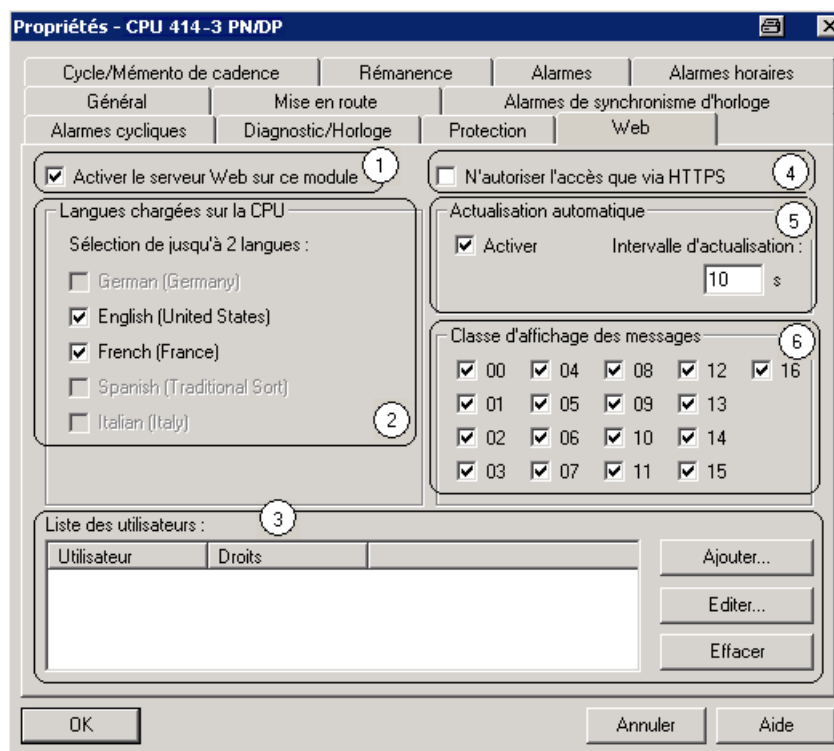


Figure 4-6 Paramétrage de HW Config

### ① Activer le serveur Web

Dans le paramétrage de base de HW Config, le serveur Web est désactivé. Vous l'activez dans HW Config.

Dans le dialogue des propriétés de la CPU :

- cochez la case "Activer le serveur Web sur ce module"

### ② Régler la langue du Web

Parmi les langues installées pour les visuels, choisissez deux langues au plus pour le Web.

Dans le dialogue des propriétés de la CPU :

- cochez la case "Activer le serveur Web sur ce module"
- Choisissez jusqu'à deux langues pour le Web.

---

#### Remarque

Lorsque vous activez le serveur Web et que vous ne choisissez aucune langue, les messages et informations de diagnostic s'affichent en code hexadécimal.

---

### ③ Liste d'utilisateurs

La liste d'utilisateurs offre les possibilités suivantes :

- créer des utilisateurs,
- définir les droits d'exécution,
- attribuer des mots de passe.

Les utilisateurs n'ont accès qu'aux options affectées de manière fixe à leurs droits d'exécution.

Si vous n'avez pas saisi ou inscrit d'utilisateur, un accès en lecture est garanti à toutes les pages web.

Si des utilisateurs sont configurés, un utilisateur non inscrit a seulement accès à l'intro et à la page d'accueil.

#### Utilisateur "everybody"

Vous pouvez créer un utilisateur du nom d'"everybody" dans la liste d'utilisateurs et définir les droits pour cet utilisateur. Les droits pour cet utilisateur "everybody" sont définis **sans attribution d'un mot de passe**.

Si p. ex. "everybody" a le droit de "Lire les variables", la page web Table des variables est affichée par défaut, **sans avoir à rentrer aucun mot de passe**, dans la barre de menu principale.

Vous pouvez créer 20 utilisateurs et utilisateurs "everybody" au maximum.

#### ④ Accès uniquement via HTTPS

HTTPS sert à encrypter la communication entre le navigateur et le serveur web.

Les conditions suivantes sont nécessaires pour un accès https à la CPU sans erreurs :

- L'heure actuelle doit être réglée dans la CPU
- Adresse IP de la CPU (exemple : https://192.168.3.141)
- Il faut un certificat valide et installé

Si aucun certificat n'est installé, un avertissement est affiché avec la recommandation de ne pas utiliser cette page. Pour pouvoir voir cette page, vous devez ajouter une exception.

Si vous souhaitez installer un certificat (Certification Authority) valide, vous pouvez télécharger un certificat depuis la page web "Intro" sous "Download certificate".

L'aide de votre navigateur web vous indiquera comment installer le certificat.

L'icône en forme de verrou dans la barre d'état de la page web permet de reconnaître les liaisons cryptées.

#### ⑤ Activer la mise à jour automatique

Les pages Web suivantes peuvent être mises à jour automatiquement :

- Page d'accueil
- Tampon de diagnostic
- Etat du module
- Messages
- Informations relatives à la communication
- Topologie
- Etat des variables
- Table des variables

Pour activer la fonction de mise à jour automatique, procédez de la manière suivante :

- cochez la case "Activer" dans la boîte de dialogue des propriétés de la CPU, sous "Mise à jour automatique"
- indiquez l'intervalle de mise à jour.

---

##### Remarque

##### Temps de rafraîchissement

L'intervalle de mise à jour paramétré dans HW Config est le temps de rafraîchissement le plus court.

Quand la CPU est soumise à une forte charge en cours de fonctionnement due à un grand nombre d'alarmes PROFINET, par exemple ou à de nombreuses tâches de communication volumineuses ou plusieurs liaisons HTTP/HTTPS, la mise à jour des pages Web peut être nettement retardée pendant la durée de cette forte charge de la CPU.

---

## ⑥ Classes d'affichage des messages

Dans le paramétrage de base de HW Config, toutes les classes d'affichage des messages sont activées. Les

messages sur les classes d'affichage sélectionnées s'afficheront plus tard sur la page Web "Messages". Les messages sur les classes d'affichage non sélectionnées ne s'affichent pas en texte clair, mais sous forme de code hexadécimal.

Vous configurez les classes d'alarme :

- pour "Signalisation des erreurs système", dans HW Config, sous "Outils > Signalisation des erreurs système",
- pour les messages sur bloc, dans STEP 7.

Pour plus d'informations sur la configuration des textes et classes de message, référez-vous à STEP 7.

---

### Remarque

#### Réduire le besoin en mémoire des SDB Web

Vous pouvez réduire la mémoire requise par les SDB Web en ne sélectionnant que les classes d'affichage des messages qui doivent figurer dans le SDB Web.

---



### 4.7.3 Réglage de la langue

#### Introduction

Le serveur Web vous fournit des informations dans les langues suivantes :

- allemand (Allemagne)
- anglais (Etat-Unis)
- français (France)
- italien (Italie)
- espagnol (tri traditionnel)
- Chinois
- Japonais

Les deux langues asiatiques peuvent être combinées comme suit :

- chinois avec anglais
- japonais avec anglais

---

#### Remarque

##### Serveur Web avec Windows chinois/japonais

Si vous utilisez le serveur Web de la CPU avec un Windows chinois/japonais, il faut régler manuellement le codage du navigateur Internet sur : Affichage / Codage / Unicode (UTF-8)

---

#### Conditions pour que les langues asiatiques soient disponibles

Les conditions suivantes doivent être remplies pour les langues asiatiques chinois et japonais :

- Windows XP ou Windows 7 est installé sur le visuel (par ex. PC) avec le pack de langue en question.
- STEP 7 pour langues asiatiques (à partir de STEP 7 V5.5) est installé sur la PG pour la configuration de la CPU.

---

#### Remarque

Les appareils SIMATIC HMI avec système d'exploitation Windows CE ne prennent pas en charge les langues asiatiques.

---

### Condition pour l'affichage de textes dans différentes langues

Pour que le serveur Web affiche les différentes langues correctement, vous devez régler la langue à deux endroits dans STEP 7 :

- régler la langue de visuel dans SIMATIC Manager
- régler la langue du Web dans le dialogue des propriétés de la CPU

### régler la langue de visuel dans SIMATIC Manager

Choisissez les langues de visuel dans SIMATIC Manager :

"Outils > Langue de visuel"

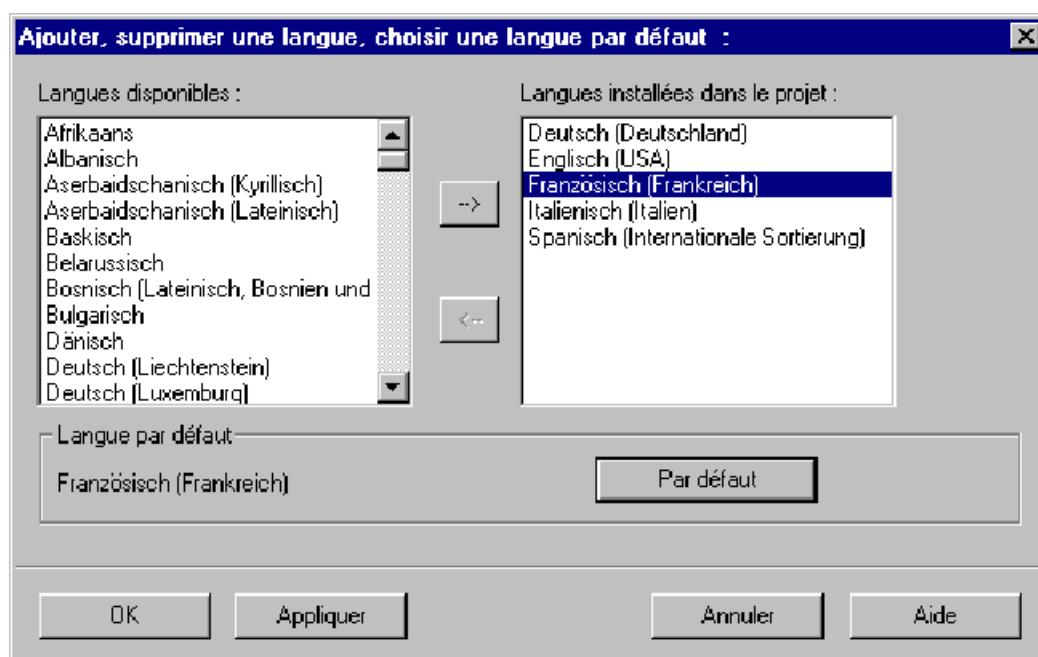


Figure 4-7 Exemple de choix de la langue de visuel

### Régler la langue du Web

Parmi les langues installées pour les visuels, choisissez deux langues au plus pour le Web.

Ouvrez le dialogue des propriétés de la CPU :

- Activez l'option "Activer le serveur Web sur ce module"
- Choisissez jusqu'à deux langues pour le Web..

#### Remarque

Lorsque vous activez le serveur Web et que vous ne choisissez aucune langue, les messages et informations de diagnostic s'affichent en code hexadécimal.

## 4.7.4 Mettre à jour et mémoriser les informations

### Actualité du contenu de l'écran et de l'imprimé

#### Contenu de l'écran

Dans le paramétrage de base de HW Config, la mise à jour automatique est désactivée. Cela signifie que l'écran du serveur Web donne des informations statiques.

Vous actualisez chaque page Web manuellement avec la touche de fonction <F5> ou avec l'icône :



#### Imprimé

Les imprimés réalisés montrent toujours les informations actuelles de la CPU. Il peut donc arriver que les informations d'un imprimé soient plus récentes que celles affichées sur votre écran.

Utilisez l'icône suivante pour imprimer des pages Web :



Les critères de filtrage ne s'appliquent pas à l'imprimé. L'imprimé montre toujours le contenu intégral du tampon des messages.

### Désactiver la mise à jour automatique pour une page Web particulière

Pour désactiver brièvement la mise à jour automatique pour une certaine page Web, utilisez l'icône suivante :



Vous réactivez la mise à jour automatique avec la touche de fonction <F5> ou avec l'icône :



---

#### Remarque

##### Temps de rafraîchissement en cas de forte charge

Quand la CPU est soumise à une forte charge en cours de fonctionnement due à un grand nombre d'alarmes PROFINET, par exemple ou à de nombreuses tâches de communication volumineuses, la mise à jour des pages Web peut être nettement retardée pendant la durée de cette forte charge.

---

### Mémorisation des messages et des entrées du tampon de diagnostic

Vous pouvez mémoriser des messages et des entrées du tampon de diagnostic dans un fichier csv. Vous mémorisez les données en cliquant sur l'icône suivante :



Une boîte de dialogue s'affiche vous permettant d'y indiquer le nom du fichier et un répertoire cible.

Pour afficher correctement les données dans Excel, vous ne devez pas ouvrir le fichier csv par un double-clic. Importez le fichier dans Excel en choisissant le menu "Données", puis les commandes "Données externes" et "Importer des données".

Comme type de données, sélectionnez "Séparé" et comme source de données "Unicode UTF-8". Sélectionnez comme séparateur la virgule et comme caractère de reconnaissance de texte ".".

## 4.7.5 Pages Web

### 4.7.5.1 Page d'accueil avec des informations générales sur la CPU

#### Etablissement de la connexion au serveur Web

Vous établissez une connexion avec le serveur Web en saisissant l'adresse IP de la CPU configurée dans la barre d'adresse du navigateur Web (p. ex. <http://192.168.1.158>). La connexion est alors établie et la page "Intro" s'ouvre.

#### Intro

La première page (Intro) appelée par le serveur Web est affichée à la figure suivante.



Figure 4-8 Intro

Pour accéder aux pages du serveur Web, cliquez sur le lien ENTER.

---

#### Remarque

##### Sauter la page Intro du Web

Activez la case d'option "Skip Intro" pour sauter l'Intro. Vous parvenez alors directement à la page d'accueil du serveur Web. Vous pouvez annuler le paramétrage "Skip intro" en cliquant sur le lien "Intro" sur la page d'accueil.

---

## Page d'accueil

La page d'accueil vous fournit les informations représentées dans la figure suivante.

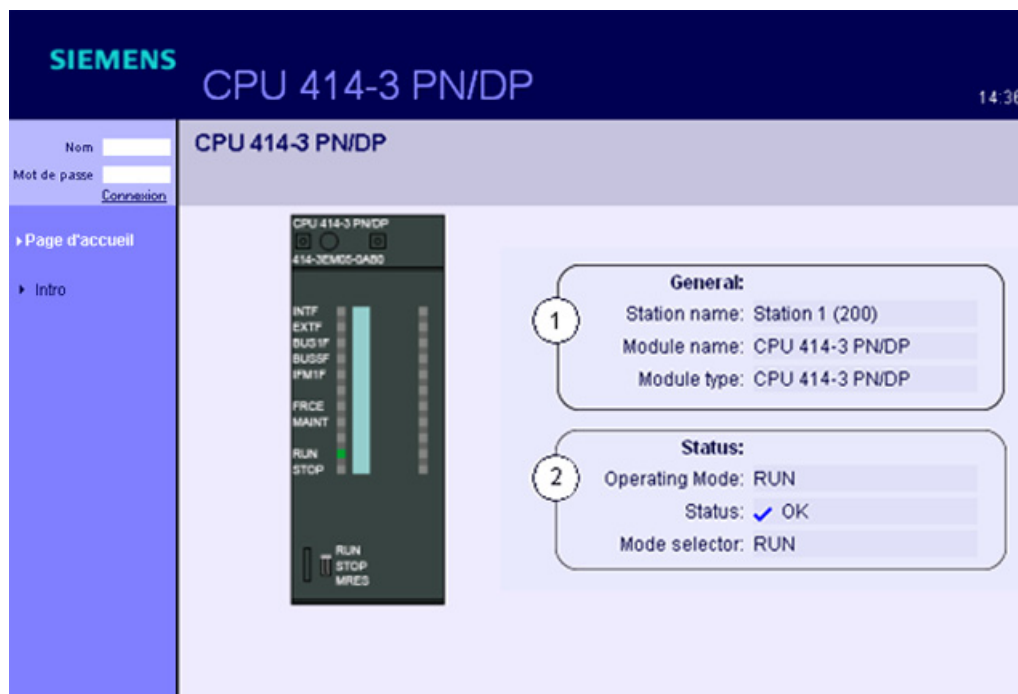


Figure 4-9 Informations générales

La représentation de la CPU avec les DEL vous fournit l'état actuel à l'instant de votre requête de données.

## Login

Connectez-vous avec un nom d'utilisateur et un mot de passe fixés dans la configuration WEB dans HW Config. Vous pourrez ensuite accéder aux pages web autorisées pour cet utilisateur avec les droits d'accès correspondants. Pour plus d'informations, référez-vous au chapitre : Paramétrage de HW Config, onglet "Web" (Page 108)

### ① "Général"

Les informations sur la CPU dont vous êtes actuellement connecté à la page Web sont résumées dans ce groupe.

### ② "Etat"

Les informations d'état de la CPU à l'instant de la requête sont résumées dans le champ d'info "Etat".

## 4.7.5.2 Identification

### Caractéristiques de la CPU

Les caractéristiques de la CPU se trouvent sur la page Web Identification.

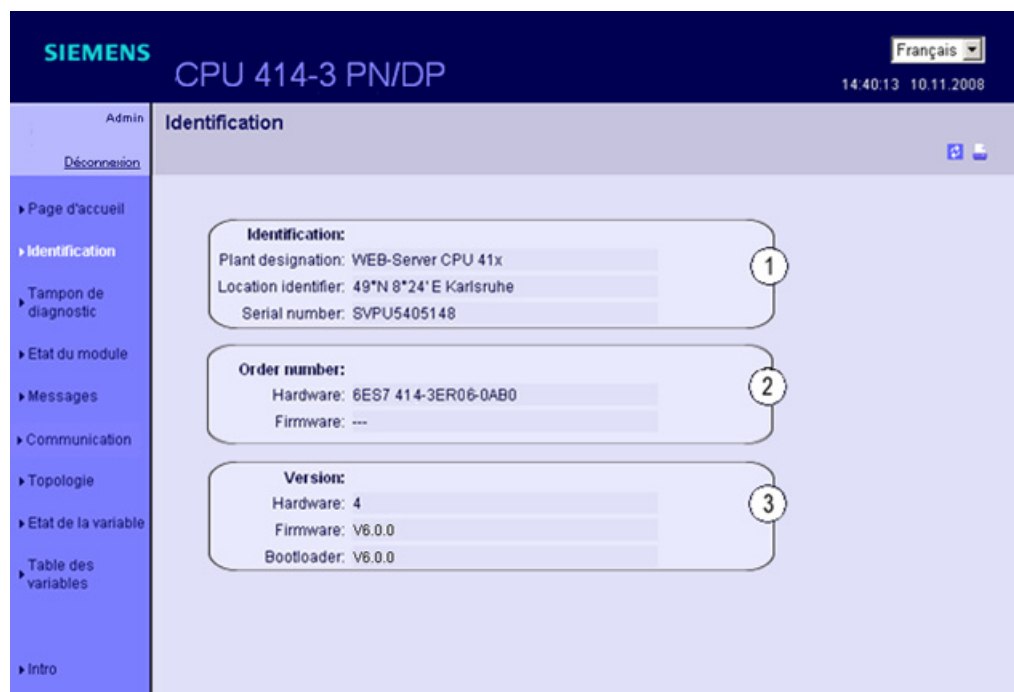


Figure 4-10 Identification

#### ① Identification

Le repère essentiel et le repère d'emplacement ainsi que le numéro de série figurent dans le champ d'info "Identification". Vous pouvez configurer le repère essentiel et le repère d'emplacement dans HW Config, dans l'onglet "Général" du dialogue des propriétés de la CPU.

#### ② N° de référence

Le numéro de référence du matériel figure dans le champ "N° de référence".

#### ③ Version

Les versions du matériel et du firmware figurent dans le champ "Version".

### 4.7.5.3 Tampon de diagnostic

#### Tampon de diagnostic

Le contenu du tampon de diagnostic est affiché par le navigateur sur la page Web Tampon de diagnostic.

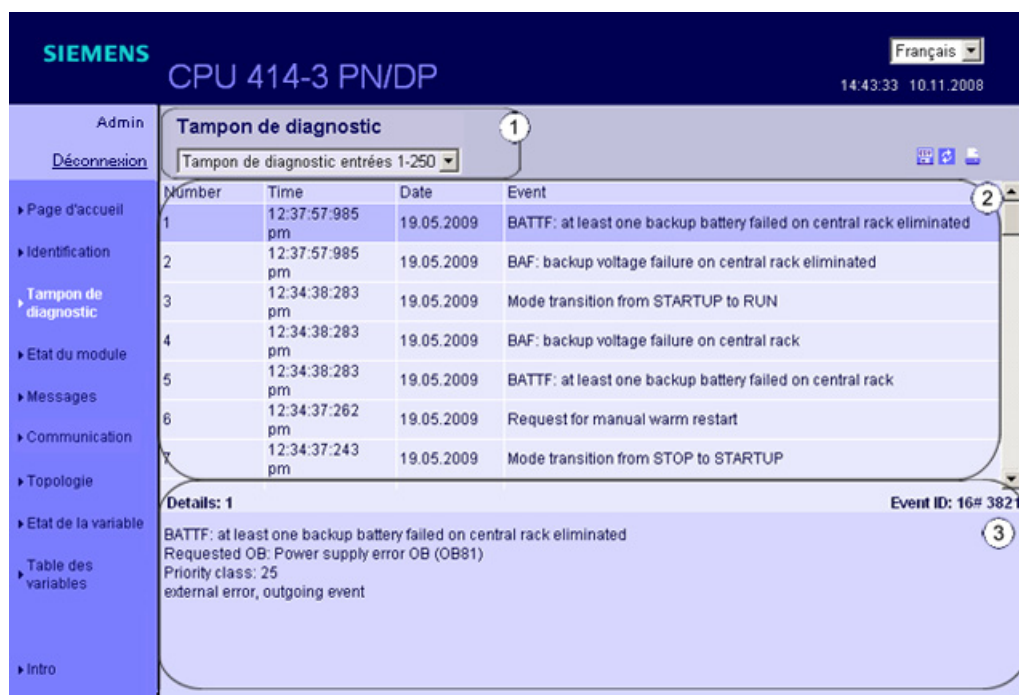


Figure 4-11 Tampon de diagnostic

#### Condition

Vous avez activé le serveur web, paramétré la langue et compilé et chargé le projet avec. STEP 7.

#### ① Tampon de diagnostic entrées 1-250

Le tampon de diagnostic peut contenir jusqu'à 3200 messages. Sélectionnez un intervalle pour les entrées dans le tampon dans la liste déroulante. Un intervalle regroupe 250 entrées. Notez qu'en mode RUN, pour des raisons de performance, il peut arriver que toutes les entrées du tampon ne s'affichent pas.

#### ② Evénements

Le champ "Evénements" contient les événements de diagnostic avec la date et l'heure.



### ③ Détails

Ce champ précise les informations détaillées sur l'événement sélectionné.

Sélectionnez à cet effet l'événement correspondant dans le champ "Evénements".

#### **Particularité lors du changement de langue**

Vous pouvez changer de langue, p. ex. de français en anglais, dans le coin supérieur droit.  
Si vous sélectionnez une langue que vous n'avez pas configurée, les informations ne s'affichent pas en texte clair, mais sous forme de code hexadécimal.

#### 4.7.5.4 Etat du module

##### Condition

- Vous avez effectué les paramétrages suivants dans HW Config :
  - activé le serveur Web,
  - choisi la langue,
  - généré et activé "Signalisation des erreurs système".
- Vous avez compilé le projet avec HW Config de STEP 7, chargé le dossier SDB et le programme utilisateur (en particulier les blocs de programme utilisateur générés par "Signalisation des erreurs système").
- La CPU se trouve en RUN.

---

##### Remarque

##### "Signalisation des erreurs système"

- **Durée de l'affichage** : selon la configuration de l'installation, l'affichage "Signalisation des erreurs système" met quelque temps à évaluer l'état au démarrage de tous les modules et systèmes de périphérie configurés. Pendant ce laps de temps, la page Web "Etat du module" ne donne aucune indication concrète sur l'état. La colonne "Erreur" montre un "?".
  - **Comportement dans le temps** : "Signalisation des erreurs système" doit être appelée cycliquement toutes les 100 ms au moins.  
Cet appel peut se faire soit dans l'OB 1, soit dans l'OB 3x d'alarme cyclique ( $\leq 100$  ms) et dans l'OB 100 de mise en route si le temps de cycle est supérieur à 100 ms.
  - **Prise en charge du diagnostic** : Dans l'onglet "Prise en charge du diagnostic" de la boîte de dialogue "Signalisation des erreurs système", l'option "DB d'état de diagnostic" doit être activée et un numéro de DB indiqué. Cette option est normalement activée par défaut lorsque le serveur Web est configuré. En cas de migration d'anciens projets, il est toutefois possible que vous ayez à activer cette option ultérieurement.
  - **Démarrage** : après le démarrage de la CPU, l'état du module s'affiche avec un retard de quelques secondes, en fonction de la configuration de la station.
-

## Etat du module

L'état d'une station est indiqué par des symboles et des commentaires sur la page Web "Etat du module".

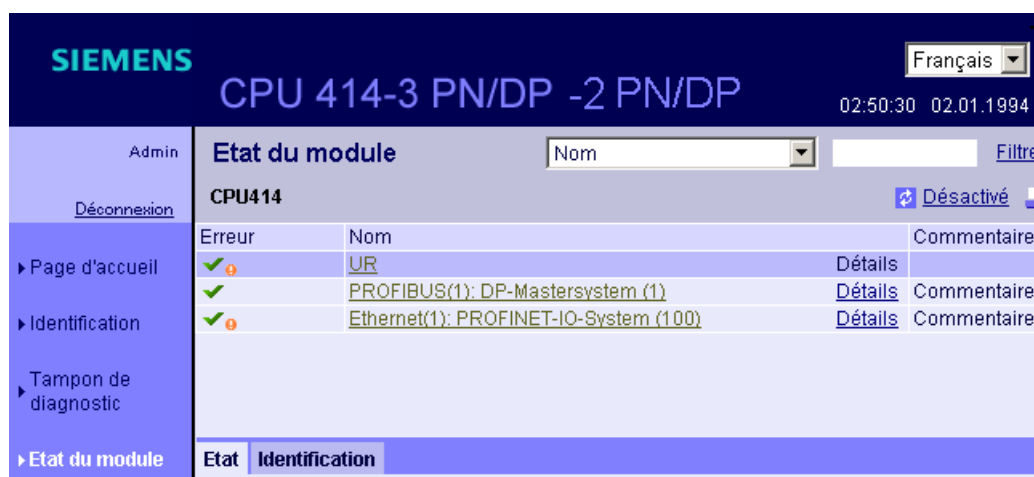


Figure 4-12 Etat du module

## Signification des icônes

| icône | Couleur | Signification                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | vert    | Composant OK                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|       | gris    | Esclaves PROFIBUS ou périphériques PROFINET désactivés                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|       | noir    | Composant inaccessible / état impossible à déterminer<br>L'"état impossible à déterminer" est toujours indiqué quand la CPU est en STOP, par exemple, ou durant l'évaluation de démarrage de "Signalisation des erreurs système" pour tous les modules et systèmes de périphérie configurés, après démarrage de la CPU.<br>Mais il peut apparaître aussi momentanément pour tous les modules, durant le fonctionnement, en cas d'avalanche d'alarmes de diagnostic. |
|       | vert    | Maintenance nécessaire (Maintenance required)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|       | jaune   | Requête de maintenance (Maintenance demanded)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|       | rouge   | Erreur - composant défaillant ou défectueux                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|       | -       | Erreur dans un niveau inférieur de module                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

### Navigation vers d'autres niveaux de modules

L'état des différents modules s'affiche lorsque vous passez aux autres niveaux de modules :

- au niveau de modules immédiatement supérieur grâce au lien dans la ligne de titre
- au niveau de modules immédiatement inférieur grâce au lien dans les noms

**SIEMENS CPU 414-3 PN/DP** Français 13:01:47 11.04.2008

**Etat du module** (6) Nom [ ] Filtre

**CPU414 - Ethernet(1): PROFINET-IO-System (100)** (2) Désactivé

| Mnémonique | Nom                              | Numéro de référence | Adresse IP    | Commentaire                           |
|------------|----------------------------------|---------------------|---------------|---------------------------------------|
| ✓          | <a href="#">IM151-3PN-1</a>      | 6ES7 151-3BA23-0AB0 | 192.168.3.152 | <a href="#">Topologie</a>             |
| ✓          | <a href="#">IM151-3PN</a>        | 6ES7 151-3AA20-0AB0 | 192.168.3.156 | <a href="#">Topologie</a> Commentaire |
| ✓          | <a href="#">SCALANCE-X204IRT</a> | 6GK5 204-0BA00-2BA3 | 192.168.3.167 | <a href="#">Topologie</a> Commentaire |

Navigation: (1) Commentaire, (2) Désactivé, (3) Détails, (4) Adresse IP, (5) Topologie, (6) Filtre, (7) Etat, (8) Identification, (9) Statistique

|                       |             |
|-----------------------|-------------|
| Constructeur          | SIEMENS     |
| Version du firmware   |             |
| Classe d'appareil     | IM151-3PN   |
| Repère d'installation | AKZ         |
| Repère d'emplacement  | OKZ         |
| Date d'installation   | 12.03.2009  |
| Description           | Commentaire |

Figure 4-13 Etat du module

#### Remarque

##### Etat des esclaves AS-i

L'état des esclaves AS-i n'est pas indiqué sur la page Web "Etat du module". Seul l'état du AS-i Link est donné.

### ① "Etat du module"

Le tableau donne, conformément au niveau choisi, des informations sur le rack, sur les participants, le réseau maître DP, les différents modules de la station.

Cette représentation s'affiche à condition que vous ayez configuré la fonction "Signalisation des erreurs système" pour la CPU ou la station et que vous ayez chargé dans la CPU les blocs ainsi générés.

### ② "Affichage des niveaux des modules"

Le lien offert par la ligne de titre permet de passer à l'"état du module" du niveau de modules immédiatement supérieur.

### ③ "Détails"

Le lien "Détails" permet d'obtenir, dans les onglets "Etat" et "Identification", des informations sur le module sélectionné.

### ④ "Adresse IP"

Ce lien vous permet d'accéder au serveur Web du périphérique configuré sélectionné.

### ⑤ Topologie

Les deux pages Web "Etat du module" et "Topologie" sont reliées entre elles. Si vous cliquez sur "Topologie" pour le module sélectionné, vous passez automatiquement à ce module dans la vue graphique de la page Web "Topologie". Le module s'affiche dans la zone visible de la page Web "Topologie" et l'en-tête de périphérique du module sélectionné clignote durant quelques secondes.

### ⑥ "Filtre"

Vous avez la possibilité de trier la table suivant certains critères.

La liste déroulante vous permet d'afficher exclusivement des entrées du paramètre sélectionné. Vous entrez la valeur du paramètre sélectionné dans le champ de saisie et cliquez sur "Filtre".

1. Sélectionnez p. ex. le paramètre "Nom" dans la liste déroulante.

2. Cliquez sur "Filtre".

Les critères de filtrage restent en vigueur même après une actualisation de la page.

### ⑦ Onglet "Etat"

Cet onglet donne des informations sur l'état du module sélectionné.

### ⑧ Onglet "Identification"

Cet onglet contient les données identifiant le module sélectionné.

---

**Remarque****Onglet "Identification"**

Cet onglet affiche uniquement des données configurées hors ligne, pas de données en ligne du module.

---

### ⑨ Onglet "Statistiques"

Cet onglet contient des informations sur les statistiques de communication de l'IO-Device sélectionné. Si aucun module PROFINET n'est sélectionné, rien ne s'affiche dans l'onglet.

Cet onglet contient les informations suivantes :

- Statistiques globales - Paquets de données émis

Vous pouvez juger de la qualité du transfert de données sur la ligne d'émission à l'aide des chiffres indiqués dans ce champ d'info.

- Statistiques globales - Paquets de données reçus

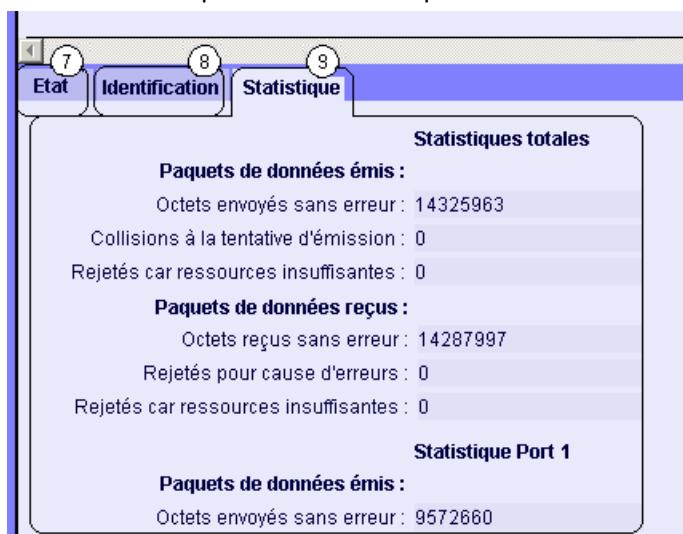
Vous pouvez juger de la qualité du transfert de données sur la ligne de réception à l'aide des chiffres indiqués dans ce champ d'info.

- "Statistiques port 1/port 2 - Paquets de données émis"

Vous pouvez juger de la qualité du transfert de données sur la ligne d'émission à l'aide des chiffres indiqués dans ce champ d'info.

- "Statistiques port 1/port 2 - Paquets de données reçus"

Vous pouvez juger de la qualité du transfert de données sur la ligne de réception à l'aide des chiffres indiqués dans ce champ d'info.



## Renvoi

Voir aussi l'onglet "Statistiques" au chapitre Communication (Page 131)

## Exemple : Etat du module Cartouche

**SIEMENS** CPU 414-3 PN/DP 13:01:47 11.04.2008

Admin Déconnexion

**Etat du module** Emplacement Filtre

CPU414 - Ethernet(1): PROFINET-IO-System (100) - IM151-3PNHFV60-1 Désactivé

| Emplac. | Mnémo. | Nom                                       | Numéro de réf. | Adr. d'entr. | Adr. d. sor. | Commentaire       |
|---------|--------|-------------------------------------------|----------------|--------------|--------------|-------------------|
| 0       | ✓      | IM151-3PNHFV60-1 <a href="#">Détails</a>  | 6ES7 151-3E... |              |              |                   |
| 1       | ✓      | PM-E DC24V <a href="#">Détails</a>        | 6ES7 138-4C... | 8171         |              | ...Module PM-E(3) |
| 2       | ✓      | 4DI DC24V HF <a href="#">Détails</a>      | 6ES7 131-4B... | 1.0          |              | ...Module 4DI(3)  |
| 3       | ✗      | 2DO DC24V/0,5A HF <a href="#">Détails</a> | 6ES7 132-4B... |              | 1.0          | ...Module 2DO(3)  |

**Etat** Identification

PN-Device 3 sur le réseau PN 100 Emplacement: 3: Module débroché  
Nom: IM151-3PNHFV60-1 Module: 2DO DC24V/0,5A HF Adresse de périphérie: S1

Figure 4-14 Etat du module Cartouche

## Exemple : Etat du module Sous-cartouche

**SIEMENS CPU 414-3 PN/DP** 13:01:47 11.04.2008

Admin **Etat du module** Emplacement  Filtre

Déconnexion **CPU414-Ethernet(1): PROFINET-... - IM151-3PNHFV60-1 - IM151-3PNHFV60-1** Désactivé

| Emplac. | Mnémo. | Nom                     | Numéro de réf. | Adr. d'entr. | Adr. d. sor. | Commentaire            |
|---------|--------|-------------------------|----------------|--------------|--------------|------------------------|
| X1      | ✓      | MyIM151-3PN (3) Détails | 6ES7 151-3B... | 8172         |              | ...système de bus PNIO |
| X1 P1   | ✓      | MyPort 1 (3) Détails    | 6ES7 151-3B... | 8175         |              | ...PNIO-Port 1 (3)     |
| X1 P2   | ✓      | MyPort 2 (3) Détails    | 6ES7 151-3B... | 8174         |              | ...PNIO-Port 2 (3)     |

Etat Identification

Figure 4-15 Etat du module Sous-cartouche

## Renvoi

Pour plus d'informations sur l'"Etat du module" et sur la "Signalisation des erreurs système", référez-vous à l'aide en ligne de STEP 7.



## 4.7.5.5 Messages

### Messages

Le contenu du tampon de messages est affiché par le navigateur sur la page Web Messages.

Vous ne pouvez pas acquitter les messages via le serveur Web.

The screenshot shows the Siemens CPU 414-3 PN/DP Web interface. The top header displays the Siemens logo, the device name 'CPU 414-3 PN/DP', the language 'Français', and the time '13:01:47 11.04.2008'. The left sidebar contains navigation links: 'Admin', 'Déconnexion', 'Page d'accueil', 'Identification', 'Tampon de diagnostic', 'Etat du module', and 'Messages'. The main content area is titled 'Messages' and features a search bar with a dropdown menu set to 'No de message' and a 'Filtre' button. Below the search bar is a table of messages with columns: 'N.d.mes.', 'Date', 'Heure', 'Texte de message', 'Etat', and 'Acquittement'. The table lists several messages, all with the state 'apparaissant' and 'non acquitté'. A details section for message 93 is expanded, showing 'Désignation abrégée: SCALANCE-X204IRT' and 'No de référence: 6GK5 204-0BA00-2BA3'.

| N.d.mes. | Date       | Heure        | Texte de message                | Etat         | Acquittement |
|----------|------------|--------------|---------------------------------|--------------|--------------|
| 93       | 14.04.2008 | 08:23:24.644 | PN Device 5 sur le réseau PN... | apparaissant | non acquitté |
| 78       | 14.04.2008 | 08:23:24.796 | PN Device 4 sur le réseau PN... | apparaissant | non acquitté |
| 71       | 14.04.2008 | 08:23:24.948 | PB Slave 3, sur le réseau PN... | apparaissant | non acquitté |
| 70       | 14.04.2008 | 08:23:25.099 | PB Slave 1, sur le réseau PN... | apparaissant | non acquitté |
| 56       | 14.04.2008 | 08:23:25.251 | PN Device 3 sur le réseau PN... | apparaissant | non acquitté |
| 92       | 14.04.2008 | 08:23:25.402 | PN Device 2 sur le réseau PN... | apparaissant | non acquitté |
| 26       | 14.04.2008 | 08:23:25.553 | PN Device 1 sur le réseau PN... | apparaissant | non acquitté |

**Détails sur le numéro de message : 93**

Désignation abrégée: SCALANCE-X204IRT No de référence: 6GK5 204-0BA00-2BA3

Figure 4-16 Messages

### Condition

Vous avez configuré les textes de message dans la langue souhaitée. Pour plus d'informations sur la configuration de textes de message, référez-vous à STEP 7 et à l'adresse (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/fr/23872245>) Internet suivante :

## ① Filtre

Vous avez la possibilité d'accéder de manière ciblée à certaines informations sur cette page.

La liste déroulante correspondante vous permet d'afficher exclusivement des entrées du paramètre sélectionné. Vous entrez la valeur du paramètre sélectionné dans le champ de saisie et cliquez sur "Filtre".

Pour afficher p. ex. tous les messages avec l'état "Apparaissant", procédez de la manière suivante :

1. Sélectionnez le paramètre "Etat" dans la liste déroulante.
2. Tapez "Apparaissant" dans le champ de saisie.
3. Cliquez sur "Filtre".

Les critères de filtrage restent en vigueur même après une actualisation de la page. Les critères de filtrage n'ont pas d'influence sur l'imprimé. L'imprimé affiche toujours le contenu complet du tampon des messages.

## ② Alarmes

Les alarmes de la CPU s'affichent par ordre chronologique avec la **date** et l'**heure**.

Pour le paramètre **Texte du message**, il s'agit de l'entrée des textes de message de la définition d'erreur correspondante.

### Trier

Vous avez en outre la possibilité d'afficher les différents paramètres par ordre croissant ou décroissant. Cliquez à cet effet sur un paramètre dans l'en-tête de colonne.

- Numéro de l'alarme
- Date
- Heure
- Texte d'alarme
- Etat
- Acquiescement

Lorsque vous cliquez sur "Date", les alarmes s'affichent dans l'ordre chronologique. Les événements apparaissant et disparaissant sont indiqués dans le paramètre **Etat**.

## ③ Détails sur le numéro de message

Ce champ d'info affiche des informations détaillées sur un message. Sélectionnez à cet effet un message sur lequel vous souhaitez obtenir des détails.

## Particularité lors du changement de langue

Vous pouvez changer de langue, p. ex. de français en anglais, dans le coin supérieur droit. Si vous sélectionnez une langue que vous n'avez pas configurée ou pour laquelle vous n'avez pas configuré de textes de message, les informations ne s'affichent pas en texte clair, mais sous forme de code hexadécimal.

#### 4.7.5.6 Communication

##### Onglet "Paramètres"

Cette page Web regroupe des informations sur l'interface PROFINET de la CPU dans l'onglet ① "Paramètres".

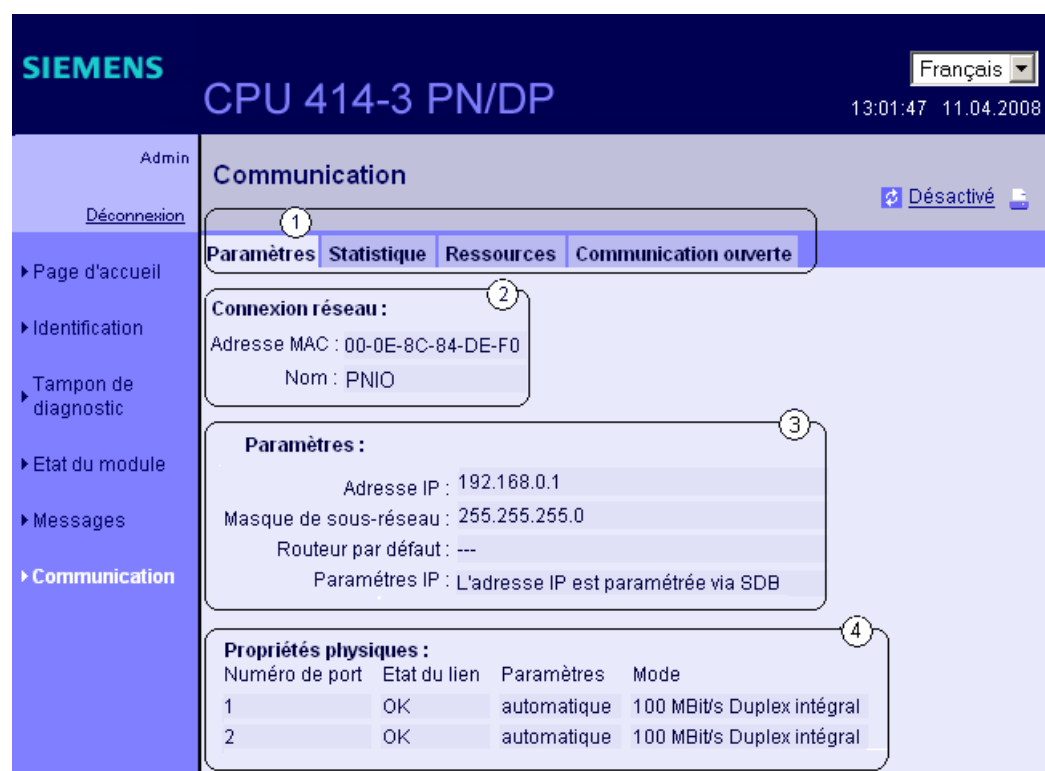


Figure 4-17 Paramètres de l'interface PROFINET intégrée

##### ② Connexion réseau

Fournit des informations sur l'identification de l'interface PROFINET intégrée à la CPU correspondante.

##### ③ Paramètres IP

Informations sur l'adresse IP et le numéro du sous-réseau dans lequel se trouve la CPU correspondante.

#### ④ Caractéristiques physiques

Le champ "Caractéristiques physiques" donne les informations suivantes :

- Numéro de port
- Etat de la liaison
- Paramétrages
- Mode

---

##### Remarque

##### Actualisation des données

Les données que vous voyez dans le navigateur HTML ne sont mises à jour automatiquement que si vous avez activé la mise à jour automatique dans HW Config. Sinon, vous affichez les données actuelles en mettant régulièrement à jour la représentation du navigateur HTML (bouton Actualiser).

---

## Onglet "Statistiques"

Les informations sur la qualité du transfert de données sont fournies au chapitre ① "Statistiques".

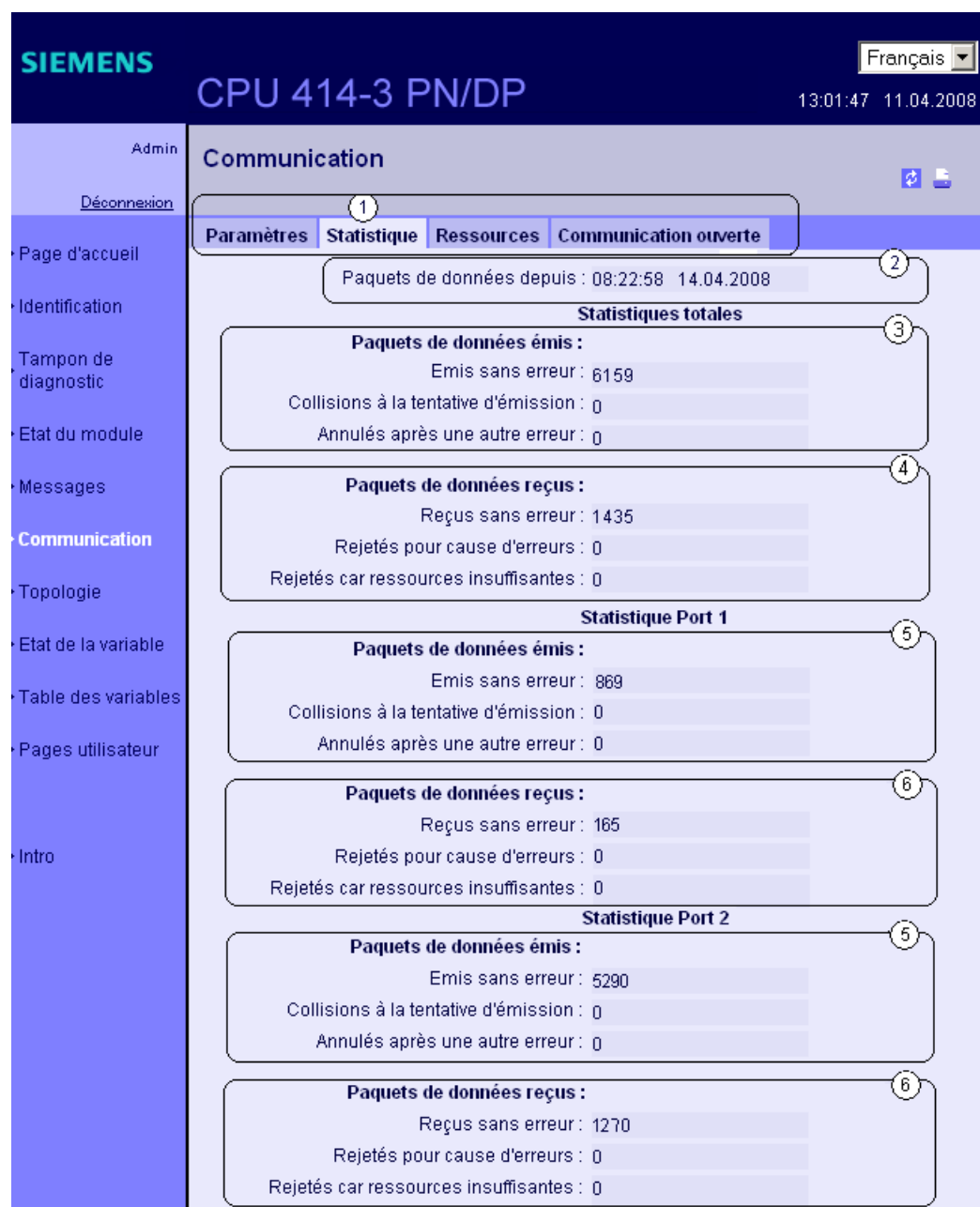


Figure 4-18 Caractéristiques du transfert de données

**② Paquets de données depuis**

Indique l'instant auquel le premier paquet de données a été émis ou reçu depuis la dernière MISE SOUS TENSION ou depuis le dernier effacement général.

**③ "Statistiques globales - Paquets de données émis"**

Vous pouvez juger de la qualité du transfert de données sur la ligne d'émission à l'aide des chiffres indiqués dans ce champ d'info.

**④ "Statistiques globales - Paquets de données reçus "**

Vous pouvez juger de la qualité du transfert de données sur la ligne de réception à l'aide des chiffres indiqués dans ce champ d'info.

**"Statistiques port 1/port 2 - Paquets de données émis"**

Vous pouvez juger de la qualité du transfert de données sur la ligne d'émission à l'aide des chiffres indiqués dans ce champ d'info.

**"Statistiques port 1/port 2 - Paquets de données reçus"**

Vous pouvez juger de la qualité du transfert de données sur la ligne de réception à l'aide des chiffres indiqués dans ce champ d'info.

## Onglet "Ressources"

Les informations sur l'utilisation de ressources des liaisons sont fournies dans l'onglet ① "Ressources".

| Liaisons :               | réservée(s) | occupée(s) |
|--------------------------|-------------|------------|
| Communication PG         | 1           | 1          |
| Communication OP         | 1           | 0          |
| Communication de base S7 | 0           | 0          |
| Communication S7         | 0           | 0          |
| Autre communication      | --          | 0          |

### ② Nombre de liaisons

Vous trouverez ici des informations sur le nombre maximal de liaisons et le nombre de liaisons non affectées.

### ③ Liaisons

Vous trouverez ici des informations sur le nombre de liaisons réservées ou affectées pour la communication de base S7, la communication PG, OP et les autres communications.

## Onglet "Communication ouverte"

Les informations sur l'état de la liaison de communication sont fournies dans l'onglet ① "Communication ouverte".

**SIEMENS CPU 414-3 PN/DP** 13:01:47 11.04.2008

Admin Déconnexion

**Communication**

① Paramètres Statistique Ressources **Communication ouverte**

②

| Etat                                                        | ID       | IP distant    | Type       |
|-------------------------------------------------------------|----------|---------------|------------|
| ✓ La liaison est créée                                      | #16 0001 | ---           | UDP        |
| ✗ La liaison est en cours d'établissement de manière active | #16 0002 | 192.168.3.148 | TCP        |
| ✓ La liaison est établie activement                         | #16 0003 | 192.168.3.148 | ISO on TCP |

③

**Détails : #16 0003**

Adresse IP locale : 192.168.3.147  
 TSAP local (hexadécimal) : E0 02 AA  
 TSAP local (ASCII) : ---

Adresse IP distante : 192.168.3.148  
 TSAP distant (hexadécimal) : E0 02 AA  
 TSAP distant (ASCII) : ---

Tentatives d'établissement de liaison en cours : 0  
 Tentatives d'établissement de liaison réussies : 1

octets envoyés : 94139340  
 octets reçus : 60496560

Message d'erreur de la dernière interruption de connexion : ---  
 Message d'erreur de la dernière tentatives d'établissement de liaison : ---



## ② Informations d'état

Ici, vous trouverez un aperçu des liaisons en cours d'établissement et les liaisons déjà établies ou créées de la communication ouverte via Industrial Ethernet.

La table contient les informations suivantes pour chacune de ces liaisons :

- Colonne "Etat" : Etat de la liaison y compris symbole
- Colonne "ID" : ID de liaison
- Colonne "IP distante" : Adresse IP distante
- Colonne "Type" : Type de liaison

Les états de liaison possibles dépendent du type de liaison. Ce rapport est illustré dans le tableau suivant :

| Type de liaison | Etats de liaison possibles                          |
|-----------------|-----------------------------------------------------|
| TCP             | Liaison établie de manière active                   |
|                 | Etablissement passif de la liaison                  |
|                 | Etablissement actif de la liaison                   |
|                 | La liaison est passivement en cours d'établissement |
| ISO on TCP      | Liaison établie de manière active                   |
|                 | Etablissement passif de la liaison                  |
|                 | Etablissement actif de la liaison                   |
|                 | La liaison est passivement en cours d'établissement |
| UDP             | La liaison est créée                                |

Les symboles suivants sont utilisés pour l'état de la liaison :

| Icône                                                                               | Couleur | Signification                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | vert    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La liaison est créée (UDP)</li> <li>• La liaison est établie activement/passivement (TCP et ISO on TCP)</li> </ul> |
|  | rouge   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La liaison est établie activement/passivement (TCP et ISO on TCP)</li> </ul>                                       |

Signification des états de liaison :

- La liaison est établie activement/passivement :  
L'utilisateur a lancé une requête de liaison pour une liaison active/passive avec le bloc TCON.
- La liaison est établie activement/passivement  
La liaison lancée avec le bloc TCON a été établie.

### ③ Détails

Vous trouverez ici des informations détaillées sur la liaison sélectionnée.

### Renvoi

Vous trouverez des explications sur le message d'erreur qui s'affiche en cas d'interruption de liaison ou d'échec de tentative d'établissement de liaison dans l'aide en ligne de STEP 7.

#### 4.7.5.7 Topologie

##### Condition

- Vous avez effectué les paramétrages suivants dans HW Config :
  - activé le serveur Web,
  - choisi la langue,
  - généré et activé "Signalisation des erreurs système".

##### Topologie des participants au PROFINET

Il existe deux types de topologie

- Topologie prescrite
- Topologie réelle

##### Topologie prescrite

Affichage de la structure topologique configurée dans l'éditeur de topologie de STEP 7 pour les appareils PROFINET d'un réseau PROFINET IO avec affichage d'état correspondant. Les appareils PROFINET voisins sont aussi affichés si leur structure topologique a aussi été configurée. Mais sans affichage d'état.

L'affectation topologique des appareils PROFINET défaillants ainsi que les différences entre topologie prescrite et réelle et la représentation des ports intervertis sont visibles dans cette vue.

---

##### Remarque

La topologie prescrite configurée s'affiche toujours dans les scénarios suivants :

- à l'appel de la page Web "Topologie" via la barre de navigation
- lors du passage de la page Web "Etat du module", à partir de la vue d'ensemble des PROFINET IO-Devices, à la page Web "Topologie", via le lien "Topologie"

Si aucune topologie prescrite n'est configurée, la topologie réelle est appelée par défaut

---

## Topologie réelle

Affichage de la structure topologique actuelle des appareils PROFINET "configurés" d'un réseau PROFINET IO et des appareils PROFINET directement voisins détectables non configurés (affichage des rapports de voisinage, si ceux-ci sont détectables ; pas d'affichage de l'état de ces appareils PROFINET voisins).

---

### Remarque

Des périphériques PROFINET s'ajoutant, non configurés et en voisinage direct ne sont affichés que dans la topologie réelle.

---

## Page web "Topologie"

La page web "Topologie" vous donne des informations sur la structure topologique et l'état des appareils PROFINET de votre réseau PROFINET IO.

Il y a trois onglets, pour les vues suivantes :

- Vue graphique (topologies prescrite et réelle)
- Vue tabellaire (topologie réelle uniquement)
- Vue d'ensemble de l'état (topologie prescrite sans représentation des rapports topologiques)

Vous pouvez imprimer la vue tabulaire et la vue d'ensemble de l'état. Servez-vous de l'aperçu avant impression de votre navigateur et corrigez le format au besoin.

La vue d'ensemble de l'état est toujours disponible. Pour la vue graphique de la topologie prescrite, vous devez configurer la structure des appareils PROFINET de votre réseau PROFINET I/O dans l'éditeur de topologie.

Dans la vue graphique, vous pouvez basculer entre la topologie prescrite et la topologie réelle. Si aucune topologie prescrite n'est définie, la topologie réelle reste affichée.

La vue graphique de la topologie prescrite montre toujours la même image (les couleurs des lignes et des états de diagnostic peuvent changer), alors que la vue de la topologie réelle peut changer complètement en fonction de l'état du réseau.

## Topologie - Vue graphique

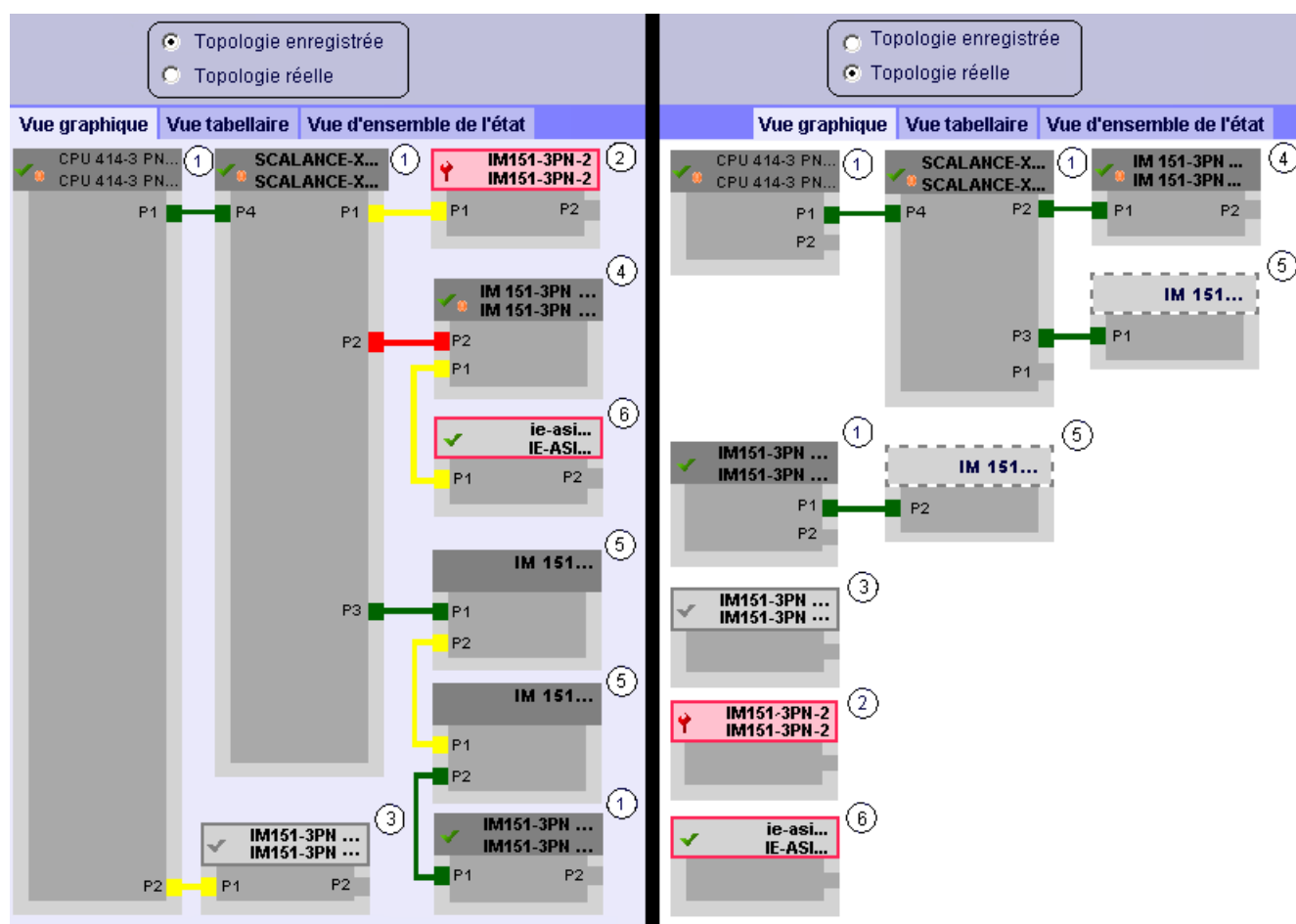


Figure 4-19 Topologie - Vue graphique

## Signification des icônes

| Icône                                                                               | Couleur | Signification                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | vert    | Composant OK                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|    | gris    | Esclaves PROFIBUS ou périphériques PROFINET désactivés                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|    | noir    | Composant inaccessible / état impossible à déterminer<br>L'"état impossible à déterminer" est toujours indiqué quand la CPU est en STOP, par exemple, ou durant l'évaluation de démarrage de "Signalisation des erreurs système" pour tous les modules et systèmes de périphérie configurés, après démarrage de la CPU.<br>Mais il peut apparaître aussi momentanément pour tous les modules, durant le fonctionnement, en cas d'avalanche d'alarmes de diagnostic. |
|    | vert    | Maintenance nécessaire (Maintenance required)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|    | jaune   | Requête de maintenance (Maintenance demanded)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|    | rouge   | Erreur - composant défaillant ou défectueux                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|  | -       | Erreur dans un niveau inférieur de module                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

## Signification des liaisons en couleurs

| Liaison | Signification                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                    |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|         | Topologie prescrite                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Topologie réelle   |
| vert    | La liaison réelle actuelle correspond à la liaison prescrite configurée.                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Liaisons reconnues |
| rouge   | La liaison réelle actuelle ne correspond pas à la liaison prescrite configurée (p. ex. port interverti).                                                                                                                                                                                                                                                              | -                  |
| jaune   | Le diagnostic de la liaison n'est pas possible. Causes : <ul style="list-style-type: none"> <li>• La communication avec un Device est défaillante (p. ex. câble débroché),</li> <li>• il s'agit d'une liaison vers un composant passif,</li> <li>• il s'agit d'une liaison vers des Devices/appareils PROFINET d'un autre IO-Controller ou sous-réseau IO.</li> </ul> | -                  |

### ① Partenaires PROFINET configurés et accessibles

Les partenaires PROFINET configurés et accessibles sont affichés en gris foncé. Les liaisons affichées en vert montrent via quels ports les partenaires PROFINET d'une station sont connectés.

### ② Partenaires PROFINET configurés, mais non accessibles

Les partenaires PROFINET configurés, mais non accessibles, sont affichés en rose et encadrés de rouge, avec le numéro de périphérique dans la zone inférieure. Cette représentation est uniquement dans la topologie prescrite quand vous avez configuré ces partenaires PROFINET dans l'éditeur de topologie.

### ③ Partenaires désactivés

Les partenaires désactivés sont affichés en gris clair.

### ④ Ports intervertis

Les ports intervertis sont marqués en rouge dans la vue de la topologie prescrite. La topologie réelle affiche les ports effectivement reliés et la topologie prescrite les liaisons prescrites configurées.

### ⑤ Appareils PROFINET d'un autre sous-réseau PROFINET IO

- Dans la topologie prescrite :

Un appareil PROFINET d'un autre sous-réseau IO PROFINET est représenté avec une liaison verte (ou rouge pour les ports intervertis), s'il est contigu à un appareil PROFINET configuré accessible ① et s'il est lui-même accessible.

Si l'appareil PROFINET d'un autre sous-réseau PROFINET IO n'est pas accessible, la ligne de liaison est représentée en jaune.

La liaison entre deux appareils PROFINET appartenant à un autre sous-réseau PROFINET IO ne peut pas être déterminée et est toujours représentée en jaune.

- Dans la topologie réelle :

un appareil PROFINET appartenant à un autre sous-réseau PROFINET IO est affiché uniquement s'il est contigu à un appareil PROFINET configuré. Celui-ci est représenté en gris clair avec une ligne en tirets.

Pour les appareils PROFINET appartenant à un autre sous-réseau PROFINET IO, il n'y a **pas** d'affichage d'état dans l'en-tête de l'appareil.

### ⑥ Représentation des relations de voisinage incorrectes

Les partenaires dont les relations de voisinage n'ont pu être lues en entier ou de manière erronée sont représentés en gris clair et encadrés de rouge.

---

#### Remarque

#### Représentation des relations de voisinage erronées

Une mise à jour du firmware du composant en question est requise.

---

### Vues en cas de modifications de la structure

- Si un appareil tombe en panne, il reste à la même position dans la vue "Topologie prescrite", mais avec l'en-tête encadré de rouge et une clé à molette rouge :
- Si un appareil tombe en panne, il est représenté à part dans la partie inférieure de la vue "Topologie réelle", avec l'en-tête encadré de rouge et une clé à molette rouge :

### Lien entre les pages Web "Topologie" et "Etat du module"

Les deux pages Web "Topologie" et "Etat du module" sont reliées entre elles. Si vous cliquez sur l'en-tête du module sélectionné dans la vue topologique, vous passez automatiquement à ce module sur la page Web "Etat du module".

Voir aussi le chapitre Etat du module (Page 122).



## Topologie - tableau

La vue tabulaire affiche toujours la topologie réelle.

**SIEMENS CPU 414-3 PN/DP** Français 13:01:47 11.04.2008

**Topologie** [Désactivé]

**Vue graphique** **Vue tabulaire** **Vue d'ensemble de l'état**

| Port |                  |                  | Port partenaire |                  |          |
|------|------------------|------------------|-----------------|------------------|----------|
| Etat | Nom              | Type de module   | Port            | Nom              | Port     |
|      | CPU 414-3 PN/DP  | CPU 414-3 PN/DP  |                 |                  |          |
|      | IM151-3PN-1      | IM151-3PN-HF     | port-001        | SCALANCE-X204IRT | port-001 |
|      | IM151-3PN        | IM151-3PN        |                 |                  |          |
|      | SCALANCE-X204IRT | SCALANCE-X204IRT | port-001        | SCALANCE-X204IRT | port-004 |
|      |                  |                  | port-002        | cpux6-7-1xet200s | port-002 |
|      |                  |                  | port-001        | CPU 317-3 PN/DP  | port-001 |
|      |                  |                  | port-002        |                  |          |
|      |                  |                  | port-003        |                  |          |
|      |                  |                  | port-004        | IM151-3PN        | port-001 |
|      | SCALANCE-X208    | SCALANCE-X208    |                 |                  |          |
|      | cpux6-7-1xet200s |                  |                 |                  |          |
|      |                  |                  | port-002        | IM151-3PN        | port-002 |

Figure 4-20 Topologie - tableau

## Signification des icônes d'état des partenaires PROFINET

| Icône | Signification                                                                                                                                                               |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | Participants PROFINET configurés et accessibles                                                                                                                             |
|       | Participants PROFINET non configurés et accessibles                                                                                                                         |
|       | Participants PROFINET configurés, mais non accessibles                                                                                                                      |
|       | Partenaire pour lequel il n'est pas possible de déterminer une relation de voisinage ou dont la relation de voisinage n'a pu être lue que de manière incomplète ou erronée. |

## Signification des icônes d'état du module des partenaires PROFINET

| Icône                                                                               | Couleur | Signification                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | vert    | Composant OK                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|    | gris    | Esclaves PROFIBUS ou périphériques PROFINET désactivés<br>Conditions requises pour la prise en charge : <ul style="list-style-type: none"> <li>à partir de la CPU 41x-3 PN/DP, V5.3 et de STEP 7 V5.4 + SP5</li> <li>activation/désactivation des esclaves PROFIBUS et des périphériques PROFINET IO avec la SFC12, mode 3/4</li> </ul>                                                                                                                             |
|    | noir    | Composant inaccessible / état impossible à déterminer<br>L'"état impossible à déterminer" est toujours indiqué quand la CPU est en STOP, par exemple, ou durant l'évaluation de démarrage de "Signalisation des erreurs système" pour tous les modules et systèmes de périphérie configurés, après démarrage de la CPU.<br>Mais il peut apparaître aussi momentanément pour tous les modules, durant le fonctionnement, en cas d'avalanche d'alarmes de diagnostic. |
|    | vert    | Maintenance nécessaire (Maintenance required)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|   | jaune   | Maintenance requise (Maintenance demanded)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|  | rouge   | Erreur - composant défaillant ou défectueux                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|  | -       | Erreur dans un niveau inférieur de module                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

## Topologie - Vue d'ensemble d'état

La "Vue d'ensemble d'état" affiche une représentation d'ensemble de tous les périphériques PN-IO / PROFINET (sans relation de connexion) sur une page. Un diagnostic d'erreurs rapide est possible grâce aux icônes affichant les états des modules.

Ici aussi, un lien des modules vers la page Web "Etat du module" est proposé.

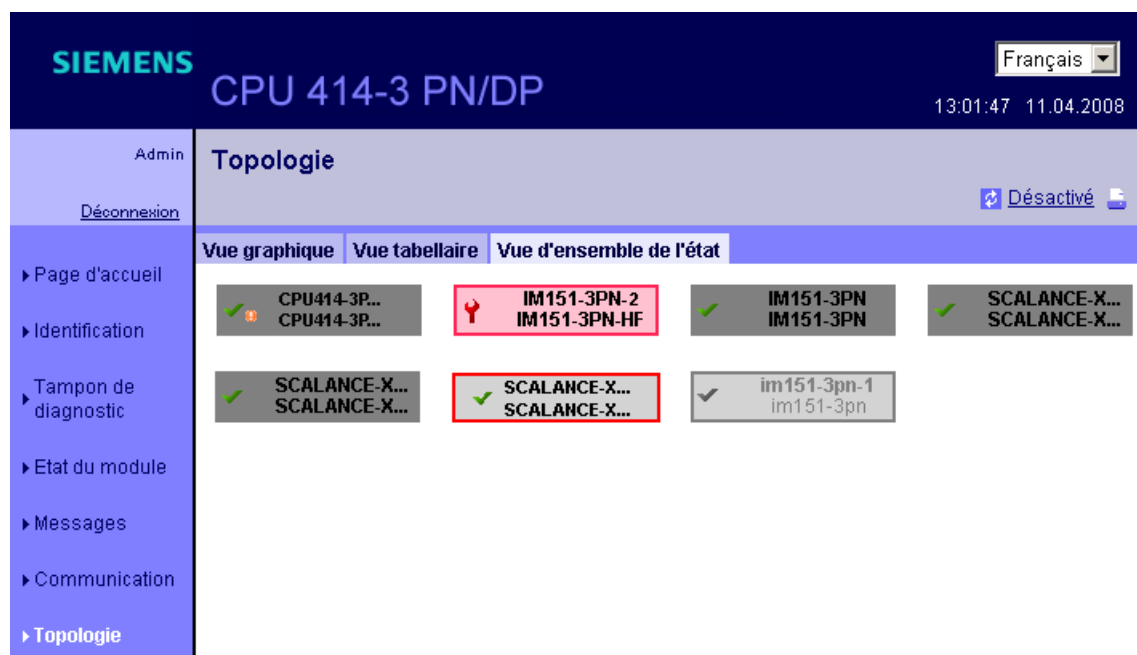


Figure 4-21 Topologie - Vue d'ensemble d'état

#### 4.7.5.8 Exemples des différentes vues topologiques

Vous trouverez ci-dessous des exemples de différentes vues de topologie.

##### "Topologie réelle" correcte

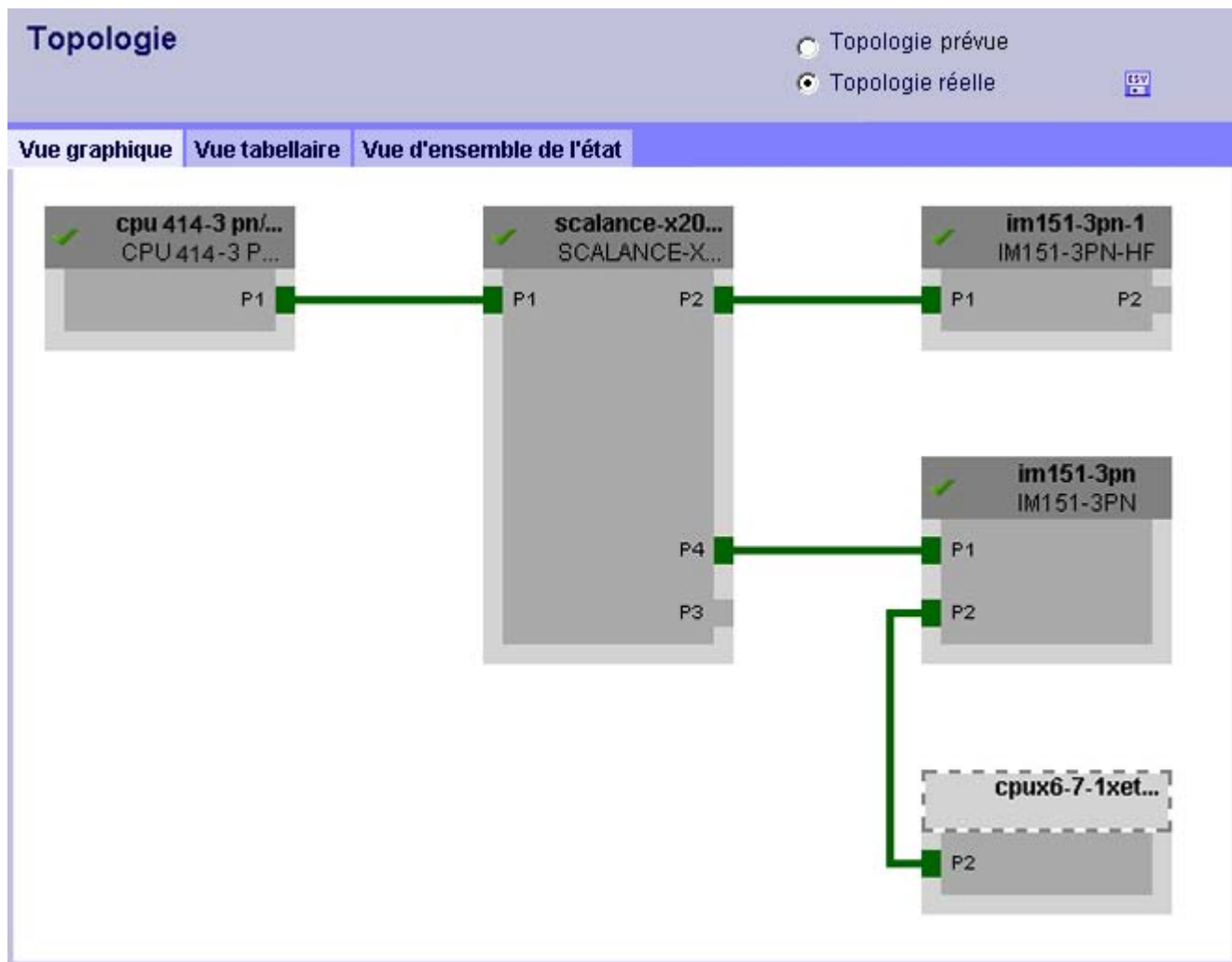


Figure 4-22 "Topologie réelle" correcte

### "Topologie prescrite" correcte

Ici, les liaisons sont affichées telles qu'elles ont été configurées dans l'éditeur de topologie de STEP 7. Si **aucun** périphérique n'a entre temps subi de défaillance, la "Topologie prescrite" a le même aspect que la "Topologie réelle".

Le bouton de sauvegarde est grisé dans la "Topologie prescrite".

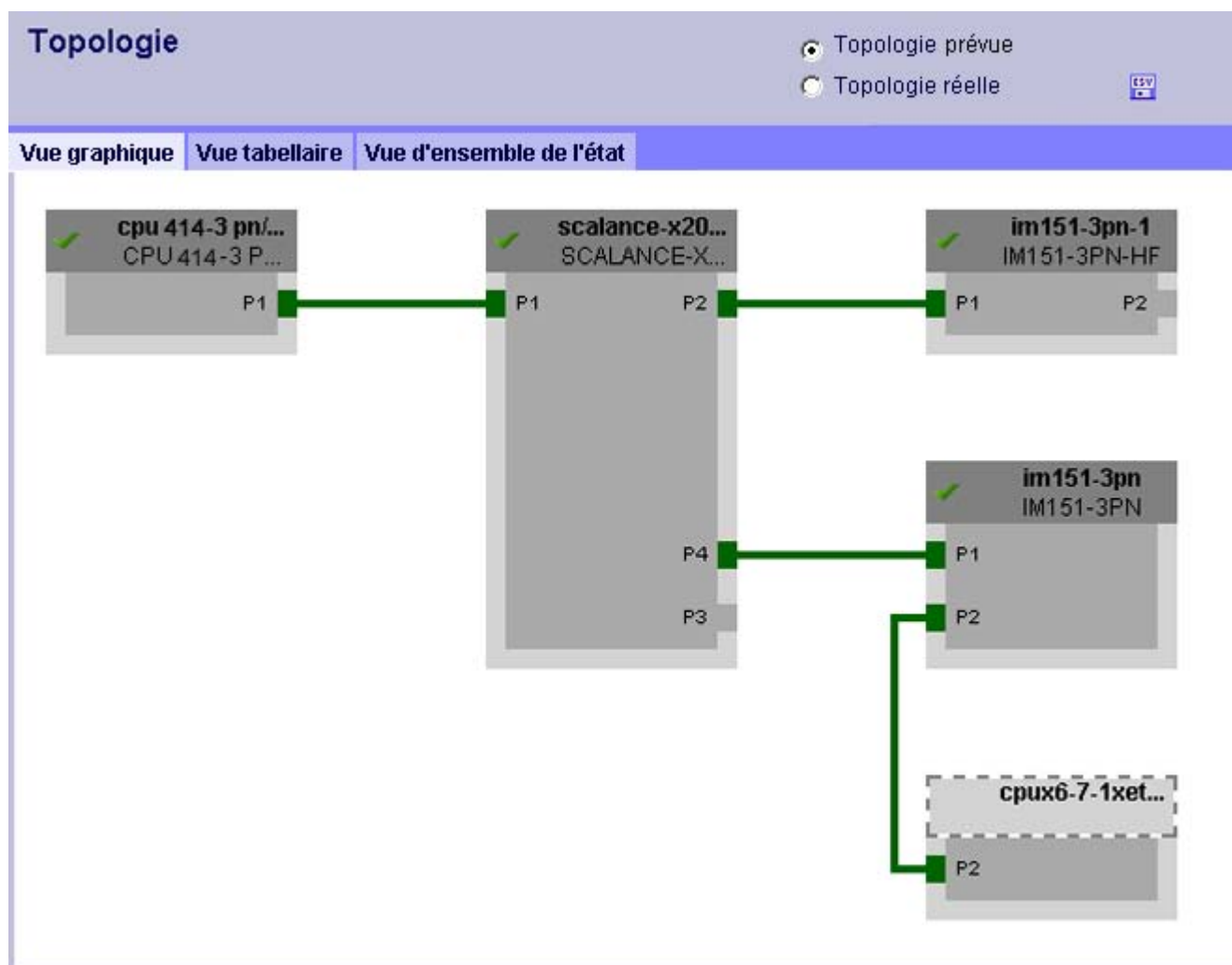


Figure 4-23 "Topologie prescrite" correcte

### "Topologie prescrite" avec périphérique défaillant

Si un périphérique a entre temps subi une défaillance, il reste affiché au même niveau dans la vue "Topologie prescrite". Le périphérique défaillant est représenté avec un en-tête encadré de rouge et une clé à molette rouge.

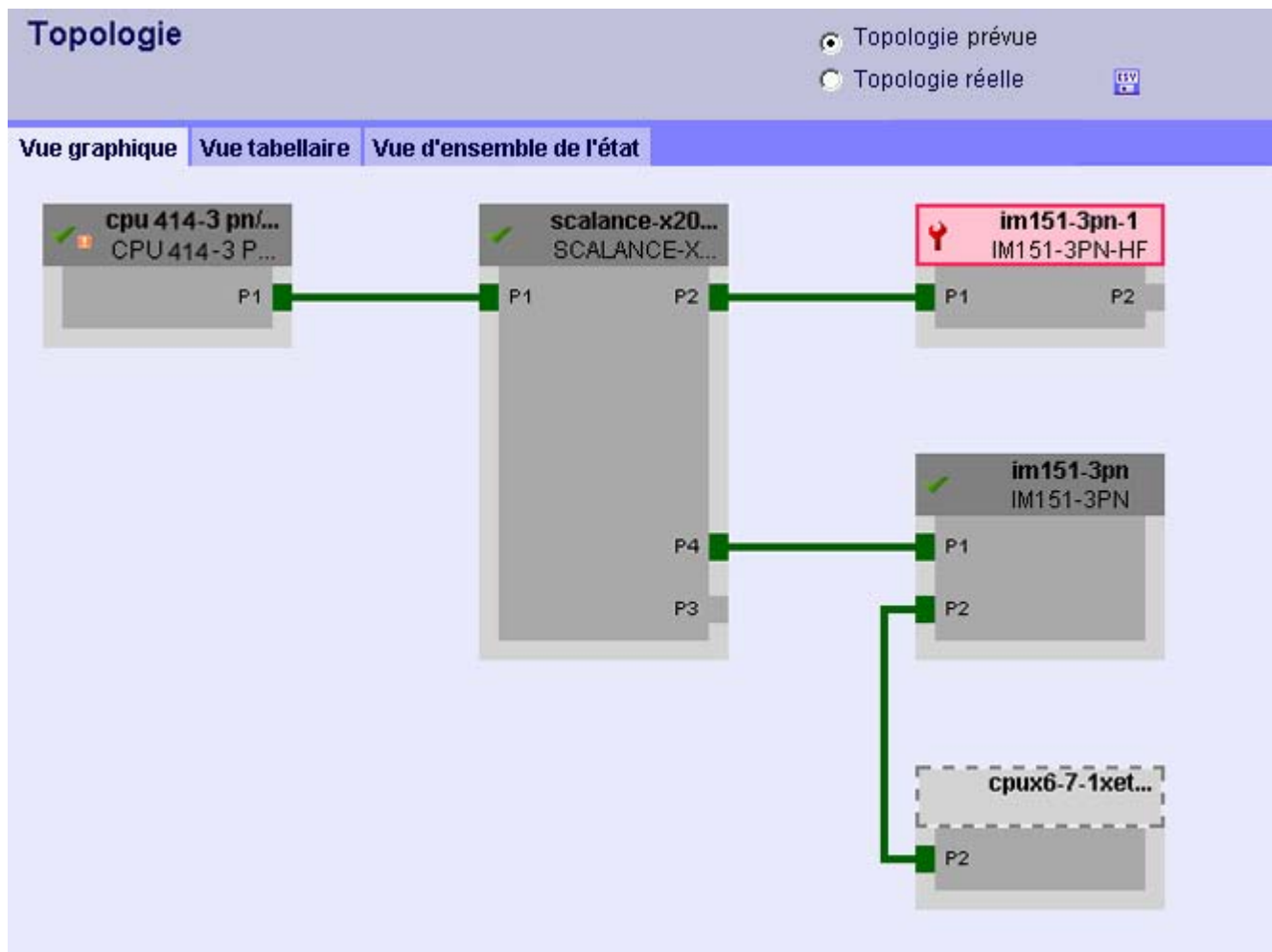


Figure 4-24 "Topologie prescrite" avec périphérique défaillant

## "Topologie réelle" avec périphérique défaillant

Passez à présent à la "Topologie réelle". Dans cette vue, le périphérique défaillant est représenté entre temps en bas et à part. Le périphérique défaillant est représenté avec un en-tête encadré de rouge et une clé à molette rouge.

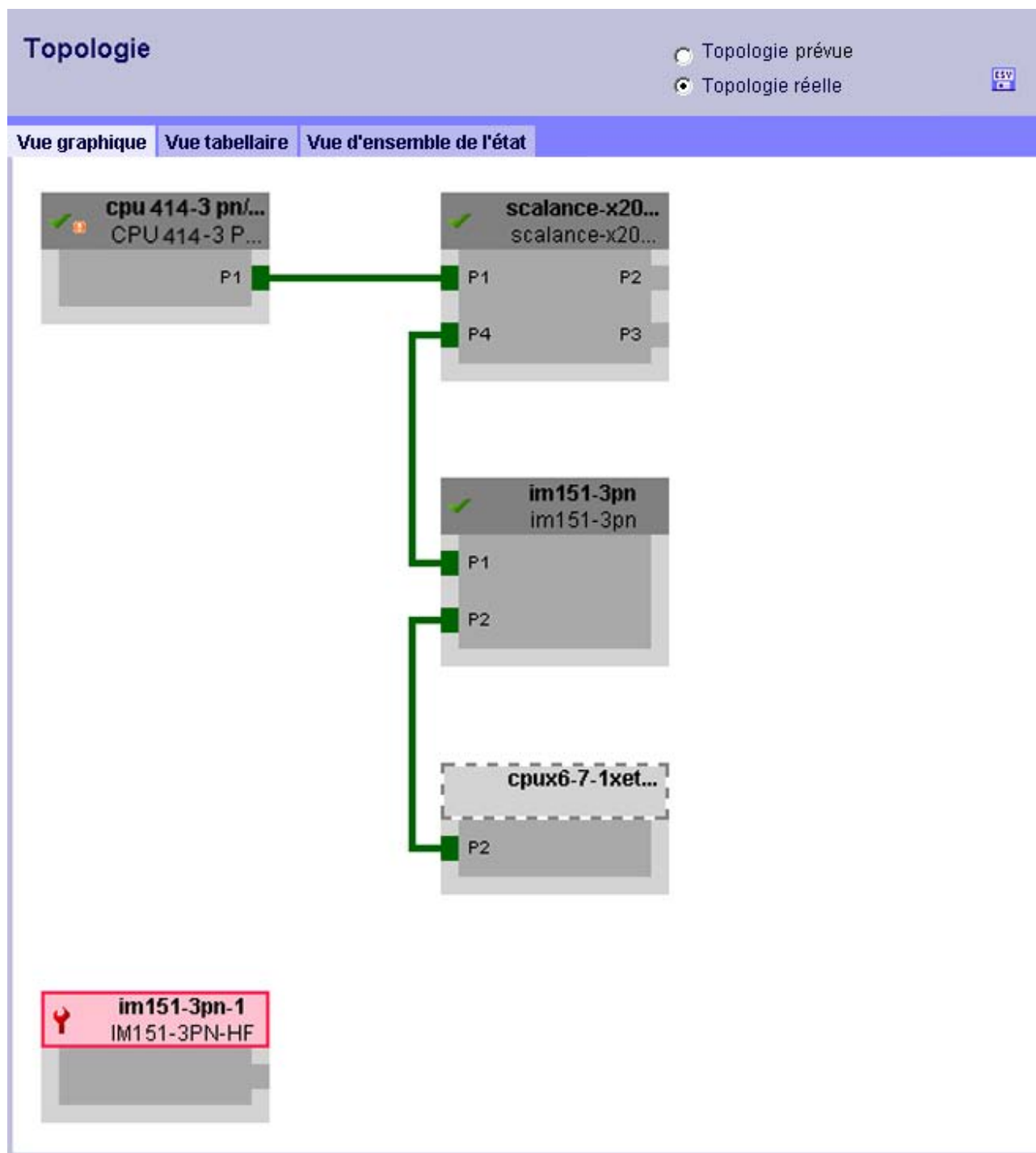


Figure 4-25 "Topologie réelle" avec périphérique défaillant

**"Topologie prescrite" avec ports intervertis**

Si un périphérique configuré en voisinage direct a subi une interversion de port, il reste affiché à la même position dans la vue "Topologie prescrite". La liaison intervertie est représentée par une ligne rouge.

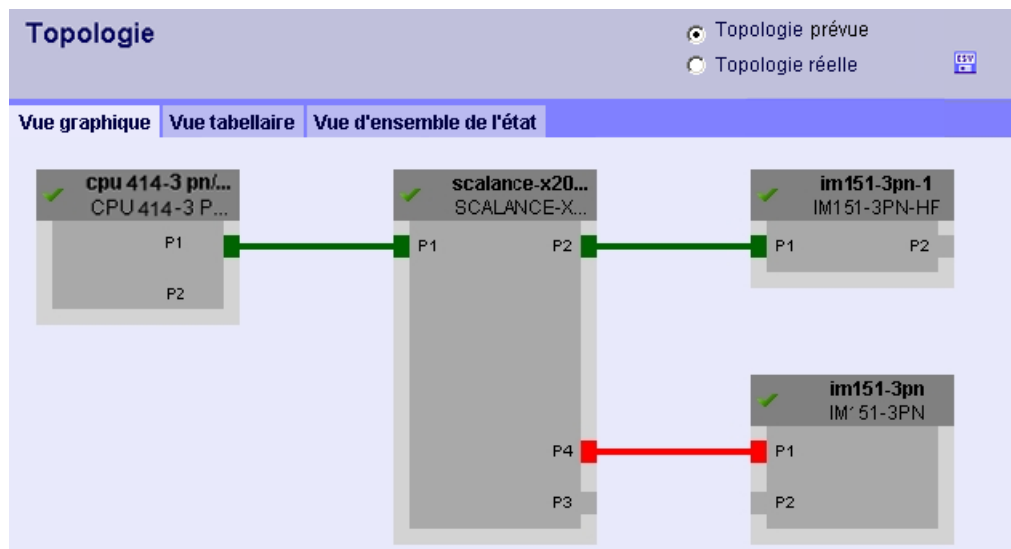


Figure 4-26 "Topologie prescrite" avec ports intervertis



## "Topologie prescrite" avec ports partenaires alternants

Les ports avec des partenaires alternants sont représentés en italique (P5 et P6). La liaison vers l'IO-Device en cours d'utilisation est représentée par une ligne verte. Les liaisons vers des IO-Devices actuellement non utilisés sont représentées par des lignes jaunes.

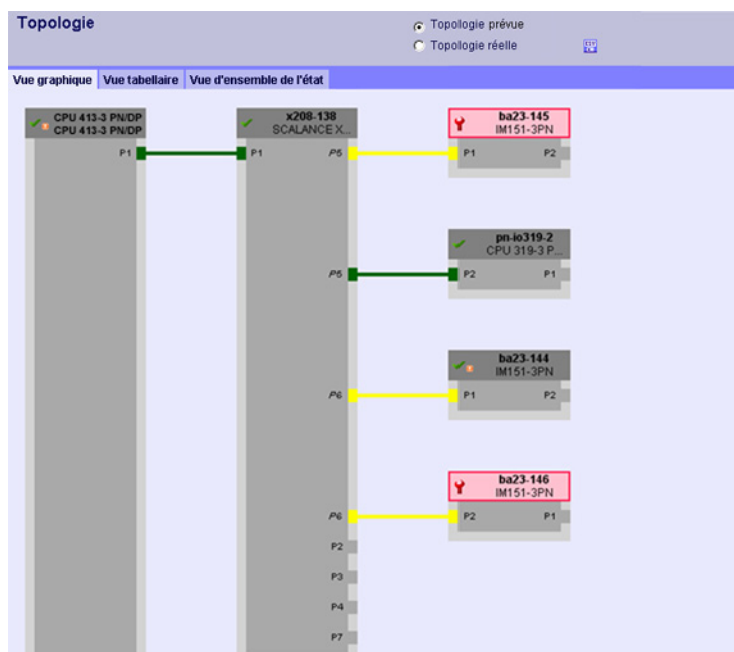


Figure 4-27 "Topologie prescrite" avec ports partenaires alternants

## 4.7.5.9 Etat des variables

## Etat des variables

L'état des variables est affiché par le navigateur au moyen de la page Web de même nom. Vous pouvez visualiser l'état de 50 variables au plus.

The screenshot shows the 'Etat de la variable' page in the Siemens CPU 413-3 PN/DP Web interface. The page title is 'CPU 413-3 PN/DP' and the language is set to 'Français'. The date and time are '13:01:47 11.04.2008'. The sidebar on the left contains the following links: Admin, Déconnexion, Page d'accueil, Identification, Tampon de diagnostic, Etat du module, Messages, PROFINET, Topologie, and Etat de la variable (selected). The main content area has a title 'Etat de la variable' and a 'Désactivé' button. Below the title, there is a text prompt: 'Veuillez entrer ici l'adresse d'une variable que vous souhaitez visualiser'. The main area is divided into three columns: 'Adresse', 'Format d'affichage', and 'Valeur'. The 'Adresse' column contains a list of variables: IB0, IB0, QW4, MD8, DB10.DBX1.2, T1, C1, R4 (highlighted in red), and 'Nouvelle variable'. Below the list is an 'Appliquer' button. The 'Format d'affichage' column contains dropdown menus for each variable, with 'HEXA' selected for most. The 'Valeur' column shows the corresponding values: B#16#04, 4, W#16#0000, 0.0, False, S5T#0ms, and C#241. The columns are numbered 1, 2, and 3 respectively.

Figure 4-28 Etat des variables

## ① Adresse

Dans la zone de texte "Adresse", vous indiquez l'adresse de l'opérande dont vous souhaitez visualiser le comportement. Si vous entrez une adresse non valide, elle s'affiche en rouge.

Pour que les indications saisies soient conservées, mémorisez la page Web Etat des variables dans votre liste de favoris.

## ② Format d'affichage

Dans la liste déroulante, vous sélectionnez le format d'affichage de la variable correspondante. Si la variable ne peut pas être représentée dans le format d'affichage souhaité, elle est affichée en code hexadécimal.

## ③ Valeur

Affiche la valeur de l'opérande correspondant dans le format sélectionné.

### **Particularité lors du changement de langue**

Vous pouvez changer de langue, p. ex. de français en anglais, dans le coin supérieur droit. Tenez compte du fait que les abréviations françaises diffèrent des autres langues. Un changement de langue risque donc de provoquer une erreur de syntaxe des opérandes que vous avez saisis. Par exemple : ABxy au lieu de QBxy. Une erreur de syntaxe s'affiche en rouge dans le navigateur.

## 4.7.5.10 Table des variables

## Table des variables

Le contenu des tables des variables est affiché par le navigateur sur la page Web de même nom.

Vous pouvez visualiser jusqu'à 50 tables de variables contenant chacune au maximum 200 variables.

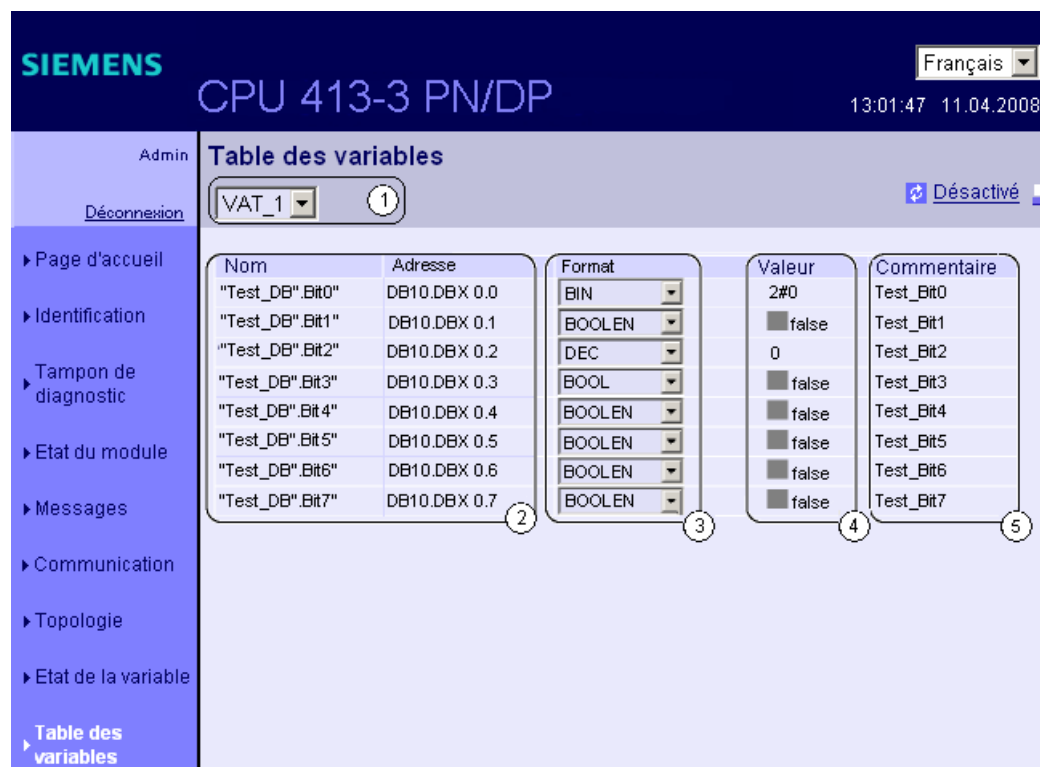


Figure 4-29 Table des variables

## ① Sélection

Dans la liste déroulante, vous sélectionnez l'une des tables de variables configurée.

## ② Nom et adresse

Ce champ affiche le nom d'un opérande avec son adresse.

## ③ Format

Dans les listes déroulantes, vous sélectionnez le format d'affichage de l'opérande correspondant. La liste déroulante vous permet de choisir les formats d'affichage autorisés.

### ③ Valeur

Cette colonne affiche les valeurs dans le format d'affichage correspondant.

### ⑤ Commentaire

Le commentaire que vous saisissez s'affiche pour préciser la signification d'un opérande.

## Création d'une table des variables pour le serveur Web

1. Créez une table des variables avec STEP 7.
2. Ouvrez la boîte de dialogue des propriétés de la table de variables et sélectionnez l'onglet "Général - Partie 2".
3. Cochez la case "Serveur Web". Vous pouvez aussi taper l'identificateur "VATtoWEB" dans le champ "Famille".

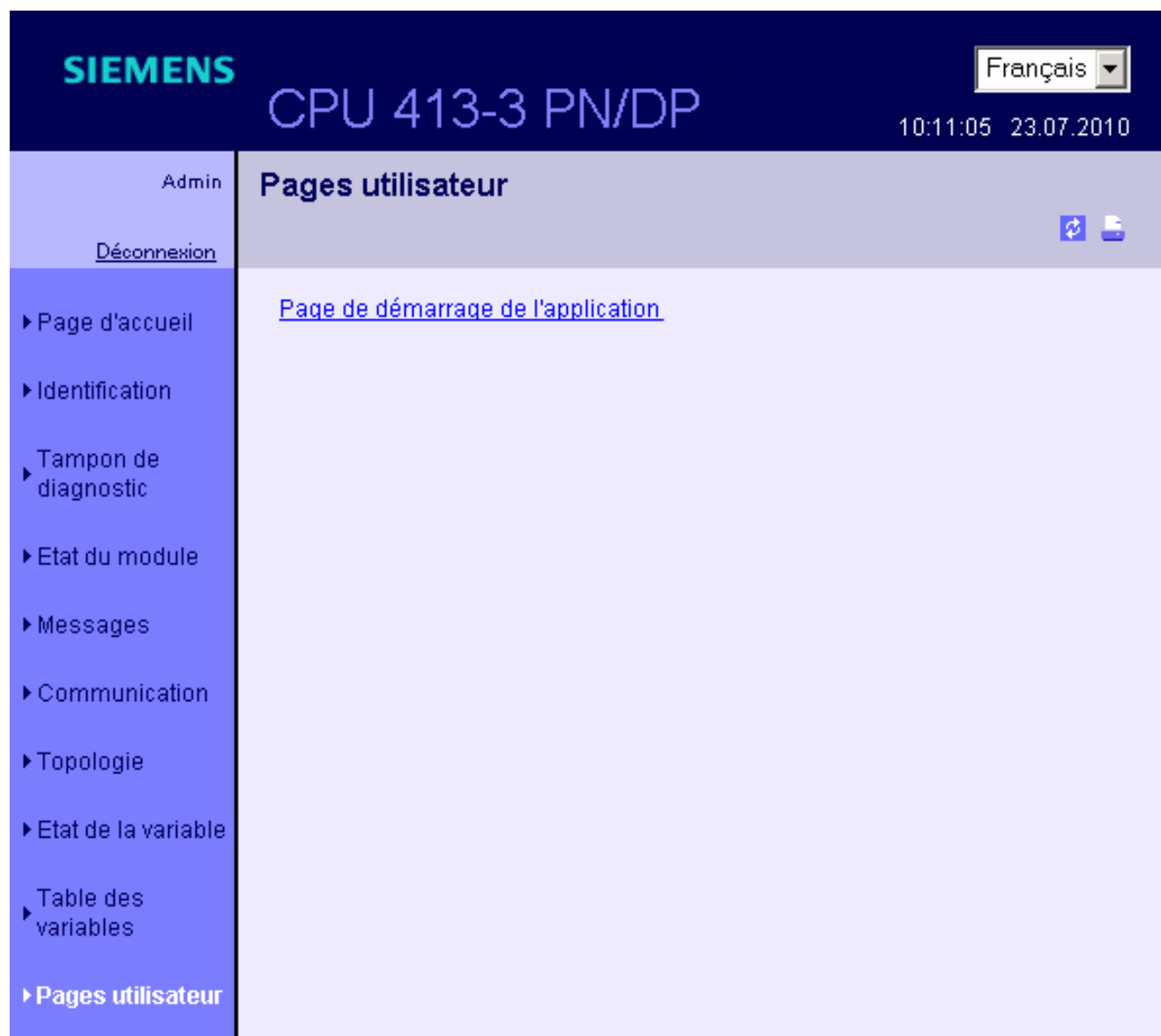
The screenshot shows a Windows-style dialog box titled "Propriétés - Table des variables". It has three tabs: "Général (1)", "Général (2)", and "Attributs". The "Général (2)" tab is selected. The dialog contains several input fields and checkboxes. The "Nom (en-tête) :" field is empty. The "Version (en-tête) :" field contains "0.1". The "Famille :" field contains "VATtoWeb". The "Auteur :" field is empty. Below these is a section labeled "Longueur" with fields for "Données locales :", "MC7 :", "Mémoire charg. néc. :", and "Mémoire de travail néc. :". At the bottom, there are two columns of checkboxes. The first column contains "Le DB est protégé en écriture dans l'AP", "Protection KNOW HOW", and "Non-Retain". The second column contains "Bloc standard", "Unlinked", and "Bloc en lecture seule". At the bottom of the dialog are three buttons: "OK", "Annuler", and "Aide".

4. Enregistrez et compilez le projet, puis chargez la configuration dans la CPU.

## 4.7.5.11 Pages utilisateur

## Pages utilisateur

Sur cette page web, vous trouverez le lien vers votre page utilisateur programmable librement.



Vous créez la page utilisateur dans l'éditeur web de votre choix, en utilisant les symboles du programme utilisateur STEP 7. Le programme Web2PLC fourni avec STEP 7 transforme ensuite cette page utilisateur en DB. Chaque page utilisateur peut avoir une taille maximum d'1 Mo. Les DB créés sont chargés dans la CPU et le lien vers la page utilisateur est affiché. Un clic sur le lien ouvre la page utilisateur dans une nouvelle fenêtre.

Vous pouvez activer jusqu'à quatre pages utilisateur configurées en même temps. Chaque page utilisateur peut avoir une taille maximum d'1 Mo.

---

**Remarque****Appel du SFC99**

L'appel du SFC 99 déclenche la synchronisation entre le programme utilisateur de la CPU et le serveur web. L'appel doit avoir lieu au moins une fois.

Dans certains cas spéciaux, l'appel du SFC 99 doit avoir lieu de manière cyclique.

---

## Conditions

- Vous avez créé les symboles que vous souhaitez utiliser sur votre page utilisateur pour les variables d'entrée et sortie dans votre projet STEP 7.
- Dans la boîte de dialogue des propriétés de la CPU, dans l'onglet "Web", vous avez, au moins
  - activé le serveur web
  - entré un utilisateur dans la liste des utilisateurs
  - affecté à cet utilisateur (et aux autres) des droits en lecture ou en lecture et écriture (voir le chapitre Paramétrage de HW Config, onglet "Web" (Page 108))
- Vous avez effectué les réglages nécessaires pour la communication (paramètres d'adresse IP, masque de sous-réseau, ...).
- Vous avez enregistré et chargé la configuration matérielle.
- Vous avez créé votre page utilisateur dans un éditeur HTML de votre choix :
  - pages HTML automatiques si aucune commande de la construction de la page par le programme utilisateur n'est souhaité (appel unique du SFC 99 nécessaire)
  - pages HTML manuelles si une commande de la structure de la page par le programme utilisateur est souhaitée (appel cyclique du SFC 99 nécessaire)
- Vous avez installé le programme Web2PLC fourni avec STEP 7 sur le CD (chemin d'installation : CD 2: \Optional Components\S7 Web2PLC\)

### Créer une page utilisateur dynamisée

Pour dynamiser votre page utilisateur, vous devrez utiliser des commandes AWP (Advanced Web Programming) sur votre page utilisateur HTML. Les commandes AWP sont un jeu de commandes de Siemens qui permet d'accéder aux informations de la CPU. Les commandes AWP sont décrites dans l'aide en ligne de Web2PLC.

#### Marche à suivre

1. Dans le SIMATIC Manager, dans le programme S7 de la CPU, marquez le répertoire "Blocs" et sélectionnez "S7-Web2PLC" dans le menu contextuel. Le programme S7-Web2PLC est lancé.
2. Sélectionnez la commande Fichier>Nouveau projet ... et entrez le nom de projet souhaité.
3. Sélectionnez la commande Fichier > Modifier les paramètres du projet ... . La boîte de dialogue des paramètres du projet s'affiche.
4. Dans l'onglet "Général", entrez le chemin de votre dossier HTML.
5. Indiquez le fichier HTML qui doit être lancé comme page utilisateur et le nom souhaité de l'application.
6. Entrez les numéros de DB souhaités dans l'onglet "STEP 7" (par défaut 333 et 334) Confirmez avec OK. La boîte de dialogue pour le projet Web STEP 7 s'ouvre.
7. Ouvrez votre page utilisateur avec l'éditeur HTML et référez les variables que vous souhaitez utiliser sur votre page utilisateur au moyen des commandes AWP et des noms symboliques tirés de STEP 7. Utilisez l'aide en ligne de Web2PLC.
8. Une fois la page éditée et enregistrée, retournez à votre projet S7-Web2PLC. Cliquez successivement sur les boutons suivants :
  - "Exporter les mnémoniques"
  - "Générer source DB"
  - "Compiler source DB"Les actions correspondantes sont exécutées et un Control-DB ("Web DB") et au moins un DB fragment sont créés dans le programme S7 de la CPU, dans le dossier "Blocs".
9. Cliquez sur le bouton "Charger sur CPU" pour charger les DB dans la CPU.

---

#### Remarque

Pendant ce procédé, la CPU devrait être à l'arrêt. Si les WEB-DB sont transférés avec la CPU en marche, des erreurs synchrones peuvent se produire lors de l'accès du programme utilisateur au Control-DB.

---

### Renvoi

Vous trouverez des informations sur la manière de transformer une page web en DB et d'autres informations dans l'aide en ligne de Web2PLC. Vous trouverez de plus amples informations concernant le bloc SFC 99 dans l'aide en ligne de STEP 7.







## PROFIBUS DP

### 5.1 CPU 41x comme maître DP/esclave DP

#### 5.1.1 Vue d'ensemble

##### Introduction

Dans ce chapitre, vous trouverez les propriétés et caractéristiques techniques dont vous avez besoin lorsque vous utilisez une CPU 41x comme maître DP ou esclave DP et configurez pour l'échange de données direct.

Convention : Comme le comportement maître DP/esclave DP est identique pour toutes les CPU, les CPU sont désignées comme CPU 41x dans le chapitre suivant.

##### Informations complémentaires

Vous trouverez des descriptions et des remarques sur la configuration d'un sous-réseau PROFIBUS ainsi que des diagnostics du sous-réseau PROFIBUS dans l'aide en ligne STEP 7.

## 5.1.2 Plages d'adresses DP des CPU 41x

### Plages d'adresses des CPU 41x

Tableau 5- 1 CPU 41x (Interface MPI/DP utilisée comme PROFIBUS DP et interface DP)

| Plage d'adresses                                                                           | 412-1 | 412-2 | 414-2 | 416-2 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Interface MPI/DP X1 utilisée comme PROFIBUS DP, respectivement entrées et sorties (octets) | 2048  | 2048  | 2048  | 2048  |
| Interface DP X2 utilisée comme PROFIBUS DP, respectivement entrées et sorties (octets)     | -     | 4096  | 6144  | 8192  |

Tableau 5- 2 CPU 41x (Interface MPI/DP utilisée comme PROFIBUS DP, interface DP et module DP utilisé comme PROFIBUS DP)

| Plage d'adresses                                                                           | 414-3 | 416-3 | 417-4 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|
| Interface MPI/DP X1 utilisée comme PROFIBUS DP, respectivement entrées et sorties (octets) | 2048  | 2048  | 2048  |
| Interface DP X2 utilisée comme PROFIBUS DP, respectivement entrées et sorties (octets)     | 6144  | 8192  | 8192  |
| Module DP IF1 utilisé comme PROFIBUS DP, respectivement entrées et sorties (octets)        | 6144  | 8192  | 8192  |

Vous pouvez créer toutes les entrées et sorties dans la mémoire image de la CPU.

### Adresses de diagnostic DP

Les adresses de diagnostic DP occupent respectivement au moins 1 octet pour le maître DP et chaque esclave DP dans la plage d'adresses des entrées. Ces adresses permettent d'appeler par exemple le diagnostic normalisé DP des stations concernées (paramètres LADDR du SFC 13). Lors de la configuration, vous définissez les adresses de diagnostic DP. Si vous ne définissez pas d'adresses de diagnostic DP, STEP 7 affecte ces adresses à partir de l'adresse la plus élevée en octets, et en ordre décroissant.

Dans le mode DPV1 du maître, les esclaves obtiennent en général deux adresses de diagnostic.

### 5.1.3 CPU 41x comme maître PROFIBUS DP

#### Introduction

Dans ce chapitre, vous trouverez les propriétés et les caractéristiques techniques de la CPU lorsque vous l'utilisez comme maître PROFIBUS DP.

#### Renvoi

Les propriétés et caractéristiques techniques des CPU 41x sont figurées dans le manuel sous *Caractéristiques techniques*.

#### Condition

Vous devez configurer l'interface CPU correspondante en tant que maître DP. Cela signifie que, dans *STEP 7*, vous devez :

1. configurer la CPU en tant que maître DP ;
2. affecter une adresse PROFIBUS ;
3. sélectionner un mode de fonctionnement (compatible S7 ou DPV1) ;
4. affecter une adresse de diagnostic ;
5. intégrer les esclaves DP dans le réseau maître DP ;

---

#### Remarque

l'un des esclaves PROFIBUS DP est-il une CPU 31x ou une CPU 41x ?

Dans ce cas, vous trouverez cet esclave DP dans le catalogue PROFIBUS DP sous "Station déjà configurée". Affectez une adresse de diagnostic d'esclave à cette CPU esclave DP au niveau du maître DP. Il faut coupler le maître DP avec la CPU esclave DP et définir les plages d'adresses pour l'échange de données avec la CPU esclave DP.

---

#### Passage de la norme EN 50170 à DPV1

Une extension a été apportée à la norme EN 50170 concernant la périphérie décentralisée. Les résultats de cette extension sont intégrés à la norme CEI 61158 / CEI 61784-1 : 2002 Ed1 CP 3/1. Dans la documentation SIMATIC, nous utiliserons la désignation DPV1.

### Modes de fonctionnement pour composants DPV1

- Mode compatible S7

Dans ce mode, le composant est compatible à EN 50170. Dans ce cas, vous ne pouvez cependant pas utiliser la fonctionnalité DPV1 complète.

- Mode DPV1

Dans ce mode, vous pouvez utiliser la fonctionnalité DPV1 complète. Dans la station, vous pouvez continuer à utiliser comme à l'accoutumée, les composants d'automatisation qui ne prennent pas en charge la fonctionnalité DPV1.

### Compatibilité entre DPV1 et EN 50170

Après le passage à DPV1, vous pouvez continuer à utiliser tous les esclaves présents. Cependant, ces derniers ne prennent pas en charge les fonctions étendues de DPV1.

Vous pouvez également utiliser les esclaves DPV1 sans effectuer le passage à DPV1. Dans ce cas, ils se comportent comme des esclaves communs. Les esclaves DPV1 de la société SIEMENS peuvent alors être utilisés en mode compatible S7. Pour les esclaves DPV1 d'autres fabricants, vous devez utiliser un fichier GSD conforme à EN 50170, inférieur à la révision 3.

### Informations complémentaires

La description complète du passage de EN 50170 à DPV1 est fournie sous forme de FAQ avec le titre Passage de EN 50170 à DPV1

(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/fr/7027576>)

### Etat/forcer, programmer via PROFIBUS

A la place de l'interface MPI, vous pouvez programmer la CPU via l'interface PROFIBUS DP ou exécuter les fonctions PG "Etat et forcer".

---

#### Remarque

Les applications Programmer ou Etat et forçage via l'interface PROFIBUS DP prolongent le cycle DP.

---

### Equidistance

L'équidistance est la propriété de PROFIBUS DP qui garantit des cycles de bus de longueur parfaitement égale. Des "cycles de bus de longueur égale" signifient que le maître DP démarre toujours le cycle de bus DP après le même intervalle de temps. Du point de vue des esclaves raccordés, cela signifie que ces derniers reçoivent également leurs données du maître dans des intervalles de temps exactement identiques.

Le PROFIBUS équidistant (isochrone) est la base du "synchronisme d'horloge".

## Synchronisme d'horloge

Les CPU du S7-400 prennent en charge le mécanisme de lecture isochrone et de sortie de signaux de périphérie. Ceci permet de synchroniser le programme utilisateur avec le traitement de la périphérie. Les données d'entrée sont alors saisies à un moment défini et les données de sortie prennent effet à un moment défini.

Un synchronisme d'horloge total de "borne" à "borne" n'est possible que si tous les composants impliqués de la chaîne supportent la caractéristique système "Synchronisme d'horloge".

Cette caractéristique système est présentée en détail dans le manuel *Isochrone Mode*.

## Actualiser en synchrone les mémoires images partielles

Avec la SFC 126 "SYNC\_PI", vous pouvez actualiser en synchrone une mémoire image partielle des entrées. Un programme utilisateur relié à une impulsion DP peut avec cette SFC actualiser dans une mémoire image partielle des entrées les données d'entrée acquises, en synchronisation avec cette impulsion et de manière cohérente. La SFC 126 peut être interrompue et ne peut être appelée que dans les OB 61, 62, 63 et 64.

Avec la SFC 127 "SYNC\_PO", vous pouvez actualiser en synchrone une mémoire image partielle des sorties. Un programme utilisateur relié à une impulsion DP peut avec cette SFC transmettre à la périphérie les données de sortie calculées d'une mémoire image partielle, en synchronisation avec cette impulsion et de manière cohérente. La SFC 127 peut être interrompue et ne peut être appelée que dans les OB 61, 62, 63 et 64.

Afin qu'il soit possible d'actualiser en synchrone des mémoires images partielles, il faut que toutes les adresses d'entrée et de sortie d'un esclave soient affectées à une seule et même mémoire image partielle.

Pour assurer la cohérence au sein d'une image mémoire partielle pendant chaque impulsion, les conditions suivantes doivent être remplies pour chaque CPU :

- CPU 412 : nombre d'esclaves + nombre d'octets / 100 < 16
- CPU 414 : nombre d'esclaves + nombre d'octets / 100 < 26
- CPU 416 : nombre d'esclaves + nombre d'octets / 100 < 40
- CPU 417 : nombre d'esclaves + nombre d'octets / 100 < 44

Les SFC 126 et 127 sont décrites dans l'aide en ligne correspondante et dans le manuel *Fonctions système et fonctions standard*.

## Données utiles cohérentes

Des données dont le contenu est similaire et qui décrivent un état du processus à un instant donné sont désignées comme données cohérentes. Pour pouvoir être cohérentes, les données ne doivent être ni modifiées, ni actualisées durant leur traitement ou transmission.

Vous trouverez une description détaillée au paragraphe Données cohérentes (Page 217)

## SYNC/FREEZE

La commande SYNC permet d'activer les esclaves DP d'un groupe dans le mode Sync, c.-à-d. que le maître DP transmet les données de sortie actuelles et incite les esclaves DP concernés à geler les sorties. Dans les télégrammes de sortie suivants, les esclaves DP enregistrent les données de sortie dans une mémoire tampon interne ; l'état des sorties reste inchangé.

Après chaque commande SYNC, les esclaves DP des groupes sélectionnés fournissent les données de sortie de leur mémoire tampon interne aux sorties du processus.

Les sorties ne seront alors actualisées cycliquement que lorsque vous exécuterez la commande UNSYNC au moyen de la SFC 11 "DPSYC\_FR".

La commande FREEZE permet d'activer les esclaves DP concernés sur le mode Freeze, c.-à-d. que le maître DP incite les esclaves DP concernés à geler l'état actuel des entrées. Il transmet ensuite les données gelées dans la plage d'entrée de la CPU.

Après chaque commande FREEZE, les esclaves DP gèlent à nouveau l'état de leurs entrées.

A partir de ce moment seulement, le maître DP reçoit de nouveau, cycliquement, l'état actuel des entrées lorsque vous envoyez la commande UNFREEZE à l'aide de la SFC 11 "DPSYC\_FR".

La SFC 11 est décrite dans l'aide en ligne concernée et dans le manuel "*Fonctions système et fonctions standard*".

## Démarrage du réseau maître DP

Les paramètres suivants vous permettent de régler la surveillance du temps de démarrage du maître DP :

- transmission des paramètres au module
- message de fin par le module

C.-à-d. les esclaves DP doivent démarrer pendant le temps réglé et être paramétrés par la CPU (en tant que maître DP).

## Adresse PROFIBUS du maître DP

Toutes les adresses PROFIBUS sont autorisées.

## Voir aussi

Fonctions système et fonctions standard

(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/fr/44240604/0/en>)

Synchronisme d'horloge (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/fr/15218045>)



### 5.1.4 Diagnostic de la CPU 41x utilisée comme maître DP

#### Diagnostic par DEL de signalisation

Le tableau suivant explique la signification des DEL BUSF. La DEL BUSF qui s'allume ou clignote est toujours celle qui est affectée à l'interface configurée comme interface PROFIBUS DP.

Tableau 5- 3 Signification de la DEL "BUSF" de la CPU 41x utilisée comme maître DP

| BUSF                                            | Signification                                                                                                                                                                               | Solution                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| éteinte                                         | Configuration correcte ;<br>tous les esclaves configurés sont joignables                                                                                                                    | –                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| allumée                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Défaut du bus (défaillance physique)</li> <li>Défaut d'interface DP</li> <li>Vitesses de transmission différentes en mode multi-maître DP</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Vérifiez qu'il n'y a ni court-circuit, ni interruption sur le câble de bus.</li> <li>Analyser les informations de diagnostic. Reconfigurez ou corrigez la configuration.</li> </ul>                                                                |
| clignote                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Défaillance de station</li> <li>Au moins un des esclaves affectés n'est pas joignable</li> </ul>                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Vérifiez si tous les participants configurés sont correctement connectés au bus.</li> <li>Attendez que la CPU 41x ait démarré. Si la DEL n'arrête pas de clignoter, vérifiez les esclaves DP ou analysez le diagnostic de l'esclave DP.</li> </ul> |
| clignote brièvement<br>INTF s'allume brièvement | Synchronisation CiR en cours                                                                                                                                                                | –                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

#### Démarrer la détermination de la topologie de bus dans un réseau maître DP avec la SFC 103 "DP\_TOPOL"

En cas de défaillances pendant le fonctionnement, il existe le répéteur de diagnostic qui permet de déterminer plus facilement quel module est défaillant ou l'endroit où se trouve l'interruption sur le câble DP. Ce module fonctionne comme un esclave et permet de déterminer la topologie d'une branche DP et ainsi en détecter les défaillances.

La SFC 103 "DP\_TOPOL" permet de déclencher la détermination de la topologie de bus d'un réseau maître DP par le répéteur de diagnostic. La SFC 103 est décrite dans l'aide en ligne correspondante et dans le manuel *Fonctions système et fonctions standard*. Le répéteur de diagnostic est décrit dans le manuel *Répéteur de diagnostic pour PROFIBUS DP*, numéro de référence 6ES7972-0AB00-8AA0.

Lecture du diagnostic avec *STEP 7*

Tableau 5- 4 Lecture du diagnostic avec STEP 7

| Maître DP | Bloc ou onglet dans <i>STEP 7</i> | Utilisation                                                                                                                                                                                                     | Voir ...                                                                                                                                                                      |
|-----------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CPU 41x   | Onglet "Diagnostic esclave DP"    | Afficher le diagnostic esclave en clair sur l'interface utilisateur <i>STEP 7</i>                                                                                                                               | cf. "Diagnostic du matériel" dans l'aide en ligne <i>STEP 7</i> et dans le manuel <i>Programmer avec STEP 7</i>                                                               |
|           | SFC 13 "DPNRM_DG"                 | Lecture du diagnostic d'esclave (stockage dans la plage de données du programme utilisateur)                                                                                                                    | SFC, voir le manuel de référence <i>Logiciel système pour S7-300/400 - Fonctions système et fonctions standard</i><br>Structure pour d'autres esclaves, voir leur description |
|           | SFC 59 "RD_REC"                   | Lire les enregistrements du diagnostic S7 (écrire dans la plage de données du programme utilisateur)                                                                                                            | Manuel de référence <i>Logiciel système pour S7-300/400 Fonctions système et fonctions standard</i>                                                                           |
|           | SFC 51 "RDSYSST"                  | Lire listes partielles SZL.<br>Si vous appelez la SFC51 dans l'OB d'alarme de diagnostic avec l'ID SZL W#16#00B3 et accédez au module qui a émis l'alarme de diagnostic, la lecture est exécutée immédiatement. |                                                                                                                                                                               |
|           | SFB 52 "RDREC"                    | Lire les enregistrements du diagnostic S7 (écrire dans la plage de données du programme utilisateur)                                                                                                            |                                                                                                                                                                               |
|           | SFB 54 "RALRM"                    | Lire les informations relatives à l'alarme dans l'OB d'alarme correspondant                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                               |
|           | SFC 103 "DP_TOPOL"                | Démarrer la détermination de la topologie de bus d'un réseau maître DP par les répéteurs de diagnostic présents                                                                                                 |                                                                                                                                                                               |

## Analyser le diagnostic dans le programme utilisateur

La figure suivant montre comment procéder pour pouvoir analyser le diagnostic dans le programme utilisateur.

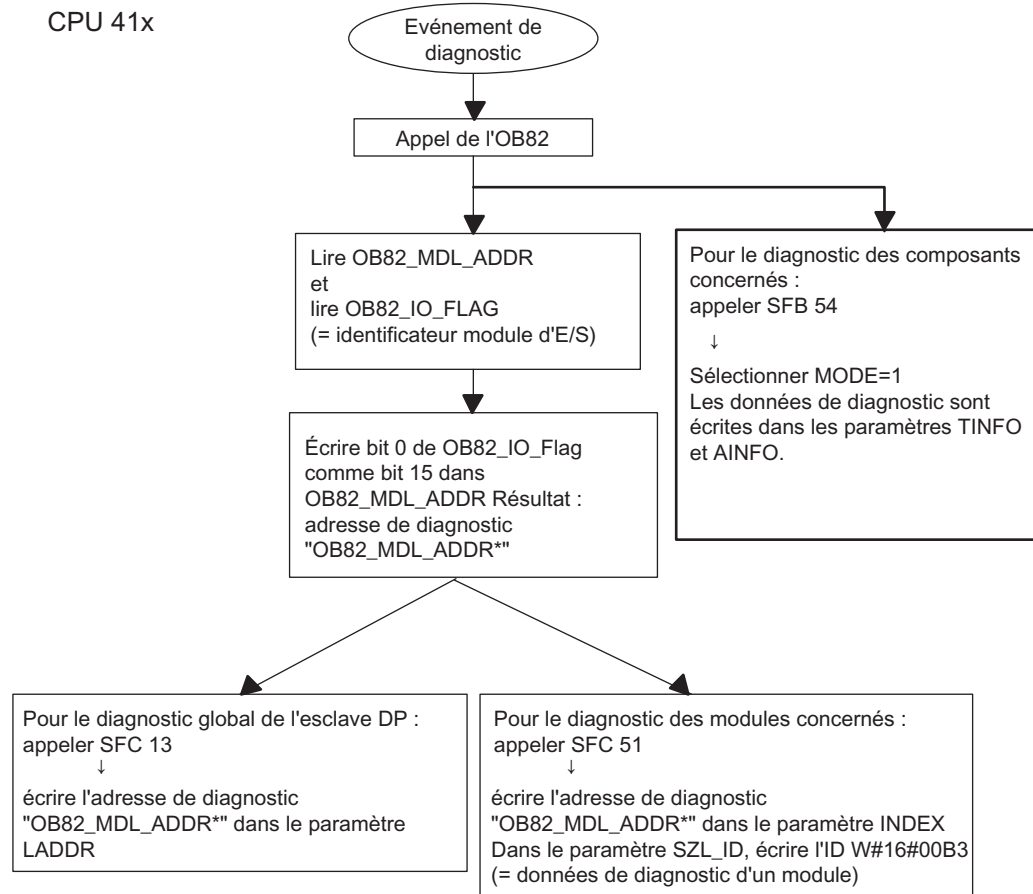
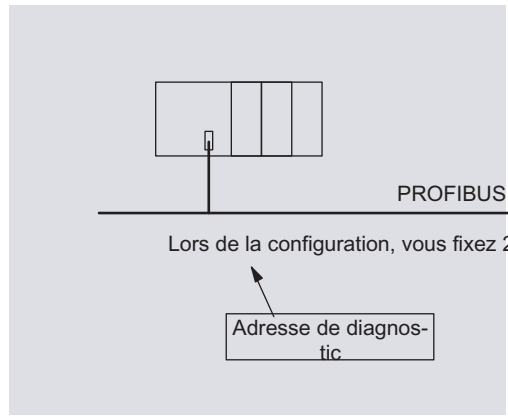
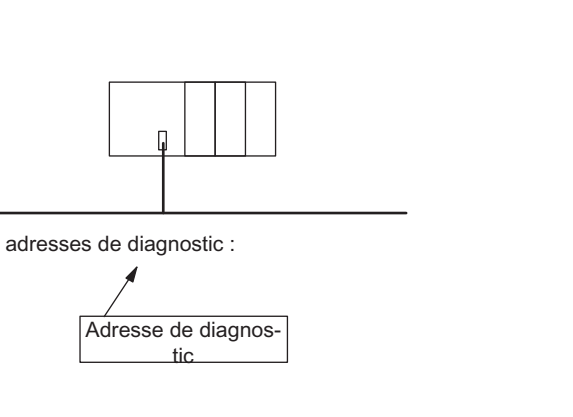


Figure 5-1 Diagnostic avec CPU 41x

## Adresses de diagnostic associées aux fonctionnalités de l'esclave DP

Avec la CPU 41x, vous attribuez des adresses de diagnostic pour le PROFIBUS DP. Lors de la configuration, veillez à affecter des adresses de diagnostic DP d'une part au maître DP et d'autre part à l'esclave DP.

Tableau 5- 5 Adresses de diagnostic pour le maître DP et l'esclave DP

| S7 CPU en tant que maître DP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | S7 CPU en tant qu'esclave DP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>Lors de la configuration, vous fixez 2 adresses de diagnostic :</p> <p>Adresse de diagnos-<br/>tic</p>                                                                                                                                                                                                                                                            |  <p>Adresse de diagnos-<br/>tic</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <p>Lors de la configuration du maître DP, vous définissez (dans le projet correspondant du maître DP) une adresse de diagnostic pour l'esclave DP. Cette adresse de diagnostic sera désignée comme <i>attribuée au maître DP</i> par la suite.</p> <p>Le maître DP est informé de l'état de l'esclave DP ou d'une interruption du bus via cette adresse de diagnostic (voir aussi le tableau "Détection d'événements des CPU 41x comme maître DP").</p> | <p>Lors de la configuration de l'esclave DP, vous définissez également (dans le projet correspondant de l'esclave DP) une adresse de diagnostic <i>attribuée à l'esclave DP</i>. Cette adresse de diagnostic sera désignée comme "attribuée à l'esclave DP" par la suite.</p> <p>L'esclave DP est informé de l'état du maître DP ou d'une interruption du bus via cette adresse de diagnostic (voir aussi le tableau "Détection d'événements des CPU 41x comme esclave DP").</p> |

## Détection d'événements

Le tableau suivant montre comment, en tant que maître DP, la CPU 41x reconnaît les changements d'état de fonctionnement d'une CPU comme esclave DP ou des interruptions du transfert de données.

Tableau 5- 6 Détection d'événements de la CPU 41x utilisée comme maître DP

| Événement                                                          | Ce qui se passe dans le maître DP                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Interruption du bus<br>(court-circuit,<br>connecteur<br>débranché) | <ul style="list-style-type: none"> <li>Appel de l'OB 86 avec le message Défaillance de station (événement entrant ; adresse de diagnostic de l'esclave DP, affecté au maître DP)</li> <li>En cas d'accès à la périphérie : appel de l'OB 122 (erreur d'accès à la périphérie)</li> </ul> |
| Esclave DP :<br>RUN → STOP                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Appel de l'OB 82 avec le message Module perturbé (événement entrant ; adresse de diagnostic de l'esclave DP, affecté au maître DP ; variable OB82_MDL_STOP=1)</li> </ul>                                                                          |
| Esclave DP :<br>STOP → RUN                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Appel de l'OB 82 avec le message Module ok. (événement sortant ; adresse de diagnostic de l'esclave DP affecté au maître DP ; variable OB82_MDL_STOP=0)</li> </ul>                                                                                |

### Exploitation dans le programme utilisateur

Le tableau suivant vous montre comment exploiter, par exemple, les passages de l'état RUN à l'état STOP de l'esclave DP dans le maître DP (cf. également le tableau "Détection d'événements des CPU 41x comme maître DP").

Tableau 5- 7 Exploitation des passages de l'état RUN à l'état STOP de l'esclave DP dans le maître DP

| Dans le maître DP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  | Dans l'esclave DP (CPU 41x)                                                                                                                |                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Adresses de diagnostic : (exemple)<br>adresse de diagnostic de maître= <b>1023</b><br>adresse de diagnostic d'esclave dans le réseau maître= <b>1022</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  | Adresses de diagnostic : (exemple)<br>adresse de diagnostic d'esclave= <b>422</b><br><b>adresse de diagnostic de maître=non pertinente</b> |                                                                                        |
| <p>La CPU appelle l'OB 82 avec notamment les informations suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• OB82_MDL_ADDR:=<b>1022</b></li> <li>• OB82_EV_CLASS:=B#16#39 (événement arrivant)</li> <li>• OB82_MDL_DEFECT:=défaut de module</li> </ul> <p>Astuce : ces informations figurent également dans le tampon de diagnostic de la CPU</p> <p>Dans le programme utilisateur, vous devriez aussi programmer le SFC "DPNRM_DG" pour lire les données de diagnostic d'esclave DP.</p> <p>Utilisez le SFB 54. Il émet l'information d'alarme complète.</p> |  | ←                                                                                                                                          | <p>CPU : RUN → STOP</p> <p>La CPU génère un télégramme de diagnostic d'esclave DP.</p> |

## 5.1.5 CPU 41x utilisée comme esclave DP

### Introduction

Dans ce chapitre, vous trouverez les propriétés et caractéristiques techniques de la CPU lorsque vous l'utilisez comme esclave DP.

### Renvoi

Les propriétés et caractéristiques techniques des CPU 41x sont listées dans le chapitre *Caractéristiques techniques*.

### Conditions

- Une seule interface DP d'une CPU peut être configurée comme esclave DP.
- L'interface MPI/DP doit-elle être une interface DP ? Dans ce cas, vous devez paramétrer l'interface MPI comme interface DP.

Avant la mise en service, vous devez configurer la CPU comme esclave DP. Autrement dit, vous devez, dans STEP 7

- "activer" la CPU en tant qu'esclave DP,
- affecter une adresse PROFIBUS,
- affecter une adresse de diagnostic d'esclave,
- définir les plages d'adresses pour l'échange de données vers le maître DP.

### Télégramme de configuration et de paramétrage

Lors de la configuration et du paramétrage de la CPU 41x, vous êtes assisté par *STEP 7*. Si vous avez besoin d'une description du télégramme de configuration et de paramétrage, p. ex. pour le contrôle avec un moniteur de bus, référez-vous à la description du Télégramme de configuration et de paramétrage (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/fr/1452338>) sur Internet.

### Etat/forcer et programmer via PROFIBUS

A la place de l'interface MPI, vous pouvez programmer la CPU via l'interface PROFIBUS DP ou exécuter les fonctions PG "Etat et forcer". Pour ce faire, vous devez, lors de la configuration de la CPU en tant qu'esclave DP, valider ces fonctions dans *STEP 7*.

---

#### Remarque

Les applications Programmer ou Etat et forçage via l'interface PROFIBUS DP prolongent le cycle DP.

---

## Transmission de données via une mémoire de transfert

La CPU 41x utilisée comme esclave DP fournit une mémoire de transfert pour le PROFIBUS DP. La transmission des données entre la CPU servant d'esclave DP et le maître DP a toujours lieu via cette mémoire de transfert. Vous devez configurer les plages d'adressage suivantes : 244 octets d'entrées au plus et 244 octets de sorties au plus avec 32 octets maxi par module.

Cela signifie que le maître DP écrit ses données dans ces plages d'adresses de la mémoire de transfert et que la CPU lit ces données dans le programme utilisateur et réciproquement.

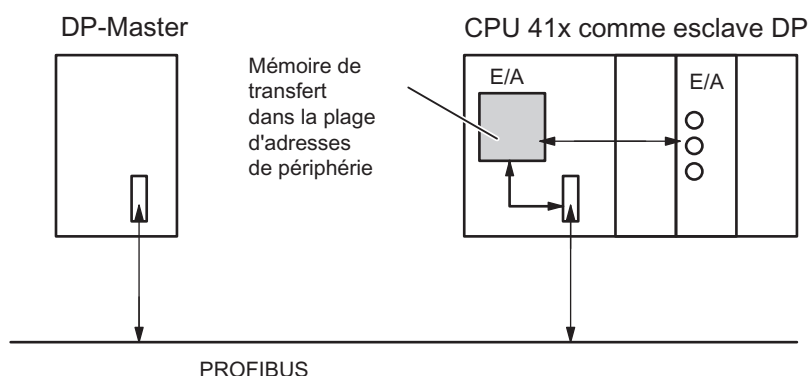


Figure 5-2 Mémoire de transfert dans la CPU 41x utilisée comme esclave DP

## Plages d'adresses de la mémoire de transfert

Dans *STEP 7*, configurez les plages d'adresses d'entrée et de sortie :

- Vous pouvez configurer jusqu'à 32 plages d'adresses d'entrée ou de sorties
- Chacune de ces plages peut avoir jusqu'à 32 octets
- Vous pouvez configurer au total au maximum 244 octets d'entrée et 244 octets de sortie

Le tableau suivant fournit un exemple de configuration pour l'attribution des adresses de la mémoire de transfert. Vous les trouverez également dans l'aide à la configuration de *STEP 7*.

Tableau 5- 8 Exemple de configuration pour les plages d'adresses de la mémoire de transfert

|    | Type | Adresse du maître                          | Type | Adresse de l'esclave | Longueur                                      | Unité                                                                                            | Cohérence       |
|----|------|--------------------------------------------|------|----------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1  | E    | 222                                        | S    | 310                  | 2                                             | e octet                                                                                          | Unité           |
| 2  | S    | 0                                          | E    | 13                   | 10                                            | Mot                                                                                              | Longueur totale |
| :  |      |                                            |      |                      |                                               |                                                                                                  |                 |
| 32 |      |                                            |      |                      |                                               |                                                                                                  |                 |
|    |      | Plages d'adresses dans la CPU du maître DP |      |                      | Plages d'adresses dans la CPU de l'esclave DP | Ces paramètres des plages d'adresses doivent être identiques pour le maître et pour l'esclave DP |                 |



## Règles

Pour travailler avec la mémoire de transfert, vous devez respecter les règles suivantes :

- Affectation des plages d'adresses :
  - les données d'entrée de l'esclave DP sont **toujours** les données de sortie du maître DP
  - les données de sortie de l'esclave DP sont **toujours** les données d'entrée du maître DP
- Vous pouvez affecter librement les adresses. Dans le programme utilisateur, vous accédez aux données au moyen de commandes de chargement/transfert ou bien au moyen des SFC 14 et 15. Vous pouvez également indiquer des adresses de la mémoire image des entrées ou des sorties (voir aussi le chapitre "Plages d'adresses DP des CPU 41x").

---

### Remarque

Pour la mémoire de transfert, attribuez des adresses prises dans la plage d'adresses DP de la CPU 41x.

Les adresses attribuées pour la mémoire de transfert ne doivent pas être affectées une autre fois aux modules de périphérie de la CPU 41x !

---

- L'adresse la plus basse des différentes plages d'adresses est l'adresse initiale de la plage concernée.
- La longueur, l'unité et la cohérence des plages d'adresses pour le maître DP et l'esclave DP doivent être identiques.

## Maître DP S5

Si vous utilisez un IM 308 C comme maître DP et la CPU 41x comme esclave DP, on applique pour l'échange de données cohérentes la règle suivante :

il faut programmer le FB 192 dans l'IM 308-C, afin qu'entre le maître DP et l'esclave DP, des données cohérentes soient transmises. Les données de la CPU 41x ne sont sorties ou lues avec le FB 192 qu'ensemble dans un bloc !

## AG S5-95 comme maître DP

Si vous utilisez un AG S5-95 comme maître DP, vous devez sélectionner ses paramètres de bus aussi pour la CPU 41x utilisée comme esclave DP.

## Exemple de programme

Vous trouverez ci-après dans un petit exemple de programme l'échange de données entre le maître DP et l'esclave DP. Dans cet exemple, vous retrouvez les adresses du tableau "Exemple de configuration pour les plages d'adresses de la mémoire de transfert".

| dans la CPU de l'esclave DP |     |     |                                   | dans la CPU du maître DP                  |        |     |                                              |
|-----------------------------|-----|-----|-----------------------------------|-------------------------------------------|--------|-----|----------------------------------------------|
| L                           | 2   |     |                                   | Préparation des données dans l'esclave DP |        |     |                                              |
| T                           | MB  | 6   |                                   |                                           |        |     |                                              |
| L                           | EB  | 0   |                                   |                                           |        |     |                                              |
| T                           | MB  | 7   |                                   |                                           |        |     |                                              |
| L                           | MW  | 6   |                                   | Transmettre les données au maître DP      |        |     |                                              |
| T                           | PAW | 310 |                                   |                                           |        |     |                                              |
|                             |     |     |                                   | L                                         | PEB    | 222 | Traiter les données reçues dans le maître DP |
|                             |     |     |                                   | T                                         | MB     | 50  |                                              |
|                             |     |     |                                   | L                                         | PEB    | 223 |                                              |
|                             |     |     |                                   | L                                         | B#16#3 |     |                                              |
|                             |     |     |                                   | +                                         | I      |     |                                              |
|                             |     |     |                                   | T                                         | MB     | 51  |                                              |
|                             |     |     |                                   | L                                         | 10     |     | Préparation des données dans le maître DP    |
|                             |     |     |                                   | +                                         | 3      |     |                                              |
|                             |     |     |                                   | T                                         | MB     | 60  |                                              |
|                             |     |     |                                   | CALL                                      | SFC    | 15  | Envoyer les données à l'esclave DP           |
|                             |     |     |                                   | LADDR:= W#16#0                            |        |     |                                              |
|                             |     |     |                                   | RECORD:= P#M60.0 Byte20                   |        |     |                                              |
|                             |     |     |                                   | RET_VAL:= MW 22                           |        |     |                                              |
| CALL                        | SFC | 14  | Recevoir les données du maître DP |                                           |        |     |                                              |
| LADDR:=W#16#D               |     |     |                                   |                                           |        |     |                                              |
| RET_VAL:=MW 20              |     |     |                                   |                                           |        |     |                                              |
| RECORD:=P#M30.0 Byte20      |     |     |                                   |                                           |        |     |                                              |
| L                           | MB  | 30  | Traiter les données reçues        |                                           |        |     |                                              |
| L                           | MB  | 7   |                                   |                                           |        |     |                                              |
| +                           | I   |     |                                   |                                           |        |     |                                              |
| T                           | MW  | 100 |                                   |                                           |        |     |                                              |

## Transfert de données à l'état STOP

La CPU de l'esclave DP passe en STOP : les données de sortie de l'esclave, dans la mémoire de transfert de la CPU, sont écrasées par un "0", donc le maître DP lit "0". Les données d'entrée de l'esclave sont conservées.

Le maître DP passe en STOP : les données actuelles se trouvant dans la mémoire de transfert de la CPU sont conservées et peuvent toujours être lues sur la CPU.

## Adresse PROFIBUS

Vous n'êtes pas autorisé à utiliser le 126 comme adresse PROFIBUS pour la CPU 41x utilisée comme esclave DP.

## CPU en tant qu'esclaves DP dans des systèmes d'autres fabricants

Si vous voulez utiliser une CPU S7-400 en tant qu'esclave DP en dehors de SIMATIC, vous avez besoin d'un fichier GSD. Vous pouvez télécharger ce fichier ici : GSD (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/fr/113652>)

## 5.1.6 Diagnostic de la CPU 41x utilisée comme esclave DP

### Diagnostic par DEL de signalisation – CPU 41x

Le tableau suivant explique la signification des DEL BUSF. La DEL BUSF qui s'allume ou clignote est toujours celle qui est affectée à l'interface configurée comme interface PROFIBUS DP.

Tableau 5- 9 Signification des DEL "BUSF" de la CPU 41x utilisée comme esclave DP

| BUSF     | Signification                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Solution                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| éteinte  | Configuration correcte                                                                                                                                                                                                                                                                             | –                                                                                                                                                                                                                                                        |
| clignote | La CPU 41x est mal paramétrée. Il ne se produit pas d'échange de données entre le maître DP et la CPU 41x.<br>Causes : <ul style="list-style-type: none"> <li>Le délai de scrutation est passé</li> <li>La communication via PROFIBUS est interrompue</li> <li>Adresse PROFIBUS erronée</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Vérifiez la CPU 41x</li> <li>Vérifiez si le connecteur de bus est bien branché</li> <li>Vérifiez si le câble de bus vers le maître DP est coupé.</li> <li>Vérifiez la configuration et le paramétrage.</li> </ul> |
| allumée  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Court-circuit sur bus</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Vérifiez la structure du bus.</li> </ul>                                                                                                                                                                          |

### Détermination de la topologie de bus dans un réseau maître DP avec la SFC 103 "DP\_TOPOL"

En cas de défaillances pendant le fonctionnement, il existe le répéteur de diagnostic qui permet de déterminer plus facilement quel module est défaillant ou l'endroit où se trouve l'interruption sur le câble DP. Ce module fonctionne comme un esclave et permet de déterminer la topologie d'une branche DP et ainsi en détecter les défaillances.

La SFC 103 "DP\_TOPOL" permet de déclencher la détermination de la topologie de bus d'un réseau maître DP par le répéteur de diagnostic. La SFC 103 est décrite dans l'aide en ligne correspondante et dans le manuel *Fonctions système et fonctions standard*. Le répéteur de diagnostic est décrit dans le manuel *Répéteur de diagnostic pour PROFIBUS DP*, numéro de référence 6ES7972-0AB00-8AA0.

### Diagnostic avec STEP 5 ou STEP 7 Diagnostic de l'esclave

Le diagnostic d'esclave se comporte selon la norme EN 50170, volume 2, PROFIBUS. Il peut être lu en fonction du maître DP, pour tous les esclaves DP qui se comportent selon la norme, avec STEP 5 ou STEP 7.

La lecture et la structure du diagnostic d'esclave sont décrites dans les chapitres suivants.

## Diagnostic S7

Le diagnostic S7 peut être demandé dans le programme utilisateur par tous les modules diagnosticables de la gamme SIMATIC S7. Les modules diagnosticables vous sont indiqués par les informations sur le module ou par le catalogue. La structure du diagnostic S7 est identique pour les modules centraux et les modules déportés.

Les données de diagnostic d'un module se trouvent dans les enregistrements 0 et 1 de la plage de données système du module. L'enregistrement 0 contient 4 octets de données de diagnostic qui décrivent l'état actuel d'un module. L'enregistrement 1 contient aussi des données de diagnostic spécifiques au module.

La composition des données de diagnostic est indiquée dans le manuel de référence Fonctions système et fonctions standard

(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/fr/44240604/0/en>)

## Lecture du diagnostic

Tableau 5- 10 Lecture du diagnostic avec STEP 5 et STEP 7 dans le réseau maître

| Système d'automatisation avec maître DP                           | Bloc ou onglet dans STEP 7     | Utilisation                                                                                                                          | Voir ...                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SIMATIC S7                                                        | Onglet "Diagnostic esclave DP" | Afficher le diagnostic esclave en clair sur l'interface utilisateur STEP 7                                                           | Cf. "Diagnostic du matériel" dans l'aide en ligne STEP 7 et dans le manuel <i>Programmer avec STEP 7</i>                                                |
|                                                                   | SFC 13 "DP NRM_DG"             | Lecture du diagnostic d'esclave (stockage dans la plage de données du programme utilisateur)                                         | SFC, voir manuel de référence <i>Logiciel système pour fonctions système et standard S7-300/400</i>                                                     |
|                                                                   | SFC 51 "RDSYSST"               | Lire listes partielles SZL. Dans l'alarme de diagnostic avec l'ID SZL W#16#00B3, appeler le SFC 51 et lire le SZL de la CPU esclave. | Manuel de référence <i>Logiciel système pour S7-300/400 Fonctions système et fonctions standard</i>                                                     |
|                                                                   | SFB 54 "RDREC"                 | Pour l'environnement DPV1, on applique : Lire les informations relatives à l'alarme dans l'OB d'alarme correspondant                 |                                                                                                                                                         |
|                                                                   | FB 125/FC 125                  | Analyser le diagnostic d'esclave                                                                                                     | Sur Internet ( <a href="http://support.automation.siemens.com/WW/view/fr/387257">http://support.automation.siemens.com/WW/view/fr/387257</a> )          |
| SIMATIC S5 avec IM 308-C en tant que maître DP                    | FB 192 "IM308C"                | Lecture du diagnostic d'esclave (stockage dans la plage de données du programme utilisateur)                                         | Structure, voir le chapitre "Diagnostic de la CPU 41x utilisée comme esclave DP" ; FB, voir le manuel <i>Système de périphérie décentralisée ET 200</i> |
| SIMATIC S5 avec automate programmable S5-95U servant de maître DP | FB 230 "S_DIAG"                |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                         |

## Exemple de lecture du diagnostic esclave avec FB 192 "IM 308C"

Vous trouverez ici un exemple montrant comment lire le diagnostic d'un esclave DP avec le SFC 192 dans le programme utilisateur STEP 5.

### Hypothèses

Les tâches suivantes doivent être exécutées dans ce programme utilisateur STEP 5 :

- L'IM 308-C occupe en tant que maître DP les emplacements 0 ... 15 (numéro 0 de l'IM 308-C).
- L'esclave DP a l'adresse PROFIBUS 3.
- Le diagnostic d'esclave doit être écrit dans le DB 20. Vous pouvez également utiliser tout autre bloc de données à cet effet.
- Le diagnostic d'esclave compte 26 octets.

### Programme utilisateur STEP 5

Tableau 5- 11 Programme utilisateur STEP 5

| LIST |          |          | Explication                                        |
|------|----------|----------|----------------------------------------------------|
|      | : A      | DB 30    | Espace d'adresse par défaut de l'IM 308-C          |
|      | : SPA    | FB 192   | N° IM = 0, adresse PROFIBUS de l'esclave DP = 3    |
| Nom  | : IM308C |          | Fonction : lire diagnostic d'esclave               |
| DPAD | :        | KH F800  | n'est pas analysé                                  |
| IMST | :        | KY 0, 3  | Zone de données S5 : DB 20                         |
| FCT  | :        | KC SD    | Données de diagnostic à partir du mot de données 1 |
| GCGR | :        | KM 0     | Longueur de diagnostic = 26 octets                 |
| TYP  |          | KY 0, 20 | Stockage du code d'erreur dans le DW 0 du DB 30    |
| STAD |          | KF +1    |                                                    |
| LENG |          | KF 26    |                                                    |
| ERR  |          | DW 0     |                                                    |

## Adresses de diagnostic en relation avec la fonction maître DP

Avec la CPU 41x, vous attribuez des adresses de diagnostic pour le PROFIBUS DP. Lors de la configuration, veillez à affecter des adresses de diagnostic DP d'une part au maître DP et d'autre part à l'esclave DP.

Tableau 5- 12 Adresses de diagnostic pour le maître DP et l'esclave DP

| S7 CPU en tant que maître DP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | S7 CPU en tant qu'esclave DP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Lors de la configuration du maître DP, vous définissez (dans le projet correspondant du maître DP) une adresse de diagnostic pour l'esclave DP. Cette adresse de diagnostic sera désignée comme attribuée au maître DP par la suite.</p> <p>Le maître DP est informé de l'état de l'esclave DP ou d'une interruption du bus via cette adresse de diagnostic (voir aussi le tableau "Détection d'événements des CPU 41x comme maître DP").</p> | <p>Lors de la configuration de l'esclave DP, vous définissez également (dans le projet correspondant de l'esclave DP) une adresse de diagnostic attribuée à l'esclave DP. Cette adresse de diagnostic sera désignée comme "attribuée à l'esclave DP" par la suite.</p> <p>L'esclave DP est informé de l'état du maître DP ou d'une interruption du bus via cette adresse de diagnostic (voir aussi le tableau "Détection d'événements des CPU 41x comme esclave DP").</p> |

## Détection d'événements

Le tableau suivant montre comment la CPU 41x DP en tant qu'esclave DP détecte des changements d'état de fonctionnement ou des interruptions du transfert de données.

Tableau 5- 13 Détection d'événements des CPU 41x comme esclave DP

| Événement                                                    | Ce qui se passe dans l'esclave DP                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Interruption du bus<br>(court-circuit, connecteur débranché) | <ul style="list-style-type: none"> <li>Appel de l'OB 86 avec le message <i>Défaillance de station</i> (événement apparaissant ; adresse de diagnostic de l'esclave DP qui est affectée à l'esclave DP)</li> <li>En cas d'accès à la périphérie : appel de l'OB 122 (erreur d'accès à la périphérie)</li> </ul> |
| Maître DP : RUN → STOP                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Appel de l'OB 82 avec le message <i>Module perturbé</i> (événement apparaissant ; adresse de diagnostic de l'esclave DP qui est affectée à l'esclave DP ; Variable OB82_MDL_STOP=1)</li> </ul>                                                                          |
| Maître DP : STOP → RUN                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Appel de l'OB 82 avec le message <i>Module correct</i> (événement disparaissant ; adresse de diagnostic de l'esclave DP qui est affectée à l'esclave DP ; variable OB82_MDL_STOP=0)</li> </ul>                                                                          |

## Exploitation dans le programme utilisateur

Le tableau suivant montre comment exploiter, par exemple, les passages de l'état RUN à l'état STOP du maître DP dans l'esclave DP (cf. également tableau précédent).

Tableau 5- 14 Exploitation des passages de l'état RUN à l'état STOP dans le maître DP/esclave DP

| Dans le maître DP                                                                                                                        |  | Dans l'esclave DP (CPU 41x)                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Adresses de diagnostic : (exemple)<br>adresse de diagnostic de maître=1023<br>adresse de diagnostic d'esclave dans le réseau maître=1022 |  | Adresses de diagnostic : (exemple)<br>adresse de diagnostic d'esclave=422<br><b>adresse de diagnostic de maître=non pertinente</b>                                                                                                                                                                                                    |
| CPU : RUN → STOP                                                                                                                         |  | La CPU appelle l'OB 82 avec entre autres les informations suivantes : <ul style="list-style-type: none"> <li>• OB82_MDL_ADDR:=422</li> <li>• OB82_EV_CLASS:=B#16#39 (événement arrivant)</li> <li>• OB82_MDL_DEFECT:=défaut de module</li> </ul> Conseil : ces informations figurent également dans le tampon de diagnostic de la CPU |

## Exemple de composition d'un diagnostic d'esclave

|           |   |                                                                                                            |
|-----------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Byte 0    |   | Etat de station 1 à 3                                                                                      |
| Byte 1    |   |                                                                                                            |
| Byte 2    |   |                                                                                                            |
| Byte 3    |   | Adresse PROFIBUS du maître                                                                                 |
| Byte 4    |   | High-Byte } Code constructeur                                                                              |
| Byte 5    |   |                                                                                                            |
| Byte 6    |   | Diagnostic d'identificateur, octet d'en-tête                                                               |
| à         | . | (la longueur dépend de l'esclave utilisé, 63 octets maxi)                                                  |
| Byte x    | . |                                                                                                            |
|           | . |                                                                                                            |
|           |   |                                                                                                            |
| Byte x+1  |   | Diagnostic(s) d'appareil, octet d'en-tête                                                                  |
| à         | . | (la longueur dépend de l'esclave utilisé, 63 octets maxi, plusieurs diagnostics d'appareil sont possibles) |
| Byte y    | . |                                                                                                            |
|           | . |                                                                                                            |
|           |   |                                                                                                            |
| octet y+1 |   | Diagnostic de voie, octet d'en-tête                                                                        |
| à         | . | (la longueur dépend de l'esclave utilisé, 63 octets maxi)                                                  |
| octet z   | . |                                                                                                            |
|           | . |                                                                                                            |
|           |   |                                                                                                            |

Figure 5-3 Structure du diagnostic d'esclave

Le diagnostic identificateur, le diagnostic d'appareil et le diagnostic de voie peuvent se trouver dans n'importe quel ordre dans le diagnostic d'esclave.



### 5.1.7 CPU 41x utilisée comme esclave DP : Etat de station 1 à 3

#### Etat de station 1 à 3

Les états de station 1 à 3 donnent un aperçu de l'état d'un esclave DP.

Tableau 5- 15 Structure de l'état de station 1 (octet 0)

| Bit | Signification                                                                                                                            | Solution                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0   | 1 : L'esclave DP ne peut pas être joint par le maître DP.                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>L'adresse DP est-elle paramétrée correctement sur l'esclave DP ?</li> <li>Connecteur de bus branché ?</li> <li>Tension sur esclave DP ?</li> <li>Répéteur RS 485 correctement réglé ?</li> <li>Effectuer réinitialisation sur esclave DP</li> </ul> |
| 1   | 1 : Esclave DP non encore prêt pour l'échange de données.                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Attendre que l'esclave DP soit en train de démarrer.</li> </ul>                                                                                                                                                                                     |
| 2   | 1 : Les données de configuration envoyées par le maître DP à l'esclave DP ne correspondent pas à la structure de l'esclave DP.           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Le type de station ou la structure de l'esclave DP ont-ils été entrés correctement dans le logiciel ?</li> </ul>                                                                                                                                    |
| 3   | 1 : Alarme de diagnostic générée par le passage RUN-STOP de la CPU<br>0 : Alarme de diagnostic générée par le passage STOP-RUN de la CPU | <ul style="list-style-type: none"> <li>Vous pouvez lire le diagnostic.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                          |
| 4   | 1 : Fonction pas prise en charge, p. ex. modification logicielle de l'adresse DP                                                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Vérifiez la configuration.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                               |
| 5   | 0 : Le bit est toujours "0".                                                                                                             | –                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 6   | 1 : Le type d'esclave DP ne correspond pas à la configuration logicielle.                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Le type de station entré dans le logiciel est-il correct ? (erreur de paramétrage)</li> </ul>                                                                                                                                                       |
| 7   | 1 : L'esclave DP a été paramétré par un autre maître DP que celui qui a actuellement accès à l'esclave DP.                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Le bit est toujours 1 si vous accédez par exemple à ce moment-là à l'esclave DP avec le PG ou un autre maître DP.</li> </ul> <p>L'adresse DP du maître de paramétrage se trouve dans l'octet de diagnostic "Adresse PROFIBUS du maître".</p>        |

Tableau 5- 16 Structure de l'état de station 2 (octet 1)

| Bit | Signification                                                                                                                                                     |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0   | 1 : Il faut reparamétriser et reconfigurer l'esclave DP.                                                                                                          |
| 1   | 1 : Un message de diagnostic est présent. L'esclave DP ne peut pas continuer à fonctionner tant que le défaut n'est pas éliminé (message statique de diagnostic). |
| 2   | 1 : Le bit est toujours à "1", lorsque l'esclave DP ayant cette adresse DP est présent.                                                                           |
| 3   | 1 : Pour cet esclave DP, la surveillance scrutation est activée.                                                                                                  |
| 4   | 0 : ce bit est toujours à "0".                                                                                                                                    |
| 5   | 0 : ce bit est toujours à "0".                                                                                                                                    |
| 6   | 0 : ce bit est toujours à "0".                                                                                                                                    |
| 7   | 1 : L'esclave DP est désactivé, ce qui veut dire qu'il est sorti du traitement cyclique.                                                                          |

Tableau 5- 17 Structure de l'état de station 3 (octet 2)

| Bit         | Signification                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0<br>à<br>6 | 0 : Les bits sont toujours à "0"                                                                                                                                                                                                                                       |
| 7           | 1: <ul style="list-style-type: none"> <li>Il y a plus de messages de diagnostic que l'esclave DP ne peut en enregistrer.</li> <li>Le maître DP ne peut pas inscrire dans son tampon de diagnostic tous les messages de diagnostic envoyés par l'esclave DP.</li> </ul> |

### Adresse PROFIBUS du maître

L'adresse DP du maître DP est déposée dans l'octet de diagnostic "Adresse PROFIBUS du maître" :

- qui a paramétré l'esclave DP et
- qui a accès à l'esclave DP en lecture et en écriture

Tableau 5- 18 Structure de l'adresse PROFIBUS du maître (octet 3)

| Bit      | Signification                                                                                                 |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| de 0 à 7 | Adresse DP du maître DP ayant paramétré l'esclave DP et ayant accès à l'esclave DP en lecture et en écriture. |
|          | FF <sub>H</sub> : L'esclave DP n'a été paramétré par aucun maître DP.                                         |

## Diagnostic d'identificateur

Le diagnostic d'identificateur indique pour laquelle des plages d'adresses configurées de la mémoire de transfert une inscription a eu lieu.

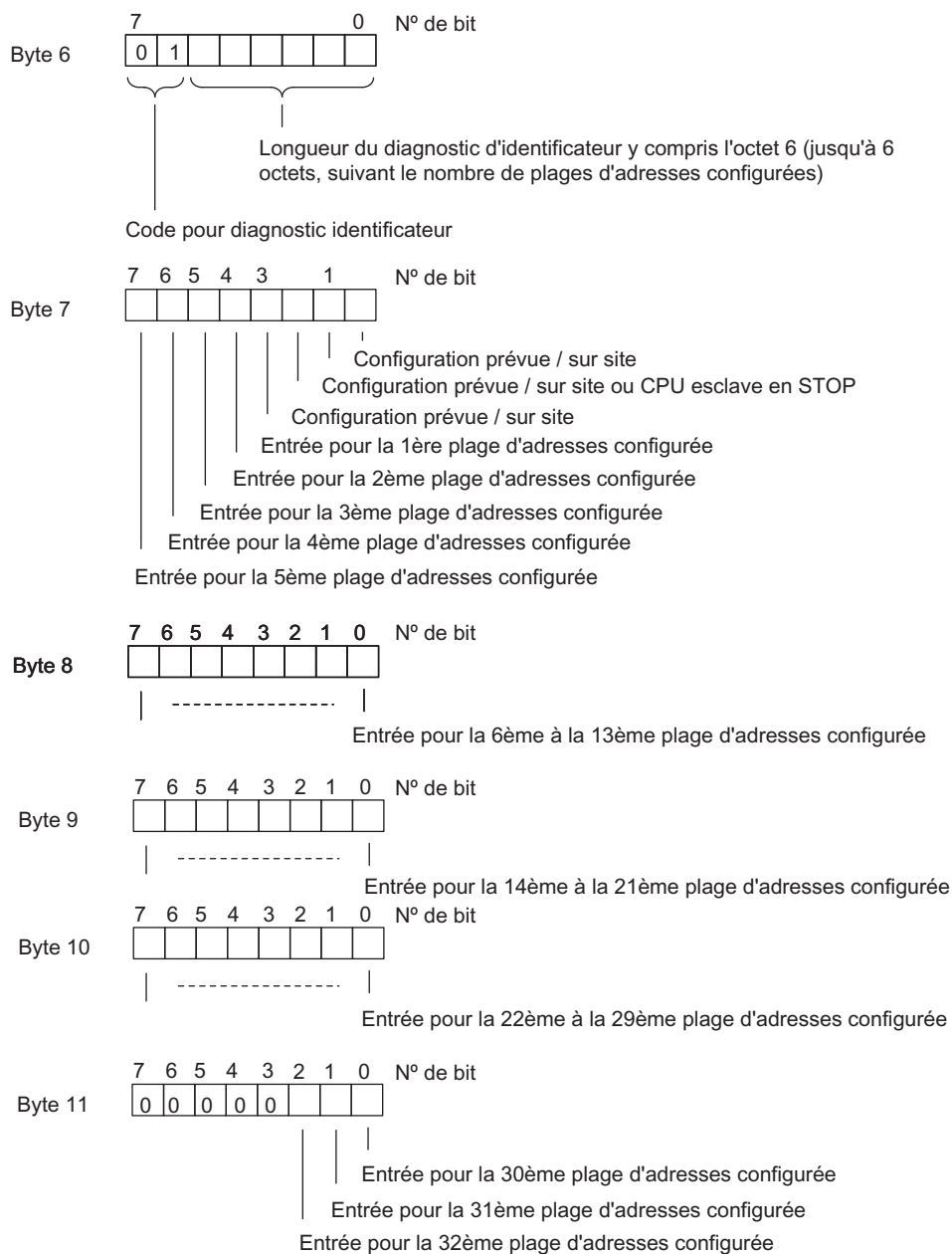


Figure 5-4 Structure du diagnostic d'identificateur des CPU 41x

Diagnostic de station

Le diagnostic de station donne des indications détaillées sur un esclave DP. Le diagnostic de station commence à partir de l'octet x et peut comprendre jusqu'à 20 octets.

La figure suivante décrit la structure et le contenu des octets pour une plage d'adresses configurée de la mémoire de transfert.

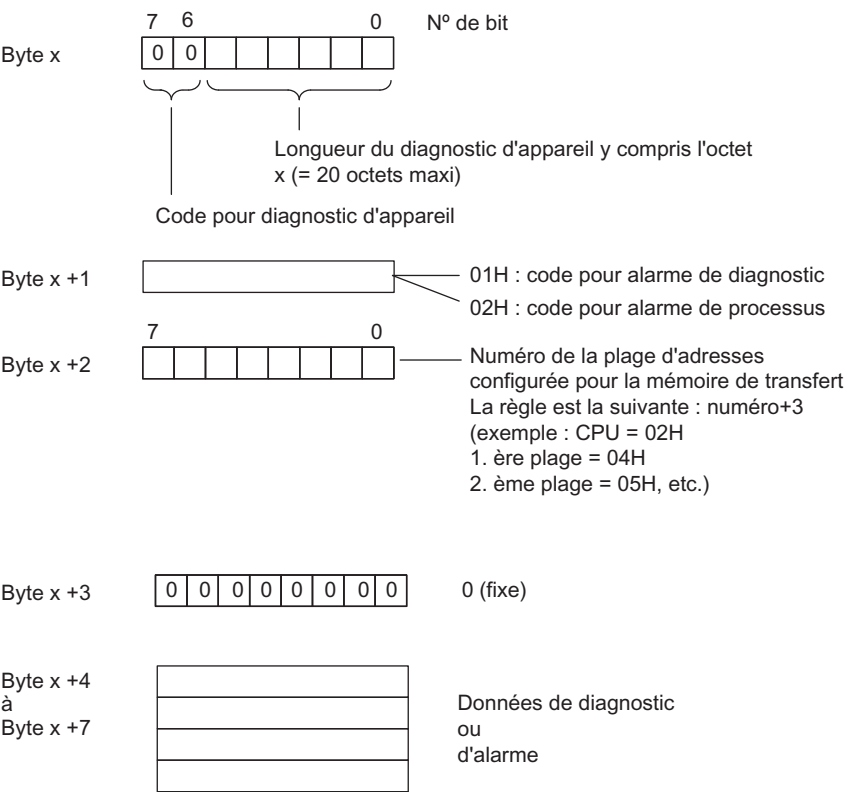


Figure 5-5 Structure du diagnostic de station

A partir de l'octet x+4

La signification des octets à partir de l'octet x+4 dépend de l'octet x + 1 (voir figure "Structure du diagnostic de station").

| Dans l'octet x + 1, se trouve le code pour ...                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Alarme de diagnostic (01H)                                                                                                                                                                                                    | Alarme du processus (02H)                                                                                                                                                   |
| Les données de diagnostic contiennent les 16 octets d'information d'état de la CPU. La figure suivante vous présente l'affectation des 4 premiers octets des données de diagnostic. Les 12 octets suivants sont toujours à 0. | Pour l'alarme de process, vous pouvez programmer librement 4 octets d'information d'alarme. Vous transmettez ces 4 octets au maître DP dans STEP 7 avec la SFC 7 "DP_PRAL". |

### Octet x +4 à x +7 pour alarme de diagnostic

La figure suivante vous montre la structure et le contenu des octets x +4 à x +7 pour l'alarme de diagnostic. Les contenus de ces octets correspondent au contenu de l'enregistrement 0 du diagnostic dans STEP 7 (dans ce cas, tous les bits ne sont pas occupés).

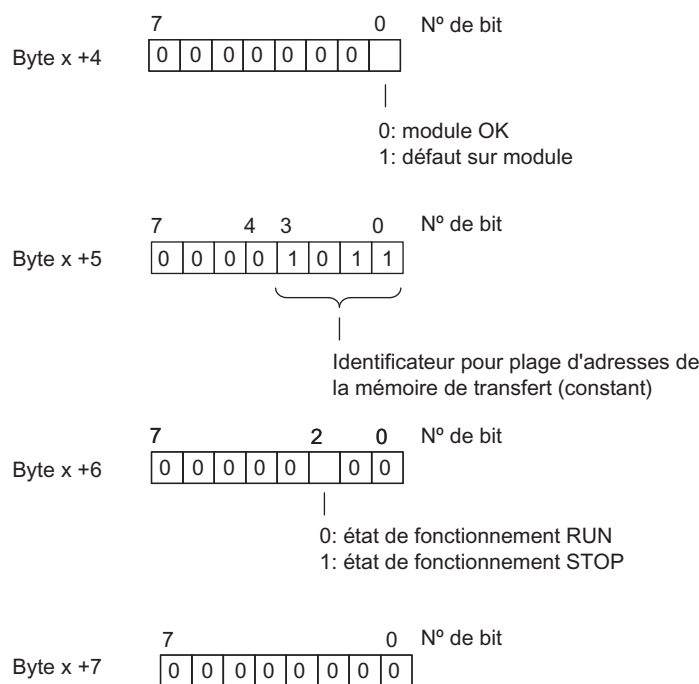


Figure 5-6 Octet x +4 à x +7 pour alarme de diagnostic et de process

### Alarmes avec maître DP S7

Dans la CPU 41x utilisée comme esclave DP, vous pouvez déclencher à partir du programme utilisateur une alarme de process sur le maître DP. En appelant le SFC 7 "DP\_PRAL", vous déclenchez dans le programme utilisateur du maître DP un OB 40. Avec le SFC 7, vous pouvez transmettre dans un mot double une information d'alarme au maître DP, que vous pouvez analyser dans l'OB 40, dans la variable OB40\_POINT\_ADDR. Vous pouvez programmer librement l'information d'alarme. Une description détaillée du SFC 7 "DP\_PRAL" se trouve dans le manuel de référence *Logiciel système pour S7-300/400 - fonctions système et fonctions standard*.

### Alarmes avec un autre maître DP

Si vous utilisez la CPU 41x avec un autre maître DP, ces alarmes sont simulées à l'intérieur du diagnostic de station de la CPU 41x. Vous devez retraiter les événements de diagnostic correspondants dans le programme utilisateur du maître DP.

---

#### Remarque

Pour pouvoir analyser l'alarme de diagnostic et l'alarme de process via le diagnostic de station au moyen d'un autre maître DP, vous devez tenir compte des points suivants :

- Le maître DP devrait être en mesure d'enregistrer les messages de diagnostic, c'est-à-dire que les messages de diagnostic devraient être mémorisés dans un tampon en anneau dans le maître DP. Lorsque le maître DP ne peut pas mémoriser les messages de diagnostic, seul le dernier message de diagnostic arrivé sera p. ex. déposé.
  - Il faut prévoir dans votre programme utilisateur une scrutation régulière des bits correspondants au diagnostic orienté station. Vous devez tenir compte du temps de cycle du bus PROFIBUS DP pour pouvoir p. ex. consulter les bits au moins une fois de manière synchrone au temps de cycle du bus.
  - Si le maître DP est un IM 308-C, vous ne pouvez pas utiliser les alarmes process dans le diagnostic orienté station, car uniquement les alarmes arrivantes - et non les alarmes partantes - sont signalées.
-

## 5.1.8 Echange direct de données

### 5.1.8.1 Principe de l'échange direct de données

#### Vue d'ensemble

L'échange de données direct est caractérisé par le fait que les partenaires PROFIBUS DP "écoutent" les données renvoyées par un esclave DP à son maître DP.

Ce mécanisme permet à la station "à l'écoute" (récepteur) de lire directement des données d'entrée d'esclaves DP distants.

Lors de la configuration dans STEP 7, vous définissez la plage d'adresses du récepteur, dans laquelle les données souhaitées par l'émetteur doivent être lues, en utilisant les adresses d'entrée de périphérie respectives.

Une CPU 41x peut être :

- un émetteur en tant qu'esclave DP
- un récepteur en tant qu'esclave DP ou maître DP ou en tant que CPU qui n'est pas intégrée dans un réseau maître (voir figure 3-9)

#### Exemple

L'exemple de la figure ci-dessous montre les "relations" d'échange de données que vous pouvez configurer. Dans la figure, tous les maîtres DP et tous les esclaves DP sont des CPU 41x. Veillez à ce que d'autres esclaves DP (ET 200M, ET 200X, ET 200S) puissent uniquement être des émetteurs.

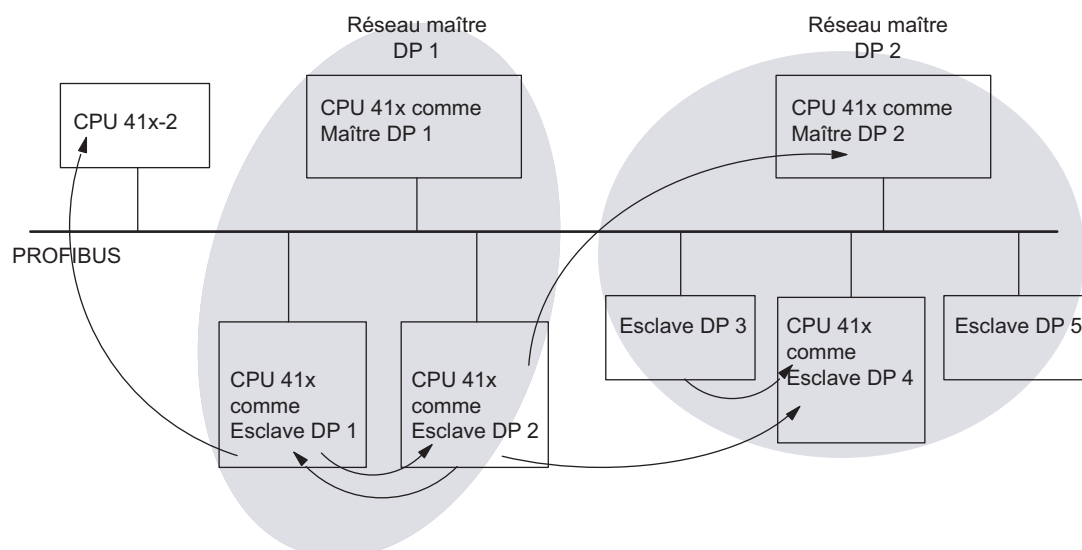


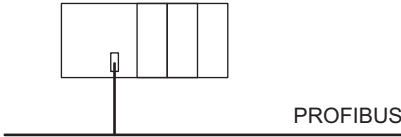
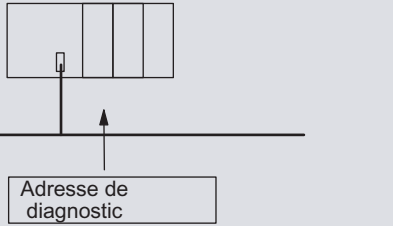
Figure 5-7 Echange de données direct avec CPU 41x

### 5.1.8.2 Diagnostic en cas d'échange direct de données

#### Adresses de diagnostic

En cas d'échange direct de données, vous attribuez une adresse de diagnostic dans le récepteur :

Tableau 5- 19 Adresse de diagnostic pour le récepteur en cas d'échange direct de données

| CPU S7 utilisée comme émetteur                                                    | CPU S7 utilisée comme récepteur                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                                                   | <p>Lors de la configuration, vous définissez dans le récepteur une adresse de diagnostic qui sera affectée à l'émetteur.</p> <p>Via cette adresse de diagnostic, le récepteur reçoit des informations sur l'état de l'émetteur ou sur une interruption du bus (voir aussi le tableau suivant).</p> |

#### Détection d'événements

Le tableau suivant montre comment la CPU 41x utilisée comme récepteur détecte les interruptions du transfert de données.

Tableau 5- 20 Détection d'événements des CPU 41x utilisées comme récepteur dans l'échange direct de données

| Événement                                                 | ce qui se passe dans le récepteur                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Interruption du bus (court-circuit, connecteur débranché) | <ul style="list-style-type: none"> <li>Appel de l'OB 86 avec le message Défaillance de station (événement entrant ; adresse de diagnostic du récepteur affecté à l'émetteur)</li> <li>En cas d'accès à la périphérie : appel de l'OB 122 (erreur d'accès à la périphérie)</li> </ul> |



## Exploitation dans le programme utilisateur

Le tableau suivant vous montre comment vous pouvez par exemple analyser dans le récepteur la défaillance de l'émetteur (voir aussi tableau précédent).

Tableau 5- 21 Analyse de la défaillance de l'émetteur dans l'échange direct de données

| dans l'émetteur                                                                                                                                          |   | dans le récepteur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Adresses de diagnostic : (exemple)<br>adresse de diagnostic de maître= <b>1023</b><br>adresse de diagnostic d'esclave dans le réseau maître= <b>1022</b> |   | Adresse de diagnostic : (exemple)<br>adresse de diagnostic= <b>444</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Défaillance de station                                                                                                                                   | → | <p>La CPU appelle l'OB 86 avec entre autres les informations suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• OB86_MDL_ADDR:=<b>444</b></li> <li>• OB86_EV_CLASS:=B#16#38 (événement entrant)</li> <li>• OB86_FLT_ID:=B#16#C4 (défaillance d'une station DP)</li> </ul> <p>Astuce : ces informations figurent également dans le tampon de diagnostic de la CPU</p> |

## 5.1.9 Synchronisme d'horloge

### PROFIBUS équidistant

Le PROFIBUS équidistant (isochrone) constitue la base pour les cycles de traitement synchronisés. Il met à disposition une cadence de base comme base. La caractéristique système "Synchronisme d'horloge" vous permet de connecter une CPU S7-400 au PROFIBUS équidistant.

### Traitement de données isochrone

Les données sont traitées de manière isochrone selon la procédure suivante :

- la lecture des données d'entrée est synchronisée avec le temps de cycle DP, toutes les données d'entrée sont lues au même moment ;
- le programme utilisateur utilisé pour traiter les données est synchronisé avec le temps de cycle DP via les OB d'alarme de synchronisme d'horloge OB 61 à OB 64,
- l'édition des données de sortie est synchronisée avec le temps de cycle DP, toutes les données de sortie prennent effet simultanément,
- la transmission des données d'entrée et de sortie s'effectue de manière cohérente. Cela signifie que toutes les données de la mémoire image du processus appartiennent au même contexte logique et temporel.

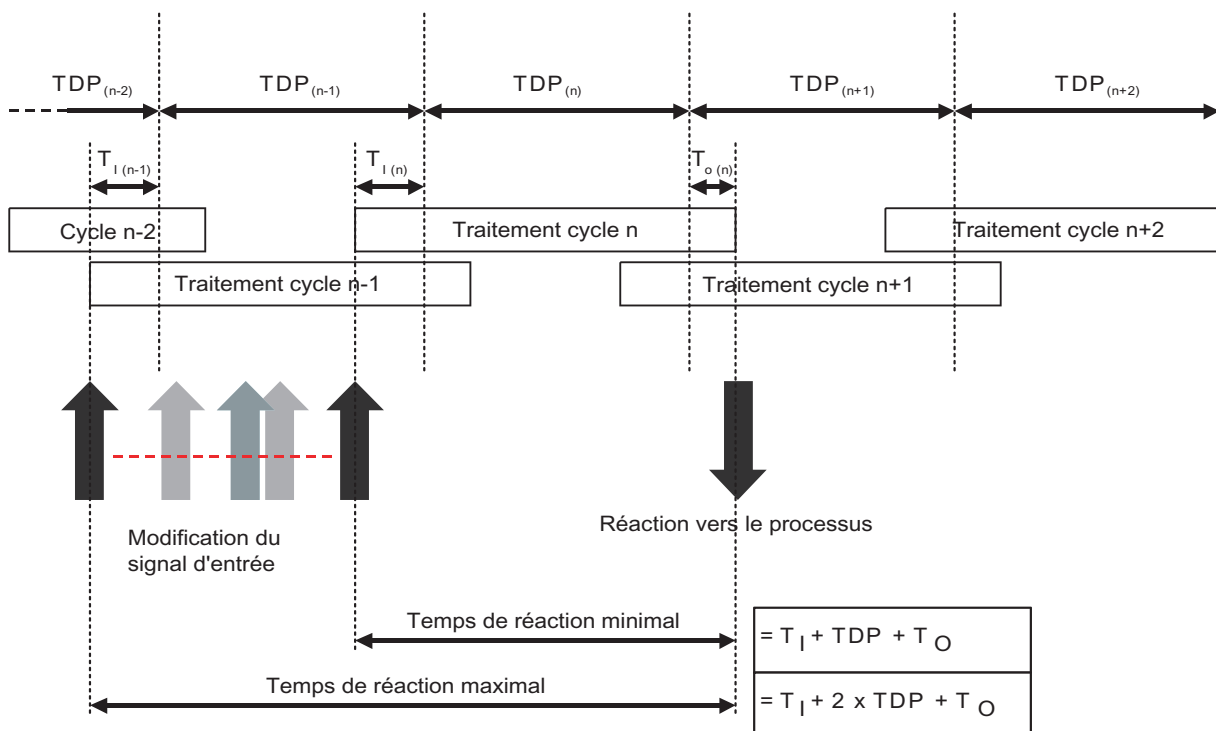


Figure 5-8 Traitement de données isochrone

|     |                                           |
|-----|-------------------------------------------|
| TDP | Cadence système                           |
| Ti  | Moment de la lecture des données d'entrée |
| To  | Moment de l'édition des données de sortie |

La synchronisation des cycles individuels permet de lire les données d'entrée dans le cycle "n-1", de transmettre et de traiter les données dans le cycle "n" et de transmettre sur les "bornes" au début du cycle "n+1" les données de sortie qui ont été calculées. Vous obtenez ainsi un temps de réaction réel du processus de " $T_i + TDP + T_o$ " à " $T_i + 2 \times TDP + T_o$ ".

La caractéristique système "Synchronisme d'horloge" permet des temps d'exécution système constants pour le S7-400 ; ce dernier est fermement déterministe via le bus.

## Juste-à-temps

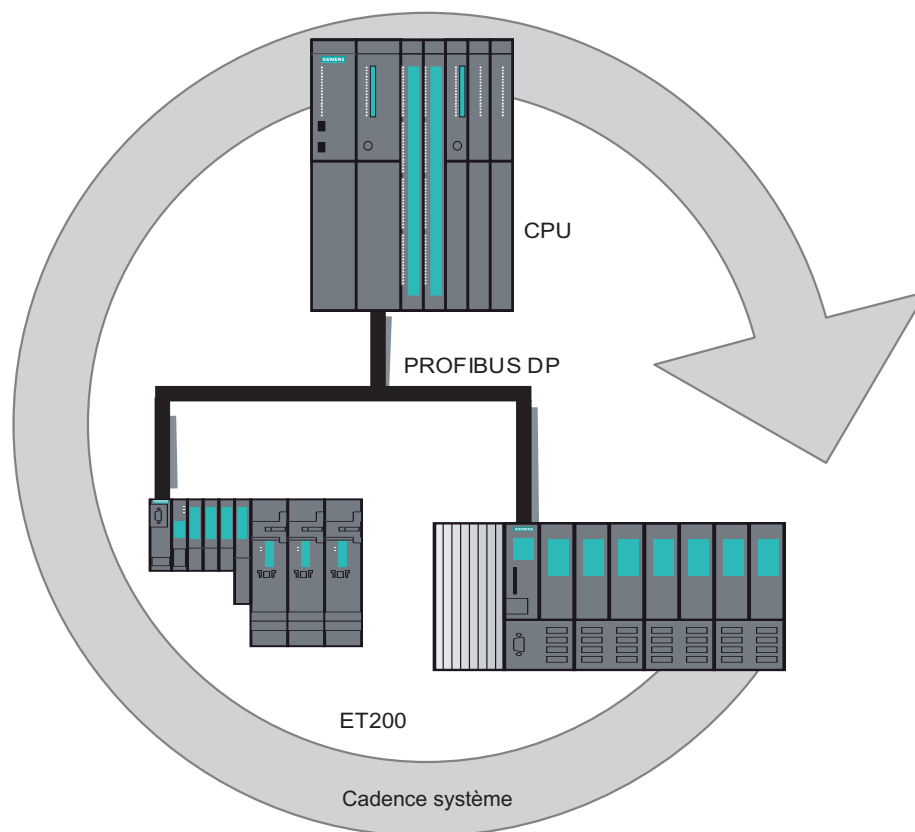


Figure 5-9 Juste-à-temps

Le temps de réaction rapide et fiable d'une synchronisation d'horloge repose sur la mise à disposition juste-à-temps de l'ensemble des données. Le temps de cycle DP (isochrone) équidistant constitue le générateur de cadence.

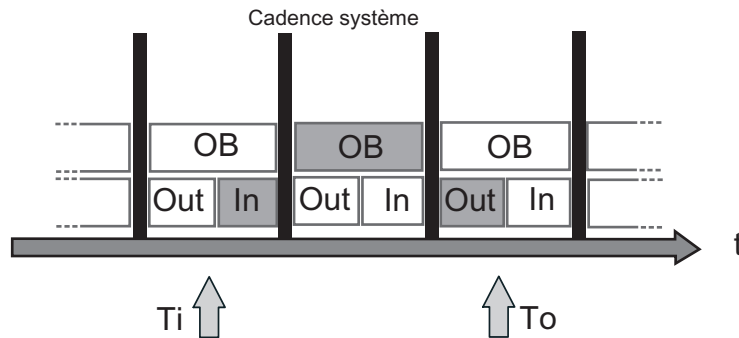


Figure 5-10 Cadence système

Le cycle de lecture relatif à la périphérie est lancé avec un temps d'avance  $T_i$  afin de permettre la mise à disposition pour transport, via le segment DP, de toutes les données d'entrée, à chaque début du temps de cycle DP. Le temps d'avance  $T_i$  peut être configuré par vos soins ou automatiquement défini par STEP 7.

Le PROFIBUS transmet les données d'entrée vers le maître PROFIBUS DP via le segment DP. L'OB d'alarme de synchronisme d'horloge (OB 61, OB 62, OB 63 ou OB 64) est appelé. Le programme utilisateur dans l'OB d'alarme de synchronisme d'horloge détermine la réaction du processus et met à disposition les données de sortie à temps jusqu'au démarrage du prochain temps de cycle DP. La longueur du temps de cycle DP peut être configurée par vos soins ou automatiquement définie par STEP 7.

Les données de sortie sont mises à disposition à temps pour le démarrage du prochain temps de cycle DP, elles sont transférées aux esclaves DP via le segment DP puis transmises au processus de manière isochrone, c'est-à-dire en même temps que le moment  $T_o$ .

La somme " $T_i + 2 \times TDP + T_o$ " correspond au temps de réaction reproductible de la borne d'entrée à la borne de sortie.

## Caractéristiques du synchronisme d'horloge

Le synchronisme d'horloge est caractérisé par les trois caractéristiques essentielles suivantes :

- Le programme utilisateur est synchronisé avec le traitement de périphérie, c'est-à-dire que tous les processus sont synchronisés dans le temps les uns par rapport aux autres. Toutes les données d'entrée sont saisies à un moment défini. De la même manière, les données de sortie prennent effet à un moment défini. Les données d'entrée et de sortie sont synchronisées sur la cadence système jusqu'au niveau de la borne. Les données d'une cadence sont toujours traitées à la cadence suivante et prennent effet au niveau des bornes à la cadence d'après.
- Les données d'entrée et de sortie sont traitées de manière équidistante (isochrone), c'est-à-dire que les données d'entrée sont toujours lues et les données de sortie toujours éditées dans les mêmes intervalles de temps.
- La transmission des données d'entrée et de sortie s'effectue de manière cohérente. En d'autres termes, toutes les données de la mémoire image du processus appartiennent au même contexte logique et temporel

## Accès directs en synchronisme d'horloge

| PRUDENCE                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Évitez les accès directs (T PAB, par exemple) aux zones de la périphérie que vous traitez avec la SFC 127 "SYNC_PO". En ne respectant pas cette règle, vous risquez que la mémoire image partielle des sorties ne soit pas mise à jour entièrement. |



# PROFINET

## 6.1 Introduction

### Qu'est-ce que PROFINET?

PROFINET est le standard ouvert non propriétaire Industrial Ethernet pour l'automatisation. Il permet une communication homogène du niveau de gestion de l'entreprise au niveau terrain.

PROFINET satisfait aux hautes exigences de l'industrie, comme par exemple :

- Technique d'installation compatible avec l'environnement industriel
- Communication en temps réel
- Ingénierie inter-constructeurs

PROFINET propose un vaste éventail de constituants de réseau actifs et passifs, de contrôleurs, d'appareils de terrain décentralisés ainsi que de constituants pour réseaux locaux industriels sans fil WLAN et Industrial Security.

PROFINET IO utilise une technique de commutation permettant à chaque participant d'accéder au réseau à tout moment. Grâce à la transmission simultanée des données de plusieurs participants, l'exploitation du réseau est bien plus effective. L'émission et la réception simultanées sont rendues possibles par l'exploitation de l'Ethernet commuté en duplex intégral.

PROFINET IO est basé sur l'exploitation de l'Ethernet commuté en duplex intégral avec une largeur de bande de 100 Mbps.

### Documentations sur Internet

Vous trouverez de nombreuses informations sur PROFINET (<http://www.profibus.com/>) à l'adresse Internet suivante.

Pour plus d'informations, référez-vous à l'adresse Internet (<http://www.siemens.com/profinet/>)

## 6.2 PROFINET IO et PROFINET CBA

### Versions de PROFINET

PROFINET existe dans les deux versions suivantes :

- PROFINET IO : pour la communication par PROFINET IO, une partie du temps de transmission est réservée à la transmission cyclique (déterministe) de données. Ceci permet de diviser le cycle de communication en une partie déterministe et une partie ouverte. La communication a lieu en temps réel.

La connexion directe d'appareils de terrain décentralisés (IO-Devices, par exemple modules de signaux) à Industrial Ethernet. PROFINET IO prend en charge un concept de diagnostic cohérent qui permet de localiser et de supprimer efficacement les erreurs éventuelles.

- PROFINET CBA : une solution d'automatisation basée sur composants dans laquelle des modules technologiques complets sont utilisés comme composants standard dans de grandes installations. La communication dépassant les limites d'un appareil s'en trouve simplifiée. Vous créez les composants CBA dans SIMATIC avec STEP 7 et le logiciel supplémentaire SIMATIC iMap. Vous interconnectez les composants individuels avec SIMATIC iMap.

Lorsque vous chargez des connexions CBA dans une CPU S7-400, elles sont enregistrées dans la mémoire de travail et non pas dans la carte mémoire. Les connexions sont perdues si une panne, un effacement général ou une mise à jour du firmware ont lieu. Vous devez ensuite recharger ces connexions via SIMATIC iMap.

Lorsque vous utilisez PROFINET CBA, vous ne pouvez ni avoir recours au synchronisme d'horloge ni modifier la configuration durant le fonctionnement.



## PROFINET IO et PROFINET CBA

PROFINET IO et PROFINET CBA reflètent deux visions différentes des automates connectés à Industrial Ethernet.

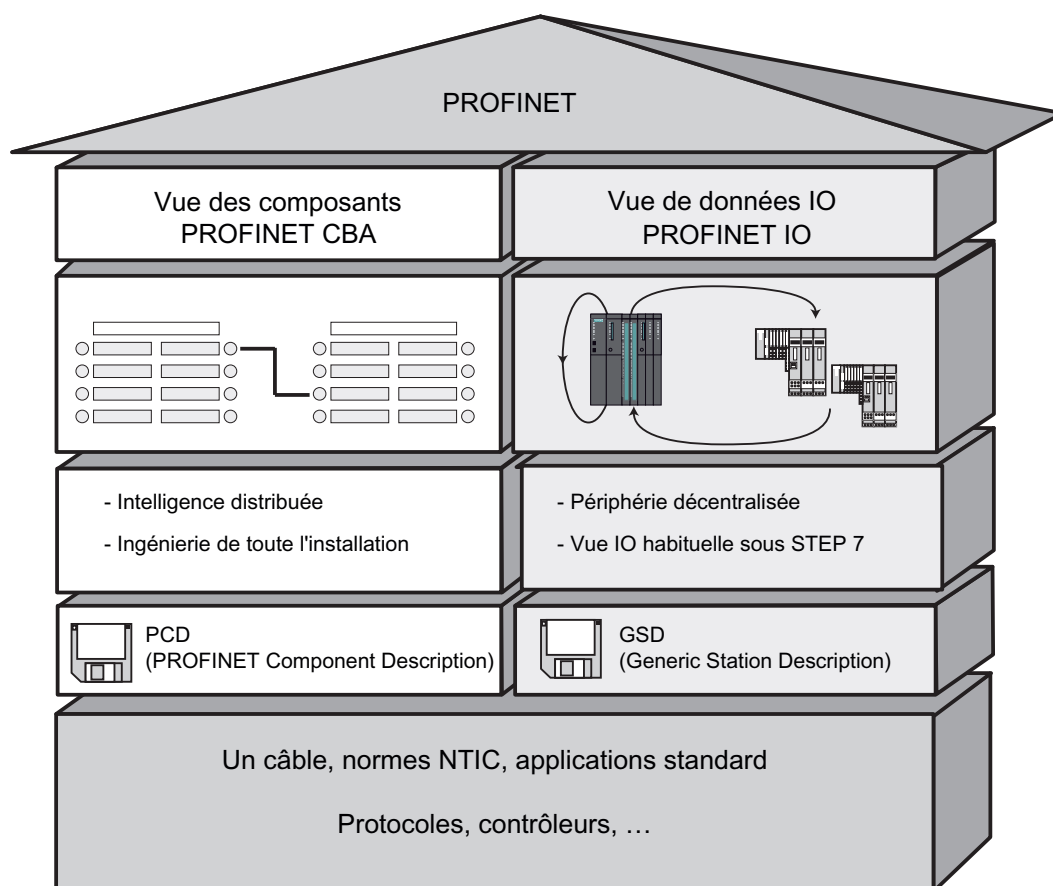


Figure 6-1 PROFINET IO et PROFINET CBA

PROFINET CBA décompose l'ensemble de l'installation en différentes fonctions. Ces fonctions sont configurées et programmées.

PROFINET IO vous fournit une image de l'installation, très proche de celle de PROFIBUS. Vous configurez et programmez toujours les différents automates.

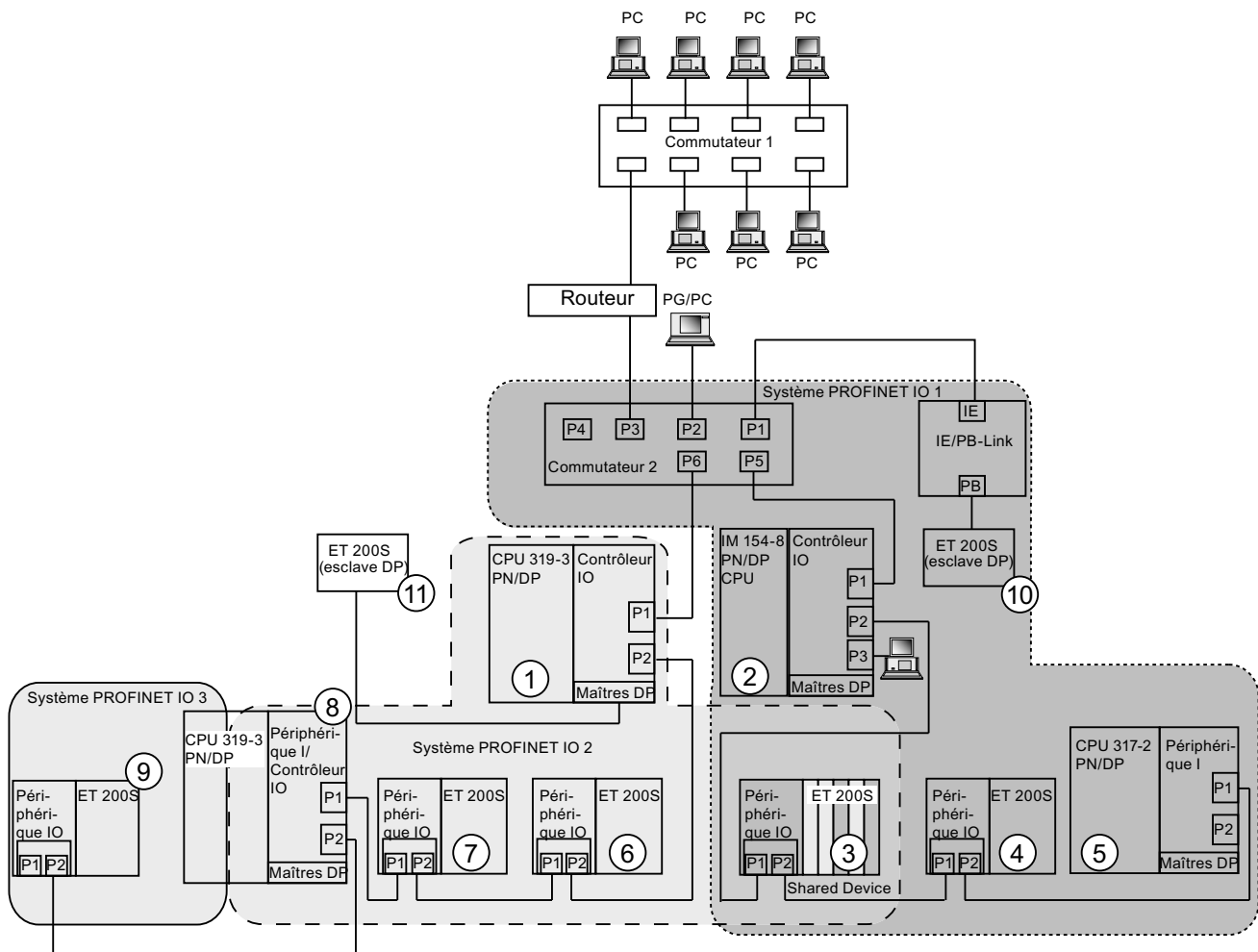
## Renvoi

- Vous trouverez plus de détails sur PROFINET IO et PROFINET CBA dans la *Description système PROFINET*.
- Les différences et les points communs entre PROFIBUS DP et PROFINET IO sont décrits dans le manuel de programmation *De PROFIBUS DP à PROFINET IO*.
- Vous trouverez des informations détaillées sur PROFINET CBA dans la documentation sur SIMATIC iMap et Component Based Automation.

## 6.3 Réseaux PROFINET IO

### Fonctions de PROFINET IO

La figure ci-dessous vous montre les fonctions de PROFINET IO :



| La figure montre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Exemples de chemins de liaison                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| la liaison entre réseau d'entreprise et niveau terrain                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p>Vous pouvez accéder aux appareils du niveau terrain via des PC de votre réseau d'entreprise</p> <p>Exemple :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>PC - Commutateur 1 - Routeur - Commutateur 2 - CPU 41x-3 PN/DP ①.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| la liaison entre système d'automatisation et niveau terrain                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p>Vous pouvez également accéder à une autre partie du réseau Industrial Ethernet via une PG du niveau terrain.</p> <p>Exemple :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>PG - commutateur intégré CPU 317-3 PN/DP ② - commutateur 2 - commutateur intégré 41x-3 PN/DP ① - commutateur intégré IO-Device ET 200 S ⑥ - sur IO-Device ET 200S ⑦.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| L'IO-Controller de la CPU 317-3 PN/DP ② utilise le réseau PROFINET IO 1 et pilote directement des appareils connectés au réseau Industrial Ethernet et au PROFIBUS                                                                                                                                                                      | <p>Vous voyez ici des fonctions IO entre l'IO-Controller, l'I-Device et le ou les IO-Devices sur Industrial Ethernet :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La CPU 317-3 PN/DP ② constitue l'IO-Controller pour les deux IO-Devices ET 200S ③ et ET 200S ④, pour le commutateur 2 et aussi pour l'I-Device CPU 41x-3 PN/DP ⑤.</li> <li>L'IO-Device ET 200S ③ est alors exploité en tant que "shared device", de sorte que la CPU 317-3 PN/DP ②, en tant que contrôleur, n'accède qu'aux (sous)modules des IO-Devices qui lui ont été attribués en tant que contrôleurs.</li> <li>La CPU 317-3 PN/DP ② est aussi l'IO-Controller pour l'ET 200S (esclave DP) ⑩ via l'IE/PB Link.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| La CPU 41x-3 PN/DP ① utilise comme IO-Controller le réseau PROFINET 2 et fait fonction de maître DP sur le PROFIBUS. Sur cet IO-Controller, il y a exploitation, outre d'autres IO-Devices, aussi d'une autre CPU 41x-3 PN/DP ⑧ en tant que I-Device qui, de son côté, en tant qu'IO-Controller, utilise un réseau PROFINET subordonné. | <p>Vous voyez ici qu'une CPU peut être aussi bien contrôleur IO pour un périphérique IO que maître DP pour un esclave DP :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La CPU 41x-3 PN/DP ① constitue l'IO-Controller pour les deux IO-Devices ET 200S ⑥ et ET 200S ⑦ mais aussi pour l'I-Device CPU 41x-3 PN/DP ⑧.</li> <li>En outre, la CPU 41x-3 PN/DP ① partage avec l'IO-Controller CPU 317-3 PN/DP ② le périphérique IO ET 200S ③ utilisé comme "shared device", de sorte que la CPU 41x-3 PN/DP ①, en tant que contrôleur, n'accède qu'aux (sous)modules des périphériques IO qui lui ont été affectés comme contrôleurs.</li> <li>La CPU 41x-3 PN/DP ⑧ utilisée en tant que I-Device sur la CPU 41x-3 PN/DP ① fait office simultanément d'IO-Controller et utilise un propre réseau PROFINET 3 sur lequel fonctionne l'IO-Device ET 200S ⑨.</li> <li>La CPU 41x-3 PN/DP ① est le maître DP d'un esclave DP ⑪. Ce faisant, l'esclave DP ⑪ est attribué localement à la CPU 41x-3 PN/DP ① et n'est pas visible sur Industrial Ethernet.</li> </ul> |

## Informations complémentaires

Pour plus d'informations sur PROFINET, référez-vous à la documentation suivante :

- Dans le manuel Description système PROFINET  
(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/fr/19292127>)
- le manuel de programmation *Migration de PROFIBUS DP vers PROFINET IO*.  
Ce manuel contient en outre un récapitulatif clair des nouveaux blocs PROFINET et des listes d'état système.

## 6.4 Blocs de PROFINET IO

### Compatibilité des nouveaux blocs

Certains blocs ont été implémentés pour PROFINET IO car PROFINET offre, entre autres, des capacités fonctionnelles bien plus importantes. Les nouveaux blocs sont également utilisables avec PROFIBUS.

### Comparaison des fonctions système et standard de PROFINET IO et de PROFIBUS DP

Le tableau ci-après fournit, pour les CPU à interface PROFINET intégrée, un aperçu des fonctions suivantes :

- fonctions système et standard pour SIMATIC que vous devrez éventuellement remplacer par de nouvelles fonctions lors de la migration de PROFIBUS DP vers PROFINET IO.
- nouvelles fonctions système et standard

Tableau 6- 1 fonctions système et standard nouvelles/à remplacer

| Blocs                                                                                              | PROFINET IO                                                                                                                                                        | PROFIBUS DP                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| SFC 12 "D_ACT_DP"<br>Désactivation et activation<br>d'esclaves DP/IO Devices                       | oui<br>S7-400 : à partir du firmware<br>V5.0                                                                                                                       | oui                                                                           |
| SFC 13 "DPNRM_DG"<br>Lecture des données de<br>diagnostic d'un esclave DP                          | Non<br>A remplacer par : <ul style="list-style-type: none"> <li>• En fonction d'un événement<br/>: SFB 54</li> <li>• En fonction d'un état : SFB<br/>52</li> </ul> | oui                                                                           |
| SFC 58 "WR_REC"<br>SFC 59 "RD_REC"<br>Ecriture/lecture<br>d'enregistrements dans la<br>périphérie  | Non<br>A remplacer par : SFB 53/52                                                                                                                                 | Oui, si vous n'avez pas déjà<br>remplacé ces SFB par<br>SFB 53/52 sous DPV 1. |
| SFB 52 "RDREC"<br>SFB 53 "WRREC"<br>Ecriture/lecture de<br>l'enregistrement                        | oui                                                                                                                                                                | oui                                                                           |
| SFB 54 "RALRM"<br>Traitement d'alarme                                                              | oui                                                                                                                                                                | oui                                                                           |
| SFB 81 "RD_DPAR"<br>Lecture de paramètres<br>prédéfinis                                            | oui                                                                                                                                                                | oui                                                                           |
| SFB 104 "IP_CONF"<br>Configuration par programme<br>de l'interface PROFINET<br>intégrée de la CPU. | oui                                                                                                                                                                | non                                                                           |

| Blocs                                                                                   | PROFINET IO                     | PROFIBUS DP |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------|
| SFC 5 "GADR_LGC"<br>Détermination de l'adresse de début d'un module                     | Non<br>A remplacer par : SFC 70 | oui         |
| SFC 70 "GEO_LOG"<br>Déterminer l'adresse de début d'un module                           | oui                             | oui         |
| SFC 49 "LGC_GADR"<br>Détermination de l'emplacement correspondant à une adresse logique | Non<br>A remplacer par : SFC 71 | oui         |
| SFC 71 "LOG_GEO"<br>Détermination de l'emplacement correspondant à une adresse logique  | oui                             | oui         |

Le tableau ci-après vous donne un aperçu des fonctions système et standard pour SIMATIC que vous devrez réaliser avec d'autres fonctions lors du passage de PROFIBUS DP à PROFINET IO.

Tableau 6- 2 Fonctions système et standard de PROFIBUS DP, reproductibles dans PROFINET IO

| Blocs                                                  | PROFINET IO                               | PROFIBUS DP |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------|
| SFC 54 "RD_DPARM"<br>Lecture de paramètres prédéfinis  | Non<br>A remplacer par : SFB 81 "RD_DPAR" | oui         |
| SFC 55 "WR_PARM"<br>Ecriture de paramètres dynamiques  | Non<br>Reproduire avec SFB 53             | oui         |
| SFC 56 "WR_DPARM"<br>Ecriture de paramètres prédéfinis | Non<br>Reproduire avec SFB 81 et SFB 53   | oui         |
| SFC 57 "PARM_MOD"<br>Paramétrage du module             | Non<br>Reproduire avec SFB 81 et SFB 53   | oui         |

Les fonctions système et standard suivantes pour SIMATIC ne sont pas utilisables pour PROFINET IO :

- SFC 7 "DP\_PRAL" Déclenchement d'une alarme process sur le maître DP
- SFC 11 "DPSYC\_FR" Synchronisation de groupes d'esclaves DP
- SFC 72 "I\_ET" Lecture des données d'un partenaire de communication dans sa propre station S7
- SFC 73 "I\_PUT" Ecriture de données dans un partenaire de communication dans sa propre station S7
- SFC 74 "I\_ABORT" Coupure de la liaison à un partenaire de communication au sein de sa propre station S7
- SFC 103 "DP\_TOPOL" Déterminer la topologie du bus dans un maître DP

**Comparaison des blocs d'organisation de PROFINET IO et de PROFIBUS DP**

Le tableau suivant vous montre les modifications concernant l'OB 83 et l'OB 86 :

Tableau 6- 3 OB de PROFINET IO et de PROFIBUS DP

| Blocs                                                                   | PROFINET IO                     | PROFIBUS DP |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------|
| OB 83<br>Débrochage et embrochage de modules en cours de fonctionnement | Nouvelles informations d'erreur | Inchangé    |
| OB 86 Défaillance du châssis                                            | Nouvelles informations d'erreur | Inchangé    |

**Informations détaillées**

Vous trouverez des informations détaillées sur les différents blocs dans le manuel *Logiciel système pour S7-300/400 Fonctions système et fonctions standard*.

## 6.5 Listes d'états du système sous PROFINET IO

### Introduction

La CPU met certaines informations à disposition et les enregistre dans la "liste d'état système".

La liste d'état système décrit l'état actuel du système d'automatisation. Elle donne un aperçu de la configuration, du paramétrage actuel, de l'état momentané et des séquences opératoires de la CPU et des modules associés.

Les données de la liste d'état système peuvent être lues mais pas modifiées. Il s'agit d'une liste virtuelle établie uniquement sur demande.

La liste d'état système vous donne les informations suivantes sur le système PROFINET IO :

- Données système
- Informations sur l'état des modules dans la CPU
- Données de diagnostic d'un module
- Tampon de diagnostic

### Compatibilité des nouvelles listes d'état système

Certaines listes d'état système ont été implémentées pour PROFINET IO car PROFINET offre, entre autres, des capacités fonctionnelles bien plus importantes.

Ces nouvelles listes d'état système sont également utilisables avec PROFIBUS.

Les listes d'état système connues pour PROFIBUS et également prises en charge par PROFINET peuvent être utilisées comme d'habitude. Si vous utilisez tout de même une liste d'état système non prise en charge par PROFINET, elle déclenchera l'inscription d'un code d'erreur dans le paramètre RET\_VAL (8083: Indice erroné ou inadmissible).

### Comparaison des listes d'état système de PROFINET IO et de PROFIBUS DP

Tableau 6- 4 Comparaison des listes d'état système de PROFINET IO et de PROFIBUS DP

| ID de liste d'état | PROFINET IO                                                                                                                   | PROFIBUS DP                                      | Validité                                                                                                                                                                  |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| W#16#0591          | oui<br>paramètre adr1 modifié                                                                                                 | oui                                              | Information d'état de module vers les interfaces d'un module                                                                                                              |
| W#16#0C91          | oui, interface interne<br>paramètres adr1/adr2 et<br>code de type<br>configuré/embroché<br>modifiés<br>non, interface externe | oui, interface interne<br>non, interface externe | Informations d'état d'un module en configuration centralisée ou connecté à une interface DP ou PN intégrée ou à une interface DP externe, via l'adresse logique du module |
| W#16#4C91          | non, interface interne<br>oui, interface externe<br>paramètre adr1 modifié                                                    | non, interface interne<br>oui, interface externe | Information d'état d'un module décentralisé via interface DP ou PN externe, accessible via l'adresse de début                                                             |

## 6.5 Listes d'états du système sous PROFINET IO

| ID de liste d'état | PROFINET IO                                                   | PROFIBUS DP                                      | Validité                                                                                                                                                                               |
|--------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| W#16#0D91          | oui<br>paramètre adr1 modifié<br>non, interface externe       | oui                                              | Information d'état de tous les modules dans le châssis/la station spécifié(e)                                                                                                          |
| W#16#0696          | oui, interface interne<br>non, interface externe              | non                                              | Information d'état de tous les sous-modules connectés via l'interface interne d'un module, accessible via l'adresse logique de ce dernier, impossible pour le sous-module 0 (= module) |
| W#16#0C96          | oui                                                           | oui, interface interne<br>non, interface externe | Information d'état d'un sous-module via l'adresse logique de ce sous-module                                                                                                            |
| W#16#xy92          | non<br>A remplacer par : ID de liste d'état système W#16#0x94 | oui                                              | Information de châssis/station<br>Remplacez également cette liste d'état système sous PROFIBUS DP par la liste d'état système ID W#16#xy94.                                            |
| W#16#0x94          | oui                                                           | non                                              | Information de châssis/station                                                                                                                                                         |

## Informations détaillées

Vous trouverez des informations détaillées sur les différentes listes d'état système dans le manuel *Logiciel système pour S7-300/400 Fonctions système et fonctions standard*.



## 6.6 Communication temps réel isochrone (Isochronous Real-Time)

La communication temps réel isochrone (IRT - Isochronous Real-Time) est un procédé de transfert synchronisé pour l'échange cyclique de données IRT entre appareils PROFINET. Une bande passante réservée est mise à disposition des données IRT IO durant le cycle d'émission.

La bande passante réservée permet de s'assurer que les données IRT puissent être transmises pendant des périodes réservées et synchronisées même en cas de trafic important sur le réseau (dû à la communication TCP/IP ou à une communication Real-Time).

PROFINET avec IRT peut être utilisé avec les options suivantes :

- Option IRT "haute flexibilité" :

Flexibilité maximale dans la planification et l'extension de l'installation.  
Une configuration de la topologie n'est **pas** nécessaire.

- Option IRT "haute performance" :

Une configuration de la topologie est nécessaire.

---

### Remarque

#### **IO-Controller comme maître de synchronisation (maître Sync) pour la communication IRT avec l'option "Haute performance"**

Lors de la configuration de la communication IRT avec option "haute performance", nous vous conseillons d'exploiter l'IO-Controller également comme maître de synchronisation (maître Sync). Des IO-Devices configurés pour RT et IRT peuvent sinon tomber en panne en cas de défaillance du maître de synchronisation.

---

### Autres conditions

- Vous ne pouvez pas mélanger les options IRT "haute flexibilité" et "haute performance".
- Il est uniquement possible de passer une seule fois d'IRT avec l'option "haute performance" à la communication temps réel (RT - Real Time) ou temps non réel (NRT - Non Real Time).
- Les cadences d'émission suivantes sont possibles :
  - Option IRT "haute flexibilité" : 250µs, 500µs, 1ms
  - Utilisation mixte RT et option IRT "haute performance" : 250µs, 500µs, 1ms, 2ms et 4ms
  - Option IRT "haute performance" : 250µsec à 4ms sur grille de 125µsec

### Informations complémentaires

Pour plus d'informations sur la configuration des périphériques PROFINET, référez-vous à l'aide en ligne de STEP 7 et au manuel Description du système PROFINET (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/fr/19292127>).

## 6.7 Démarrage prioritaire

Le démarrage prioritaire désigne une fonctionnalité de PROFINET permettant d'accélérer le démarrage des IO Devices (périphérie décentralisée) dans un réseau PROFINET IO à communication RT et IRT.

Pour les IO Devices ainsi configurés, cette fonction réduit le temps nécessaire pour repasser à l'échange cyclique de données utiles dans les cas suivants :

- après rétablissement de l'alimentation électrique
- après rétablissement d'une station défailante
- après activation d'IO-Devices

---

**Remarque****Temps de démarrage**

Le temps de démarrage dépend du nombre et du type des modules.

---

**Remarque****Démarrage prioritaire et redondance des supports de transmission**

Un IO Device à démarrage prioritaire ne peut pas être enregistré dans une topologie en anneau avec redondance des supports de transmission.

---

### Informations complémentaires

Pour plus d'informations, référez-vous à l'aide en ligne de STEP 7 et au manuel PROFINET, Description du système (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/fr/19292127>).

## 6.8 Remplacement d'appareil sans support amovible / PG

Les IO Devices possédant cette fonction sont faciles à remplacer :

- Un support amovible (tel qu'une Micro Memory Card SIMATIC) où le nom de l'appareil est enregistré n'est pas nécessaire.
- Il n'est pas nécessaire d'affecter le nom d'appareil à l'aide de la PG.

C'est l'IO Controller et non plus le support amovible ou la PG qui donne son nom à l'IO Device de remplacement. L'IO Controller utilise à cet effet la topologie configurée ainsi que les relations de voisinage détectées par les IO Devices. Pour cela, il faut que la topologie réelle corresponde à la topologie prévue configurée.

Avant de continuer à les utiliser, vous devez réinitialiser aux réglages d'usine les IO Devices qui étaient déjà en fonctionnement.

### Informations complémentaires

Pour plus d'informations, référez-vous à l'aide en ligne de STEP 7 et au manuel PROFINET, Description du système (<http://support.automation.siemens.com/CN/view/fr/19292127>).

## 6.9 IO-Devices alternant en cours de fonctionnement

Fonctionnalité d'un appareil PROFINET. Si l'IO-Controller et les IO-Devices prennent cette fonction en charge, des ports de Devices peuvent affecter par configuration des "ports partenaire alternants" à un port d'IO-Device de sorte qu'il sera possible de communiquer via ce port avec l'un de ces IO-Devices alternants. Physiquement, le Device alternant ne peut être connecté à un moment donné qu'au port alternant avec lequel il doit communiquer.

### Informations complémentaires

Pour plus d'informations, référez-vous à l'aide en ligne de STEP 7 et au manuel PROFINET, Description du système (<http://support.automation.siemens.com/CN/view/fr/19292127>).

## 6.10 Synchronisme d'horloge

Les données process, le cycle de transmission via PROFINET IO et le programme utilisateur sont synchronisés, afin d'atteindre un déterminisme maximal. Les données d'entrée et de sortie de la périphérie distribuée dans l'installation sont saisies et sorties en temps réel. Le cycle PROFINET IO équidistant est la base de temps.

---

### Remarque

**Ne peuvent pas être utilisés avec synchronisme d'horloge :**

- Un Shared Device
  - Un I-Device connecté au IO-Controller prioritaire
- 

### Informations complémentaires

Pour plus d'informations, reportez-vous à l'aide en ligne de STEP 7 et au chapitre Synchronisme d'horloge (Page 194).

## 6.11 I-Device

La fonctionnalité "I-Device" (périphérique IO intelligent) d'une CPU permet d'échanger des données avec un contrôleur

IO et d'utiliser ainsi la CPU, par exemple en tant qu'unité de prétraitement intelligent de processus partiels. Ce faisant, l'I-Device est raccordé en tant que périphérique IO à un contrôleur IO "de hiérarchie supérieure".

Le prétraitement est assuré par le programme utilisateur dans la CPU avec la fonctionnalité I-Device. Les valeurs de processus saisies en mode centralisé ou décentralisé (PROFINET IO ou PROFIBUS DP) sont prétraitées par le programme utilisateur et mises à disposition d'une station prioritaire via une interface de périphérique PROFINET IO de la CPU.

---

### Remarque

#### Synchronisme d'horloge

Un I-Device sur le contrôleur IO prioritaire ne peut pas être exploité en mode isochrone.

---

### Combinaison de fonctionnalités

Une CPU exploitée en tant qu'I-Device sur un contrôleur IO "prioritaire" peut de nouveau travailler en tant que contrôleur IO et exploiter des périphériques IO dans un sous-réseau qu'elle contrôle.

Un I-Device peut également être exploité en tant que périphérique partagé.

### Zone de transfert d'application

Les sous-modules configurés de cette zone de transfert assure la communication entre le contrôleur IO et l'I-Device. La transmission des données utiles est consistante, rapportée aux sous-modules.

### Informations complémentaires

Pour plus d'informations sur l'I-Device et sur la configuration des périphériques I-Device, référez-vous à l'aide en ligne de STEP 7 et au manuel Description du système PROFINET (<http://support.automation.siemens.com/CN/view/fr/19292127>).

## 6.12 Shared Device

La fonctionnalité "Shared Device" permet de répartir les sous-modules d'un périphérique IO entre différents contrôleurs IO. Un I-Device peut également être exploité en tant que Shared Device.

Pour pouvoir utiliser la fonction "Shared Device", les contrôleurs IO et le périphérique partagé doivent se trouver sur le même sous-réseau Ethernet.

Les contrôleurs IO ont le droit de se trouver dans le même projet STEP 7 ou dans des projets différents. Lorsqu'ils se trouvent dans le même projet STEP 7, le contrôle de consistance a lieu automatiquement.

---

### Remarque

Un périphérique partagé ne peut pas être exploité en mode isochrone.

---

---

### Remarque

Veuillez observer que les modules de puissance et les modules électriques d'un groupe de potentiel d'un périphérique IO partagé (par ex. ET 200S) doivent être assignés au même contrôleur IO pour qu'une panne de tension de charge puisse être diagnostiquée.

---

### Informations complémentaires

Pour plus d'informations sur le périphérique partagé et sur la configuration, référez-vous à l'aide en ligne de STEP 7 et au manuel Description du système PROFINET (<http://support.automation.siemens.com/CN/view/fr/19292127>).

## 6.13 Redondance de supports de transmission

La redondance des supports de transmission est une fonction garantissant la disponibilité du réseau et de l'installation. Les lignes de transmission redondantes (topologie en anneau) garantissent la disponibilité d'une voie de communication alternative en cas de défaillance d'une voie de transmission.

Pour les IO-Devices, les commutateurs et les CPU avec interface PROFINET à partir de la V6.0, vous pouvez activer le protocole de redondance des supports de transmission (MRP). Le MRP fait partie intégrante de la standardisation PROFINET conformément à la norme CEI 61158.

### Réalisation d'une topologie en anneau

Pour réaliser une topologie en anneau avec des supports redondants, vous devez boucler les deux extrémités libres d'un réseau linéaire sur un même appareil. Le bouclage d'une topologie linéaire en un anneau s'effectue au moyen de deux ports (ports anneau, identification des ports "R") d'un appareil de l'anneau. Le choix et la définition des ports de réseau en anneau s'effectue lors de la configuration de l'appareil en question.

---

#### Remarque

##### Communication IRT / démarrage prioritaire

La redondance de supports de transmission n'est pas prise en charge en cas d'utilisation de la communication IRT ou du démarrage prioritaire.

---

### Informations complémentaires

Pour plus d'informations, référez-vous à l'aide en ligne de STEP 7 et au manuel PROFINET, Description du système (<http://support.automation.siemens.com/CN/view/fr/19292127>)





## Données cohérentes

### 7.1 Principes de base

#### Vue d'ensemble

Des données dont le contenu est similaire et qui décrivent un état du processus à un instant donné sont désignées comme données cohérentes. Pour pouvoir être cohérentes, les données ne doivent être ni modifiées, ni actualisées durant leur traitement ou transmission.

#### Exemple

Afin que la CPU dispose d'une image cohérente des signaux du processus pendant la durée du traitement cyclique du programme, les signaux du processus sont lus dans la mémoire image des entrées avant le traitement du programme ou inscrits dans la mémoire image des sorties après le traitement du programme. Au fil du traitement du programme, lors des appels des plages d'opérandes pour les entrées (E) et les sorties (A), le programme utilisateur n'accède ensuite pas directement aux modules de signaux, mais à la zone mémoire interne de la CPU dans laquelle se trouve la mémoire image.

#### SFC 81 "UBLKMOV"

La SFC 81 "UBLKMOV" vous permet de copier de manière cohérente le contenu d'une zone de mémoire (= zone source) dans une autre zone de mémoire (= zone cible). Cette procédure de copie ne peut pas être interrompue par d'autres fonctions du système d'exploitation.

La SFC 81 "UBLKMOV" vous permet de copier les zones de mémoire suivantes :

- Mémentos
- Contenus de DB
- Mémoire image des entrées
- Mémoire image des sorties

Le nombre maximum de données que vous pouvez copier est de 512 octets. Tenez compte des restrictions spécifiques à la CPU que vous pouvez p. ex. consulter dans la liste d'opérations.

Etant donné que la procédure de copie ne peut pas être interrompue, le temps de réaction aux alarmes de votre CPU risque d'augmenter lorsque vous utiliser la SFC 81 "UBLKMOV".

La zone source et la zone cible ne doivent pas se chevaucher. Si la zone cible indiquée est plus grande que la zone source, le nombre de données copiées dans la zone cible correspond au nombre de données de la zone source. Si la zone cible indiquée est plus petite que la zone source, seul le nombre de données pouvant être contenu dans la zone cible y sera copié.

La SFC 81 est décrite dans l'aide en ligne concernée et dans le manuel *Fonctions système et fonctions standard*.

## 7.2 Cohérence des blocs et fonctions de communication

### Vue d'ensemble

Pour la CPU S7-400, les tâches de communication ne sont pas traitées au point de contrôle du cycle, mais à des intervalles de temps fixes durant le cycle du programme.

Côté système, les formats des données octet, mot et double mot peuvent toujours être traités de manière cohérente, c.-à-d. que la transmission ou le traitement d'1 octet, d'1 mot (=2 octets) ou d'1 double mot (= 4 octets) ne peut pas être interrompu(e).

Si, dans le programme utilisateur, des circuits de communication (par ex. SFB 12 "BSEND") uniquement utilisés par paires, (par ex. SFB 12 "BSEND" et SFB 13 "BRCV") et accédant à des données communes, sont appelés, l'accès en lui-même à cette plage de données peut être coordonné, par ex. via le paramètre "DONE". De ce fait, la cohérence des données qui sont transmises de manière locale avec ces blocs de communication peut être assurée dans le programme utilisateur.

Le comportement est différent pour les fonctions de communication S7 avec lesquelles aucun bloc n'est requis dans le programme utilisateur au niveau de l'appareil cible (par ex. SFB 14 "GET", SFB 15 "PUT"). Dans ce cas, vous devez prendre en compte la taille des données cohérentes dès la programmation.

### Accès à la mémoire de travail de la CPU

Les fonctions de communication du système d'exploitation accèdent à la mémoire de travail de la CPU par blocs de taille fixe. La taille des blocs correspond à la longueur des variables jusqu'à 462 octets au maximum.

## 7.3 Lecture et écriture cohérentes de données de et sur l'esclave DP norme/IO Device

### Lecture cohérente de données d'un esclave DP norme/IO Device avec la SFC 14 "DPRD\_DAT"

La SFC 14 "DPRD\_DAT" (read consistent data of a DP-normslave) vous permet de lire les données d'un esclave DP norme ou d'un IO Device de manière cohérente.

Si, lors de la transmission, aucune erreur ne se produit, les données lues sont saisies dans la plage de destination étendue par RECORD.

La zone cible doit avoir la même longueur que celle que vous avez configurée avec *STEP 7* pour le module sélectionné.

Avec un appel de la SFC 14, vous pouvez respectivement accéder uniquement aux données d'un module/ identification DP sous l'adresse de début configurée.

La SFC 14 est décrite dans l'aide en ligne concernée et dans le manuel *Fonctions système et fonctions standard*.

### Écriture cohérente de données sur un esclave DP norme/IO Device avec la SFC 15 "DPWR\_DAT"

La SFC 15 "DPWR\_DAT" (read consistent data of a DP-normslave) vous permet de transmettre les données dans RECORD de manière cohérente vers l'esclave DP norme ou l'IO Device adressé.

La zone source doit avoir la même longueur que celle que vous avez configurée avec *STEP 7* pour le module sélectionné.

### Limites supérieures pour la transmission de données utiles cohérentes sur un esclave DP

La norme PROFIBUS DP définit des limites supérieures pour la transmission de données utiles cohérentes sur un esclave DP. Pour cette raison, dans un esclave DP normé, un maximum de 64 mots = 128 octets de données utiles peut être transmis de manière cohérente en un bloc.

Lors de la configuration, vous définissez la taille de la zone cohérente. De plus, dans le format de code spécial (SKF), une longueur maximale des données cohérentes de 64 mots = 128 octets est réglable (128 octets pour les entrées et 128 octets pour les sorties), une longueur plus grande est impossible.

Cette limite supérieure ne s'applique qu'aux données utiles à proprement parler. Les données de diagnostic et de paramétrage sont regroupées en enregistrements entiers et donc, par principe, transmises de manière cohérente.

Dans le format de code général (SKF), une longueur maximale de données cohérentes de 16 mots = 32 octets peut être paramétrée (32 octets pour les entrées et 32 octets pour les sorties), une taille supérieure n'étant pas possible.

Tenez également compte du fait que, dans le contexte général, une CPU 41x utilisée comme esclave DP doit pouvoir être configurée à un maître étranger (intégration via GSD) via le format de code général. C'est la raison pour laquelle la mémoire de transfert par emplacement virtuel d'une CPU 41x utilisée comme esclave DP du PROFIBUS DP est de 16 mots = 32 octets au maximum. 32 slots virtuels de ce type peuvent être configurés en tout dans l'esclave I, le numéro d'emplacement le plus élevé correspondant à 35.

La SFC 15 est décrite dans l'aide en ligne concernée et dans le manuel *Fonctions système et fonctions standard*.

---

#### Remarque

La norme PROFIBUS DP détermine les limites supérieures pour la transmission de données utiles cohérentes. Les esclaves DP normés courants tiennent compte de ces limites supérieures. Pour les anciennes CPU (<1999), la transmission de données utiles cohérentes était soumise à des restrictions spécifiques aux CPU. La longueur maximale des données que ces CPU peuvent lire ou écrire depuis ou dans un esclave DP normé tout en garantissant la cohérence est indiquée dans leur caractéristiques techniques sous "Maître DP – Données utiles par esclave DP". Pour les nouvelles CPU, cette valeur est supérieure à la longueur des données qu'un esclave DP fournit ou contient.

---

### Limites supérieures pour la transmission des données utiles cohérentes sur un IO Device

La limite supérieure s'appliquant à la transmission des données utiles cohérentes sur un IO-Device s'élève à 1025 octets (1024 octets de données utiles + 1 octet de variable). Même s'il est possible de transmettre plus de 1024 octets sur un IO Device, la cohérence des données n'est garantie que pour 1024 octets.

Une limite supérieure de 240 octets s'applique à la transmission effectuée via un CP 443-1 en mode PN-IO.

### Accès cohérent aux données sans utilisation de la SFC 14 ou de la SFC 15

Avec les CPU décrites dans ce manuel, un accès cohérent aux données > 4 octets est également possible sans les SFC 14 et SFC 15. La plage de données d'un esclave DP ou IO Device pour laquelle la cohérence doit être garantie est transférée dans une mémoire image partielle. Les informations se trouvant dans cette plage de données sont ensuite toujours cohérentes. Vous pouvez ensuite accéder à la mémoire image via les commandes de chargement/transfert (par ex. L EW 1) Cela offre une possibilité d'accès particulièrement confortable et performante (faible charge sur le temps d'exécution) à des données cohérentes. Ainsi, une intégration et un paramétrage efficaces, par exemple de Drives et d'autres esclaves DP sont possibles.

Avec un accès direct (par ex. L PEW ou T PAW), **aucune** erreur d'accès à la périphérie n'a lieu.

Important pour le passage de la solution SFC14/15 à la solution de la mémoire image :

- Dans le cas de la solution SFC 14/15, la SFC 50 "RD\_LGADR" fournit d'autres plages d'adresses que dans le cas de la solution de la mémoire image.
- PROFIBUS DP via interface interne :  
Lors du passage de la solution orientée SFC14/15 à la solution orientée mémoire image, l'utilisation simultanée de fonctions système et de la mémoire image n'est pas recommandée. Par principe, la mémoire image est exploitée lors de l'écriture avec la fonction système SFC15, ceci n'étant pas le cas lors de la lecture. Ceci signifie que la cohérence entre les valeurs de la mémoire image et les valeurs de la fonction système SFC14 n'est pas garantie.
- PROFIBUS DP via CP 443-5 ext :  
Lorsque vous mettez en œuvre un CP 443-5 ext, l'utilisation simultanée des SFC 14/15 et de la mémoire image du processus fait qu'aucune lecture/écriture cohérente dans la mémoire image du processus ou qu'aucune lecture/écriture cohérente au moyen des SFC 14/15 ne sont plus possibles.

---

**Remarque****Forçage permanent de variables**

Il n'est pas permis de forcer de manière permanente des variables qui se trouvent dans la zone de périphérie ou de mémoire image d'un esclave DP ou d'un IO-Device et qui font partie d'une zone de cohérence. En effet, le programme utilisateur peut écraser ces variables malgré la tâche de forçage permanent.

---

**Exemple :**

L'exemple suivant (pour la mémoire image partielle 3 "TPA 3") illustre une configuration possible dans HW Config.

Condition : La mémoire image du processus a été précédemment mise à jour via les SFC 26/27 ou la mise à jour de cette mémoire image était liée à un OB.

- TPA 3 pour la sortie : ces 50 octets se trouvent de manière cohérente dans la mémoire image partielle 3 (liste déroulante "Cohérence assurée par -> Longueur totale") et peuvent donc être lus au moyen d'instructions "Entrée de chargement xy" normales.
- Dans la liste déroulante "Mémoire image partielle -> ---", la sélection sous l'entrée signifie : pas d'écriture dans une mémoire image partielle. Seule l'utilisation des fonctions système SFC14/15 est possible.

**Propriétés de l'esclave DP**

Adresse/Identification

Type d'entrée/de sortie : **Entrée/sortie** Saisie directe...

**Sortie**

|         | Adresse : | Longueur : | Unité : | Cohérence assurée par : |
|---------|-----------|------------|---------|-------------------------|
| Début : | 0         | 50         | Octet   | Longueur totale         |
| Fin :   | 49        |            |         |                         |

Mémoire image : **MIP 3**

**Entrée**

|         | Adresse : | Longueur : | Unité : | Cohérence assurée par : |
|---------|-----------|------------|---------|-------------------------|
| Début : | 0         | 20         | Octet   | Longueur totale         |
| Fin :   | 19        |            |         |                         |

Mémoire image : **---**

Données spécifiques fabricant :

14 octets max. hexa, séparés par des virgules ou espaces)

**OK** **Annuler** **Aide**

## Concept de mémoire,

### 8.1 Présentation du concept de la mémoire des CPU S7-400

#### Répartition des zones de mémoire

La mémoire des CPU S7 est composée des zones suivantes :

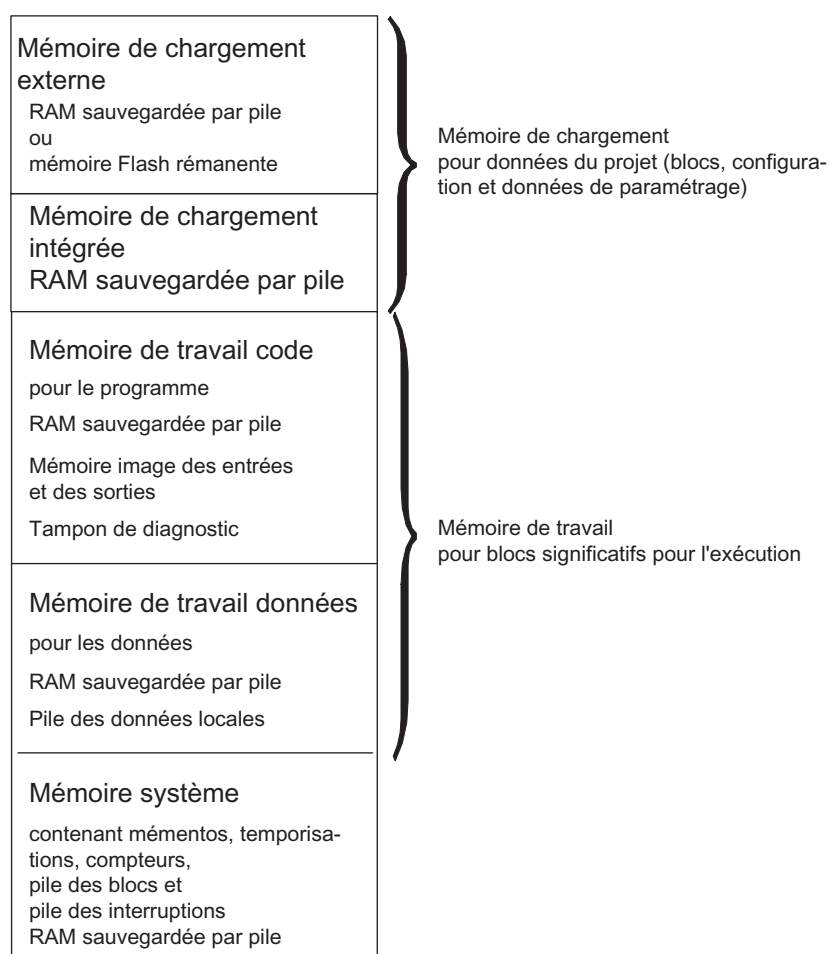


Figure 8-1 Zones de mémoire des CPU S7-400

## Types de mémoire sur les CPU S7-400

- Mémoire de chargement pour les données de projet, par exemple les blocs, la configuration et les données de paramétrage.
- Mémoire de travail pour blocs concernant l'exécution (blocs de code et blocs de données).
- La mémoire système (RAM) contient les circuits de mémoire mettant à disposition chaque CPU au programme utilisateur, comme par ex. : mémentos, temporisations et compteurs. En outre, la mémoire système contient la pile des blocs et la pile des interruptions.
- La mémoire système de la CPU fournit également des mémoires temporaires (pile de données locales, tampon de diagnostic et ressources de communication) qui sont affectées au programme lors de l'appel d'un bloc, pour ses données temporaires. Ces données sont valides tant que le bloc est actif.

En modifiant les valeurs de défaut de la mémoire image, des données locales, du tampon de diagnostic et des ressources de communication (voir propriétés d'objet de la CPU dans config. matérielle), vous pouvez influencer la mémoire de travail disponible pour les blocs concernant l'exécution.

### IMPORTANT

Si vous augmentez la mémoire image d'une CPU, tenez compte de ce qui suit. Les modules dont les adresses doivent être supérieures à l'adresse la plus élevée de la mémoire image doivent être reconfigurés de façon que les nouvelles adresses restent supérieures à l'adresse la plus élevée de la mémoire image agrandie. Cela concerne notamment les modules IP et WF utilisés dans le boîtier d'adaptation S5 d'un S7-400.

## Remarque importante relative aux CPU une fois le paramétrage concernant la répartition de la mémoire de travail modifié

Si vous modifiez la répartition de la mémoire de travail en utilisant le paramétrage, la mémoire de travail sera réorganisée au moment du chargement des données système dans la CPU. Il en résulte un effacement des blocs de données créés par SFC et une attribution de valeurs initiales provenant de la mémoire de chargement aux autres blocs de données.

La taille de la mémoire de travail pouvant être utilisée pour les blocs de code et les blocs de données est modifiée lors du chargement des données système si vous modifiez les paramètres suivants :

- Taille de la mémoire image (par octets, dans l'onglet "Cycle/mémentos d'impulsions")
- Ressources de communication (uniquement S7-400 ; dans l'onglet "Mémoire")
- Taille du tampon de diagnostic (dans l'onglet "Diagnostic/Horloge")
- Nombre de données locales pour toutes les classes de priorité (onglet "Mémoire")



## Base de calcul pour l'évaluation de la mémoire de travail nécessaire

Lors du paramétrage, vous devez tenir compte des indications suivantes relatives à la mémoire nécessaire, afin de ne pas dépasser la taille disponible de la mémoire de travail de la CPU :

Tableau 8- 1 Mémoire nécessaire

| Paramètres                                              | Mémoire de travail nécessaire                                                                                                 | En mémoire de code/de données |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Taille de la mémoire image (entrées)                    | 12 octets par octet de la mémoire image des entrées<br>A partir de V6.0 : 20 octets par octet de la mémoire image des entrées | Mémoire de code               |
| Taille de la mémoire image (sorties)                    | 12 octets par octet de la mémoire image des sorties<br>A partir de V6.0 : 20 octets par octet de la mémoire image des entrées | Mémoire de code               |
| Ressources de communication (contrats de communication) | 72 octets par contrat de communication                                                                                        | Mémoire de code               |
| Taille du tampon de diagnostic                          | 32 octets par entrée dans le tampon de diagnostic                                                                             | Mémoire de code               |
| Nombre de données locales                               | 1 octet par octet de données locales                                                                                          | Mémoire de données            |

## Taille souple de la mémoire

- Mémoire de travail

La taille de la mémoire de travail est fonction de la CPU sélectionnée dans la gamme des différentes CPU.

- Mémoire de chargement :

Pour les programmes petits et moyens, la mémoire de chargement intégrée est suffisante.

Pour des programmes de taille plus importante, la mémoire de chargement peut être étendue par l'ajout d'une carte mémoire RAM.

De plus, des cartes de mémoire flash sont disponibles, pour conserver des programmes en cas de panne de secteur, même sans pile de sauvegarde. Ces cartes mémoire Flash (à partir de 8 Mo) peuvent également être utilisées pour envoyer et effectuer des mises à jour du système d'exploitation.

## Sauvegarde

- La pile de sauvegarde tamponne la partie intégrée et la partie externe de la mémoire de chargement, la partie données de la mémoire de travail et la partie code.



## Temps de cycle et temps de réponse de S7-400

### 9.1 Temps de cycle

#### Définition du temps de cycle

Le temps de cycle est le temps que nécessite le système d'exploitation pour traiter un cycle de programme, c.-à-d. un passage OB 1, ainsi que toutes les parties du programme et les activités du système qui interrompent ce passage.

Ce temps est surveillé.

#### Tranches de temps

L'exécution cyclique du programme, et donc l'exécution du programme utilisateur, est réalisée par tranches de temps. Afin de mieux vous présenter les mécanismes, nous partons du principe que chaque tranche de temps présente une durée exacte d'1 ms.

#### Mémoire image

Les signaux du processus sont lus ou écrits avant le traitement du programme afin de mettre à disposition de la CPU une image cohérente de ces signaux pendant toute la durée du cycle. Au fil du traitement du programme, lors des appels des zones d'opérandes pour les entrées (E) et les sorties (A), la CPU n'accède ensuite pas directement aux modules de signaux, mais à la zone mémoire interne de la CPU dans laquelle se trouve l'image des entrées/sorties.

#### Déroulement du traitement cyclique du programme

Le tableau et la figure suivants illustrent les phases du traitement cyclique du programme.

Tableau 9- 1 Traitement cyclique du programme

| Etape | Procédure                                                                                                                                                                   |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Le système d'exploitation démarre le temps de surveillance du cycle.                                                                                                        |
| 2     | La CPU écrit les valeurs de la mémoire image des sorties dans les modules de sorties.                                                                                       |
| 3     | La CPU lit l'état des entrées sur les modules d'entrées et actualise la mémoire image des entrées.                                                                          |
| 4     | La CPU traite le programme utilisateur par tranches de temps et exécute les opérations indiquées dans le programme.                                                         |
| 5     | A la fin d'un cycle, le système d'exploitation exécute des tâches présentes, telles que le chargement et l'effacement de blocs.                                             |
| 6     | La CPU retourne ensuite en début de cycle, après avoir éventuellement attendu la fin du temps de cycle minimum configuré, et redéclenche la surveillance du temps de cycle. |

## Composants du temps de cycle

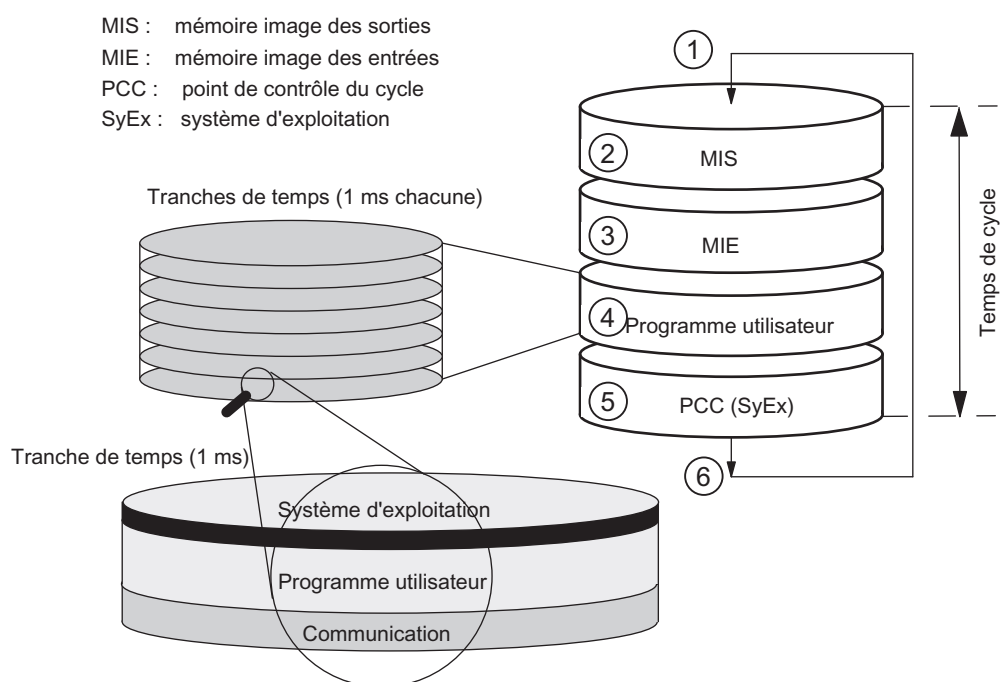


Figure 9-1 Composants et composition du temps de cycle

## 9.2 Calcul du temps de cycle

### Prolongation du temps de cycle

Le temps de cycle d'un programme utilisateur peut toujours être prolongé par :

- traitement d'alarme déclenché par temporisation
- traitement d'alarme de processus
- traitement du diagnostic et des erreurs
- Communication via les interfaces MPI, PROFIBUS DP, PROFINET et via les CP raccordés en interne à l'AS (par ex. : Ethernet, PROFIBUS DP) ; contenue dans la charge due à la communication
- Fonctions spéciales telles que le forçage et la visualisation de variables ou d'état de bloc
- transfert et effacement de blocs, compression de la mémoire de programme utilisateur
- Test mémoire interne

### Facteurs d'influence

Le tableau suivant montre les facteurs influençant le temps de cycle.

Tableau 9- 2 Facteurs d'influence du temps de cycle

| Facteurs                                                                                       | Remarque                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Temps de transfert de la mémoire image des sorties (MIS) et la mémoire image des entrées (MIE) | ... voir le tableau 9.3 "Éléments du temps de transfert de la mémoire image"                                                                 |
| Temps de traitement du programme utilisateur                                                   | ... se calcule à partir des temps d'exécution des diverses opérations, voir <i>Liste des opérations : Automate programmable S7-400</i> .     |
| Temps de traitement du système d'exploitation au point de contrôle du cycle                    | ... voir le tableau 9.4 "Temps de traitement du système d'exploitation au point de contrôle du cycle"                                        |
| Allongement du temps de cycle dû à la communication                                            | Vous paramétrez la charge maximale du cycle due à la communication en % dans <i>STEP 7</i> , voir le manuel <i>Programmer avec STEP 7</i> .  |
| Charge du temps de cycle par des alarmes                                                       | Les alarmes peuvent interrompre le programme utilisateur à tout moment. Voir le tableau 9.5 "Allongement du cycle par imbrication d'alarmes" |

### Actualisation de la mémoire image

Le tableau suivant contient les temps CPU pour l'actualisation de la mémoire image (temps de transfert de la mémoire image). Les temps indiqués sont des "valeurs idéales" pouvant être prolongées en raison d'alarmes qui interviennent ou de la communication de la CPU.

Le temps de transfert pour l'actualisation de la mémoire image est calculé comme suit :

- K + Action dans le châssis central (de la ligne A du tableau suivant)
- + Action dans le châssis d'extension avec couplage à courte distance (de la ligne B)
- + Action dans le châssis d'extension avec couplage à longue distance (de la ligne C)
- + Action via interface DP intégrée (de la ligne D1)
- + Action via interface DP externe (de la ligne D2)
- + Action données cohérentes via interface DP intégrée (de la ligne E1)
- + Action données cohérentes via interface DP externe (de la ligne E2)
- + Action via interface PN/IO intégrée (de la ligne F1)
- + Action via interface PN/IO externe (de la ligne F2)
- + Action données cohérentes via interface PN-IO intégrée (de la ligne G1)
- + Action données cohérentes via interface PN/IO externe (de la ligne G2)

#### = Temps de transfert pour l'actualisation de la mémoire image

Les tableaux suivants contiennent les diverses tranches du temps de transfert pour l'actualisation de la mémoire image (temps de transfert de la mémoire image). Les temps indiqués sont des "valeurs idéales" pouvant être prolongées en raison d'alarmes qui interviennent ou de la communication de la CPU.

Tableau 9- 3 Composants du temps de transfert de la mémoire image

|    | Eléments pour CPU avec interface PN                                                    | CPU 412 | CPU 414 | CPU 416 | CPU 417 |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| K  | Charge de base                                                                         | 9 µs    | 7 µs    | 5 µs    | 3 µs    |
| S  | Par octet dans le châssis central                                                      | 1,9 µs  | 1,8 µs  | 1,75 µs | 1,7 µs  |
| C  | Par octet dans le châssis d'extension avec couplage à courte distance                  | 5,6 µs  | 5,5 µs  | 5,4 µs  | 5,3 µs  |
| C  | Par octet dans le châssis d'extension avec couplage à longue distance *)               | 11 µs   | 11 µs   | 11 µs   | 11 µs   |
| D1 | Par octet, mot ou double mot dans la zone DP pour l'interface DP intégrée              | 0,75 µs | 0,5 µs  | 0,45 µs | 0,45 µs |
| D2 | Par mot dans la zone DP pour l'interface DP externe (CP 443-5) **)                     | 5,1 µs  | 4,8 µs  | 4,5 µs  | 4,4 µs  |
| E1 | Par module avec 32 octets de données cohérentes pour l'interface DP intégrée           | 25,6 µs | 14,4 µs | 9,6 µs  | 6,4 µs  |
| E2 | Par module avec 32 octets de données cohérentes pour l'interface DP externe (CP 443-5) | 122 µs  | 108 µs  | 96 µs   | 90 µs   |
| F1 | Par octet, mot ou double mot dans la zone PN/IO pour l'interface intégrée              | 3,3 µs  | 3 µs    | 2,8 µs  | -       |
| F2 | Par mot dans la zone PN-IO pour l'interface externe (CP 443-1) **)                     | 5,1 µs  | 4,8 µs  | 4,5 µs  | 4,4 µs  |

|    | Éléments pour CPU avec interface PN                                                            | CPU 412 | CPU 414 | CPU 416 | CPU 417 |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| G1 | Par sous-module avec 32 octets de données cohérentes pour l'interface PN/IO intégrée           | 29 µs   | 22 µs   | 16 µs   | -       |
| G2 | Par sous-module avec 32 octets de données cohérentes pour l'interface PN/IO externe (CP 443-1) | 122 µs  | 108 µs  | 96 µs   | 90 µs   |

\* Mesuré avec IM460-3 et IM461-3 pour une longueur de couplage de 100 m

\*\* Mesuré avec des modules ayant des données utiles d'1 mot, par ex. DI 16.

### Remarque

#### Remarque sur périphérie

Avec une périphérie enfichée dans le châssis central ou dans un appareil d'extension, la valeur indiquée contient la durée d'exécution pour le module de périphérie. Si la périphérie est raccordée via le bus de terrain (DP ou PN-IO), seule la durée d'exécution du maître DP ou du contrôleur IO est incluse.

### Remarque

#### Remarque sur l'interface DP

Les lignes D1 et D2 s'appliquent aux modules dont les données utiles octets, mot ou double mot sont cohérentes, par ex. AI 8 avec 8 canaux à 16 bits. Le transfert s'effectue toujours avec la plus grande largeur d'accès possible.

### Remarque

#### Remarque sur l'interface PN-IO

Les lignes F1 et F2 s'appliquent aux sous-modules dont la taille des données utiles va jusqu'à un octet, un mot ou un double mot.

### Exemple 1

Sur une CPU 414, les modules suivants sont raccordés sur l'interface DP interne :

- 1 \* module TOR DI 4 (4 bits) -> ligne D1, 1\* octet 0,5 µs

Il en résulte :  $1 * 0,5 \mu s + 7 \mu s$  (charge de base). Autrement dit, 7,5 µs.

### Exemple 2

Sur une CPU 414, les modules suivants sont raccordés sur l'interface PN/IO interne :

- 1 \* module TOR DI 4 (4 bits) -> ligne F1, 1\* octet 3 µs

Il en résulte :  $1 * 3 \mu s + 7 \mu s$  (charge de base). Autrement dit, 10 µs.

### Exemple 3

Sur une CPU 416, les modules suivants sont raccordés sur l'interface DP interne :

- 1 \* module analogique DI 8 (16 octets) -> ligne D1, 4\* doubles mots 0,45 µs

Il en résulte :  $4 * 0,45 \mu s + 5 \mu s$  (charge de base). Autrement dit, 6,8 µs.

### Exemple 4

Sur une CPU 416, les modules suivants sont raccordés sur l'interface PN/IO interne :

- 1 \* module analogique AI 8 (16 octets) -> ligne G1, 1\* 16 µs

Il en résulte :  $1 * 16 \mu s + 5 \mu s$  (charge de base). Autrement dit, 21 µs.

### Exemple 5

Sur une CPU 412, les modules suivants sont raccordés via une CP 443-5 (interface DP externe) :

- 1 \* module TOR DI 16 (2 octets) -> ligne D2, 1\* mot 5,1 µs
- 1 \* module TOR DO 16 (2 octets) -> ligne D2, 1\* mot 5,1 µs
- 3 \* modules analogiques AI 8 HART (21 octets de données cohérentes par module (avec 1 variable HART)) -> ligne E2, 3\*122 µs

Il en résulte :  $2 * 5,1 \mu s + 3 * 122 \mu s + 9 \mu s$  (charge de base). Autrement dit, 385,2 µs.

### Exemple 6

Sur une CPU 416, les modules suivants sont raccordés via une CP 443-1 (interface PN/IO externe) :

- 3 \* I-Device avec 32 octets de données cohérentes chacun -> ligne G2, 3\*module 96 µs

Il en résulte :  $3 * 96 \mu s + 5 \mu s$  (charge de base). Autrement dit, 293 µs.



**Exemple 7**

Sur une CPU 416, les modules suivants sont raccordés sur l'interface PN/IO interne :

- 3 \* I-Device avec 32 octets de données cohérentes chacun -> ligne G1, 3\*module 16 µs

Il en résulte : 3 \* 16 µs + 5 µs (charge de base). Autrement dit, 53 µs.

**Temps de traitement du système d'exploitation au point de contrôle du cycle**

Le tableau suivant contient les temps de traitement du système d'exploitation au point de contrôle de cycle pour les diverses CPU.

Tableau 9- 4 Temps de traitement du système d'exploitation au point de contrôle du cycle

| Exécution                                                               | CPU 412                     | CPU 414                     | CPU 416                     | CPU 417                  |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| Gestion du cycle au point de contrôle de cycle                          | 213 µs à 340 µs<br>Ø 231 µs | 160 µs à 239 µs<br>Ø 168 µs | 104 µs à 163 µs<br>Ø 109 µs | 49 µs à 87 µs<br>Ø 52 µs |
| Gestion du cycle au point de contrôle du cycle<br>CPU avec interface PN | 221 µs à 311 µs<br>Ø 227 µs | 158 µs à 195 µs<br>Ø 162 µs | 104 µs à 152 µs<br>Ø 113 µs |                          |

**Allongement du cycle par imbrication d'alarmes**

Tableau 9- 5 Allongement du cycle par imbrication d'alarmes

| CPU                | Alarme de processus | Alarme de diagnostic | Alarme horaire | Alarme temporisée | Alarme cyclique | Erreur de programmation/<br>d'accès à la périphérie | Erreurs asynchrones* |
|--------------------|---------------------|----------------------|----------------|-------------------|-----------------|-----------------------------------------------------|----------------------|
| CPU 412-1/-2       | 529 µs              | 524 µs               | 471 µs         | 325 µs            | 383 µs          | 136 µs / 136 µs                                     | 205                  |
| CPU 414-2/-3       | 314 µs              | 308 µs               | 237 µs         | 217 µs            | 210 µs          | 84 µs / 84 µs                                       | 164                  |
| CPU 416-2/-3       | 213 µs              | 232 µs               | 139 µs         | 135 µs            | 141 µs          | 55 µs / 56 µs                                       | 107                  |
| CPU 417-4          | 150 µs              | 156 µs               | 96 µs          | 75 µs             | 92 µs           | 32 µs / 32 µs                                       | 51                   |
| CPU 412-2<br>PN    | 367 µs              | 379 µs               | 317 µs         | 257 µs            | 240 µs          | 113 µs / 114 µs                                     | 250                  |
| CPU 414-3<br>PN/DP | 280 µs              | 288 µs               | 235 µs         | 192 µs            | 177 µs          | 85 µs / 86 µs                                       | 190                  |
| CPU 416-3<br>PN/DP | 191 µs              | 199 µs               | 158 µs         | 128 µs            | 117 µs          | 57 µs / 57 µs                                       | 120                  |

\* OB 85 pour l'actualisation de la mémoire image

Vous devez ajouter temps de traitement du programme au niveau d'alarme à cette prolongation.

Si plusieurs OB d'alarme sont imbriqués, les temps correspondants s'ajouteront.

## 9.3 Temps de cycle différents

### Principes de base

La longueur du temps de cycle ( $T_{zyk}$ ) n'est pas la même pour tous les cycles. La figure suivante représente des temps de cycle  $T_{zyk1}$  et  $T_{zyk2}$  différents.  $T_{zyk2}$  est supérieur à  $T_{zyk1}$ , car l'OB 1 traité cycliquement est interrompu par un OB d'alarme horaire (ici : l'OB 10).

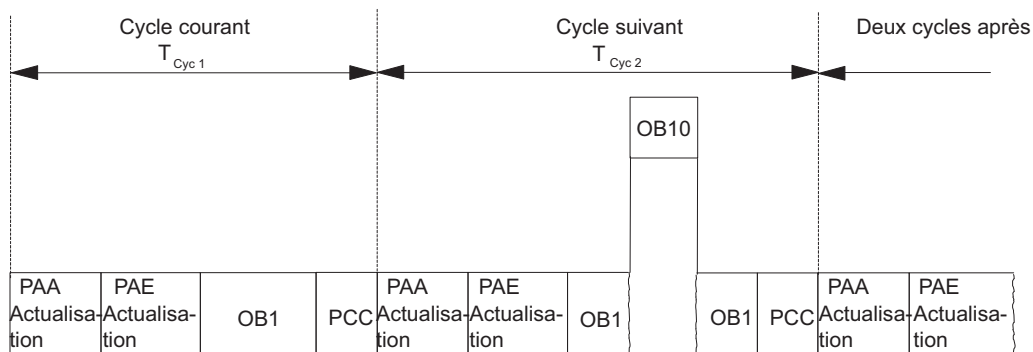


Figure 9-2 Différents temps de cycle

Autre raison expliquant les différences des durées des temps de cycle : le temps de traitement des blocs (par exemple l'OB 1) peut varier, les raisons sont les suivantes :

- instructions conditionnelles,
- appels de blocs conditionnels,
- différents chemins de programme,
- boucles etc.

### Temps de cycle maximum

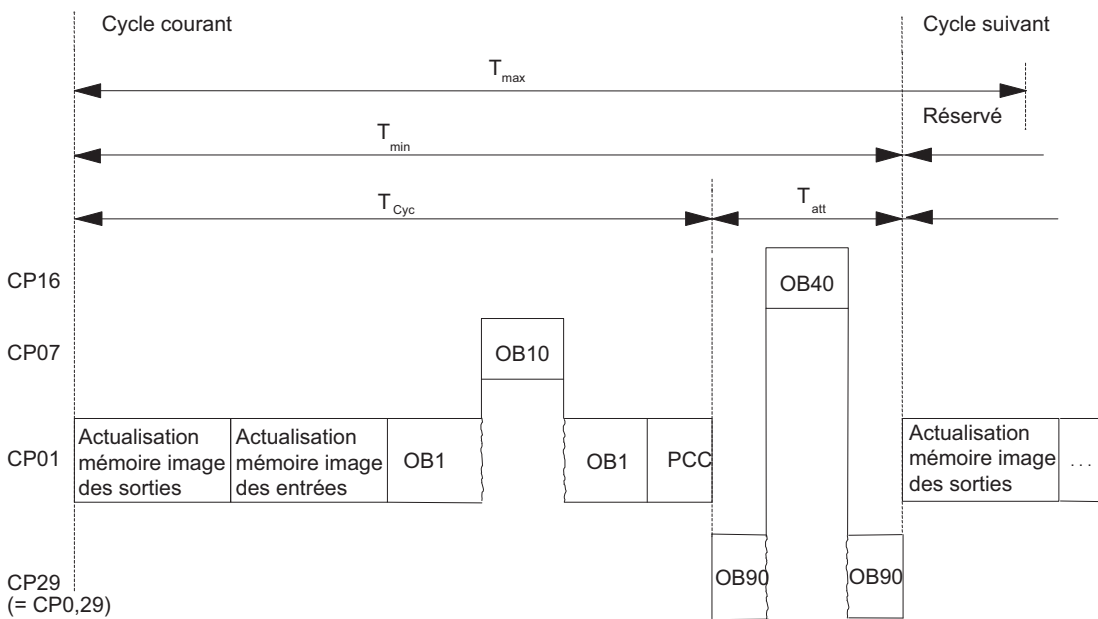
Vous pouvez modifier le temps de cycle maximal (temps de surveillance du cycle) prédéfini à l'aide de STEP 7. Une fois ce temps écoulé, l'OB 80 est appelé. Dans l'OB 80, vous pouvez déterminer comment la CPU doit réagir à l'erreur de temps. Si vous ne redéclenchez pas le temps de cycle avec le bloc SFC 43, le bloc OB 80 double le temps de cycle lors du premier appel. Dans ce cas, la CPU passe en STOP lors du second appel de l'OB 80.

Si la mémoire de la CPU ne contient pas l'OB 80, la CPU passe en STOP.

## Temps de cycle minimum

STEP 7 vous permet de configurer un temps de cycle minimum pour une CPU. Cette configuration est pertinente dans les cas suivants :

- Les intervalles entre les débuts de l'exécution de programme de l'OB1 (cycle libre) doivent avoir environ la même longueur.
- Avec un temps de cycle trop court, la mise à jour des images mémoire aurait lieu, inutilement, trop fréquemment.
- Vous voulez exécuter un programme arrière-plan avec l'OB 90.



$T_{min}$  = le temps de cycle minimum réglable

$T_{max}$  = le temps de cycle maximum réglable

$T_{cyc}$  = le temps de cycle

$T_{att}$  = la différence entre  $T_{min}$  et le temps de cycle effectif ; le traitement

alarmes apparues, de l'OB d'arrière-plan ou de tâches du point de contrôle de cycle (PCC) peut être effectué pendant ce temps.

CP = classe de priorité

Figure 9-3 Temps de cycle min.

Le temps de cycle effectif est la somme de  $T_{zyk}$  et de  $T_{wart}$ . Il est donc supérieur ou égal à  $T_{min}$ .

## 9.4 Charge due à la communication

### Vue d'ensemble

Le système d'exploitation de la CPU met en permanence à disposition de la communication le pourcentage de la puissance de traitement totale de CPU que vous avez configuré (découpage en tranches de temps). Si cette performance de traitement n'est pas nécessaire pour la communication, elle est à la disposition du traitement restant.

Dans la configuration matérielle, vous pouvez régler la charge due à la communication entre 5 % et 50 %. La valeur par défaut est 20 %.

Ce pourcentage doit être considéré comme valeur moyenne, c.-à-d. que dans une tranche de temps, le pourcentage de communication peut être considérablement supérieur à 20%. Le pourcentage de communication dans la tranche de temps suivante est donc considérablement inférieur ou est de 0 %.

Cela est exprimé par la formule suivante :

$$\text{Temps de cycle effectif} = \text{Temps de cycle} \times \frac{100}{100 - \text{"charge configurée pour la communication en \%"}}$$

Arrondir le résultat à l'entier le plus proche !

Figure 9-4 Formule : influence de la charge due à la communication

---

### Remarque

#### Charge de communication réelle et configurée

La charge de communication configurée, à elle seule, n'influe pas sur le temps de cycle. Le temps de cycle dépend exclusivement de la charge de communication réelle. De ce fait, si la charge de communication est configurée à 50 % et si un cycle considéré représente une charge réelle de 10 %, le temps de cycle n'est pas doublé, il est simplement augmenté d'un facteur 1,1.

---

## Cohérence des données

Le programme utilisateur est interrompu pour le traitement de la communication. L'interruption peut survenir après toute instruction. Ces tâches de communication peuvent modifier les données utilisateur. La cohérence des données ne peut donc pas être garantie sur plusieurs accès.

Pour savoir comment garantir une cohérence comportant plusieurs instructions, lisez le chapitre *Données cohérentes*.

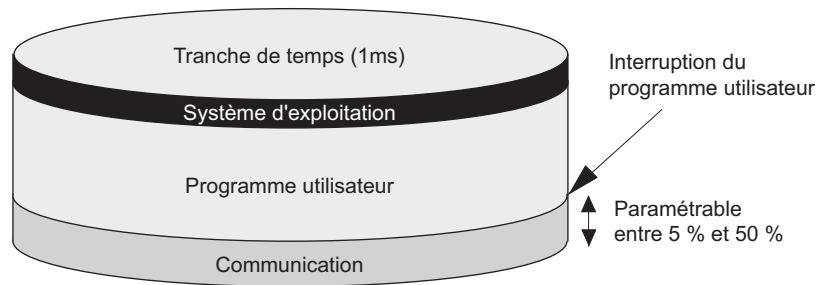


Figure 9-5 Constitution d'une tranche de temps

Une partie négligeable du reste est utilisée par le système d'exploitation du S7-400 pour des tâches internes.

### Exemple : Charge due à la communication de 20 %

Dans la configuration matérielle, vous avez configuré une charge due à la communication de 20 %.

Le temps de cycle calculé est de 10 ms.

Une charge due à la communication de 20 % signifie donc que, de chaque tranche de temps, il reste en moyenne 200 µs pour la communication et 800 µs pour le programme utilisateur. La CPU a donc besoin de  $10 \text{ ms} / 800 \text{ µs} = 13$  tranches de temps pour exécuter un cycle. Le temps de cycle réel s'élève donc à 13 fois la tranche de temps de 1 ms = 13 ms lorsque la CPU utilise complètement la charge due à la communication configurée.

En d'autres termes, une communication de 20 % ne prolonge pas le cycle de manière linéaire de 2 ms, mais de 3 ms.

### Exemple : 50 % de charge due à la communication

Vous avez configuré une charge de 50 % pour la communication dans l'application de configuration matérielle.

Le temps de cycle calculé est de 10 ms.

Cela signifie que, de chaque tranche de temps, il reste 500 µs pour le cycle. La CPU a donc besoin de  $10 \text{ ms} / 500 \text{ µs} = 20$  tranches de temps pour exécuter un cycle. Le temps de cycle réel s'élève donc à 20 ms lorsque la CPU utilise complètement la charge due à la communication configurée.

Une charge due à la communication de 50 % signifie donc que, de chaque tranche de temps, il reste 500 µs pour la communication et 500 µs pour le programme utilisateur. La CPU a donc besoin de  $10 \text{ ms} / 500 \text{ µs} = 20$  tranches de temps pour exécuter un cycle. Le temps de cycle réel s'élève donc à 20 fois la tranche de temps de 1 ms = 20 ms lorsque la CPU utilise complètement la charge due à la communication configurée.

En d'autres termes, une communication de 50 % ne prolonge pas le cycle de manière linéaire de 5 ms, mais de 10 ms (=multiplication par deux du temps de cycle calculé)

### Relation entre le temps de cycle réel et la charge due à la communication

La figure suivante représente la relation non linéaire entre le temps de cycle réel et la charge due à la communication. A titre d'exemple, nous avons choisi un temps de cycle de 10 ms.

Temps de cycle

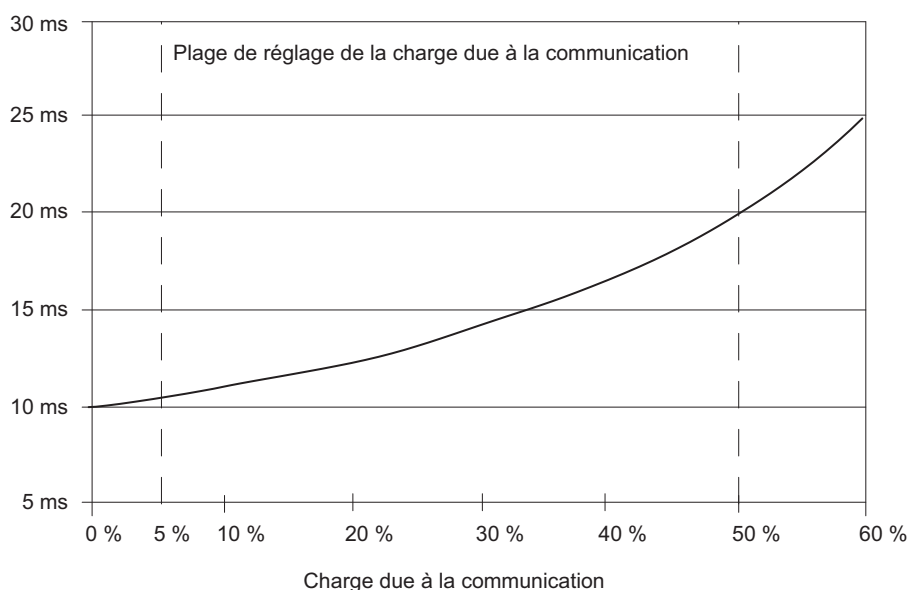


Figure 9-6 Relation entre le temps de cycle et la charge due à la communication

### **Autres effets sur le temps de cycle réel**

En raison de la prolongation du temps de cycle par la portion dévolue à la communication, il se produit aussi, d'un point de vue statistique, plus d'événements asynchrones au sein d'un cycle de l'OB 1, par exemple des alarmes. Cela prolonge d'autant le cycle de l'OB 1. Cette prolongation dépend du nombre d'événements s'étant produits pour chaque cycle de l'OB 1 et de la durée du traitement des événements.

### **Remarques**

- Vérifiez l'effet d'une modification de valeur du paramètre "Charge du cycle due à la communication" sur le fonctionnement de l'installation.
- La charge due à la communication doit être prise en compte lors du choix du temps de cycle maximal, sinon des erreurs de temps risquent de se produire.

### **Recommandations**

- Adoptez si possible la valeur par défaut.
- N'augmentez cette valeur que si la CPU est utilisée principalement pour des tâches de communication et si la durée d'exécution du programme utilisateur n'est pas critique. Dans tous les autres cas, contentez-vous de réduire la valeur.

## 9.5 Temps de réponse

### Définition du temps de réponse

Le temps de réponse est le temps qui sépare la détection d'un signal d'entrée et la modification du signal de sortie qui lui est lié.

### Plage de variation

Le temps de réponse effectif est compris entre le temps de réponse le plus court et le temps de réponse le plus long. Lors de la configuration de votre installation, vous devez toujours prendre en compte le temps de réponse le plus long.

Nous allons considérer ci-après le temps de réponse le plus court et le temps de réponse le plus long, afin que vous puissiez vous faire une idée de la plage de variation du temps de réponse.

### Facteurs

Le temps de réponse dépend du temps de cycle et des facteurs suivants :

- retard des entrées et des sorties
- Temps de cycle DP supplémentaires dans le réseau PROFIBUS DP
- Traitement dans le programme utilisateur

### Retard des entrées/sorties

Vous devez tenir compte des retards suivants selon le module concerné :

- pour les entrées TOR : la temporisation d'entrée
- pour les entrées TOR compatibles avec les alarmes : la temporisation d'entrée+ le temps de traitement interne au module
- pour les sorties TOR : les retards négligeables
- pour les sorties à relais : les retards typiques de 10 ms à 20 ms.  
Le retard des sorties à relais dépend, entre autres, de la température et de la tension.
- pour les entrées analogiques : temps de cycle de l'entrée analogique
- pour les sorties analogiques : temps de réponse de la sortie analogique

Les retards sont indiqués dans les caractéristiques techniques des modules de signaux.



### Temps de cycle DP dans le réseau PROFIBUS DP

Si vous avez configuré votre réseau PROFIBUS DP avec le logiciel **STEP 7**, celui-ci calcule le temps de cycle DP typique escompté. Vous pouvez alors faire afficher le temps de cycle DP de votre configuration sur le PG pour les paramètres du bus.

La figure suivante vous donne une vue d'ensemble du temps de cycle DP. Dans cet exemple, nous partons du principe que chaque esclave DP comprend en moyenne des données de 4 octets.

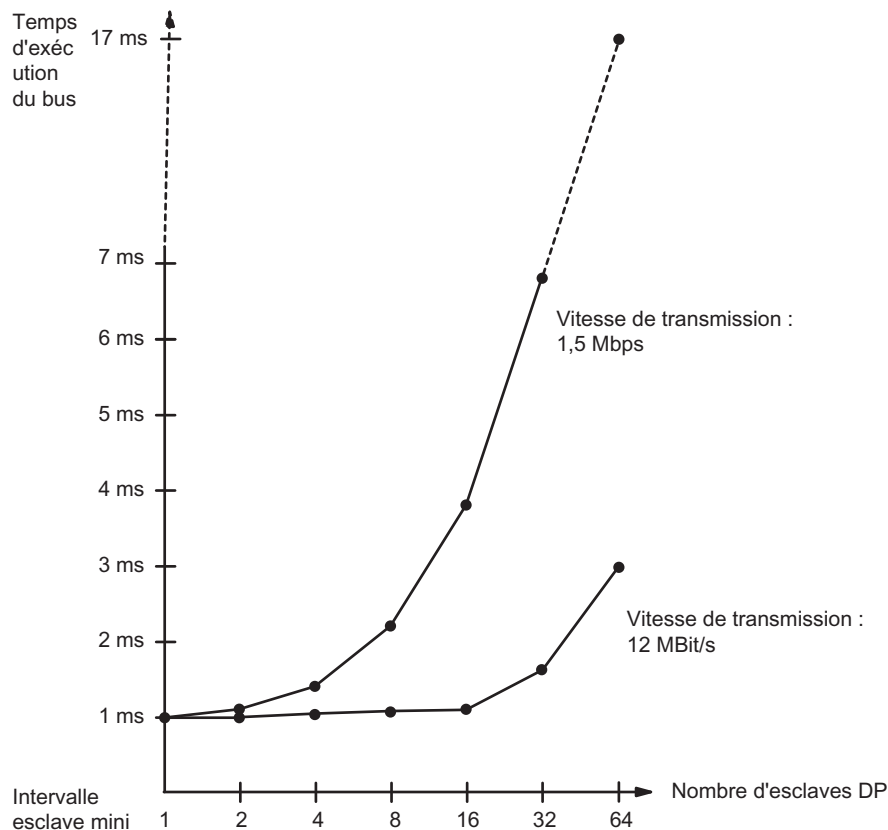


Figure 9-7 Temps de cycle DP dans le réseau PROFIBUS DP

Si vous utilisez un réseau PROFIBUS DP avec plusieurs maîtres, vous devez tenir compte du temps de cycle DP pour chaque maître. C.-à-d. que vous devez créer et ajouter séparément le calcul pour chaque maître.

## Cycle d'actualisation dans PROFINET IO

La figure suivante montre la durée du cycle de mise à jour en fonction du nombre de périphériques IO mis à jour dans le cycle.

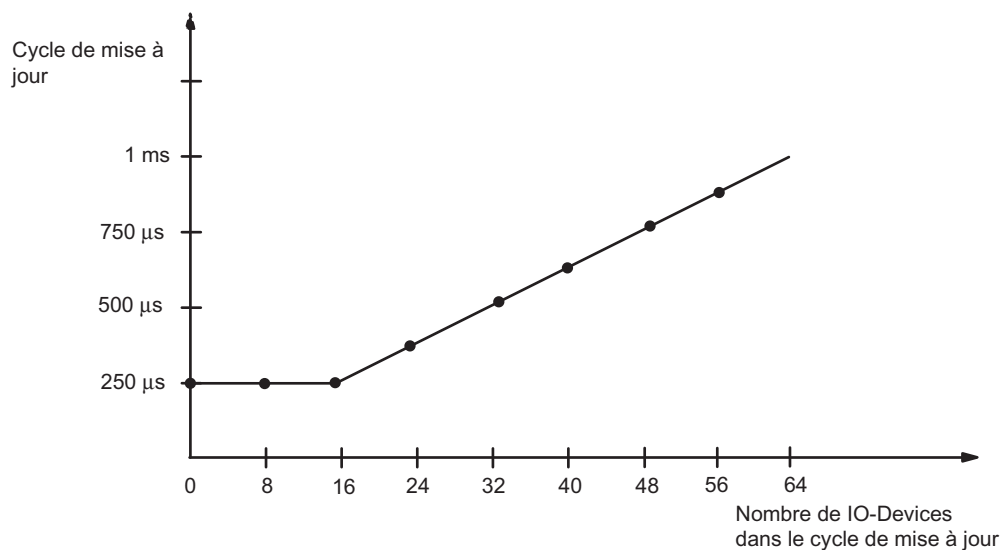


Figure 9-8 Cycle d'actualisation

## Temps de réponse le plus court

La figure suivante vous montre dans quelles conditions le temps de réponse le plus court est obtenu.

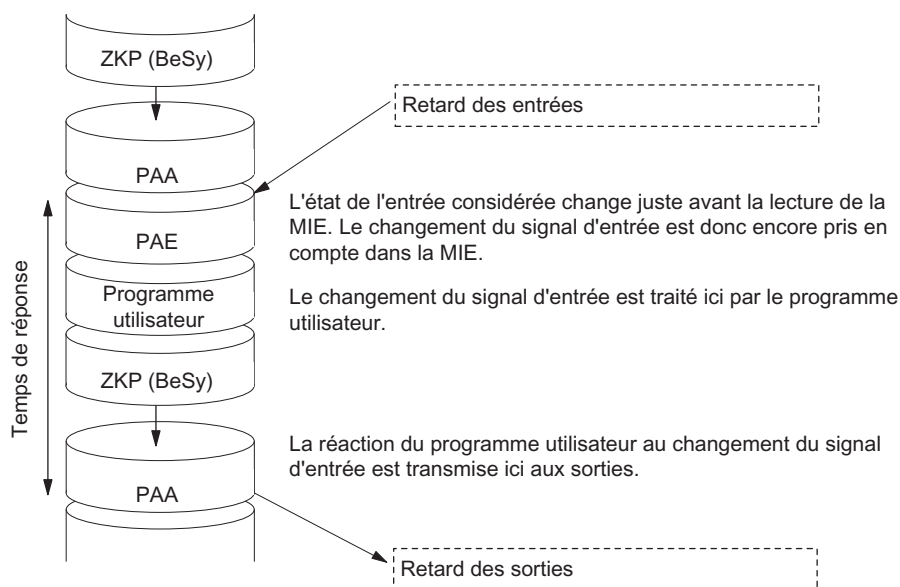


Figure 9-9 Temps de réponse le plus court

## Calcul

Le temps de réponse (le plus court) est composé de :

- 1 × temps de transfert de la mémoire image des entrées +
- 1 × temps de transfert de la mémoire image des sorties +
- 1 × temps de traitement du programme +
- 1 × temps de traitement du système d'exploitation au point de contrôle du cycle +
- retard des entrées et des sorties

Cela correspond à la somme du temps de cycle et au retard des entrées et des sorties.

---

### Remarque

Si la CPU et le module de signaux ne se trouvent pas dans le châssis de base, vous devez encore ajouter la durée d'exécution double du télégramme esclave DP (traitement dans le maître DP inclus).

---

## Temps de réponse le plus long

La figure suivante vous montre comment se calcule le temps de réponse le plus long.

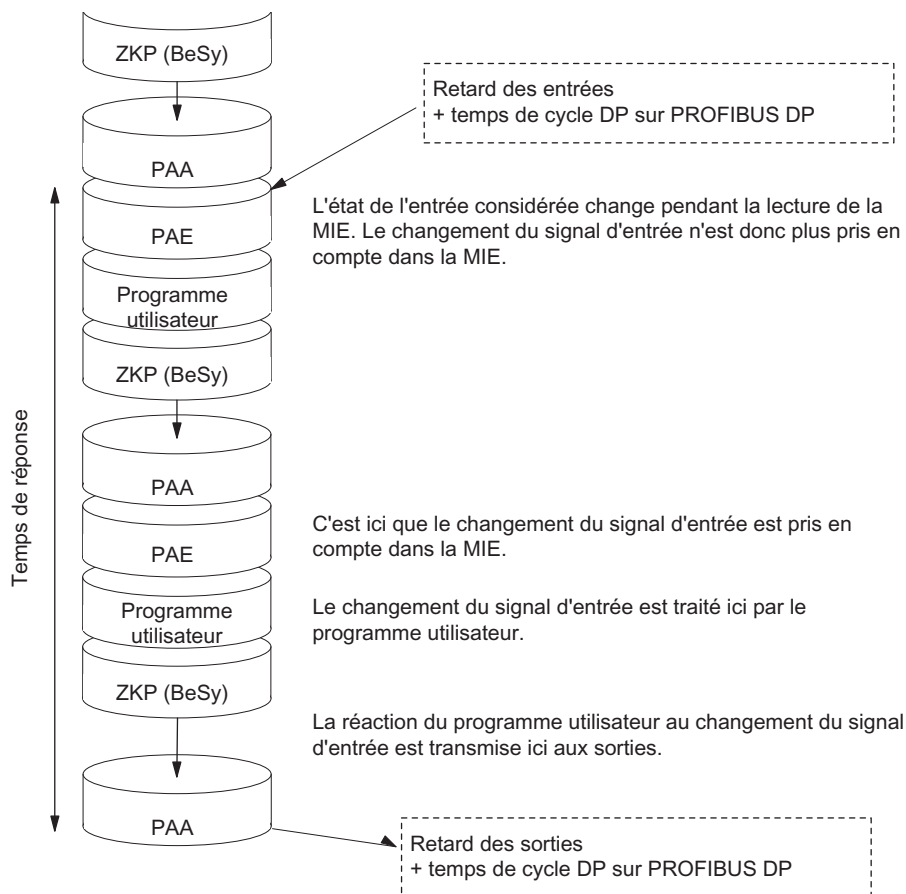


Figure 9-10 Temps de réponse le plus long

## Calcul

Le temps de réponse (le plus long) est composé de :

- 2 × temps de transfert de la mémoire image des entrées +
- 2 × temps de transfert de la mémoire image des sorties +
- 2 × temps d'exécution du système d'exploitation +
- 2 × temps de traitement du programme +
- 2 × temps d'exécution du télégramme esclave DP (incluant le traitement dans le maître DP) +
- retard des entrées et des sorties

Cela correspond à la somme de deux fois le temps de cycle et du retard des entrées et des sorties, à laquelle s'ajoutent le temps de cycle DP double.

## Accès directs à la périphérie

Vous obtenez des temps de réponse plus courts en accédant directement à la périphérie dans le programme utilisateur. Par exemple, vous pouvez éviter en partie les temps de réponse décrits ci-dessus en utilisant l'une des instructions suivantes :

- L PEB
- T PAW

## Diminution du temps de réponse

Le temps de réponse maximal des composants suivants est réduit :

- retard des entrées et des sorties
- durée d'exécution du programme utilisateur (peut être interrompue via le traitement d'alarme le plus prioritaire)
- durée d'exécution des accès directs
- 2x temps de prolongation du bus de DP

Le tableau suivant montre les durées d'exécution des accès directs des CPU aux modules de périphérie. Les durées indiquées sont des "valeurs idéales".

Tableau 9- 6 Diminution du temps de réponse

| Mode d'accès                                                                       | CPU 412 | CPU 414 | CPU 416 | CPU 417 |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|
| <b>Module de périphérie</b>                                                        |         |         |         |         |
| Lecture d'octet                                                                    | 3,1 µs  | 2,6 µs  | 2,5 µs  | 2,1 µs  |
| Lecture de mot                                                                     | 4,7 µs  | 4,2 µs  | 4,0 µs  | 3,8 µs  |
| Lecture de double mot                                                              | 7,8µs   | 7,2µs   | 7,1 µs  | 6,9 µs  |
| Ecriture d'octet                                                                   | 2,8 µs  | 2,3 µs  | 2,2 µs  | 2,0 µs  |
| Ecriture de mot                                                                    | 4,5 µs  | 4,3 µs  | 4,2 µs  | 3,9 µs  |
| Ecriture de double mot                                                             | 8,0 µs  | 7,7 µs  | 7,5 µs  | 7,2 µs  |
| <b>Station d'extension avec couplage à courte distance</b>                         |         |         |         |         |
| Lecture d'octet                                                                    | 6,4 µs  | 6,0 µs  | 5,7 µs  | 5,0 µs  |
| Lecture de mot                                                                     | 11,6 µs | 11,0 µs | 10,8 µs | 10,6 µs |
| Lecture de double mot                                                              | 21,5 µs | 21,0 µs | 20,8 µs | 20,6 µs |
| Ecriture d'octet                                                                   | 5,9 µs  | 5,4 µs  | 5,4 µs  | 5,0 µs  |
| Ecriture de mot                                                                    | 10,7 µs | 10,5 µs | 10,4 µs | 10,2 µs |
| Ecriture de double mot                                                             | 20,6 µs | 20,2 µs | 20,0 µs | 19,8 µs |
| <b>Lecture d'octet dans la station d'extension avec couplage à longue distance</b> |         |         |         |         |
| Lecture d'octet                                                                    | 11,3 µs | 11,3 µs | 11,3 µs | 11,2 µs |
| Lecture de mot                                                                     | 22,9 µs | 22,8 µs | 22,8 µs | 22,9 µs |
| Lecture de double mot                                                              | 46,0 µs | 45,9 µs | 45,9 µs | 45,8 µs |
| Ecriture d'octet                                                                   | 10,8 µs | 10,8 µs | 10,8 µs | 10,9 µs |
| Ecriture de mot                                                                    | 22,0 µs | 21,9 µs | 21,9 µs | 21,9 µs |
| Ecriture de double mot                                                             | 44,1 µs | 44,0 µs | 44,0 µs | 44,1 µs |

Les durées indiquées sont purement des durées d'exécution CPU et s'appliquent, sauf indication contraire, aux modules de signaux dans la station centrale.

---

**Remarque**

Vous pouvez aussi obtenir des temps de réponse rapides en utilisant des alarmes de processus, voir la section sur le temps de réponse à l'alarme.

---

## 9.6 Calcul des temps de cycle et de réponse

### Temps de cycle

1. Déterminez à l'aide de la liste des opérations la durée d'exécution du programme utilisateur.
2. Calculez et ajoutez le temps de transfert de la mémoire image. Vous trouverez des valeurs indicatives dans la table 9.3 "Éléments du temps de transfert de la mémoire image".
3. Ajoutez le temps de traitement au point de contrôle de cycle. Vous trouverez des valeurs indicatives dans la table 9.4 "Temps de traitement du système d'exploitation au point de contrôle du cycle".

Le résultat ainsi obtenu est le **temps de cycle**.

### Prolongation du temps de cycle par la communication et les alarmes

1. Multipliez ensuite le résultat par le facteur suivant :

$$\frac{100}{100 - \text{"charge configurée pour la communication en \%"}}$$

2. Calculez la durée d'exécution des parties de programmes qui traitent les alarmes à l'aide de la liste des opérations. Ajoutez-lui la valeur appropriée du tableau 9.5 "Allongement du cycle par imbrication d'alarmes".

Multipliez cette valeur par le facteur de l'étape 1.

Ajoutez cette valeur au temps de cycle théorique aussi souvent que l'alarme est déclenchée/est probablement déclenchée pendant le temps de cycle.

Le résultat obtenu est une approximation du **temps de cycle réel**. Notez le résultat.

Tableau 9- 7 Exemple de calcul du temps de réponse

| Temps de réponse le plus court                                                                                                          | Temps de réponse le plus long                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3. Prenez maintenant en compte les retards des entrées et sorties et, le cas échéant, les temps de cycle DP dans le réseau PROFIBUS DP. | 3. Multipliez le temps de cycle réel par un facteur 2.                                                                            |
|                                                                                                                                         | 4. Prenez maintenant en compte les retards des entrées et des sorties ainsi que les temps de cycle DP dans le réseau PROFIBUS DP. |
| 4. Le résultat obtenu est le <b>temps de réponse le plus court</b> .                                                                    | 5. Le résultat obtenu est le <b>temps de réponse le plus long</b> .                                                               |

## 9.7 Exemples de calcul des temps de cycle et de réponse

### Exemple I

Vous avez implanté un S7-400 avec les modules suivants dans le châssis de base :

- une CPU 414-2
- 2 modules d'entrées TOR SM 421; DI 32xDC 24 V (de 4 octets chacun dans la MI)
- 2 modules d'entrées TOR SM 422; DO 32xDC 24 V/0,5A (de 4 octets chacun dans la MI)

### Programme utilisateur

Le temps d'exécution de votre programme utilisateur est de 12 ms selon la liste des opérations.

### Calcul du temps de cycle

Le temps de cycle de l'exemple résulte des temps suivants :

- Temps de transfert de la mémoire image  
Mémoire image :  $7 \mu\text{s} + 16 \text{ octets} \times 1,8 \mu\text{s} = \text{env. } 0,036 \text{ ms}$
- Temps d'exécution du système d'exploitation dans le point de contrôle du cycle :  
env. **0,17 ms**

Le temps de cycle est égal à la somme des temps indiqués :

**Temps de cycle** = 12,00 ms + 0,036 ms + 0,17 ms = **12,206 ms.**

### Calcul du temps de cycle réel

- Prise en compte de la charge due à la communication (valeur par défaut : 20 %) :  
 $12,21 \text{ ms} \times 100 / (100-20) = \mathbf{15,257 \text{ ms.}}$
- Aucun traitement de l'alarme n'intervient.

Le temps de cycle réel est donc arrondi à **15,3 ms.**

### Calcul du temps de réponse le plus long

- Temps de réponse le plus long  
 $15,3 \text{ ms} \times 2 = \mathbf{30,6 \text{ ms.}}$
- Le retard des entrées et sorties est négligeable.
- Tous les composants sont enfichés dans le châssis de base ; il n'est donc pas nécessaire de tenir compte des temps de cycle DP.
- Aucun traitement de l'alarme n'intervient.

Le temps de réponse le plus long est donc arrondi à **31 ms.**



## Exemple II

Vous avez implanté un S7-400 avec les modules suivants :

- une CPU 414-2
- 4 modules d'entrées TOR SM 421; DI 32xDC 24 V (de 4 octets chacun dans la MI)
- 3 modules de sorties TOR SM 422; DO 16xDC 24 V/2A (de 2 octets chacun dans la MI)
- 2 modules d'entrées analogiques SM 431; AI 8x13Bit (pas dans la MI)
- 2 modules de sorties analogiques SM 432; AO 8x13Bit (pas dans la MI)

## Paramètres de la CPU

La CPU a été paramétrée comme suit :

- Charge du cycle due à la communication : 40 %

## Programme utilisateur

Le temps d'exécution du programme utilisateur est de 10,0 ms selon la liste des opérations.

## Calcul du temps de cycle

Le temps de cycle théorique de l'exemple résulte des temps suivants :

- Temps de transfert de la mémoire image  
Mémoire image :  $7 \mu\text{s} + 22 \text{ octets} \times 1,8 \mu\text{s} = \text{env. } 0,047 \text{ ms}$
- Temps d'exécution du système d'exploitation dans le point de contrôle du cycle :  
env. **0,17 ms**

Le temps de cycle est égal à la somme des temps indiqués :

**Temps de cycle** = 10,0 ms + 0,047 ms + 0,17 ms = **10,22 ms.**

## Calcul du temps de cycle réel

- Prise en compte de la charge due à la communication :  
 $10,22 \text{ ms} \times 100 / (100-40) = \mathbf{17,0 \text{ ms.}}$

Toutes les 100 ms, une alarme horaire est déclenchée avec un temps d'exécution de 0,5 ms.

Pendant un cycle, l'alarme peut être déclenchée au maximum une fois :

$0,5 \text{ ms} + 0,24 \text{ ms}$  (du tableau "Prolongation du cycle par imbrication d'alarmes") =  
**0,74 ms.**

Prise en compte de la charge due à la communication :

$0,74 \text{ ms} \times 100 / (100-40) = \mathbf{1,23 \text{ ms.}}$

- $17,0 \text{ ms} + 1,23 \text{ ms} = \mathbf{18,23 \text{ ms.}}$

Le temps de cycle réel est ainsi de **18,23 ms** en prenant en compte les tranches de temps.

### Calcul du temps de réponse le plus long

- Temps de réponse le plus long  
 $18,23 \text{ ms} \times 2 = \mathbf{36,5 \text{ ms}}$ .
- Retards des entrées et sorties
  - le module d'entrées TOR SM 421 ; DI 32xDC 24 V présente un retard maximal à l'entrée de **4,8 ms** par voie
  - le module de sorties TOR SM 422; DO 16xDC 24 V/2A a un retard de sortie négligeable.
  - le module d'entrées analogiques SM 431; AI 8x13Bit a été paramétré pour une réjection des perturbations de 50 Hz. Il en résulte un temps de conversion de 25 ms par voie. Etant donné que 8 voies sont actives, le temps de cycle du module d'entrées analogiques vaut **200 ms**.
  - le module de sorties analogique SM 432 ; AO 8x13 bits a été paramétré pour la plage de mesure de 0 à 10 V. Il en résulte un temps de conversion de 0,3 ms par voie. Etant donné que 8 voies sont actives, le temps de cycle vaut 2,4 ms. Il faut lui ajouter la durée de la période transitoire pour une charge résistive, qui vaut 0,1 ms. Ainsi, il en découle un temps de réponse de **2,5 ms** pour la sortie analogique.
- Tous les composants sont enfichés dans le châssis de base ; il n'est donc pas nécessaire de tenir compte des temps de cycle DP.
- Cas 1 : la lecture d'un signal d'entrée TOR provoque la mise à 1 d'une voie de sortie du module de sorties TOR. Il en découle un temps de réponse de :  
Temps de réponse =  $36,5 \text{ ms} + 4,8 \text{ ms} = \mathbf{41,3 \text{ ms}}$ .
- Cas 2 : lecture d'une valeur analogique et sortie d'une valeur analogique. Il en découle un temps de réponse de :  
Temps de réponse =  $36,5 \text{ ms} + 200 \text{ ms} + 2,5 \text{ ms} = \mathbf{239,0 \text{ ms}}$ .

## 9.8 Temps de réponse à une alarme

### Définition du temps de réponse à une alarme

Le temps de réponse à une alarme est le temps qui sépare la première apparition d'un signal d'alarme et l'appel de la première instruction dans l'OB d'alarme.

D'une façon générale, on considère les alarmes de plus haute priorité sont traitées en premier. Cela signifie que le temps de réponse à une alarme est prolongé du temps de traitement des OB d'alarme de priorité plus élevée et de celui des OB d'alarme de même priorité appelés précédemment et non encore traités (file d'attente).

#### Remarque

Les temps de réponse à une alarme peuvent être augmentés par des tâches de lecture et écriture du volume de données maximal (env. 460 octets).

Lors de la transmission des alarmes entre CPU et maître DP, une seule alarme de diagnostic de processus peut être actuellement signalée à un moment donné à partir d'une ligne DP.

### Calcul

Tableau 9- 8 Calcul du temps de réponse à l'alarme

|                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| temps de réponse minimal de la CPU à une alarme<br>+ temps de réponse minimal des modules de signaux à une alarme<br>+ temps de cycle DP sur PROFIBUS DP<br><hr/> = Temps de réponse à une alarme plus court | temps de réponse maximal à l'alarme de la CPU<br>+ temps de réponse maximal à l'alarme des modules de signaux<br>+ 2 x temps du cycle DP dans le PROFIBUS DP<br><hr/> = Temps de réponse à une alarme le plus long |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Temps de réponse des CPU à une alarme de processus et à une alarme de diagnostic

Tableau 9- 9 Temps de réponse aux alarmes de processus et alarmes de diagnostic ; temps de réponse maximum aux alarmes sans communication

| CPU         | Alarme de processus<br>Temps de réponse |        | Temps de réponse<br>à une alarme de diagnostic |        |
|-------------|-----------------------------------------|--------|------------------------------------------------|--------|
|             | min.                                    | max.   | min.                                           | max.   |
| 412         | 339 µs                                  | 363 µs | 342 µs                                         | 362 µs |
| 414         | 205 µs                                  | 218 µs | 204 µs                                         | 238 µs |
| 416         | 139 µs                                  | 147 µs | 138 µs                                         | 145 µs |
| 417         | 89 µs                                   | 102 µs | 90 µs                                          | 102 µs |
| 412-2 PN    | 278 µs                                  | 325 µs | 271 µs                                         | 322 µs |
| 414-3 PN/DP | 212 µs                                  | 216 µs | 207 µs                                         | 211 µs |
| 416-3 PN/DP | 145 µs                                  | 163 µs | 142 µs                                         | 145 µs |

### Prolongation par la communication du temps de réponse maximum à une alarme

Le temps maximum de réaction à l'alarme s'allonge quand des fonctions de communication sont actives. La formule suivante permet de calculer cette prolongation :

CPU 412 :  $t_v = 100 \mu s + 1000 \mu s \times n\%$

CPU 414-417 :  $t_v = 100 \mu s + 1000 \mu s \times n\%$

avec  $n$  = charge du cycle due à la communication

### Modules de signaux

Le temps de réponse des modules de signaux à une alarme de processus se décompose comme suit :

- Modules d'entrées TOR

Temps de réponse à une alarme de processus = temps de traitement interne d'alarme + retard des entrées

Ces temps sont indiqués dans la fiche technique du module d'entrées TOR correspondant.

- Modules d'entrées analogiques

Temps de réponse à une alarme de processus = temps de traitement interne d'alarme + temps de conversion

Le temps de traitement interne d'alarme des modules d'entrées analogiques est négligeable. Les temps de conversion sont indiqués dans la fiche technique du module d'entrées analogiques correspondant.

Le temps de réponse d'un module de signaux à une alarme de diagnostic est le temps qui sépare la détection d'un événement de diagnostic par le module de signaux et le déclenchement de l'alarme de diagnostic par le module de signaux. Ce temps est négligeable.

### **traitement d'alarme de processus**

L'appel de l'OB 40 Alarme de processus lance le traitement d'alarme de processus. Les alarmes de priorité plus élevée interrompent le traitement d'alarme de processus, les accès directs à la périphérie sont effectués pendant le temps de traitement de l'instruction. Une fois le traitement d'une alarme de processus terminé, il y a soit poursuite du traitement du programme cyclique, soit appel et traitement d'autres OB d'alarme de même priorité ou de priorité inférieure.

## 9.9 Exemple : Calcul du temps de réponse à une alarme

### Composants du temps de réponse à une alarme

Rappel : le temps de réponse à une alarme de processus est composé de :

- Temps de réponse de la CPU à une alarme de processus et
- Temps de réponse du module de signaux à une alarme de processus.
- 2 x temps de cycle DP sur le PROFIBUS DP

Exemple : vous utilisez un S7-400 qui est constitué d'une CPU 416-2 et de 4 modules TOR dans le châssis de base. Un module d'entrées TOR est le SM 421; DI 16×UC 24/60 V ; avec alarme de processus et alarme de diagnostic. Dans le paramétrage de la CPU et du SM, vous avez uniquement validé l'alarme de processus. Vous renoncez à un déclenchement par temporisation du traitement, du diagnostic et du traitement des erreurs. Pour le module d'entrée TOR, vous avez paramétré un retard des entrées de 0,5 ms. Aucune opération n'est nécessaire au niveau du point de contrôle de cycle. Vous avez réglé une charge de cycle due à la communication de 20 %.

### Calcul

Le temps de réponse à une alarme de processus de l'exemple résulte des temps suivants :

- Temps de réponse à une alarme de processus de la CPU 416-2 : env. 0,147 ms
- Prolongation due à la communication selon la formule du tableau "Temps de réponse aux alarmes de processus et alarmes de diagnostic ; temps de réponse maximum aux alarmes sans communication" :

$$100 \mu\text{s} + 1000 \mu\text{s} \times 20 \% = 300 \mu\text{s} = 0,3 \text{ ms}$$

- Temps de réponse à une alarme de processus du SM 421; DI 16xUC 24/60 V :
  - temps de traitement interne d'alarme 0,5 ms
  - Temporisation d'entrée : 0,5 ms
- Etant donné que les modules de signaux sont enfichés dans le châssis de base, le temps de cycle DP sur le PROFIBUS DP est sans objet.

Le temps de réponse à une alarme de processus est égal à la somme des temps indiqués :

$$\text{Temps de réaction à l'alarme de processus} = 0,147 \text{ ms} + 0,3 \text{ ms} + 0,5 \text{ ms} + 0,5 \text{ ms} = \text{env. } 1,45 \text{ ms.}$$

Le temps de réponse à une alarme de processus ainsi calculé est le temps qui s'écoule entre l'application d'un signal sur l'entrée TOR et la première instruction dans l'OB 40.

## 9.10 Reproductibilité des alarmes temporisées et cycliques

### Définition de la "reproductibilité"

#### Alarme temporisée :

L'intervalle de temps entre l'appel de la première instruction dans l'OB d'alarme et le temps de déclenchement programmé pour l'alarme.

#### Alarme cyclique :

La plage de variation de la durée qui sépare deux appels successifs, mesurée respectivement à partir des premières instructions respectives de l'OB d'alarme.

### Reproductibilité

Le tableau suivant contient les reproductibilités des alarmes temporisées et des alarmes cycliques des CPU.

Tableau 9- 10 Reproductibilité des alarmes temporisées et des alarmes cycliques des CPU

| Module  | Reproductibilité  |                 |
|---------|-------------------|-----------------|
|         | Alarme temporisée | Alarme cyclique |
| CPU 412 | -195 µs / +190 µs | -50 µs / +48 µs |
| CPU 414 | -182 µs / +185 µs | -25 µs / +26 µs |
| CPU 416 | -210 µs / +206 µs | -16 µs / +18 µs |
| CPU 417 | -157 µs / +155 µs | -12 µs / +13 µs |

Ces temps s'appliquent uniquement si l'alarme peut être exécutée à ce moment-là et n'est pas retardée, notamment par des alarmes à plus haute priorité ou à priorité équivalente et n'ayant pas encore été exécutées.

## **9.11 Temps de réponse CBA**

### **Définition du temps de réponse**

Le temps de réponse est la durée qui s'écoule avant qu'une valeur issue du programme utilisateur d'une CPU ne parvienne au programme utilisateur d'une seconde CPU. On suppose qu'il n'y a pas de perte de temps dans le programme utilisateur.

### **Temps de réponse en cas de connexion cyclique**

Sur une CPU S7-400, le temps de réponse est constitué des éléments suivants :

- Temps de traitement sur la CPU émettrice
- Fréquence de transmission configurée dans SIMATIC iMap (rapide, moyenne ou lente)
- Temps de traitement sur la CPU réceptrice

Lors de la configuration avec SIMATIC iMap, vous avez indiqué pour la fréquence de transmission une valeur adaptée à votre installation. Etant donné que la transmission de données vers le programme utilisateur est traitée de façon asynchrone dans la CPU, les temps de réponse peuvent varier. Par conséquent, vérifiez le temps de réponse accessible lors de la mise en service et modifiez le cas échéant la configuration.



### Mesures dans le cadre d'un exemple de configuration pour connexions cycliques

Pour pouvoir mieux estimer les temps de réponse CBA accessibles, orientez-vous aux mesures ci-dessous.

Les temps de traitement sur la CPU émettrice et sur la CPU réceptrice dépendent essentiellement du nombre de connexions entrantes et sortantes ainsi que de leur volume de données. La figure ci-dessous illustre cette dépendance à l'aide de deux exemples, le premier représentant une transmission de 600 octets et le second une transmission de 9600 octets, répartis dans les deux cas sur un nombre différent de connexions :

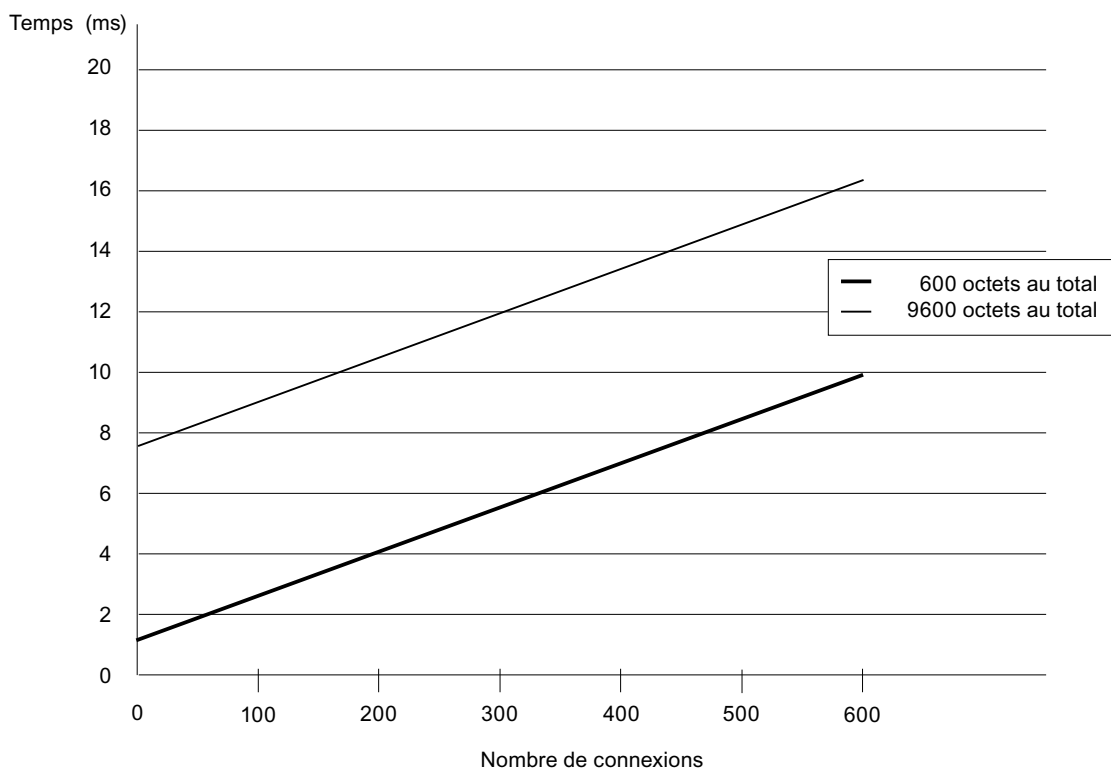


Figure 9-11 Temps de traitement pour l'émission et la réception

Vous pouvez estimer le temps de réponse CBA à l'aide des indications proposées sur cette figure et de la durée que vous avez définie pour la fréquence de transmission.

### 9.11 Temps de réponse CBA

**La règle suivante s'applique :**

Temps de réponse CBA =

Temps de traitement sur la CPU émettrice\* +

Temps de cycle en fonction de la fréquence de transmission paramétrée\*\* +

Temps de traitement sur la CPU réceptrice\*

\*) Toutes les connexions d'entrées et sorties de la CPU sont additionnées afin de déterminer le temps de traitement. En vous basant sur le nombre de connexions ainsi calculé, vous pouvez lire le temps de traitement sur le diagramme.

\*\*) La fréquence de transmission configurée dépend manifestement du cycle réel sur le réseau. Pour des raisons techniques, le temps de cycle se base sur des puissances 2 du temps de cycle de base de 1 ms. Par conséquent, le temps de cycle réel correspond à la prochaine puissance inférieure de 2 de la fréquence de transmission configurée ; on obtient donc les rapports suivants pour les valeurs indiquées :

(fréquence de transmission <-> temps de cycle) : 1<->1 | 2<->2 | 5<->4 | 10<->8 | 20<->16 | 50<->32 | 100<->64 | 200<->128 | 500<->256 | 1000<->512

---

#### Remarque

##### Utilisation de iMap à partir de V3.0 SP1

Dans iMap à partir de V3.0 SP1, il n'y a que des puissances 2 du temps de cycle de base de 1 ms pour les connexions cycliques. La remarque précédente \*\*) n'est plus applicable.

---

#### Remarques sur les temps de traitement des connexions cycliques

- Les temps de traitement se rapportent à 32 partenaires distants. Une diminution de ce nombre réduit les temps de traitement d'environ 0,02 ms par partenaire.
- Les temps de traitement se rapportent aux connexions d'octets (octets individuels ou tableaux).
- Les temps de traitement sont valables si la même fréquence de transmission est réglée pour toutes les connexions cycliques. Une fréquence de transmission plus élevée peut améliorer la performance.
- Si des connexions acycliques avec configuration maximale sont simultanément actives, l'allongement des temps de réponse des connexions cycliques est d'environ 33%.
- Les exemples de mesures ont été réalisés avec une CPU 416-3 PN/DP. Sur une CPU 414-3 PN/DP, l'allongement des temps de traitement est d'environ 20%.

### Temps de réponse en cas de connexions acycliques

Le temps de réponse obtenu dépend de la fréquence de scrutation réglée et du nombre de connexions cycliques parallèlement actives. Le tableau ci-dessous vous propose 3 exemples de temps de réponse.

Tableau 9- 11 Temps de réponse en cas de connexions acycliques

| Fréquence de scrutation réglée | Temps de réponse obtenu sans connexion cyclique | Temps de réponse obtenu avec des connexions cycliques (configuration maximale) |
|--------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 200 ms                         | 195 ms                                          | 700 ms                                                                         |
| 500 ms                         | 480 ms                                          | 800 ms                                                                         |
| 1000 ms                        | 950 ms                                          | 1050 ms                                                                        |

### Remarques générales sur les temps de réponse CBA accessibles

- Si la CPU traite encore d'autres tâches (par ex. communication de blocs programmée ou liaisons S7), les temps de réponse CBA s'allongent.
- Un appel fréquent des SFC "PN\_IN", "PN\_OUT" ou "PN\_DP" entraîne l'augmentation des temps de traitement CBA et par conséquent un allongement du temps de réponse CBA.
- Lors de la mise à jour automatique de l'interface PN (au point de contrôle du cycle), un cycle OB1 fortement réduit entraîne l'allongement du temps de réponse CBA.



## Caractéristiques techniques

### 10.1 Caractéristiques techniques de la CPU 412-1 (6ES7412-1XJ05-0AB0)

#### Caractéristiques

| Caractéristiques techniques                                |                                                                                            |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| CPU et version du firmware                                 |                                                                                            |
| Numéro de référence                                        | 6ES7412-1XJ05-0AB0                                                                         |
| • Version du firmware                                      | V 5.3                                                                                      |
| Logiciel de programmation correspondant                    | à partir de STEP 7 V 5.3 SP2 + mise à jour matérielle<br>Voir aussi Avant-propos (Page 11) |
| Mémoire                                                    |                                                                                            |
| Mémoire de travail                                         |                                                                                            |
| • intégrée                                                 | 144 Ko pour le code<br>144 Ko pour les données                                             |
| Mémoire de chargement                                      |                                                                                            |
| • intégrée                                                 | RAM 512 Ko                                                                                 |
| • FEPRM extensible                                         | avec carte mémoire (FLASH) jusqu'à 64 Mo                                                   |
| • RAM extensible                                           | avec carte mémoire (RAM) jusqu'à 64 Mo                                                     |
| Alimentation de sauvegarde avec pile                       | oui, toutes les données                                                                    |
| Temps d'exécution typiques                                 |                                                                                            |
| Temps d'exécution pour                                     |                                                                                            |
| • Opérations sur bits                                      | 75 ns                                                                                      |
| • Opérations sur mots                                      | 75 ns                                                                                      |
| • Opérations arithmétiques sur nombres entiers             | 75 ns                                                                                      |
| • Opérations arithmétiques sur nombres à virgule flottante | 225 ns                                                                                     |

## 10.1 Caractéristiques techniques de la CPU 412-1 (6ES7412-1XJ05-0AB0)

| Caractéristiques techniques                                                       |                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Temporisations/compteurs et leur rémanence                                        |                                                                      |
| Compteurs S7                                                                      | 2048                                                                 |
| • Rémanence réglable                                                              | de Z 0 à Z 2047                                                      |
| • Par défaut                                                                      | de Z 0 à Z 7                                                         |
| • Plage de comptage                                                               | 0 à 999                                                              |
| Compteurs CEI                                                                     | oui                                                                  |
| • Type                                                                            | SFB                                                                  |
| Temporisations S7                                                                 | 2048                                                                 |
| • Rémanence réglable                                                              | de T 0 à T 2047                                                      |
| • Par défaut                                                                      | Aucune temporisation rémanente                                       |
| • Plage de temps                                                                  | de 10 ms à 9990 s                                                    |
| Temporisation CEI                                                                 | oui                                                                  |
| • Type                                                                            | SFB                                                                  |
| Plages de données et leur rémanence                                               |                                                                      |
| Plage rémanente totale de données (y compris mementos, temporisations, compteurs) | Mémoire de travail et de chargement totale (avec pile de sauvegarde) |
| Memento                                                                           | 4 Ko                                                                 |
| • Rémanence réglable                                                              | de MB 0 à MB 4095                                                    |
| • Rémanence préréglée                                                             | de MB 0 à MB 15                                                      |
| Mémentos de cadence                                                               | 8 (1 octet de memento)                                               |
| Blocs de données                                                                  | max. 1500 (DB 0 réservé)<br>Plage de numéros 1 - 16000               |
| • Taille                                                                          | max. 64 Ko                                                           |
| Données locales (réglables)                                                       | max. 8 Ko                                                            |
| • Par défaut                                                                      | 4 Ko                                                                 |
| Blocs                                                                             |                                                                      |
| OB                                                                                | voir <i>liste des opérations</i>                                     |
| • Taille                                                                          | max. 64 Ko                                                           |
| Nombre d'OB de cycle libre                                                        | OB 1                                                                 |
| Nombre d'OB d'alarme horaire                                                      | OB 10, 11                                                            |
| Nombre d'OB d'alarme temporisée                                                   | OB 20, 21                                                            |
| Nombre d'alarmes cycliques                                                        | OB 32, 35                                                            |
| Nombre d'OB d'alarme de process                                                   | OB 40, 41                                                            |
| Nombre d'OB d'alarme DPV1                                                         | OB 55, 56, 57                                                        |
| Nombre d'OB multiprocesseur                                                       | OB 60                                                                |
| Nombre d'OB d'isochronisme                                                        | OB 61, 62                                                            |
| Nombre d'OB d'erreur asynchrone                                                   | OB 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88                                |
| Nombre d'OB d'arrière-plan                                                        | OB 90                                                                |
| Nombre d'OB de mise en route                                                      | OB 100, 101, 102                                                     |

**10.1 Caractéristiques techniques des CPU 414-3 PN/DP (6ES7414-3EM06-0AB0),  
CPU 414F-3 PN/DP (6ES7414-3FM06-0AB0)**

| Caractéristiques techniques               |                                                                                            |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre d'OB d'erreur synchrone            | OB 121, 122                                                                                |
| Profondeur d'imbrication                  |                                                                                            |
| • suivant classe de priorité              | 24                                                                                         |
| • supplémentaire au sein d'un OB d'erreur | 1                                                                                          |
| FB                                        | maximum 750<br>Plage de numéros 0 - 7999                                                   |
| • Taille                                  | max. 64 Ko                                                                                 |
| FC                                        | maximum 750<br>Plage de numéros 0 - 7999                                                   |
| • Taille                                  | max. 64 Ko                                                                                 |
| SDB                                       | 2048 maxi                                                                                  |
| Plages d'adresses (entrées/sorties)       |                                                                                            |
| Plage totale d'adresses de périphérie     | 4 Ko/4 Ko<br>y compris adresses de diagnostic, adresses pour coupleurs de périphérie, etc. |
| dont décentralisée                        |                                                                                            |
| • Interface MPI/DP                        | 2 Ko/2 Ko                                                                                  |
| Mémoire image du processus                | 4 ko/4 ko (réglable)                                                                       |
| • Par défaut                              | 128 octets/128 octets                                                                      |
| • Nombre de mémoires image partielles     | maximum 15                                                                                 |
| Données cohérentes                        | max. 244 octets                                                                            |
| Voies TOR                                 | 32768 maximum/32768 maximum                                                                |
| • dont centrales                          | 32768 maximum/32768 maximum                                                                |
| Voies analogiques                         | 2048 maximum/2048 maximum                                                                  |
| • dont centrales                          | 2048 maximum/2048 maximum                                                                  |
| Configuration                             |                                                                                            |
| Châssis central/Châssis d'extension       | 1/21 maximum                                                                               |
| Fonctionnement multiprocesseur            | 4 CPU au plus avec UR1 ou UR2<br>2 CPU au plus avec CR3                                    |
| Nombre d'IM enfichables (total)           | maximum 6                                                                                  |
| • IM 460                                  | maximum 6                                                                                  |
| • IM 463-2                                | maximum 4                                                                                  |
| Nombre de maîtres DP                      |                                                                                            |
| • intégrée                                | 1                                                                                          |
| • via IM 467                              | maximum 4                                                                                  |
| • via CP 443-5 Ext.                       | maximum 10                                                                                 |

10.1 Caractéristiques techniques de la CPU 412-1 (6ES7412-1XJ05-0AB0)

| Caractéristiques techniques                                                                                      |                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| IM 467 non utilisable avec CP 443-5 Ext.<br>IM 467 non utilisable avec CP 443-1 EX4x/EX20/GX20 en mode PN IO     |                                                                                                                                                                  |
| Nombre de contrôleurs PN IO                                                                                      |                                                                                                                                                                  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>via CP 443-1 en mode PN IO</li> </ul>                                     | 4 au plus dans le châssis central, voir manuel CP 443-1, pas d'exploitation mixte CP 443-1 EX40 et CP 443-1EX41/EX20/GX20                                        |
| Nombre de modules S5 enfichables via un boîtier d'adaptation (dans le châssis central)                           | maximum 6                                                                                                                                                        |
| Modules fonctionnels et processeurs de communication exploitables                                                |                                                                                                                                                                  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>FM</li> </ul>                                                             | Limité par le nombre d'emplacements et le nombre de liaisons                                                                                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>CP 440</li> </ul>                                                         | Limité par le nombre d'emplacements                                                                                                                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>CP 441</li> </ul>                                                         | Limité par le nombre de liaisons                                                                                                                                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>CP PROFIBUS et Ethernet, y compris CP 443-5 Extended et IM 467</li> </ul> | max. 14,<br>max. 10 CP au total en tant que maître DP et PN-Controller, dont jusqu'à 10 IM ou CP en tant que maître DP et jusqu'à 4 CP en tant que PN-Controller |
| Heure                                                                                                            |                                                                                                                                                                  |
| Horloge                                                                                                          | oui                                                                                                                                                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Tamponnée</li> </ul>                                                      | oui                                                                                                                                                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Résolution</li> </ul>                                                     | 1 ms                                                                                                                                                             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Précision en cas de coupure secteur</li> </ul>                            | Différence maximum par jour 1,7 s                                                                                                                                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Précision en cas de mise sous tension</li> </ul>                          | Différence maximum par jour 8,6 s                                                                                                                                |
| Compteur d'heures de fonctionnement                                                                              | 16                                                                                                                                                               |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Numéro</li> </ul>                                                         | 0 à 15                                                                                                                                                           |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Valeurs admissibles</li> </ul>                                            | 0 à 32767 heures<br>0 à 2 <sup>31</sup> -1 heures si utilisation de SFC 101                                                                                      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Granularité</li> </ul>                                                    | 1 heure                                                                                                                                                          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Rémanence</li> </ul>                                                      | oui                                                                                                                                                              |
| Synchronisation d'horloge                                                                                        | oui                                                                                                                                                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>dans l'API, sur MPI et DP</li> </ul>                                      | Comme maître ou esclave                                                                                                                                          |
| Ecart d'heure dans le système en cas de synchronisation via MPI                                                  | 200 ms maxi                                                                                                                                                      |



**10.1 Caractéristiques techniques des CPU 414-3 PN/DP (6ES7414-3EM06-0AB0),  
CPU 414F-3 PN/DP (6ES7414-3FM06-0AB0)**

| <b>Caractéristiques techniques</b>                                                                                                                                            |                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Fonctions de signalisation S7</b>                                                                                                                                          |                                                                                         |
| Nombre de stations pouvant être utilisées                                                                                                                                     |                                                                                         |
| Pour messages spécifiques au bloc avec la SFC (Alarm_S/SQ ou Alarm_D/DQ)                                                                                                      | 31                                                                                      |
| Pour messages spécifiques au bloc avec la SFB (Notify, Notify_8, Alarm, Alarm_8, Alarm 8P)                                                                                    | 8                                                                                       |
| Messages sur mnémonique                                                                                                                                                       | oui                                                                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de messages total</li> <li>grille de 100 ms</li> <li>grille de 500 ms</li> <li>grille de 1000 ms</li> </ul>                     | 256 maxi<br>aucun<br>256 maxi<br>256 maxi                                               |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de valeurs additionnelles par message</li> <li>pour grille de 100 ms</li> <li>pour grille de 500, 1000 ms</li> </ul>            | aucun<br>1                                                                              |
| Messages spécifiques au bloc avec la SFC                                                                                                                                      | oui                                                                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Blocs Alarm_S/SQ ou blocs Alarm_D/DQ actifs simultanément</li> </ul>                                                                   | maximum 250                                                                             |
| Messages spécifiques au bloc avec la SFB                                                                                                                                      | oui                                                                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de requêtes de communication pour messages spécifiques au bloc avec la SFC et blocs pour communication S7 (réglable)</li> </ul> | maximum 300                                                                             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Par défaut</li> </ul>                                                                                                                  | 150                                                                                     |
| Messages de contrôle-commande                                                                                                                                                 | oui                                                                                     |
| Nombre d'archives pouvant être déclarées simultanément (SFB 37 AR_SEND)                                                                                                       | 4                                                                                       |
| <b>Fonctions de test et de mise en service</b>                                                                                                                                |                                                                                         |
| Visualisation/forçage de variables                                                                                                                                            | oui, 16 tables de variables au plus                                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Variables</li> </ul>                                                                                                                   | Entrées/sorties, mémentos, DB, entrées/sorties de périphérie, temporisations, compteurs |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de variables</li> </ul>                                                                                                         | maximum 70                                                                              |
| Forçage permanent                                                                                                                                                             | oui                                                                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Variables</li> </ul>                                                                                                                   | Entrées/sorties, mémentos, entrées/sorties de périphérie                                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de variables</li> </ul>                                                                                                         | maximum 64                                                                              |
| Visualisation d'un bloc                                                                                                                                                       | oui, 2 blocs au plus simultanément                                                      |
| Pas à pas                                                                                                                                                                     | oui                                                                                     |
| Nombre de points d'arrêt                                                                                                                                                      | 4                                                                                       |
| Tampon de diagnostic                                                                                                                                                          | oui                                                                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre d'entrées</li> </ul>                                                                                                            | max. 200 (réglable)                                                                     |

10.1 Caractéristiques techniques de la CPU 412-1 (6ES7412-1XJ05-0AB0)

| Caractéristiques techniques                                                              |                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| • Par défaut                                                                             | 120                                                                                                                                                               |
| Alarmes cycliques                                                                        |                                                                                                                                                                   |
| Valeurs admissibles                                                                      | 500 µs à 60000 ms<br>Si vous utilisez les fonctions en ligne, il peut s'avérer nécessaire de définir un intervalle pour les alarmes cycliques supérieur à 500 µs. |
| Communication                                                                            |                                                                                                                                                                   |
| Communication PG/OP                                                                      | oui                                                                                                                                                               |
| Nombre d'OP connectables                                                                 | 31                                                                                                                                                                |
| Nombre de ressources de liaison pour les liaisons S7 via toutes les interfaces et les CP | 32, dont une réservée pour PG et OP respectivement                                                                                                                |
| Communication globale de données                                                         | oui                                                                                                                                                               |
| • Nombre de cercles GD                                                                   | maximum 8                                                                                                                                                         |
| • Nombre de paquets GD émetteur récepteur                                                | 8 maxi<br>16 maxi                                                                                                                                                 |
| • Taille des paquets GD dont cohérents                                                   | 54 octets maxi<br>1 variable                                                                                                                                      |
| Communication de base S7                                                                 | oui                                                                                                                                                               |
| • en mode MPI                                                                            | via SFC X_SEND, X_RCV, X_GET et X_PUT                                                                                                                             |
| • en mode maître DP                                                                      | via SFC I_GET et I_PUT                                                                                                                                            |
| • Données utiles par tâche dont cohérentes                                               | 76 octets maxi<br>1 variable                                                                                                                                      |
| Communication S7                                                                         | oui                                                                                                                                                               |
| • Données utiles par tâche dont cohérentes                                               | max. 64 Ko<br>1 variable (462 octets)                                                                                                                             |
| Communication compatible S5                                                              | via FC AG_SEND et AG_RECV, via 10 CP 443-1 ou 443-5 maximum                                                                                                       |
| • Données utiles par tâche dont cohérentes                                               | 8 Ko maxi<br>240 octets                                                                                                                                           |
| • Nombre de tâches AG-SEND/AG-RECV simultanées par CPU, au maximum                       | 24/24                                                                                                                                                             |
| Communication standard (FMS)                                                             | oui (via CP et FB chargeables)                                                                                                                                    |
| Communication IE ouverte                                                                 | ISO on TCP via CP 443-1 et FB chargeables                                                                                                                         |
| • Longueur de données maxi                                                               | 1452 octets                                                                                                                                                       |

**10.1 Caractéristiques techniques des CPU 414-3 PN/DP (6ES7414-3EM06-0AB0),  
CPU 414F-3 PN/DP (6ES7414-3FM06-0AB0)**

| <b>Caractéristiques techniques</b>                                            |                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Interfaces</b>                                                             |                                                                                                                                                       |
| <b>1ère interface</b>                                                         |                                                                                                                                                       |
| Désignation de l'interface                                                    | X1                                                                                                                                                    |
| Type d'interface                                                              | MPI/DP                                                                                                                                                |
| Physique                                                                      | RS 485 / PROFIBUS                                                                                                                                     |
| Avec séparation galvanique                                                    | oui                                                                                                                                                   |
| Alimentation au niveau de l'interface 24 V<br>tension nominale (15 à 30 V CC) | maximum 150 mA                                                                                                                                        |
| Nombre de ressources de liaison                                               | MPI : 32<br>DP : 16, si un répéteur de diagnostic est utilisé sur<br>une ligne, le nombre des ressources de liaison sur<br>une ligne est réduit de 1. |
| <b>Fonctionnalité</b>                                                         |                                                                                                                                                       |
| • MPI                                                                         | oui                                                                                                                                                   |
| • PROFIBUS DP                                                                 | Maître DP/esclave DP                                                                                                                                  |
| <b>1ère interface mode MPI</b>                                                |                                                                                                                                                       |
| Services                                                                      |                                                                                                                                                       |
| Communication PG/OP                                                           | oui                                                                                                                                                   |
| Routage                                                                       | oui                                                                                                                                                   |
| Communication par données globales                                            | oui                                                                                                                                                   |
| Communication de base S7                                                      | oui                                                                                                                                                   |
| Communication S7                                                              | oui                                                                                                                                                   |
| Synchronisation d'horloge                                                     | oui                                                                                                                                                   |
| Vitesses de transmission                                                      | jusqu'à 12 Mbps                                                                                                                                       |
| <b>1ère interface mode maître DP</b>                                          |                                                                                                                                                       |
| Services                                                                      |                                                                                                                                                       |
| Communication PG/OP                                                           | oui                                                                                                                                                   |
| Routage                                                                       | oui                                                                                                                                                   |
| Communication de base S7                                                      | oui                                                                                                                                                   |
| Communication S7                                                              | oui                                                                                                                                                   |
| Equidistance                                                                  | oui                                                                                                                                                   |
| SYNC/FREEZE                                                                   | oui                                                                                                                                                   |
| Activer / désactiver les esclaves DP                                          | oui                                                                                                                                                   |
| Synchronisation d'horloge                                                     | oui                                                                                                                                                   |
| Echange de données direct                                                     | oui                                                                                                                                                   |
| Vitesses de transmission                                                      | jusqu'à 12 Mbps                                                                                                                                       |
| Nombre d'esclaves DP                                                          | maximum 32                                                                                                                                            |
| Nombre d'emplacements                                                         | maximum 544                                                                                                                                           |
| Plage d'adresses                                                              | maximum 2 Ko entrées / 2 Ko sorties                                                                                                                   |
| Données utiles par esclave DP                                                 | maximum 244 octets E et<br>maximum 244 octets A,<br>maximum 244 logements<br>maximum 128 octets par logement                                          |

| Caractéristiques techniques                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| <b>Remarque :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>La somme de tous les octets d'entrée de tous les emplacements ne doit pas dépasser 244.</li> <li>La somme de tous les octets de sortie de tous les emplacements ne doit pas dépasser 244.</li> <li>La somme des adresses sur l'ensemble des 32 esclaves ne doit pas dépasser la plage d'adresses de l'interface (maximum 2 Ko pour les entrées/ 2 Ko pour les sorties).</li> </ul> |                                              |
| 1ère interface mode esclave DP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                              |
| En mode esclave DP, l'interface peut seulement être utilisée activement.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                              |
| Services                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                              |
| Visualisation/forçage                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | oui                                          |
| Programmation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | oui                                          |
| Routage                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | oui                                          |
| Synchronisation d'horloge                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | oui                                          |
| Vitesse de transmission                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | jusqu'à 12 Mbps                              |
| Mémoire de transfert                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 244 octets d'entrées / 244 octets de sorties |
| Emplacements virtuels                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 32 maxi                                      |
| Données utiles par plage d'adresses                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 32 octets maxi                               |
| dont cohérentes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 32 octets                                    |
| Programmation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                              |
| Langage de programmation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | CONT, LOG, LIST, SCL, S7-GRAPH, S7-HiGraph   |
| Jeu d'opérations                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | voir <i>liste des opérations</i>             |
| Niveaux de parenthèses                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 7                                            |
| Fonctions système (SFC)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | voir <i>liste des opérations</i>             |
| Nombre de SFC actives simultanément par branche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                              |
| • SFC 11 "DPSYC_FR"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2                                            |
| • SFC 12 "D_ACT_DP"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 8                                            |
| • SFC 59 "RD_REC"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 8                                            |
| • SFC 58 "WR_REC"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 8                                            |
| • SFC 55 "WR_PARM"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 8                                            |
| • SFC 57 "PARM_MOD"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1                                            |
| • SFC 56 "WR_DPARM"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2                                            |
| • SFC 13 "DPNRM_DG"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 8                                            |
| • SFC 51 "RDSYSST"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1 ... 8                                      |
| • SFC 103 "DP_TOPOL"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1                                            |
| Blocs fonctionnels système (SFB)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | voir <i>liste des opérations</i>             |
| Nombre de SFB actifs simultanément                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                              |
| • SFB 52 "RDREC"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 8                                            |
| • SFB 53 "WRREC"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 8                                            |
| Protection du programme utilisateur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Protection par mot de passe                  |
| Accès à des données cohérentes dans la mémoire image                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | oui                                          |

10.1 Caractéristiques techniques des CPU 414-3 PN/DP (6ES7414-3EM06-0AB0),  
CPU 414F-3 PN/DP (6ES7414-3FM06-0AB0)

| Caractéristiques techniques                                                                                                                                                     |                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Synchronisme d'horloge                                                                                                                                                          |                                                                                                                   |
| Nombre de segments isochrones                                                                                                                                                   | max. 1, OB 61, OB 62                                                                                              |
| Données utiles par esclave synchrone                                                                                                                                            | max. 244 octets                                                                                                   |
| Nombre maximum d'octets et d'esclaves dans une mémoire image partielle                                                                                                          | Règle à appliquer :<br>nombre d'octets / 100 +<br>nombre d'esclaves < 16                                          |
| Equidistance                                                                                                                                                                    | oui                                                                                                               |
| Cycle d'horloge le plus petit                                                                                                                                                   | 1,5 ms<br>0,5 ms sans utilisation des SFC 126, 127                                                                |
| Cycle d'horloge le plus grand                                                                                                                                                   | 32 ms                                                                                                             |
| voir le manuel <i>Isochrone Mode</i> (Synchronisme d'horloge)                                                                                                                   |                                                                                                                   |
| Temps de synchronisation CiR                                                                                                                                                    |                                                                                                                   |
| Charge de base                                                                                                                                                                  | 100 ms                                                                                                            |
| Temps par octet d'E/S                                                                                                                                                           | 30 µs                                                                                                             |
| Cotes                                                                                                                                                                           |                                                                                                                   |
| Cote de montage LxHxP (mm)                                                                                                                                                      | 25x290x219                                                                                                        |
| Emplacements nécessaires                                                                                                                                                        | 1                                                                                                                 |
| Poids                                                                                                                                                                           | environ 0,7 kg                                                                                                    |
| Tensions, courants                                                                                                                                                              |                                                                                                                   |
| Consommation en courant à partir du bus S7-400 (5 V CC)                                                                                                                         | typiquement 0,5 A<br>maximum 0,6 A                                                                                |
| Consommation en courant à partir du bus S7-400 (24 V CC)<br>La CPU ne consomme pas de courant à 24 V, elle met uniquement cette tension à la disposition de l'interface MPI/DP. | Total des consommations en courant des composants raccordés aux interfaces MPI/DP, mais 150 mA maxi par interface |
| Courant de sauvegarde                                                                                                                                                           | Normalement 125 µA (jusqu'à 40° C)<br>maximum 550 µA                                                              |
| Durée de sauvegarde maximale                                                                                                                                                    | Cf. manuel de référence <i>Caractéristiques des modules</i> , chapitre 3.3                                        |
| Alimentation de la tension de sauvegarde externe sur la CPU                                                                                                                     | de 5 à 15 V CC                                                                                                    |
| Puissance dissipée                                                                                                                                                              | typ. 2,5 W                                                                                                        |

## 10.2 Caractéristiques techniques de la CPU 412-2 (6ES7412-2XJ05-0AB0)

### Caractéristiques

| Caractéristiques techniques                                |                                                                                            |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| CPU et version du firmware                                 |                                                                                            |
| Numéro de référence                                        | 6ES7412-2XJ05-0AB0                                                                         |
| • Version du firmware                                      | V 5.3                                                                                      |
| Logiciel de programmation correspondant                    | à partir de STEP 7 V 5.3 SP2 + mise à jour matérielle<br>voir aussi Avant-propos (Page 11) |
| Mémoire                                                    |                                                                                            |
| Mémoire de travail                                         |                                                                                            |
| • intégrée                                                 | 256 Ko pour le code<br>256 Ko pour les données                                             |
| Mémoire de chargement                                      |                                                                                            |
| • intégrée                                                 | RAM 512 Ko                                                                                 |
| • FEPR0M extensible                                        | avec carte mémoire (FLASH) jusqu'à 64 Mo                                                   |
| • RAM extensible                                           | avec carte mémoire (RAM) jusqu'à 64 Mo                                                     |
| Sauvegarde                                                 | oui                                                                                        |
| • avec pile                                                | toutes les données                                                                         |
| • sans pile                                                | auc.                                                                                       |
| Temps d'exécution typiques                                 |                                                                                            |
| Temps d'exécution pour                                     |                                                                                            |
| • Opérations sur bits                                      | 75 ns                                                                                      |
| • Opérations sur mots                                      | 75 ns                                                                                      |
| • Opérations arithmétiques sur nombres entiers             | 75 ns                                                                                      |
| • Opérations arithmétiques sur nombres à virgule flottante | 225 ns                                                                                     |
| Temporisations/compteurs et leur rémanence                 |                                                                                            |
| Compteurs S7                                               | 2048                                                                                       |
| • Rémanence réglable                                       | de Z 0 à Z 2047                                                                            |
| • Par défaut                                               | de Z 0 à Z 7                                                                               |
| • Plage de comptage                                        | 0 à 999                                                                                    |
| Compteurs CEI                                              | oui                                                                                        |
| • Type                                                     | SFB                                                                                        |

**10.2 Caractéristiques techniques des CPU 414-3 PN/DP (6ES7414-3EM06-0AB0),  
CPU 414F-3 PN/DP (6ES7414-3FM06-0AB0)**

| Caractéristiques techniques                                                       |                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Temporisations S7                                                                 | 2048                                                                 |
| • Rémanence réglable                                                              | de T 0 à T 2047                                                      |
| • Par défaut                                                                      | Aucune temporisation rémanente                                       |
| • Plage de temps                                                                  | de 10 ms à 9990 s                                                    |
| Temporisation CEI                                                                 | oui                                                                  |
| • Type                                                                            | SFB                                                                  |
| Plages de données et leur rémanence                                               |                                                                      |
| Plage rémanente totale de données (y compris mementos, temporisations, compteurs) | Mémoire de travail et de chargement totale (avec pile de sauvegarde) |
| Mémento                                                                           | 4 Ko                                                                 |
| • Rémanence réglable                                                              | de MB 0 à MB 4095                                                    |
| • Rémanence pré-réglée                                                            | de MB 0 à MB 15                                                      |
| Mémentos de cadence                                                               | 8 (1 octet de memento)                                               |
| Blocs de données                                                                  | max. 3000 (DB 0 réservé)<br>Plage de numéros 1 - 16000               |
| • Taille                                                                          | max. 64 Ko                                                           |
| Données locales (réglables)                                                       | max. 8 Ko                                                            |
| • Par défaut                                                                      | 4 Ko                                                                 |
| Blocs                                                                             |                                                                      |
| OB                                                                                | voir <i>liste des opérations</i>                                     |
| • Taille                                                                          | max. 64 Ko                                                           |
| Nombre d'OB de cycle libre                                                        | OB 1                                                                 |
| Nombre d'OB d'alarme horaire                                                      | OB 10, 11                                                            |
| Nombre d'OB d'alarme temporisée                                                   | OB 20, 21                                                            |
| Nombre d'alarmes cycliques                                                        | OB 32, 35                                                            |
| Nombre d'OB d'alarme de process                                                   | OB 40, 41                                                            |
| Nombre d'OB d'alarme DPV1                                                         | OB 55, 56, 57                                                        |
| Nombre d'OB multiprocesseur                                                       | OB 60                                                                |
| Nombre d'OB d'isochronisme                                                        | OB 61, 62                                                            |
| Nombre d'OB d'erreur asynchrone                                                   | OB 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88                                |
| Nombre d'OB d'arrière-plan                                                        | OB 90                                                                |
| Nombre d'OB de mise en route                                                      | OB 100, 101, 102                                                     |
| Nombre d'OB d'erreur synchrone                                                    | OB 121, 122                                                          |
| Profondeur d'imbrication                                                          |                                                                      |
| • selon classe de priorité                                                        | 24                                                                   |
| • supplémentaire au sein d'un OB d'erreur                                         | 1                                                                    |
| FB                                                                                | 1500 maxi<br>Plage de numéros 0 - 7999                               |

| Caractéristiques techniques                                                                                      |                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| • Taille                                                                                                         | max. 64 Ko                                                                                                              |
| FC                                                                                                               | 1500 maxi<br>Plage de numéros 0 - 7999                                                                                  |
| • Taille                                                                                                         | max. 64 Ko                                                                                                              |
| SDB                                                                                                              | maximum 2048                                                                                                            |
| Plages d'adresses (entrées/sorties)                                                                              |                                                                                                                         |
| Plage totale d'adresses de périphérie                                                                            | 4 Ko/4 Ko<br>y compris adresses de diagnostic, adresses pour coupleurs de périphérie, etc.                              |
| dont décentralisée                                                                                               |                                                                                                                         |
| • Interface MPI/DP                                                                                               | 2 Ko/2 Ko                                                                                                               |
| • Interface DP                                                                                                   | 4 Ko/4 Ko                                                                                                               |
| Mémoire image du processus                                                                                       | 4 ko/4 ko (réglable)                                                                                                    |
| • Par défaut                                                                                                     | 128 octets/128 octets                                                                                                   |
| • Nombre de mémoires image partielles                                                                            | maximum 15                                                                                                              |
| Données cohérentes                                                                                               | max. 244 octets                                                                                                         |
| Voies TOR                                                                                                        | 32768 maximum/32768 maximum                                                                                             |
| • dont centrales                                                                                                 | 32768 maximum/32768 maximum                                                                                             |
| Voies analogiques                                                                                                | 2048 maximum/2048 maximum                                                                                               |
| • dont centrales                                                                                                 | 2048 maximum/2048 maximum                                                                                               |
| Configuration                                                                                                    |                                                                                                                         |
| Châssis central/Châssis d'extension                                                                              | 1/21 maximum                                                                                                            |
| Fonctionnement multiprocesseur                                                                                   | 4 CPU au plus avec UR1 ou UR2<br>2 CPU au plus avec CR3                                                                 |
| Nombre d'IM enfichables (total)                                                                                  | maximum 6                                                                                                               |
| • IM 460                                                                                                         | maximum 6                                                                                                               |
| • IM 463-2                                                                                                       | maximum 4                                                                                                               |
| Nombre de maîtres DP                                                                                             |                                                                                                                         |
| • intégrée                                                                                                       | 2                                                                                                                       |
| • via IM 467                                                                                                     | maximum 4                                                                                                               |
| • via CP 443-5 Ext.                                                                                              | maximum 10                                                                                                              |
| IM 467 non utilisable avec CP 443-5 Extended<br>IM 467 non utilisable avec CP 443-1 EX4x/EX20/GX20 en mode PN IO |                                                                                                                         |
| Nombre de contrôleurs PN IO                                                                                      |                                                                                                                         |
| • via CP 443-1 en mode PN IO                                                                                     | 4 maxi dans le châssis central, voir manuel CP 443-1, pas d'exploitation mixte CP 443-1 EX40 et CP 443-1 EX41/EX20/GX20 |
| Nombre de modules S5 enfichables via un boîtier d'adaptation (dans le châssis central)                           | maximum 6                                                                                                               |



*10.2 Caractéristiques techniques des CPU 414-3 PN/DP (6ES7414-3EM06-0AB0),  
CPU 414F-3 PN/DP (6ES7414-3FM06-0AB0)*

| Caractéristiques techniques                                                                |                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Modules fonctionnels et processeurs de communication exploitables                          |                                                                                                                                                                  |
| • FM                                                                                       | Limité par le nombre d'emplacements et le nombre de liaisons                                                                                                     |
| • CP 440                                                                                   | Limité par le nombre d'emplacements                                                                                                                              |
| • CP 441                                                                                   | Limité par le nombre de liaisons                                                                                                                                 |
| • CP PROFIBUS et Ethernet, y compris CP 443-5 Extended et IM 467                           | max. 14,<br>max. 10 CP au total en tant que maître DP et PN-Controller, dont jusqu'à 10 IM ou CP en tant que maître DP et jusqu'à 4 CP en tant que PN-Controller |
| Heure                                                                                      |                                                                                                                                                                  |
| Horloge                                                                                    | oui                                                                                                                                                              |
| • Tamponnée                                                                                | oui                                                                                                                                                              |
| • Résolution                                                                               | 1 ms                                                                                                                                                             |
| • Précision en cas de coupure secteur                                                      | Différence maximum par jour 1,7 s                                                                                                                                |
| • Précision en cas de mise sous tension                                                    | Différence maximum par jour 8,6 s                                                                                                                                |
| Compteur d'heures de fonctionnement                                                        | 16                                                                                                                                                               |
| • Numéro                                                                                   | 0 à 15                                                                                                                                                           |
| • Valeurs admissibles                                                                      | 0 à 32767 heures<br>0 à $2^{31}-1$ heures si utilisation de SFC 101                                                                                              |
| • Granularité                                                                              | 1 heure                                                                                                                                                          |
| • Rémanence                                                                                | oui                                                                                                                                                              |
| Synchronisation de l'heure                                                                 | oui                                                                                                                                                              |
| • dans l'API, sur MPI et DP                                                                | Comme maître ou esclave                                                                                                                                          |
| Ecart d'heure dans le système en cas de synchronisation via MPI                            | 200 ms maxi                                                                                                                                                      |
| Fonctions de signalisation S7                                                              |                                                                                                                                                                  |
| Nombre de stations pouvant être utilisées                                                  |                                                                                                                                                                  |
| Pour messages spécifiques au bloc avec la SFC (Alarm_S/SQ ou Alarm_D/DQ)                   | 31                                                                                                                                                               |
| Pour messages spécifiques au bloc avec la SFB (Notify, Notify_8, Alarm, Alarm_8, Alarm 8P) | 8                                                                                                                                                                |
| Messages sur mnémonique                                                                    | oui                                                                                                                                                              |
| • Nombre de messages<br>total<br>grille de 100 ms<br>grille de 500 ms<br>grille de 1000 ms | 256 maxi<br>aucun<br>256 maxi<br>256 maxi                                                                                                                        |

| Caractéristiques techniques                                                                                                                            |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>Nombre de valeurs additionnelles par message<br/>pour grille de 100 ms<br/>pour grille de 500, 1000 ms</li></ul> | aucun<br>1 |

**10.2 Caractéristiques techniques des CPU 414-3 PN/DP (6ES7414-3EM06-0AB0),  
CPU 414F-3 PN/DP (6ES7414-3FM06-0AB0)**

| <b>Caractéristiques techniques</b>                                                                                            |                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Messages spécifiques au bloc avec la SFC                                                                                      | oui                                                                                                                                                               |
| • Blocs Alarm_S/SQ ou blocs Alarm_D/DQ actifs simultanément                                                                   | maximum 250                                                                                                                                                       |
| Messages spécifiques au bloc avec la SFB                                                                                      | oui                                                                                                                                                               |
| • Nombre de requêtes de communication pour messages spécifiques au bloc avec la SFC et blocs pour communication S7 (réglable) | maximum 300                                                                                                                                                       |
| • Par défaut                                                                                                                  | 150                                                                                                                                                               |
| Messages de contrôle-commande                                                                                                 | oui                                                                                                                                                               |
| Nombre d'archives pouvant être déclarées simultanément (SFB 37 AR_SEND)                                                       | 4                                                                                                                                                                 |
| <b>Fonctions de test et de mise en service</b>                                                                                |                                                                                                                                                                   |
| Visualisation/forçage de variables                                                                                            | oui, 16 tables de variables au plus                                                                                                                               |
| • Variables                                                                                                                   | Entrées/sorties, mémentos, DB, entrées/sorties de périphérie, temporisations, compteurs                                                                           |
| • Nombre de variables                                                                                                         | maximum 70                                                                                                                                                        |
| Forçage permanent                                                                                                             | oui                                                                                                                                                               |
| • Variables                                                                                                                   | Entrées/sorties, mémentos, entrées/sorties de périphérie                                                                                                          |
| • Nombre                                                                                                                      | maximum 64                                                                                                                                                        |
| Visualisation d'un bloc                                                                                                       | oui, 2 blocs au plus simultanément                                                                                                                                |
| Pas à pas                                                                                                                     | oui                                                                                                                                                               |
| Nombre de points d'arrêt                                                                                                      | 4                                                                                                                                                                 |
| Tampon de diagnostic                                                                                                          | oui                                                                                                                                                               |
| • Nombre d'entrées                                                                                                            | max. 400 (réglable)                                                                                                                                               |
| • Par défaut                                                                                                                  | 120                                                                                                                                                               |
| <b>Alarmes cycliques</b>                                                                                                      |                                                                                                                                                                   |
| Valeurs admissibles                                                                                                           | 500 µs à 60000 ms<br>Si vous utilisez les fonctions en ligne, il peut s'avérer nécessaire de définir un intervalle pour les alarmes cycliques supérieur à 500 µs. |
| <b>Communication</b>                                                                                                          |                                                                                                                                                                   |
| Communication PG/OP                                                                                                           | oui                                                                                                                                                               |
| Nombre d'OP connectables                                                                                                      | 31                                                                                                                                                                |
| Nombre de ressources de liaison pour les liaisons S7 via toutes les interfaces et les CP                                      | 32, dont une réservée pour PG et OP respectivement                                                                                                                |
| Communication globale de données                                                                                              | oui                                                                                                                                                               |
| • Nombre de cercles GD                                                                                                        | maximum 8                                                                                                                                                         |
| • Nombre de paquets GD émetteur récepteur                                                                                     | 8 maxi<br>16 maxi                                                                                                                                                 |

10.2 Caractéristiques techniques de la CPU 412-2 (6ES7412-2XJ05-0AB0)

| Caractéristiques techniques                                                |                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| • Taille des paquets GD<br>dont cohérents                                  | 54 octets maxi<br>1 variable                                                                                                                    |
| Communication de base S7                                                   | oui                                                                                                                                             |
| • en mode MPI                                                              | via SFC X_SEND, X_RCV, X_GET et X_PUT                                                                                                           |
| • en mode maître DP                                                        | via SFC I_GET et I_PUT                                                                                                                          |
| • Données utiles par tâche<br>dont cohérentes                              | 76 octets maxi<br>1 variable                                                                                                                    |
| Communication S7                                                           | oui                                                                                                                                             |
| • Données utiles par tâche<br>dont cohérentes                              | max. 64 Ko<br>1 variable (462 octets)                                                                                                           |
| Communication compatible S5                                                | via FC AG_SEND et AG_RECV, via 10 CP 443-1 ou 443-5 maximum                                                                                     |
| • Données utiles par tâche<br>dont cohérentes                              | 8 Ko maxi<br>240 octets                                                                                                                         |
| • Nombre de tâches AG-SEND/AG-RCV<br>simultanées par CPU, au maximum       | 24/24                                                                                                                                           |
| Communication standard (FMS)                                               | oui (via CP et FB chargeable)                                                                                                                   |
| Communication IE ouverte                                                   | ISO on TCP via CP 443-1 et FB chargeables                                                                                                       |
| • Longueur de données maxi                                                 | 1452 octets                                                                                                                                     |
| Interfaces                                                                 |                                                                                                                                                 |
| 1ère interface                                                             |                                                                                                                                                 |
| Désignation de l'interface                                                 | X1                                                                                                                                              |
| Type d'interface                                                           | MPI/DP                                                                                                                                          |
| Physique                                                                   | RS 485 / PROFIBUS                                                                                                                               |
| avec séparation galvanique                                                 | oui                                                                                                                                             |
| Alimentation au niveau de l'interface 24 V tension nominale (15 à 30 V CC) | maximum 150 mA                                                                                                                                  |
| Nombre de ressources de liaison                                            | MPI : 32<br>DP : 16, si un répéteur de diagnostic est utilisé sur une ligne, le nombre des ressources de liaison sur une ligne est réduit de 1. |
| Fonctionnalité                                                             |                                                                                                                                                 |
| • MPI                                                                      | oui                                                                                                                                             |
| • PROFIBUS DP                                                              | Maître DP/esclave DP                                                                                                                            |
| 1ère interface mode MPI                                                    |                                                                                                                                                 |
| Services                                                                   |                                                                                                                                                 |
| Communication PG/OP                                                        | oui                                                                                                                                             |
| Routage                                                                    | oui                                                                                                                                             |
| Communication par données globales                                         | oui                                                                                                                                             |
| Communication de base S7                                                   | oui                                                                                                                                             |
| Communication S7                                                           | oui                                                                                                                                             |
| Synchronisation de l'heure                                                 | oui                                                                                                                                             |
| Vitesses de transmission                                                   | jusqu'à 12 Mbps                                                                                                                                 |

**10.2 Caractéristiques techniques des CPU 414-3 PN/DP (6ES7414-3EM06-0AB0),  
CPU 414F-3 PN/DP (6ES7414-3FM06-0AB0)**

| <b>Caractéristiques techniques</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1ère interface mode maître DP</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                |
| Services                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                |
| Communication PG/OP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | oui                                                                                                                            |
| Routage                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | oui                                                                                                                            |
| Communication de base S7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | oui                                                                                                                            |
| Communication S7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | oui                                                                                                                            |
| Equidistance                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | oui                                                                                                                            |
| SYNC/FREEZE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | oui                                                                                                                            |
| Activer / désactiver les esclaves DP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | oui                                                                                                                            |
| Synchronisation d'horloge                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | oui                                                                                                                            |
| Echange de données direct                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | oui                                                                                                                            |
| Vitesses de transmission                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | jusqu'à 12 Mbps                                                                                                                |
| Nombre d'esclaves DP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | maximum 32                                                                                                                     |
| Nombre d'emplacements                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | maximum 544                                                                                                                    |
| Plage d'adresses                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | maximum 2 Ko entrées / 2 Ko sorties                                                                                            |
| Données utiles par esclave DP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | maximum 244 octets E et<br>maximum 244 octets A,<br>maximum 244 logements<br>maximum 128 octets par logement                   |
| <b>Remarque :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La somme de tous les octets d'entrée de tous les emplacements ne doit pas dépasser 244.</li> <li>• La somme de tous les octets de sortie de tous les emplacements ne doit pas dépasser 244.</li> <li>• La somme des adresses sur l'ensemble des 32 esclaves ne doit pas dépasser la plage d'adresses de l'interface (maximum 2 Ko pour les entrées/ 2 Ko pour les sorties).</li> </ul> |                                                                                                                                |
| <b>1ère interface mode esclave DP</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                |
| En mode esclave DP, l'interface peut seulement être utilisée activement. Vous ne pouvez configurer la CPU qu'une seule fois en tant qu'esclave DP, même si elle possède plusieurs interfaces.                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                |
| Services                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                |
| Visualisation/forçage                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | oui                                                                                                                            |
| Programmation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | oui                                                                                                                            |
| Routage                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | oui                                                                                                                            |
| Synchronisation de l'heure                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | oui                                                                                                                            |
| Vitesse de transmission                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | jusqu'à 12 Mbps                                                                                                                |
| Mémoire de transfert                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 244 octets d'entrées / 244 octets de sorties                                                                                   |
| Emplacements virtuels                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 32 maxi                                                                                                                        |
| Données utiles par plage d'adresses                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 32 octets maxi                                                                                                                 |
| dont cohérentes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 32 octets                                                                                                                      |
| <b>2ème interface</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                |
| Désignation de l'interface                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | X2                                                                                                                             |
| Type d'interface                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | DP                                                                                                                             |
| Physique                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | RS 485 / PROFIBUS                                                                                                              |
| avec séparation galvanique                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | oui                                                                                                                            |
| Alimentation en courant sur interface (15 à 30V cc)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 150 mA maxi                                                                                                                    |
| Nombre de ressources de liaison                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 16, si un répéteur de diagnostic est utilisé sur une ligne, le nombre des ressources de liaison sur une ligne est réduit de 1. |

| Caractéristiques techniques                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fonctionnalité                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                              |
| • PROFIBUS DP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Maître DP/esclave DP                                                                                         |
| 2ème interface mode maître DP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                              |
| Services                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                              |
| Communication PG/OP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | oui                                                                                                          |
| Routage                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | oui                                                                                                          |
| Communication de base S7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | oui                                                                                                          |
| Communication S7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | oui                                                                                                          |
| Equidistance                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | oui                                                                                                          |
| SYNC/FREEZE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | oui                                                                                                          |
| Activer / désactiver les esclaves DP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | oui                                                                                                          |
| Synchronisation de l'heure                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | oui                                                                                                          |
| Echange de données direct                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | oui                                                                                                          |
| Vitesses de transmission                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | jusqu'à 12 Mbps                                                                                              |
| Nombre d'esclaves DP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | maximum 64                                                                                                   |
| Nombre d'emplacements                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | maximum 1088                                                                                                 |
| Plage d'adresses                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | maximum 4 Ko entrées / 4 Ko sorties                                                                          |
| Données utiles par esclave DP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | maximum 244 octets E et<br>maximum 244 octets A,<br>maximum 244 logements<br>maximum 128 octets par logement |
| <b>Remarque :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>La somme de tous les octets d'entrée de tous les emplacements ne doit pas dépasser 244.</li> <li>La somme de tous les octets de sortie de tous les emplacements ne doit pas dépasser 244.</li> <li>La somme des adresses sur l'ensemble des 64 esclaves ne doit pas dépasser la plage d'adresses de l'interface (maximum 4 Ko pour les entrées/ 4 Ko pour les sorties).</li> </ul> |                                                                                                              |
| 2ème interface mode esclave DP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                              |
| En mode esclave DP, l'interface peut être utilisée activement ou passivement. Caractéristiques techniques identiques à celles de la 1ère interface                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                              |
| Programmation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                              |
| Langage de programmation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | CONT, LOG, LIST, SCL, S7-GRAPH, S7-HiGraph                                                                   |
| Jeu d'opérations                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | voir <i>liste des opérations</i>                                                                             |
| Niveaux de parenthèses                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 7                                                                                                            |
| Fonctions système (SFC)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | voir <i>liste des opérations</i>                                                                             |
| Nombre de SFC actives simultanément par branche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                              |
| • SFC 11 "DP_SYC_FR"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2                                                                                                            |
| • SFC 12 "D_ACT_DP"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 8                                                                                                            |
| • SFC 59 "RD_REC"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 8                                                                                                            |
| • SFC 58 "WR_REC"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 8                                                                                                            |
| • SFC 55 "WR_PARM"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 8                                                                                                            |
| • SFC 57 "PARM_MOD"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1                                                                                                            |

**10.2 Caractéristiques techniques des CPU 414-3 PN/DP (6ES7414-3EM06-0AB0),  
CPU 414F-3 PN/DP (6ES7414-3FM06-0AB0)**

| Caractéristiques techniques                                                                                                                                                     |                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| • SFC 56 "WR_DPARM"                                                                                                                                                             | 2                                                                                                                 |
| • SFC 13 "DPNRM_DG"                                                                                                                                                             | 8                                                                                                                 |
| • SFC 51 "RDSYSST"                                                                                                                                                              | 1 ... 8                                                                                                           |
| • SFC 103 "DP_TOPOL"                                                                                                                                                            | 1                                                                                                                 |
| Blocs fonctionnels système (SFB)                                                                                                                                                | voir <i>liste des opérations</i>                                                                                  |
| Nombre de SFB actifs simultanément                                                                                                                                              |                                                                                                                   |
| • SFB 52 "RDREC"                                                                                                                                                                | 8                                                                                                                 |
| • SFB 53 "WRREC"                                                                                                                                                                | 8                                                                                                                 |
| Protection du programme utilisateur                                                                                                                                             | Protection par mot de passe                                                                                       |
| Accès à des données cohérentes dans la mémoire image                                                                                                                            | oui                                                                                                               |
| Temps de synchronisation CiR                                                                                                                                                    |                                                                                                                   |
| Charge de base                                                                                                                                                                  | 100 ms                                                                                                            |
| Temps par octet d'E/S                                                                                                                                                           | 30 µs                                                                                                             |
| Synchronisme d'horloge                                                                                                                                                          |                                                                                                                   |
| Nombre de segments isochrones                                                                                                                                                   | max. 2, OB 61, OB 62                                                                                              |
| Données utiles par esclave synchrone                                                                                                                                            | max. 244 octets                                                                                                   |
| Nombre maximum d'octets et d'esclaves dans une mémoire image partielle                                                                                                          | Règle à appliquer :<br>nombre d'octets / 100 + nombre d'esclaves < 16                                             |
| Equidistance                                                                                                                                                                    | oui                                                                                                               |
| Cycle d'horloge le plus petit                                                                                                                                                   | 1,5 ms,<br>0,5 ms sans utilisation des SFC 126, 127                                                               |
| Cycle d'horloge le plus grand                                                                                                                                                   | 32 ms                                                                                                             |
| voir le manuel <i>Isochrone Mode</i> (Synchronisme d'horloge)                                                                                                                   |                                                                                                                   |
| Cotes                                                                                                                                                                           |                                                                                                                   |
| Cote de montage LxHxP (mm)                                                                                                                                                      | 25x290x219                                                                                                        |
| Emplacements nécessaires                                                                                                                                                        | 1                                                                                                                 |
| Poids                                                                                                                                                                           | environ 0,72 kg                                                                                                   |
| Tensions, courants                                                                                                                                                              |                                                                                                                   |
| Consommation en courant à partir du bus S7-400 (5 V CC)                                                                                                                         | typiquement 0,9 A<br>maximum 1,1 A                                                                                |
| Consommation en courant à partir du bus S7-400 (24 V CC)<br>La CPU ne consomme pas de courant à 24 V, elle met uniquement cette tension à la disposition de l'interface MPI/DP. | Total des consommations en courant des composants raccordés aux interfaces MPI/DP, mais 150 mA maxi par interface |
| Courant de sauvegarde                                                                                                                                                           | Normalement 125 µA (jusqu'à 40° C)<br>maximum 550 µA                                                              |
| Durée de sauvegarde maximale                                                                                                                                                    | Cf. manuel de référence Caractéristiques des modules, chapitre 3.3                                                |

| Caractéristiques techniques                                 |                |
|-------------------------------------------------------------|----------------|
| Alimentation de la tension de sauvegarde externe sur la CPU | de 5 à 15 V CC |
| Puissance dissipée                                          | typ. 4,5 W     |



## 10.3 Caractéristiques techniques de la CPU 412-2 PN ; (6ES7412-2EK06-0AB0)

### Caractéristiques

| Caractéristiques techniques                                |                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CPU et version du firmware                                 |                                                                                                                      |
| Numéro de référence                                        | 6ES7412-2EK06-0AB0                                                                                                   |
| • Version du firmware                                      | V 6.0                                                                                                                |
| Logiciel de programmation correspondant                    | à partir de STEP 7 V 5.5/iMap à partir de V 3.0 + iMap-STEP 7 Add On V 3.0 SP 5<br>voir aussi Avant-propos (Page 11) |
| Mémoire                                                    |                                                                                                                      |
| Mémoire de travail                                         |                                                                                                                      |
| • intégrée                                                 | 0,5 Mo pour le code<br>0,5 Mo pour les données                                                                       |
| Mémoire de chargement                                      |                                                                                                                      |
| • intégrée                                                 | RAM 512 Ko                                                                                                           |
| • FEPR0M extensible                                        | avec carte mémoire (FLASH) jusqu'à 64 Mo                                                                             |
| • RAM extensible                                           | avec carte mémoire (RAM) jusqu'à 64 Mo                                                                               |
| Sauvegarde                                                 | oui                                                                                                                  |
| • avec pile                                                | toutes les données                                                                                                   |
| • sans pile                                                | auc.                                                                                                                 |
| Temps d'exécution typiques                                 |                                                                                                                      |
| Temps d'exécution pour                                     |                                                                                                                      |
| • Opérations sur bits                                      | 75 ns                                                                                                                |
| • Opérations sur mots                                      | 75 ns                                                                                                                |
| • Opérations arithmétiques sur nombres entiers             | 75 ns                                                                                                                |
| • Opérations arithmétiques sur nombres à virgule flottante | 225 ns                                                                                                               |
| Temporisations/compteurs et leur rémanence                 |                                                                                                                      |
| Compteurs S7                                               | 2048                                                                                                                 |
| • Rémanence réglable                                       | de Z 0 à Z 2047                                                                                                      |
| • Par défaut                                               | de Z 0 à Z 7                                                                                                         |
| • Plage de comptage                                        | 0 à 999                                                                                                              |
| Compteurs CEI                                              | oui                                                                                                                  |
| • Type                                                     | SFB                                                                                                                  |
| Temporisations S7                                          | 2048                                                                                                                 |

| Caractéristiques techniques                                                       |                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| • Rémanence réglable                                                              | de T 0 à T 2047                                                      |
| • Par défaut                                                                      | Aucune temporisation rémanente                                       |
| • Plage de temps                                                                  | de 10 ms à 9990 s                                                    |
| Temporisation CEI                                                                 | oui                                                                  |
| • Type                                                                            | SFB                                                                  |
| Plages de données et leur rémanence                                               |                                                                      |
| Plage rémanente totale de données (y compris mémentos, temporisations, compteurs) | Mémoire de travail et de chargement totale (avec pile de sauvegarde) |
| Mémento                                                                           | 4 Ko                                                                 |
| • Rémanence réglable                                                              | de MB 0 à MB 4095                                                    |
| • Rémanence préréglée                                                             | de MB 0 à MB 15                                                      |
| Mémentos de cadence                                                               | 8 (1 octet de memento)                                               |
| Blocs de données                                                                  | max. 3000 (DB 0 réservé)<br>Plage de numéros 1 - 16000               |
| • Taille                                                                          | max. 64 Ko                                                           |
| Données locales (réglables)                                                       | max. 8 Ko                                                            |
| • Par défaut                                                                      | 4 Ko                                                                 |
| Blocs                                                                             |                                                                      |
| OB                                                                                | voir <i>liste des opérations</i>                                     |
| • Taille                                                                          | max. 64 Ko                                                           |
| Nombre d'OB de cycle libre                                                        | OB 1                                                                 |
| Nombre d'OB d'alarme horaire                                                      | OB 10, 11                                                            |
| Nombre d'OB d'alarme temporisée                                                   | OB 20, 21                                                            |
| Nombre d'alarmes cycliques                                                        | OB 32, 35                                                            |
| Nombre d'OB d'alarme de process                                                   | OB 40, 41                                                            |
| Nombre d'OB d'alarme DPV1                                                         | OB 55, 56, 57                                                        |
| Nombre d'OB multiprocesseur                                                       | OB 60                                                                |
| Nombre d'OB d'isochronisme                                                        | OB 61, 62                                                            |
| Nombre d'OB d'erreur asynchrone                                                   | OB 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88                                |
| Nombre d'OB d'arrière-plan                                                        | OB 90                                                                |
| Nombre d'OB de mise en route                                                      | OB 100, 101, 102                                                     |
| Nombre d'OB d'erreur synchrone                                                    | OB 121, 122                                                          |
|                                                                                   |                                                                      |
| Profondeur d'imbrication                                                          |                                                                      |
| • selon classe de priorité                                                        | 24                                                                   |
| • supplémentaire au sein d'un OB d'erreur                                         | 1                                                                    |
| FB                                                                                | 1500 maxi<br>Plage de numéros 0 - 7999                               |
| • Taille                                                                          | max. 64 Ko                                                           |

**10.3 Caractéristiques techniques des CPU 414-3 PN/DP (6ES7414-3EM06-0AB0),  
CPU 414F-3 PN/DP (6ES7414-3FM06-0AB0)**

| Caractéristiques techniques                                                                                      |                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| FC                                                                                                               | 1500 maxi<br>Plage de numéros 0 - 7999                                                                                  |
| • Taille                                                                                                         | max. 64 Ko                                                                                                              |
| SDB                                                                                                              | maximum 2048                                                                                                            |
| Plages d'adresses (entrées/sorties)                                                                              |                                                                                                                         |
| Plage totale d'adresses de périphérie                                                                            | 4 Ko/4 Ko<br>y compris adresses de diagnostic, adresses pour coupleurs de périphérie, etc.                              |
| dont décentralisée                                                                                               |                                                                                                                         |
| • Interface MPI/DP                                                                                               | 2 Ko/2 Ko                                                                                                               |
| • Interface PN                                                                                                   | 4 Ko/4 Ko                                                                                                               |
| Mémoire image du processus                                                                                       | 4 ko/4 ko (réglable)                                                                                                    |
| • Par défaut                                                                                                     | 128 octets/128 octets                                                                                                   |
| • Nombre de mémoires image partielles                                                                            | maximum 15                                                                                                              |
| données cohérentes via PROFIBUS                                                                                  | max. 244 octets                                                                                                         |
| via l'interface PROFINET intégrée                                                                                | max. 1024 octets                                                                                                        |
| Voies TOR                                                                                                        | 32768 maximum/32768 maximum                                                                                             |
| • dont centrales                                                                                                 | 32768 maximum/32768 maximum                                                                                             |
| Voies analogiques                                                                                                | 2048 maximum/2048 maximum                                                                                               |
| • dont centrales                                                                                                 | 2048 maximum/2048 maximum                                                                                               |
| Configuration                                                                                                    |                                                                                                                         |
| Châssis central/Châssis d'extension                                                                              | 1/21 maximum                                                                                                            |
| Fonctionnement multiprocesseur                                                                                   | 4 CPU au plus avec UR1 ou UR2<br>2 CPU au plus avec CR3                                                                 |
| Nombre d'IM enfichables (total)                                                                                  | maximum 6                                                                                                               |
| • IM 460                                                                                                         | maximum 6                                                                                                               |
| • IM 463-2                                                                                                       | maximum 4                                                                                                               |
| Nombre de maîtres DP                                                                                             |                                                                                                                         |
| • intégrée                                                                                                       | 2                                                                                                                       |
| • via IM 467                                                                                                     | maximum 4                                                                                                               |
| • via CP 443-5 Ext.                                                                                              | maximum 10                                                                                                              |
| IM 467 non utilisable avec CP 443-5 Extended<br>IM 467 non utilisable avec CP 443-1 EX4x/EX20/GX20 en mode PN IO |                                                                                                                         |
| Nombre de contrôleurs PN IO                                                                                      |                                                                                                                         |
| • intégrée                                                                                                       | 1                                                                                                                       |
| • via CP 443-1 en mode PN IO                                                                                     | 4 maxi dans le châssis central, voir manuel CP 443-1, pas d'exploitation mixte CP 443-1 EX40 et CP 443-1 EX41/EX20/GX20 |

10.3 Caractéristiques techniques de la CPU 412-2 PN ; (6ES7412-2EK06-0AB0)

| Caractéristiques techniques                                                                |                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre de modules S5 enfichables via un boîtier d'adaptation (dans le châssis central)     | maximum 6                                                                                                                                                        |
| Modules de fonction et processeurs de communication exploitables                           |                                                                                                                                                                  |
| • FM                                                                                       | Limité par le nombre d'emplacements et le nombre de liaisons                                                                                                     |
| • CP 440                                                                                   | Limité par le nombre d'emplacements                                                                                                                              |
| • CP 441                                                                                   | Limité par le nombre de liaisons                                                                                                                                 |
| • CP PROFIBUS et Ethernet, y compris CP 443-5 Extended et IM 467                           | max. 14,<br>max. 10 CP au total en tant que maître DP et PN-Controller, dont jusqu'à 10 IM ou CP en tant que maître DP et jusqu'à 4 CP en tant que PN-Controller |
| Heure                                                                                      |                                                                                                                                                                  |
| Horloge                                                                                    | oui                                                                                                                                                              |
| • Tamponnée                                                                                | oui                                                                                                                                                              |
| • Résolution                                                                               | 1 ms                                                                                                                                                             |
| • Précision en cas de coupure secteur                                                      | Différence maximum par jour 1,7 s                                                                                                                                |
| • Précision en cas de mise sous tension                                                    | Différence maximum par jour 8,6 s                                                                                                                                |
| Compteur d'heures de fonctionnement                                                        | 16                                                                                                                                                               |
| • Numéro                                                                                   | 0 à 15                                                                                                                                                           |
| • Valeurs admissibles                                                                      | 0 à 32767 heures<br>0 à $2^{31} - 1$ heures si utilisation de SFC 101                                                                                            |
| • Granularité                                                                              | 1 heure                                                                                                                                                          |
| • Rémanence                                                                                | oui                                                                                                                                                              |
| Synchronisation de l'heure                                                                 | oui                                                                                                                                                              |
| • dans l'API, sur MPI et DP                                                                | Comme maître ou esclave                                                                                                                                          |
| • sur Ethernet via NTP                                                                     | En tant que client                                                                                                                                               |
| Ecart d'heure dans le système en cas de synchronisation via MPI                            | 200 ms maxi                                                                                                                                                      |
| Ecart d'heure dans le système en cas de synchronisation via Ethernet                       | 10 ms maxi                                                                                                                                                       |
| Fonctions de signalisation S7                                                              |                                                                                                                                                                  |
| Nombre de stations pouvant être utilisées                                                  |                                                                                                                                                                  |
| Pour messages spécifiques au bloc avec la SFC (Alarm_S/SQ ou Alarm_D/DQ)                   | 47                                                                                                                                                               |
| Pour messages spécifiques au bloc avec la SFB (Notify, Notify_8, Alarm, Alarm_8, Alarm 8P) | 8                                                                                                                                                                |
| Messages sur mnémonique                                                                    | oui                                                                                                                                                              |

**10.3 Caractéristiques techniques des CPU 414-3 PN/DP (6ES7414-3EM06-0AB0),  
CPU 414F-3 PN/DP (6ES7414-3FM06-0AB0)**

| <b>Caractéristiques techniques</b>                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de messages total</li> <li>grille de 100 ms</li> <li>grille de 500 ms</li> <li>grille de 1000 ms</li> </ul>                     | 256 maxi<br>aucun<br>256 maxi<br>256 maxi                                                                                                                             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de valeurs additionnelles par message pour grille de 100 ms</li> <li>pour grille de 500, 1000 ms</li> </ul>                     | aucun<br>1                                                                                                                                                            |
| Messages spécifiques au bloc avec la SFC                                                                                                                                      | oui                                                                                                                                                                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Blocs Alarm_S/SQ ou blocs Alarm_D/DQ actifs simultanément</li> </ul>                                                                   | maximum 250                                                                                                                                                           |
| Messages spécifiques au bloc avec la SFB                                                                                                                                      | oui                                                                                                                                                                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de requêtes de communication pour messages spécifiques au bloc avec la SFC et blocs pour communication S7 (réglable)</li> </ul> | maximum 300                                                                                                                                                           |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Par défaut</li> </ul>                                                                                                                  | 150                                                                                                                                                                   |
| Messages de contrôle-commande                                                                                                                                                 | oui                                                                                                                                                                   |
| Nombre d'archives pouvant être déclarées simultanément (SFB 37 AR_SEND)                                                                                                       | 4                                                                                                                                                                     |
| <b>Fonctions de test et de mise en service</b>                                                                                                                                |                                                                                                                                                                       |
| Visualisation/forçage de variables                                                                                                                                            | oui, 16 tables de variables au plus                                                                                                                                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Variables</li> </ul>                                                                                                                   | Entrées/sorties, mémentos, DB, entrées/sorties de périphérie, temporisations, compteurs                                                                               |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de variables</li> </ul>                                                                                                         | maximum 70                                                                                                                                                            |
| Forçage permanent                                                                                                                                                             | oui                                                                                                                                                                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Variables</li> </ul>                                                                                                                   | Entrées/sorties, mémentos, entrées/sorties de périphérie                                                                                                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre</li> </ul>                                                                                                                      | maximum 64                                                                                                                                                            |
| Visualisation d'un bloc                                                                                                                                                       | oui, 16 blocs au plus simultanément                                                                                                                                   |
| Pas à pas                                                                                                                                                                     | oui                                                                                                                                                                   |
| Nombre de points d'arrêt                                                                                                                                                      | maximum 16                                                                                                                                                            |
| Tampon de diagnostic                                                                                                                                                          | oui                                                                                                                                                                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre d'entrées</li> </ul>                                                                                                            | max. 400 (réglable)                                                                                                                                                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Par défaut</li> </ul>                                                                                                                  | 120                                                                                                                                                                   |
| <b>Alarmes cycliques</b>                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                       |
| Valeurs admissibles                                                                                                                                                           | 500 µs à 60000 ms<br><br>Si vous utilisez les fonctions en ligne, il peut s'avérer nécessaire de définir un intervalle pour les alarmes cycliques supérieur à 500 µs. |
| <b>Communication</b>                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                       |

10.3 Caractéristiques techniques de la CPU 412-2 PN ; (6ES7412-2EK06-0AB0)

| Caractéristiques techniques                                                              |                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Communication PG/OP                                                                      | oui                                                                           |
| Nombre d'OP connectables                                                                 | 47                                                                            |
| Nombre de ressources de liaison pour les liaisons S7 via toutes les interfaces et les CP | 48, dont une réservée pour PG et OP respectivement                            |
| Communication globale de données                                                         | oui                                                                           |
| • Nombre de cercles GD                                                                   | maximum 8                                                                     |
| • Nombre de paquets GD émetteur récepteur                                                | 8 maxi<br>16 maxi                                                             |
| • Taille des paquets GD dont cohérents                                                   | 54 octets maxi<br>1 variable                                                  |
| Communication de base S7                                                                 | oui                                                                           |
| • en mode MPI                                                                            | via SFC X_SEND, X_RCV, X_GET et X_PUT                                         |
| • en mode maître DP                                                                      | via SFC I_GET et I_PUT                                                        |
| • Données utiles par tâche dont cohérentes                                               | 76 octets maxi<br>1 variable                                                  |
| Communication S7                                                                         | oui                                                                           |
| • Données utiles par tâche dont cohérentes                                               | max. 64 Ko<br>1 variable (462 octets)                                         |
| Communication compatible S5                                                              | via FC AG_SEND et AG_RECV, via 10 CP 443-1 ou 443-5 maximum                   |
| • Données utiles par tâche dont cohérentes                                               | 8 Ko maxi<br>240 octets                                                       |
| • Nombre de tâches AG-SEND/AG-RECV simultanées par CPU, au maximum                       | 24/24                                                                         |
| Communication standard (FMS)                                                             | oui (via CP et FB chargeable)                                                 |
| Serveur Web                                                                              | oui                                                                           |
| • Nombre de clients http                                                                 | 5                                                                             |
| • Table des variables                                                                    | max. 50 avec 200 variables max. respectivement                                |
| • Etat des variables                                                                     | De 50 variables au maximum                                                    |
| • Messages                                                                               | Au maximum 8000 textes de message par langue, avec au total 900 ko au maximum |
| • Nombre d'applications actives simultanément                                            | maximum 4                                                                     |
| • Taille d'une application                                                               | maximum 1 Mo                                                                  |

*10.3 Caractéristiques techniques des CPU 414-3 PN/DP (6ES7414-3EM06-0AB0),  
CPU 414F-3 PN/DP (6ES7414-3FM06-0AB0)*

| Caractéristiques techniques                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Communication IE ouverte via TCP/IP                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Nombre de liaisons / points d'accès, au total                                                                                                           | maximum 46                                                                                                                                                                                                                                            |
| Numéros de port possibles                                                                                                                               | 1 à 49151                                                                                                                                                                                                                                             |
| Pour les paramétrages qui n'indiquent pas de numéro de port, le système attribue un port tiré de la plage dynamique de numéros allant de 49152 à 65534. |                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Numéros de port réservés                                                                                                                                | 0 réservé<br>TCP 20, 21 FTP<br>TCP 25 SMTP<br>TCP 80 HTTP<br>TCP 102 RFC1006<br>UDP 135 RPC-DCOM<br>UDP 161 SNMP_REQUEST<br>UDP 34962 PN IO<br>UDP 34963 PN IO<br>UDP 34964 PN IO<br>UDP 65532 NTP<br>UDP 65533 NTP<br>UDP 65534 NTP<br>UDP 65535 NTP |
| TCP/IP                                                                                                                                                  | oui, via interface PROFINET intégrée et FB chargeables                                                                                                                                                                                                |
| • nombre de liaisons max.                                                                                                                               | 46                                                                                                                                                                                                                                                    |
| • Longueur de données max.                                                                                                                              | 32767 octets                                                                                                                                                                                                                                          |
| ISO on TCP                                                                                                                                              | oui (via interface PROFINET intégrée ou CP 443-1 EX40/EX41/ EX20/GX 20 et FB chargeables)                                                                                                                                                             |
| • nombre de liaisons max.                                                                                                                               | 46                                                                                                                                                                                                                                                    |
| • longueur de données max. via interface PROFINET intégrée                                                                                              | 32767 octets                                                                                                                                                                                                                                          |
| • Longueur de données maxi via CP 443-1                                                                                                                 | 1452 octets                                                                                                                                                                                                                                           |
| UDP                                                                                                                                                     | oui, via interface PROFINET intégrée et blocs chargeables                                                                                                                                                                                             |
| • nombre de liaisons max.                                                                                                                               | 46                                                                                                                                                                                                                                                    |
| • Longueur de données max.                                                                                                                              | 1472 octets                                                                                                                                                                                                                                           |
| PROFINET CBA                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Valeur prescrite pour la charge due à la communication de la CPU                                                                                        | 20%                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Nombre de partenaires de connexion distants                                                                                                             | 32                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Nombre de fonctions maître/esclave                                                                                                                      | 150                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Somme de toutes les liaisons maître/esclave                                                                                                             | 4500                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Longueur max. de données de toutes les liaisons maître/esclave entrantes                                                                                | 45000 octets                                                                                                                                                                                                                                          |
| Longueur max. de données de toutes les liaisons maître/esclave sortantes                                                                                | 45000 octets                                                                                                                                                                                                                                          |

10.3 Caractéristiques techniques de la CPU 412-2 PN ; (6ES7412-2EK06-0AB0)

| Caractéristiques techniques                                                           |                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Nombre de connexions PROFIBUS et connexions internes aux appareils                    | 1000                           |
| Longueur max. de données des connexions PROFIBUS et connexions internes aux appareils | 16000 octets                   |
| Longueur max. de données par liaison                                                  | 2000 octets                    |
| Connexions distantes avec transmission acyclique                                      |                                |
| • Fréquence de scrutation : Intervalle min. de scrutation                             | 200 ms                         |
| • Nombre de connexions entrantes                                                      | 250                            |
| • Nombre de connexions sortantes                                                      | 250                            |
| • Longueur de données de toutes les connexions entrantes, maxi                        | 8000 octets                    |
| • Longueur de données de toutes les connexions sortantes, maxi                        | 8000 octets                    |
| • Longueur max. de données par liaison (connexions acycliques)                        | 2000 octets                    |
| Connexions distantes avec transmission cyclique                                       |                                |
| • Fréquence de transmission : Intervalle min. de transmission                         | 1 ms                           |
| • Nombre de connexions entrantes                                                      | 300                            |
| • Nombre de connexions sortantes                                                      | 300                            |
| • Longueur de données de toutes les connexions entrantes, maxi                        | 4800 octets                    |
| • Longueur de données de toutes les connexions sortantes                              | 4800 octets                    |
| • Longueur max. de données par liaison (connexions cycliques)                         | 450 octets                     |
| Variables IHM via PROFINET (acyclique)                                                |                                |
| • Actualisation des variables IHM                                                     | 500 ms                         |
| • Nombre de stations pouvant être utilisées pour les variables IHM (PN OPC/iMap)      | 2*PN OPC / 1* iMap             |
| • Nombre de variables IHM                                                             | 1000                           |
| • Longueur max. de données de toutes les variables IHM                                | 32000 octets                   |
| Fonctionnalité PROFIBUS Proxy                                                         |                                |
| • Prise en charge                                                                     | oui                            |
| • Nombre d'appareils PROFIBUS couplés                                                 | 32                             |
| • Longueur max. de données par liaison                                                | 240 octets (suivant l'esclave) |



**10.3 Caractéristiques techniques des CPU 414-3 PN/DP (6ES7414-3EM06-0AB0),  
CPU 414F-3 PN/DP (6ES7414-3FM06-0AB0)**

| <b>Caractéristiques techniques</b>                                         |                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Interfaces</b>                                                          |                                                                                                                                                 |
| <b>1ère interface</b>                                                      |                                                                                                                                                 |
| Désignation de l'interface                                                 | X1                                                                                                                                              |
| Type d'interface                                                           | MPI/DP                                                                                                                                          |
| Physique                                                                   | RS 485 / PROFIBUS                                                                                                                               |
| avec séparation galvanique                                                 | oui                                                                                                                                             |
| Alimentation au niveau de l'interface 24 V tension nominale (15 à 30 V CC) | maximum 150 mA                                                                                                                                  |
| Nombre de ressources de liaison                                            | MPI : 32<br>DP : 16, si un répéteur de diagnostic est utilisé sur une ligne, le nombre des ressources de liaison sur une ligne est réduit de 1. |
| <b>Fonctionnalité</b>                                                      |                                                                                                                                                 |
| • MPI                                                                      | oui                                                                                                                                             |
| • PROFIBUS DP                                                              | Maître DP/esclave DP                                                                                                                            |
| <b>1ère interface mode MPI</b>                                             |                                                                                                                                                 |
| Services                                                                   |                                                                                                                                                 |
| Communication PG/OP                                                        | oui                                                                                                                                             |
| Routage S7                                                                 | oui                                                                                                                                             |
| Communication par données globales                                         | oui                                                                                                                                             |
| Communication de base S7                                                   | oui                                                                                                                                             |
| Communication S7                                                           | oui                                                                                                                                             |
| Synchronisation de l'heure                                                 | oui                                                                                                                                             |
| Vitesses de transmission                                                   | jusqu'à 12 Mbps                                                                                                                                 |
| <b>1ère interface mode maître DP</b>                                       |                                                                                                                                                 |
| Services                                                                   |                                                                                                                                                 |
| Communication PG/OP                                                        | oui                                                                                                                                             |
| Routage S7                                                                 | oui                                                                                                                                             |
| Communication de base S7                                                   | oui                                                                                                                                             |
| Communication S7                                                           | oui                                                                                                                                             |
| Equidistance                                                               | oui                                                                                                                                             |
| SYNC/FREEZE                                                                | oui                                                                                                                                             |
| Activer / désactiver les esclaves DP                                       | oui                                                                                                                                             |
| Synchronisation de l'heure                                                 | oui                                                                                                                                             |
| Echange de données direct                                                  | oui                                                                                                                                             |
| Vitesses de transmission                                                   | jusqu'à 12 Mbps                                                                                                                                 |
| Nombre d'esclaves DP                                                       | maximum 32                                                                                                                                      |
| Nombre d'emplacements                                                      | maximum 544                                                                                                                                     |
| Plage d'adresses                                                           | maximum 2 Ko entrées / 2 Ko sorties                                                                                                             |
| Données utiles par esclave DP                                              | maximum 244 octets E et<br>maximum 244 octets A,<br>maximum 244 logements<br>maximum 128 octets par logement                                    |

| Caractéristiques techniques                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| <b>Remarque :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>La somme de tous les octets d'entrée de tous les emplacements ne doit pas dépasser 244.</li> <li>La somme de tous les octets de sortie de tous les emplacements ne doit pas dépasser 244.</li> <li>La somme des adresses sur l'ensemble des 32 esclaves ne doit pas dépasser la plage d'adresses de l'interface (maximum 2 Ko pour les entrées/ 2 Ko pour les sorties).</li> </ul> |                                                    |
| 1ère interface mode esclave DP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                    |
| En mode esclave DP, l'interface peut seulement être utilisée activement.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                    |
| Services                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                    |
| Visualisation/forçage                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | oui                                                |
| Programmation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | oui                                                |
| Routage S7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | oui                                                |
| Synchronisation de l'heure                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | oui                                                |
| Vitesse de transmission                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | jusqu'à 12 Mbps                                    |
| Mémoire de transfert                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 244 octets d'entrées / 244 octets de sorties       |
| Emplacements virtuels                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 32 maxi                                            |
| Données utiles par plage d'adresses                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 32 octets maxi                                     |
| dont cohérentes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 32 octets                                          |
| 2ème interface                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                    |
| Désignation de l'interface                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | X5                                                 |
| Type d'interface                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | PROFINET                                           |
| Physique                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Ethernet RJ45<br>2 ports (commutateur)             |
| avec séparation galvanique                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | oui                                                |
| Autodétection (10/100 Mbps)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | oui                                                |
| Autonegotiation (négociation automatique)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | oui                                                |
| Autocroisement                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | oui                                                |
| Redondance de supports de transmission                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | oui                                                |
| • Temps de commutation en cas d'interruption de la ligne, typ.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 200 ms (PROFINET MRP)                              |
| • Nombre de participants dans l'anneau, max.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 50                                                 |
| Modification de l'adresse IP en temps d'exécution, prise en charge                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | oui                                                |
| Fonction de liaison active (Keep Alive), prise en charge                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | oui                                                |
| Fonctionnalité                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                    |
| • PROFINET                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | oui                                                |
| Services                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                    |
| • Communication PG                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | oui                                                |
| • Communication OP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | oui                                                |
| • Communication S7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | oui                                                |
| Nombre maxi de liaisons configurables                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 48, dont une réservée respectivement pour PG et OP |
| Nombre maxi d'instances                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 600                                                |

*10.3 Caractéristiques techniques des CPU 414-3 PN/DP (6ES7414-3EM06-0AB0),  
CPU 414F-3 PN/DP (6ES7414-3FM06-0AB0)*

| Caractéristiques techniques                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| • Routage S7                                                                                        | oui                                                                                                                                                                                                                                                    |
| • PROFINET IO-Controller                                                                            | oui                                                                                                                                                                                                                                                    |
| • PROFINET I-Device                                                                                 | oui                                                                                                                                                                                                                                                    |
| • PROFINET CBA                                                                                      | oui                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Communication IE ouverte                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                        |
| • via TCP/IP                                                                                        | oui                                                                                                                                                                                                                                                    |
| • ISO on TCP                                                                                        | oui                                                                                                                                                                                                                                                    |
| • UDP                                                                                               | oui                                                                                                                                                                                                                                                    |
| • Synchronisation de l'heure                                                                        | oui                                                                                                                                                                                                                                                    |
| PROFINET IO                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                        |
| PNO ID (hexadécimal)                                                                                | Vendor ID : 0x002A<br>Device-ID : 0x0102                                                                                                                                                                                                               |
| Nombre de contrôleurs PROFINET IO intégrés                                                          | 1                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Nombre de périphériques PROFINET IO raccordables                                                    | 256                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Nombre de périphériques IO raccordables pour RT dont en ligne                                       | 256<br>256                                                                                                                                                                                                                                             |
| Nombre de périphériques IO raccordables avec IRT et avec l'option "haute flexibilité" dont en ligne | 256<br>61                                                                                                                                                                                                                                              |
| Nombre de périphériques IO raccordables avec IRT et avec l'option "haute performance" dont en ligne | 64<br>64                                                                                                                                                                                                                                               |
| Périphérique partagé supporté                                                                       | oui                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Plage d'adresses                                                                                    | maximum 4 Ko pour entrées/sorties                                                                                                                                                                                                                      |
| Nombre de sous-modules                                                                              | maximum 8192<br>Les modules mixtes comptent double                                                                                                                                                                                                     |
| Longueur de données utiles maximale, valeur de données utiles incluse                               | 1440 octets                                                                                                                                                                                                                                            |
| Cohérence maxi de données utiles, y compris valeur de données utiles                                | 1024 octets                                                                                                                                                                                                                                            |
| Cycles d'émission en plus avec IRT en plus avec IRT et vec l'option "Haute performance" :           | 250 µs, 500 µs, 1 ms, 2 ms, 4 ms<br><br>250 µs à 4 ms sur grille de 125 µs                                                                                                                                                                             |
| Temps de rafraîchissement                                                                           | 250 µs, 0,5 ms, 1 ms, 2 ms, 4 ms, 8 ms, 16 ms, 32 ms, 64 ms, 128 ms, 256 ms et 512 ms<br><br>La valeur minimale dépend du temps paramétré pour la communication PROFINET IO, du nombre de périphériques IO et du nombre de données utiles configurées. |
| PROFINET I-Device                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                        |

| Caractéristiques techniques                                                                                                                                  |                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre de sous-modules                                                                                                                                       | maximum 64                                                                                                  |
| Longueur max des données utiles                                                                                                                              | 1024 octets par plage d'adresse                                                                             |
| Cohérence de données utiles maximale                                                                                                                         | 1024 octets par plage d'adresse                                                                             |
| Fonctions du protocole S7                                                                                                                                    |                                                                                                             |
| • Fonctions PG                                                                                                                                               | oui                                                                                                         |
| • Fonctions OP                                                                                                                                               | oui                                                                                                         |
| IRT (Isochronous Real Time - temps réel isochrone)                                                                                                           | Oui, RT Class 2, RT Class 3                                                                                 |
| • Option "à haute flexibilité"                                                                                                                               | oui                                                                                                         |
| • Option "à haute performance"                                                                                                                               | oui                                                                                                         |
| • Cycles d'émission                                                                                                                                          | 250 µs, 500 µs, 1 ms, 2 ms, 4 ms<br>en plus avec IRT haute performance : 250 µs à 4 ms sur grille de 125 µs |
| Démarrage prioritaire<br>Modes Accelerated (ASU) et Fast Startup (FSU)                                                                                       | oui, total de 32 IO Devices ASU et FSU au plus par système PN IO                                            |
| <b>Remarque :</b><br>Fast Startup ne peut être exécuté que si l'IO-Device concerné a préalablement été séparé de l'IO-Controller durant 6 secondes au moins. |                                                                                                             |
| Partenaires à ports alternants                                                                                                                               | Oui, 8 appels en parallèle de la SFC 12 "D_ACT_DP" possibles.                                               |
| Changement d'IO-Device sans carte mémoire ni PG                                                                                                              | oui                                                                                                         |
| Programmation                                                                                                                                                |                                                                                                             |
| Langage de programmation                                                                                                                                     | CONT, LOG, LIST, SCL, S7-GRAPH, S7-HiGraph                                                                  |
| Jeu d'opérations                                                                                                                                             | voir <i>liste des opérations</i>                                                                            |
| Niveaux de parenthèses                                                                                                                                       | 7                                                                                                           |
| Fonctions système (SFC)                                                                                                                                      | voir <i>liste des opérations</i>                                                                            |
| Nombre de SFC actives simultanément par branche                                                                                                              |                                                                                                             |
| • SFC 11 "DP_SYC_FR"                                                                                                                                         | 2                                                                                                           |
| • SFC 12 "D_ACT_DP"                                                                                                                                          | 8                                                                                                           |
| • SFC 59 "RD_REC"                                                                                                                                            | 8                                                                                                           |
| • SFC 58 "WR_REC"                                                                                                                                            | 8                                                                                                           |
| • SFC 55 "WR_PARM"                                                                                                                                           | 8                                                                                                           |
| • SFC 57 "PARM_MOD"                                                                                                                                          | 1                                                                                                           |
| • SFC 56 "WR_DPARM"                                                                                                                                          | 2                                                                                                           |
| • SFC 13 "DPNRM_DG"                                                                                                                                          | 8                                                                                                           |
| • SFC 51 "RDSYSST"                                                                                                                                           | 1 ... 8                                                                                                     |
| • SFC 103 "DP_TOPOL"                                                                                                                                         | 1                                                                                                           |
| Blocs fonctionnels système (SFB)                                                                                                                             | voir <i>liste des opérations</i>                                                                            |

**10.3 Caractéristiques techniques des CPU 414-3 PN/DP (6ES7414-3EM06-0AB0),  
CPU 414F-3 PN/DP (6ES7414-3FM06-0AB0)**

| <b>Caractéristiques techniques</b>                                                                                                                                              |                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre de SFB actifs simultanément                                                                                                                                              |                                                                                                                   |
| • SFB 52 "RDREC"                                                                                                                                                                | 8                                                                                                                 |
| • SFB 53 "WRREC"                                                                                                                                                                | 8                                                                                                                 |
| Protection du programme utilisateur                                                                                                                                             | oui                                                                                                               |
| Cryptage de blocs                                                                                                                                                               | oui, avec S7 Block-Privacy                                                                                        |
| Accès à des données cohérentes dans la mémoire image                                                                                                                            | oui                                                                                                               |
| <b>Temps de synchronisation CiR</b>                                                                                                                                             |                                                                                                                   |
| Charge de base                                                                                                                                                                  | 100 ms                                                                                                            |
| Temps par octet d'E/S                                                                                                                                                           | 30 µs                                                                                                             |
| <b>Synchronisme d'horloge</b>                                                                                                                                                   |                                                                                                                   |
| Nombre de segments isochrones                                                                                                                                                   | max. 2, OB 61, OB 62<br>Les segments isochrones peuvent être répartis sur le synchronisme d'horloge DP et PN      |
| <b>Utilisation isochrone avec PROFIBUS</b>                                                                                                                                      |                                                                                                                   |
| Nombre maximum d'octets et d'esclaves dans une mémoire image partielle avec PROFIBUS-DP                                                                                         | Règle à appliquer :<br>nombre d'octets / 100 + nombre d'esclaves < 16                                             |
| Données utiles par esclave synchrone                                                                                                                                            | max. 244 octets                                                                                                   |
| Equidistance                                                                                                                                                                    | oui                                                                                                               |
| cadence minimale                                                                                                                                                                | 1,5 ms,                                                                                                           |
| cadence maximale                                                                                                                                                                | 0,5 ms sans utilisation des SFC 126, 127<br>32 ms                                                                 |
| voir le manuel <i>Isochrone Mode</i> (Synchronisme d'horloge)                                                                                                                   |                                                                                                                   |
| <b>Utilisation isochrone avec PROFINET</b>                                                                                                                                      |                                                                                                                   |
| Nombre maximum d'octets dans une mémoire image partielle avec PROFINET-IO                                                                                                       | 1600                                                                                                              |
| cadence minimale                                                                                                                                                                | 1,0 ms,                                                                                                           |
| cadence maximale                                                                                                                                                                | 4,0 ms                                                                                                            |
| Cf. chapitre Synchronisme d'horloge (Page 212)                                                                                                                                  |                                                                                                                   |
| <b>Cotes</b>                                                                                                                                                                    |                                                                                                                   |
| Cote de montage LxHxP (mm)                                                                                                                                                      | 25x290x219                                                                                                        |
| Emplacements nécessaires                                                                                                                                                        | 1                                                                                                                 |
| Poids                                                                                                                                                                           | environ 0,75 kg                                                                                                   |
| <b>Tensions, courants</b>                                                                                                                                                       |                                                                                                                   |
| Consommation en courant à partir du bus S7-400 (5 V CC)                                                                                                                         | typiquement 1,1 A<br>maximum 1,3 A                                                                                |
| Consommation en courant à partir du bus S7-400 (24 V CC)<br>La CPU ne consomme pas de courant à 24 V, elle met uniquement cette tension à la disposition de l'interface MPI/DP. | Total des consommations en courant des composants raccordés aux interfaces MPI/DP, mais 150 mA maxi par interface |

| Caractéristiques techniques                                 |                                                                    |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Courant de sauvegarde                                       | Normalement 125 µA (jusqu'à 40° C)<br>maximum 450 µA               |
| Durée de sauvegarde maximale                                | Cf. manuel de référence Caractéristiques des modules, chapitre 3.3 |
| Alimentation de la tension de sauvegarde externe sur la CPU | de 5 à 15 V CC                                                     |
| Puissance dissipée                                          | 5,5 W typ.                                                         |

## 10.4 Caractéristiques techniques de la CPU 414-2 (6ES7414-2XK05-0AB0)

### Caractéristiques

| Caractéristiques techniques                                |                                                                                            |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| CPU et version du firmware                                 |                                                                                            |
| Numéro de référence                                        | 6ES7414-2XK05-0AB0                                                                         |
| • Version du firmware                                      | V 5.3                                                                                      |
| Logiciel de programmation correspondant                    | à partir de STEP 7 V 5.3 SP2 + mise à jour matérielle<br>voir aussi Avant-propos (Page 11) |
| Mémoire                                                    |                                                                                            |
| Mémoire de travail                                         |                                                                                            |
| • intégrée                                                 | 512 Ko pour le code<br>512 Ko pour les données                                             |
| Mémoire de chargement                                      |                                                                                            |
| • intégrée                                                 | RAM 512 Ko                                                                                 |
| • FEPRM extensible                                         | avec carte mémoire (FLASH) jusqu'à 64 Mo                                                   |
| • RAM extensible                                           | avec carte mémoire (RAM) jusqu'à 64 Mo                                                     |
| Alimentation de sauvegarde avec pile                       | oui, toutes les données                                                                    |
| Temps d'exécution typiques                                 |                                                                                            |
| Temps d'exécution pour                                     |                                                                                            |
| • Opérations sur bits                                      | 45 ns                                                                                      |
| • Opérations sur mots                                      | 45 ns                                                                                      |
| • Opérations arithmétiques sur nombres entiers             | 45 ns                                                                                      |
| • Opérations arithmétiques sur nombres à virgule flottante | 135 ns                                                                                     |
| Temporisations / compteurs et leur rémanence               |                                                                                            |
| Compteurs S7                                               | 2048                                                                                       |
| • Rémanence réglable                                       | de Z 0 à Z 2047                                                                            |
| • Par défaut                                               | de Z 0 à Z 7                                                                               |
| • Plage de comptage                                        | 0 à 999                                                                                    |
| Compteurs CEI                                              | oui                                                                                        |
| • Type                                                     | SFB                                                                                        |
| Temporisations S7                                          | 2048                                                                                       |
| • Rémanence réglable                                       | de T 0 à T 2047                                                                            |
| • Par défaut                                               | Aucune temporisation rémanente                                                             |

10.4 Caractéristiques techniques de la CPU 414-2 (6ES7414-2XK05-0AB0)

| Caractéristiques techniques                                                       |                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| • Plage de temps                                                                  | de 10 ms à 9990 s                                                    |
| Temporisations CEI                                                                | oui                                                                  |
| • Type                                                                            | SFB                                                                  |
| Zones de données et leur rémanence                                                |                                                                      |
| Plage rémanente totale de données (y compris mémentos, temporisations, compteurs) | Mémoire de travail et de chargement totale (avec pile de sauvegarde) |
| Mémento                                                                           | 8 Ko                                                                 |
| • Rémanence réglable                                                              | de MB 0 à MB 8191                                                    |
| • Rémanence préréglée                                                             | de MB 0 à MB 15                                                      |
| Mémentos de cadence                                                               | 8 (1 octet de memento)                                               |
| Blocs de données                                                                  | max. 6000 (DB 0 réservé)<br>Plage de numéros 1 - 16000               |
| • Taille                                                                          | max. 64 Ko                                                           |
| Données locales (réglables)                                                       | max. 16 Ko                                                           |
| • Par défaut                                                                      | 8 Ko                                                                 |
| Blocs                                                                             |                                                                      |
| OB                                                                                | voir <i>liste des opérations</i>                                     |
| • Taille                                                                          | max. 64 Ko                                                           |
| Nombre d'OB de cycle libre                                                        | OB 1                                                                 |
| Nombre d'OB d'alarme horaire                                                      | OB 10, 11, 12, 13                                                    |
| Nombre d'OB d'alarme temporisée                                                   | OB 20, 21, 22, 23                                                    |
| Nombre d'alarmes cycliques                                                        | OB 32, 33, 34, 35                                                    |
| Nombre d'OB d'alarme de process                                                   | OB 40, 41, 42, 43                                                    |
| Nombre d'OB d'alarme DPV1                                                         | OB 55, 56, 57                                                        |
| Nombre d'OB multiprocesseur                                                       | OB 60                                                                |
| Nombre d'OB d'isochronisme                                                        | OB 61, 62, 63                                                        |
| Nombre d'OB d'erreur asynchrone                                                   | OB 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88                                |
| Nombre d'OB d'arrière-plan                                                        | OB 90                                                                |
| Nombre d'OB de mise en route                                                      | OB 100, 101, 102                                                     |
| Nombre d'OB d'erreur synchrone                                                    | OB 121, 122                                                          |
| Profondeur d'imbrication                                                          |                                                                      |
| • par classe de priorité                                                          | 24                                                                   |
| • supplémentaire au sein d'un OB d'erreur                                         | 1                                                                    |
| FB                                                                                | 3000 maxi<br>Plage de numéros 0 - 7999                               |
| • Taille                                                                          | max. 64 Ko                                                           |
| FC                                                                                | 3000 maxi<br>Plage de numéros 0 - 7999                               |
| • Taille                                                                          | max. 64 Ko                                                           |
| SDB                                                                               | maximum 2048                                                         |



**10.4 Caractéristiques techniques des CPU 414-3 PN/DP (6ES7414-3EM06-0AB0),  
CPU 414F-3 PN/DP (6ES7414-3FM06-0AB0)**

| <b>Caractéristiques techniques</b>                                                                           |                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Plages d'adresses (entrées/sorties)</b>                                                                   |                                                                                                                         |
| Plage totale d'adresses de périphérie                                                                        | 8 Ko/8 Ko<br>y compris adresses de diagnostic, adresses pour coupleurs de périphérie, etc.                              |
| dont décentralisée                                                                                           |                                                                                                                         |
| • Interface MPI/DP                                                                                           | 2 Ko/2 Ko                                                                                                               |
| • Interface DP                                                                                               | 6 Ko/6 Ko                                                                                                               |
| Mémoire image du processus                                                                                   | 8 ko/8 ko (réglable)                                                                                                    |
| • Par défaut                                                                                                 | 256 octets/256 octets                                                                                                   |
| • Nombre de mémoires image partielles                                                                        | maximum 15                                                                                                              |
| Données cohérentes                                                                                           | max. 244 octets                                                                                                         |
| Voies TOR                                                                                                    | 65536 maximum/65536 maximum                                                                                             |
| • dont centrales                                                                                             | 65536 maximum/65536 maximum                                                                                             |
| Voies analogiques                                                                                            | 4096 maximum/4096 maximum                                                                                               |
| • dont centrales                                                                                             | 4096 maximum/4096 maximum                                                                                               |
| <b>Configuration</b>                                                                                         |                                                                                                                         |
| Châssis central/Châssis d'extension                                                                          | 1/21 maximum                                                                                                            |
| Fonctionnement multiprocesseur                                                                               | 4 CPU au plus avec UR1 ou UR2<br>2 CPU au plus avec CR3                                                                 |
| Nombre d'IM enfichables (total)                                                                              | maximum 6                                                                                                               |
| • IM 460                                                                                                     | maximum 6                                                                                                               |
| • IM 463-2                                                                                                   | maximum 4                                                                                                               |
| Nombre de maîtres DP                                                                                         |                                                                                                                         |
| • intégrée                                                                                                   | 2                                                                                                                       |
| • via IM 467                                                                                                 | maximum 4                                                                                                               |
| • via CP 443-5 Ext.                                                                                          | maximum 10                                                                                                              |
| IM 467 non utilisable avec CP 443-5 Ext.<br>IM 467 non utilisable avec CP 443-1 EX4x/EX20/GX20 en mode PN IO |                                                                                                                         |
| Nombre de contrôleurs PN IO                                                                                  |                                                                                                                         |
| • via CP 443-1 en mode PN IO                                                                                 | 4 maxi dans le châssis central, voir manuel CP 443-1, pas d'exploitation mixte CP 443-1 EX40 et CP 443-1 EX41/EX20/GX20 |
| Nombre de modules S5 enfichables via un boîtier d'adaptation (dans le châssis central)                       | maximum 6                                                                                                               |
| Modules fonctionnels et processeurs de communication exploitables                                            |                                                                                                                         |
| • FM                                                                                                         | Limité par le nombre d'emplacements et le nombre de liaisons                                                            |
| • CP 440                                                                                                     | Limité par le nombre d'emplacements                                                                                     |
| • CP 441                                                                                                     | Limité par le nombre de liaisons                                                                                        |

## 10.4 Caractéristiques techniques de la CPU 414-2 (6ES7414-2XK05-0AB0)

| Caractéristiques techniques                                                                                                                               |                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>CP PROFIBUS et Ethernet, LAN y compris CP 443-5 Extended et IM 467</li> </ul>                                      | max. 14, max. 10 CP au total en tant que maître DP et PN-Controller, dont jusqu'à 10 IM ou CP en tant que maître DP et jusqu'à 4 CP en tant que PN-Controller |
| Heure                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                               |
| Horloge                                                                                                                                                   | oui                                                                                                                                                           |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Tamponnée</li> </ul>                                                                                               | oui                                                                                                                                                           |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Résolution</li> </ul>                                                                                              | 1 ms                                                                                                                                                          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Précision en cas de coupure secteur</li> </ul>                                                                     | Différence maximum par jour 1,7 s                                                                                                                             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Précision en cas de mise sous tension</li> </ul>                                                                   | Différence maximum par jour 8,6 s                                                                                                                             |
| Compteur d'heures de fonctionnement                                                                                                                       | 16                                                                                                                                                            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Numéro</li> </ul>                                                                                                  | 0 à 5                                                                                                                                                         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Valeurs admissibles</li> </ul>                                                                                     | 0 à 32767 heures<br>0 à $2^{31} - 1$ heures si utilisation de SFC 101                                                                                         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Granularité</li> </ul>                                                                                             | 1 heure                                                                                                                                                       |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Rémanence</li> </ul>                                                                                               | oui                                                                                                                                                           |
| Synchronisation d'horloge                                                                                                                                 | oui                                                                                                                                                           |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>dans l'API, sur MPI et DP</li> </ul>                                                                               | Comme maître ou esclave                                                                                                                                       |
| Ecart d'heure dans le système en cas de synchronisation via MPI                                                                                           | 200 ms maxi                                                                                                                                                   |
| Fonctions de signalisation S7                                                                                                                             |                                                                                                                                                               |
| Nombre de stations pouvant être utilisées                                                                                                                 |                                                                                                                                                               |
| Pour messages spécifiques au bloc avec la SFC (Alarm_S/SQ ou Alarm_D/DQ)                                                                                  | 31                                                                                                                                                            |
| Pour messages spécifiques au bloc avec la SFB (Notify, Notify_8, Alarm, Alarm_8, Alarm 8P)                                                                | 8                                                                                                                                                             |
| Messages sur mnémonique                                                                                                                                   | oui                                                                                                                                                           |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de messages total</li> <li>grille de 100 ms</li> <li>grille de 500 ms</li> <li>grille de 1000 ms</li> </ul> | 512 maxi<br>128 maxi<br>256 maxi<br>512 maxi                                                                                                                  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de valeurs additionnelles par message pour grille de 100 ms</li> <li>pour grille de 500, 1000 ms</li> </ul> | 1 maxi<br>10 maxi                                                                                                                                             |
| Messages spécifiques au bloc avec la SFC                                                                                                                  | oui                                                                                                                                                           |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Blocs Alarm_S/SQ ou blocs Alarm_D/DQ actifs simultanément</li> </ul>                                               | maximum 400                                                                                                                                                   |

**10.4 Caractéristiques techniques des CPU 414-3 PN/DP (6ES7414-3EM06-0AB0),  
CPU 414F-3 PN/DP (6ES7414-3FM06-0AB0)**

| <b>Caractéristiques techniques</b>                                                                                                                                            |                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Messages spécifiques au bloc avec la SFB                                                                                                                                      | oui                                                                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de requêtes de communication pour messages spécifiques au bloc avec la SFC et blocs pour communication S7 (réglable)</li> </ul> | maximum 1200                                                                            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Par défaut</li> </ul>                                                                                                                  | 300                                                                                     |
| Messages de contrôle-commande                                                                                                                                                 | oui                                                                                     |
| Nombre d'archives pouvant être déclarées simultanément (SFB 37 AR_SEND)                                                                                                       | 16                                                                                      |
| <b>Fonctions de test et de mise en service</b>                                                                                                                                |                                                                                         |
| Visualisation/forçage de variables                                                                                                                                            | oui, 16 tables de variables au plus                                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Variables</li> </ul>                                                                                                                   | Entrées/sorties, mémentos, DB, entrées/sorties de périphérie, temporisations, compteurs |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de variables</li> </ul>                                                                                                         | maximum 70                                                                              |
| Forçage permanent                                                                                                                                                             | oui                                                                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Variables</li> </ul>                                                                                                                   | Entrées/sorties, mémentos, entrées/sorties de périphérie                                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de variables</li> </ul>                                                                                                         | maximum 256                                                                             |
| Visualisation d'un bloc                                                                                                                                                       | oui, 2 blocs au plus simultanément                                                      |
| Pas unique                                                                                                                                                                    | oui                                                                                     |
| Nombre de points d'arrêt                                                                                                                                                      | 4                                                                                       |
| tampon de diagnostic                                                                                                                                                          | oui                                                                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre d'entrées</li> </ul>                                                                                                            | max. 400 (réglable)                                                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Par défaut</li> </ul>                                                                                                                  | 120                                                                                     |
| <b>Alarmes cycliques</b>                                                                                                                                                      |                                                                                         |
| Valeurs admissibles                                                                                                                                                           | 500 µs à 60000 ms                                                                       |
| <b>Communication</b>                                                                                                                                                          |                                                                                         |
| Communication PG/OP                                                                                                                                                           | oui                                                                                     |
| Nombre d'OP connectables                                                                                                                                                      | 31                                                                                      |
| Nombre de ressources de liaison pour les liaisons S7 via toutes les interfaces et les CP                                                                                      | 32, dont une réservée pour PG et OP respectivement                                      |
| Communication par données globales                                                                                                                                            | oui                                                                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de cercles GD</li> </ul>                                                                                                        | maximum 8                                                                               |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de paquets GD émetteur récepteur</li> </ul>                                                                                     | 8 maxi<br>16 maxi                                                                       |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Taille des paquets GD dont cohérents</li> </ul>                                                                                        | 54 octets maxi<br>1 variable                                                            |

| Caractéristiques techniques                                                   |                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Communication de base S7                                                      | oui                                                                                                                                                   |
| • en mode MPI                                                                 | via SFC X_SEND, X_RCV, X_GET et X_PUT                                                                                                                 |
| • en mode maître DP                                                           | via SFC I_GET et I_PUT                                                                                                                                |
| • Données utiles par tâche<br>dont cohérentes                                 | 76 octets maxi<br>1 variable                                                                                                                          |
| Communication S7                                                              | oui                                                                                                                                                   |
| • Données utiles par tâche<br>dont cohérentes                                 | max. 64 Ko<br>1 variable (462 octets)                                                                                                                 |
| Communication compatible S5                                                   | via FC AG_SEND et AG_RECV, via 10 CP<br>443-1 ou 443-5 maximum                                                                                        |
| • Données utiles par tâche<br>dont cohérentes                                 | max. 8 Ko<br>240 octets                                                                                                                               |
| • Nombre de tâches AG-SEND/AG-RCV<br>simultanées par CPU, au maximum          | 24/24                                                                                                                                                 |
| Communication standard (FMS)                                                  | oui (via CP et FB chargeables)                                                                                                                        |
| Communication IE ouverte                                                      | ISO on TCP via CP 443-1 et FB chargeables                                                                                                             |
| • Longueur de données maxi                                                    | 1452 octets                                                                                                                                           |
| Interfaces                                                                    |                                                                                                                                                       |
| 1ère interface                                                                |                                                                                                                                                       |
| Désignation de l'interface                                                    | X1                                                                                                                                                    |
| Type d'interface                                                              | MPI/DP                                                                                                                                                |
| Physique                                                                      | RS 485 / PROFIBUS                                                                                                                                     |
| avec séparation galvanique                                                    | oui                                                                                                                                                   |
| Alimentation au niveau de l'interface 24 V tension<br>nominale (15 à 30 V CC) | 150 mA maxi                                                                                                                                           |
| Nombre de ressources de liaison                                               | MPI : 32<br>DP : 16, si un répéteur de diagnostic est utilisé<br>sur une ligne, le nombre des ressources de<br>liaison sur une ligne est réduit de 1. |
| Fonctionnalité                                                                |                                                                                                                                                       |
| MPI                                                                           | oui                                                                                                                                                   |
| PROFIBUS DP                                                                   | Maître DP/esclave DP                                                                                                                                  |
| 1ère interface mode MPI                                                       |                                                                                                                                                       |
| Services                                                                      |                                                                                                                                                       |
| Communication PG/OP                                                           | oui                                                                                                                                                   |
| Routage                                                                       | oui                                                                                                                                                   |
| Communication par données globales                                            | oui                                                                                                                                                   |
| Communication de base S7                                                      | oui                                                                                                                                                   |
| Communication S7                                                              | oui                                                                                                                                                   |
| Synchronisation de l'heure                                                    | oui                                                                                                                                                   |
| Vitesses de transmission                                                      | jusqu'à 12 Mbps                                                                                                                                       |

**10.4 Caractéristiques techniques des CPU 414-3 PN/DP (6ES7414-3EM06-0AB0),  
CPU 414F-3 PN/DP (6ES7414-3FM06-0AB0)**

| <b>Caractéristiques techniques</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1ère interface mode maître DP</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                |
| Services                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                |
| Communication PG/OP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | oui                                                                                                                            |
| Routage                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | oui                                                                                                                            |
| Communication de base S7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | oui                                                                                                                            |
| Communication S7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | oui                                                                                                                            |
| Equidistance                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | oui                                                                                                                            |
| SYNC/FREEZE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | oui                                                                                                                            |
| Activer / désactiver les esclaves DP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | oui                                                                                                                            |
| Synchronisation de l'heure                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | oui                                                                                                                            |
| Echange de données direct                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | oui                                                                                                                            |
| Vitesses de transmission                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | jusqu'à 12 Mbps                                                                                                                |
| Nombre d'esclaves DP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | maximum 32                                                                                                                     |
| Nombre d'emplacements                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | maximum 544                                                                                                                    |
| Plage d'adresses                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | maximum 2 Ko entrées / 2 Ko sorties                                                                                            |
| Données utiles par esclave DP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | maximum 244 octets E et<br>maximum 244 octets A,<br>maximum 244 logements<br>maximum 128 octets par logement                   |
| <b>Remarque :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La somme de tous les octets d'entrée de tous les emplacements ne doit pas dépasser 244.</li> <li>• La somme de tous les octets de sortie de tous les emplacements ne doit pas dépasser 244.</li> <li>• La somme des adresses sur l'ensemble des 32 esclaves ne doit pas dépasser la plage d'adresses de l'interface (maximum 2 Ko pour les entrées/ 2 Ko pour les sorties).</li> </ul> |                                                                                                                                |
| <b>1ère interface mode esclave DP</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                |
| En mode esclave DP, l'interface peut seulement être utilisée activement. Vous ne pouvez configurer la CPU qu'une seule fois en tant qu'esclave DP, même si elle possède plusieurs interfaces.                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                |
| Services                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                |
| Visualisation/forçage                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | oui                                                                                                                            |
| Programmation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | oui                                                                                                                            |
| Routage                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | oui                                                                                                                            |
| Synchronisation de l'heure                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | oui                                                                                                                            |
| Vitesse de transmission                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | jusqu'à 12 Mbps                                                                                                                |
| Mémoire de transfert                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 244 octets d'entrées / 244 octets de sorties                                                                                   |
| Emplacements virtuels                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 32 maxi                                                                                                                        |
| Données utiles par plage d'adresses<br>dont cohérentes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 32 octets maxi<br>32 octets                                                                                                    |
| <b>2ème interface</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                |
| Désignation de l'interface                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | X2                                                                                                                             |
| Type d'interface                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | DP                                                                                                                             |
| Physique                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | RS 485 / PROFIBUS                                                                                                              |
| avec séparation galvanique                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | oui                                                                                                                            |
| Alimentation au niveau de l'interface 24 V tension nominale (15 à 30 V CC)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 150 mA maxi                                                                                                                    |
| Nombre de ressources de liaison                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 16, si un répéteur de diagnostic est utilisé sur une ligne, le nombre des ressources de liaison sur une ligne est réduit de 1. |

| Caractéristiques techniques                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fonctionnalité                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                              |
| • PROFIBUS DP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Maître DP/esclave DP                                                                                         |
| 2ème interface mode maître DP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                              |
| Services                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                              |
| Communication PG/OP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | oui                                                                                                          |
| Routage                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | oui                                                                                                          |
| Communication de base S7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | oui                                                                                                          |
| Communication S7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | oui                                                                                                          |
| Equidistance                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | oui                                                                                                          |
| SYNC/FREEZE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | oui                                                                                                          |
| Activer / désactiver les esclaves DP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | oui                                                                                                          |
| Synchronisation de l'heure                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | oui                                                                                                          |
| Echange de données direct                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | oui                                                                                                          |
| Vitesses de transmission                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | jusqu'à 12 Mbps                                                                                              |
| Nombre d'esclaves DP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | maximum 96                                                                                                   |
| Nombre d'emplacements                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | maximum 1632                                                                                                 |
| Plage d'adresses                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | maximum 6 Ko entrées / 6 Ko sorties                                                                          |
| Données utiles par esclave DP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | maximum 244 octets E et<br>maximum 244 octets A,<br>maximum 244 logements<br>maximum 128 octets par logement |
| <b>Remarque :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>La somme de tous les octets d'entrée de tous les emplacements ne doit pas dépasser 244.</li> <li>La somme de tous les octets de sortie de tous les emplacements ne doit pas dépasser 244.</li> <li>La somme des adresses sur l'ensemble des 96 esclaves ne doit pas dépasser la plage d'adresses de l'interface (maximum 6 Ko pour les entrées/ 6 Ko pour les sorties).</li> </ul> |                                                                                                              |
| 2ème interface mode esclave DP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                              |
| En mode esclave DP, l'interface peut être utilisée activement et passivement. Caractéristiques techniques identiques à celles de la 1ère interface                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                              |
| Programmation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                              |
| Langage de programmation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | CONT, LOG, LIST, SCL, S7-GRAPH, S7-HiGraph                                                                   |
| Jeu d'opérations                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | voir <i>liste des opérations</i>                                                                             |
| Niveaux de parenthèses                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 7                                                                                                            |
| Fonctions système (SFC)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | voir <i>liste des opérations</i>                                                                             |
| Blocs fonctionnels système (SFB)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | voir <i>liste des opérations</i>                                                                             |
| Nombre de SFC actives simultanément par branche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                              |
| • SFC 11 "DPSYC_FR"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2                                                                                                            |
| • SFC 12 "D_ACT_DP"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 8                                                                                                            |
| • SFC 59 "RD_REC"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 8                                                                                                            |
| • SFC 58 "WR_REC"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 8                                                                                                            |
| • SFC 55 "WR_PARM"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 8                                                                                                            |
| • SFC 57 "PARM_MOD"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1                                                                                                            |

**10.4 Caractéristiques techniques des CPU 414-3 PN/DP (6ES7414-3EM06-0AB0),  
CPU 414F-3 PN/DP (6ES7414-3FM06-0AB0)**

| Caractéristiques techniques                                                                                                                                                     |                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| • SFC 56 "WR_DPARM"                                                                                                                                                             | 2                                                                                                                 |
| • SFC 13 "DPNRM_DG"                                                                                                                                                             | 8                                                                                                                 |
| • SFC51 RDSYSST                                                                                                                                                                 | 1... 8                                                                                                            |
| • SFC 103 "DP_TOPOL"                                                                                                                                                            | 1                                                                                                                 |
| Blocs fonctionnels système (SFB)                                                                                                                                                | voir <i>liste des opérations</i>                                                                                  |
| Nombre de SFB actifs simultanément                                                                                                                                              |                                                                                                                   |
| • SFB 52 "RDREC"                                                                                                                                                                | 8                                                                                                                 |
| • SFB 53 "WRREC"                                                                                                                                                                | 8                                                                                                                 |
| Protection du programme utilisateur                                                                                                                                             | Protection par mot de passe                                                                                       |
| Accès à des données cohérentes dans la mémoire image                                                                                                                            | oui                                                                                                               |
| Temps de synchronisation CiR                                                                                                                                                    |                                                                                                                   |
| Charge de base                                                                                                                                                                  | 100 ms                                                                                                            |
| Temps par octet d'E/S                                                                                                                                                           | 15 µs                                                                                                             |
| Synchronisme d'horloge                                                                                                                                                          |                                                                                                                   |
| Nombre de segments isochrones                                                                                                                                                   | max. 2, OB 61, OB 62                                                                                              |
| Données utiles par esclave synchrone                                                                                                                                            | max. 244 octets                                                                                                   |
| Nombre maximum d'octets et d'esclaves dans une mémoire image partielle                                                                                                          | Règle à appliquer :<br>nombre d'octets / 100 + nombre d'esclaves < 26                                             |
| Equidistance                                                                                                                                                                    | oui                                                                                                               |
| Cycle d'horloge le plus petit                                                                                                                                                   | 1 ms,<br>0,5 ms sans utilisation des SFC 126, 127                                                                 |
| Cycle d'horloge le plus grand                                                                                                                                                   | 32 ms                                                                                                             |
| voir le manuel <i>Isochrone Mode</i> (Synchronisme d'horloge)                                                                                                                   |                                                                                                                   |
| Dimensions                                                                                                                                                                      |                                                                                                                   |
| Cote de montage LxHxP (mm)                                                                                                                                                      | 25x290x219                                                                                                        |
| Emplacements nécessaires                                                                                                                                                        | 1                                                                                                                 |
| Poids                                                                                                                                                                           | environ 0,72 kg                                                                                                   |
| Tensions, courants                                                                                                                                                              |                                                                                                                   |
| Consommation en courant à partir du bus S7-400 (5 V CC)                                                                                                                         | typiquement 0,9 A<br>maximum 1,1 A                                                                                |
| Consommation en courant à partir du bus S7-400 (24 V CC)<br>La CPU ne consomme pas de courant à 24 V, elle met uniquement cette tension à la disposition de l'interface MPI/DP. | Total des consommations en courant des composants raccordés aux interfaces MPI/DP, mais 150 mA maxi par interface |
| Courant de sauvegarde                                                                                                                                                           | Normalement 125 µA (jusqu'à 40° C)<br>maximum 550 µA                                                              |
| Durée de sauvegarde maximale                                                                                                                                                    | Cf. manuel de référence <i>Caractéristiques des modules</i> , chapitre 3.3                                        |

*10.4 Caractéristiques techniques de la CPU 414-2 (6ES7414-2XK05-0AB0)*

| Caractéristiques techniques                                 |                |
|-------------------------------------------------------------|----------------|
| Alimentation de la tension de sauvegarde externe sur la CPU | de 5 à 15 V CC |
| Puissance dissipée                                          | 4,5 W hab.     |



## 10.5 Caractéristiques techniques de la CPU 414-3 (6ES7414-3XM05-0AB0)

### Caractéristiques

| Caractéristiques techniques                                |                                                                                            |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| CPU et version du firmware                                 |                                                                                            |
| Numéro de référence                                        | 6ES7414-3XM05-0AB0                                                                         |
| • Version du firmware                                      | V 5.3                                                                                      |
| Logiciel de programmation correspondant                    | à partir de STEP 7 V 5.3 SP2 + mise à jour matérielle<br>voir aussi Avant-propos (Page 11) |
| Mémoire                                                    |                                                                                            |
| Mémoire de travail                                         |                                                                                            |
| • intégrée                                                 | 1,4 Mo pour le code<br>1,4 Mo pour les données                                             |
| Mémoire de chargement                                      |                                                                                            |
| • intégrée                                                 | RAM 512 Ko                                                                                 |
| • FEPRM extensible                                         | avec carte mémoire (FLASH) jusqu'à 64 Mo                                                   |
| • RAM extensible                                           | avec carte mémoire (RAM) jusqu'à 64 Mo                                                     |
| Alimentation de sauvegarde avec pile                       | oui, toutes les données                                                                    |
| Temps d'exécution typiques                                 |                                                                                            |
| Temps d'exécution pour                                     |                                                                                            |
| • Opérations sur bits                                      | 45 ns                                                                                      |
| • Opérations sur mots                                      | 45 ns                                                                                      |
| • Opérations arithmétiques sur nombres entiers             | 45 ns                                                                                      |
| • Opérations arithmétiques sur nombres à virgule flottante | 135 ns                                                                                     |
| Temporisations/compteurs et leur rémanence                 |                                                                                            |
| Compteurs S7                                               | 2048                                                                                       |
| • Rémanence réglable                                       | de Z 0 à Z 2047                                                                            |
| • Par défaut                                               | de Z 0 à Z 7                                                                               |
| • Plage de comptage                                        | 0 à 999                                                                                    |
| Compteurs CEI                                              | oui                                                                                        |
| • Type                                                     | SFB                                                                                        |
| Temporisations S7                                          | 2048                                                                                       |
| • Rémanence réglable                                       | de T 0 à T 2047                                                                            |
| • Par défaut                                               | Aucune temporisation rémanente                                                             |

| Caractéristiques techniques                                                       |                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| • Plage de temps                                                                  | de 10 ms à 9990 s                                                    |
| Temporisation CEI                                                                 | oui                                                                  |
| • Type                                                                            | SFB                                                                  |
| Plages de données et leur rémanence                                               |                                                                      |
| Plage rémanente totale de données (y compris mémentos, temporisations, compteurs) | Mémoire de travail et de chargement totale (avec pile de sauvegarde) |
| Mémento                                                                           | 8 Ko                                                                 |
| • Rémanence réglable                                                              | de MB 0 à MB 8191                                                    |
| • Rémanence préréglée                                                             | de MB 0 à MB 15                                                      |
| Mémentos de cadence                                                               | 8 (1 octet de mémento)                                               |
| Blocs de données                                                                  | max. 6000 (DB 0 réservé)<br>Plage de numéros 1 - 16000               |
| • Taille                                                                          | max. 64 Ko                                                           |
| Données locales (réglables)                                                       | max. 16 Ko                                                           |
| • Par défaut                                                                      | 8 Ko                                                                 |
| Blocs                                                                             |                                                                      |
| OB                                                                                | voir <i>liste des opérations</i>                                     |
| • Taille                                                                          | max. 64 Ko                                                           |
| Nombre d'OB de cycle libre                                                        | OB 1                                                                 |
| Nombre d'OB d'alarme horaire                                                      | OB 10, 11, 12, 13                                                    |
| Nombre d'OB d'alarme temporisée                                                   | OB 20, 21, 22, 23                                                    |
| Nombre d'alarmes cycliques                                                        | OB 32, 33, 34, 35                                                    |
| Nombre d'OB d'alarme de process                                                   | OB 40, 41, 42, 43                                                    |
| Nombre d'OB d'alarme DPV1                                                         | OB 55, 56, 57                                                        |
| Nombre d'OB multiprocesseur                                                       | OB 60                                                                |
| Nombre d'OB d'isochronisme                                                        | OB 61, 62, 63                                                        |
| Nombre d'OB d'erreur asynchrone                                                   | OB 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88                                |
| Nombre d'OB d'arrière-plan                                                        | OB 90                                                                |
| Nombre d'OB de mise en route                                                      | OB 100, 101, 102                                                     |
| Nombre d'OB d'erreur synchrone                                                    | OB 121, 122                                                          |
| Profondeur d'imbrication                                                          |                                                                      |
| • selon classe de priorité                                                        | 24                                                                   |
| • supplémentaire au sein d'un OB d'erreur                                         | 1                                                                    |
| FB                                                                                | 3000 maxi<br>Plage de numéros 0 - 7999                               |
| • Taille                                                                          | max. 64 Ko                                                           |
| FC                                                                                | 3000 maxi<br>Plage de numéros 0 - 7999                               |
| • Taille                                                                          | max. 64 Ko                                                           |
| SDB                                                                               | maximum 2048                                                         |

*10.5 Caractéristiques techniques des CPU 414-3 PN/DP (6ES7414-3EM06-0AB0),  
CPU 414F-3 PN/DP (6ES7414-3FM06-0AB0)*

| Caractéristiques techniques                                                                                  |                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Plages d'adresses (entrées/sorties)                                                                          |                                                                                                                         |
| Plage totale d'adresses de périphérie                                                                        | 8 Ko/8 Ko<br>y compris adresses de diagnostic, adresses pour coupleurs de périphérie, etc.                              |
| dont décentralisée                                                                                           |                                                                                                                         |
| • Interface MPI/DP                                                                                           | 2 Ko/2 Ko                                                                                                               |
| • Interface DP                                                                                               | 6 Ko/6 Ko                                                                                                               |
| Mémoire image du processus                                                                                   | 8 ko/8 ko (réglable)                                                                                                    |
| • Par défaut                                                                                                 | 256 octets/256 octets                                                                                                   |
| • Nombre de mémoires image partielles                                                                        | maximum 15                                                                                                              |
| Données cohérentes                                                                                           | max. 244 octets                                                                                                         |
| Voies TOR                                                                                                    | 65536 maximum/65536 maximum                                                                                             |
| • dont centrales                                                                                             | 65536 maximum/65536 maximum                                                                                             |
| Voies analogiques                                                                                            | 4096 maximum/4096 maximum                                                                                               |
| • dont centrales                                                                                             | 4096 maximum/4096 maximum                                                                                               |
| Configuration                                                                                                |                                                                                                                         |
| Châssis central/Châssis d'extension                                                                          | 1/21 maximum                                                                                                            |
| Fonctionnement multiprocesseur                                                                               | 4 CPU au plus avec UR1 ou UR2<br>2 CPU au plus avec CR3                                                                 |
| Nombre d'IM enfichables (total)                                                                              | maximum 6                                                                                                               |
| • IM 460                                                                                                     | maximum 6                                                                                                               |
| • IM 463-2                                                                                                   | maximum 4                                                                                                               |
| Nombre de maîtres DP                                                                                         |                                                                                                                         |
| • intégrée                                                                                                   | 2                                                                                                                       |
| • via IF 964-DP                                                                                              | 1                                                                                                                       |
| • via IM 467                                                                                                 | maximum 4                                                                                                               |
| • via CP 443-5 Ext.                                                                                          | maximum 10                                                                                                              |
| IM 467 non utilisable avec CP 443-5 Ext.<br>IM 467 non utilisable avec CP 443-1 EX4x/EX20/GX20 en mode PN IO |                                                                                                                         |
| Nombre de contrôleurs PN IO                                                                                  |                                                                                                                         |
| • via CP 443-1 en mode PN IO                                                                                 | 4 maxi dans le châssis central, voir manuel CP 443-1, pas d'exploitation mixte CP 443-1 EX40 et CP 443-1 EX41/EX20/GX20 |
| Nombre de modules S5 enfichables via un boîtier d'adaptation (dans le châssis central)                       | maximum 6                                                                                                               |
| Modules de fonction et processeurs de communication exploitables                                             |                                                                                                                         |
| • FM                                                                                                         | Limité par le nombre d'emplacements et le nombre de liaisons                                                            |
| • CP 440                                                                                                     | Limité par le nombre d'emplacements                                                                                     |

10.5 Caractéristiques techniques de la CPU 414-3 (6ES7414-3XM05-0AB0)

| Caractéristiques techniques                                                                         |                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| • CP 441                                                                                            | Limité par le nombre de liaisons                                                                                                                                 |
| • CP PROFIBUS et Ethernet, y compris CP 443-5 Extended et IM 467                                    | max. 14,<br>max. 10 CP au total en tant que maître DP et PN-Controller, dont jusqu'à 10 IM ou CP en tant que maître DP et jusqu'à 4 CP en tant que PN-Controller |
| Heure                                                                                               |                                                                                                                                                                  |
| Horloge                                                                                             | oui                                                                                                                                                              |
| • Tamponnée                                                                                         | oui                                                                                                                                                              |
| • Résolution                                                                                        | 1 ms                                                                                                                                                             |
| • Précision en cas de coupure secteur                                                               | Différence maximum par jour 1,7 s                                                                                                                                |
| • Précision en cas de mise sous tension                                                             | Différence maximum par jour 8,6 s                                                                                                                                |
| Compteur d'heures de fonctionnement                                                                 | 16                                                                                                                                                               |
| • Numéro                                                                                            | 0 à 15                                                                                                                                                           |
| • Valeurs admissibles                                                                               | 0 à 32767 heures<br>0 à 2 <sup>31</sup> -1 heures si utilisation de SFC 101                                                                                      |
| • Granularité                                                                                       | 1 heure                                                                                                                                                          |
| • Rémanence                                                                                         | oui                                                                                                                                                              |
| Synchronisation de l'heure                                                                          | oui                                                                                                                                                              |
| • dans l'AS, sur MPI, DP et IF 964 DP                                                               | Comme maître ou esclave                                                                                                                                          |
| Ecart d'heure dans le système en cas de synchronisation via MPI                                     | 200 ms maxi                                                                                                                                                      |
| Fonctions de signalisation S7                                                                       |                                                                                                                                                                  |
| Nombre de stations pouvant être utilisées                                                           |                                                                                                                                                                  |
| Pour messages spécifiques au bloc avec la SFC (Alarm_S/SQ ou Alarm_D/DQ)                            | 31                                                                                                                                                               |
| Pour messages spécifiques au bloc avec la SFB (Notify, Notify_8, Alarm, Alarm_8, Alarm 8P)          | 8                                                                                                                                                                |
| Messages sur mnémonique                                                                             | oui                                                                                                                                                              |
| • Nombre de messages total<br>grille de 100 ms<br>grille de 500 ms<br>grille de 1000 ms             | 512 maxi<br>128 maxi<br>256 maxi<br>512 maxi                                                                                                                     |
| • Nombre de valeurs additionnelles par message pour grille de 100 ms<br>pour grille de 500, 1000 ms | 1 maxi<br>10 maxi                                                                                                                                                |
| Messages spécifiques au bloc avec la SFC                                                            | oui                                                                                                                                                              |
| • Blocs Alarm_S/SQ ou blocs Alarm_D/DQ actifs simultanément                                         | maximum 400                                                                                                                                                      |

**10.5 Caractéristiques techniques des CPU 414-3 PN/DP (6ES7414-3EM06-0AB0),  
CPU 414F-3 PN/DP (6ES7414-3FM06-0AB0)**

| <b>Caractéristiques techniques</b>                                                                                                                                            |                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Messages spécifiques au bloc avec la SFB                                                                                                                                      | oui                                                                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de requêtes de communication pour messages spécifiques au bloc avec la SFC et blocs pour communication S7 (réglable)</li> </ul> | maximum 1200                                                                            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Par défaut</li> </ul>                                                                                                                  | 300                                                                                     |
| Messages de contrôle-commande                                                                                                                                                 | oui                                                                                     |
| Nombre d'archives pouvant être déclarées simultanément (SFB 37 AR_SEND)                                                                                                       | 16                                                                                      |
| <b>Fonctions de test et de mise en service</b>                                                                                                                                |                                                                                         |
| Visualisation/forçage de variables                                                                                                                                            | oui, 16 tables de variables au plus                                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Variables</li> </ul>                                                                                                                   | Entrées/sorties, mémentos, DB, entrées/sorties de périphérie, temporisations, compteurs |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de variables</li> </ul>                                                                                                         | maximum 70                                                                              |
| Forçage permanent                                                                                                                                                             | oui                                                                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Variables</li> </ul>                                                                                                                   | Entrées/sorties, mémentos, entrées/sorties de périphérie                                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de variables</li> </ul>                                                                                                         | maximum 256                                                                             |
| Visualisation d'un bloc                                                                                                                                                       | oui, 2 blocs au plus simultanément                                                      |
| Pas à pas                                                                                                                                                                     | oui                                                                                     |
| Nombre de points d'arrêt                                                                                                                                                      | 4                                                                                       |
| Tampon de diagnostic                                                                                                                                                          | oui                                                                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre d'entrées</li> </ul>                                                                                                            | 3200 maxi (réglable)                                                                    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Par défaut</li> </ul>                                                                                                                  | 120                                                                                     |
| <b>Alarmes cycliques</b>                                                                                                                                                      |                                                                                         |
| Valeurs admissibles                                                                                                                                                           | 500 µs à 60000 ms                                                                       |
| <b>Communication</b>                                                                                                                                                          |                                                                                         |
| Communication PG/OP                                                                                                                                                           | oui                                                                                     |
| Nombre d'OP connectables                                                                                                                                                      | 31                                                                                      |
| Nombre de ressources de liaison pour les liaisons S7 via toutes les interfaces et les CP                                                                                      | 32, dont une réservée pour PG et OP respectivement                                      |
| Communication globale de données                                                                                                                                              | oui                                                                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de cercles GD</li> </ul>                                                                                                        | maximum 8                                                                               |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de paquets GD émetteur récepteur</li> </ul>                                                                                     | 8 maxi<br>16 maxi                                                                       |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Taille des paquets GD dont cohérents</li> </ul>                                                                                        | 54 octets maxi<br>1 variable                                                            |
| Communication de base S7                                                                                                                                                      | oui                                                                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>en mode MPI</li> </ul>                                                                                                                 | via SFC X_SEND, X_RCV, X_GET et X_PUT                                                   |

| Caractéristiques techniques                                                |                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| • en mode maître DP                                                        | via SFC I_GET et I_PUT                                                                                                                          |
| • Données utiles par tâche dont cohérentes                                 | 76 octets maxi<br>1 variable                                                                                                                    |
| Communication S7                                                           | oui                                                                                                                                             |
| • Données utiles par tâche dont cohérentes                                 | max. 64 Ko<br>1 variable (462 octets)                                                                                                           |
| Communication compatible S5                                                | via FC AG_SEND et AG_RECV, via 10 CP 443-1 ou 443-5 maximum                                                                                     |
| • Données utiles par tâche dont cohérentes                                 | 8 Ko maxi<br>240 octets                                                                                                                         |
| • Nombre de tâches AG-SEND/AG-RECV simultanées par CPU, au maximum         | 24/24                                                                                                                                           |
| Communication standard (FMS)                                               | oui (via CP et FB chargeables)                                                                                                                  |
| Communication IE ouverte                                                   | ISO on TCP via CP 443-1 et FB chargeables                                                                                                       |
| • Longueur de données maxi                                                 | 1452 octets                                                                                                                                     |
| Interfaces                                                                 |                                                                                                                                                 |
| 1ère interface                                                             |                                                                                                                                                 |
| Désignation de l'interface                                                 | X1                                                                                                                                              |
| Type d'interface                                                           | MPI/DP                                                                                                                                          |
| Physique                                                                   | RS 485 / PROFIBUS                                                                                                                               |
| avec séparation galvanique                                                 | oui                                                                                                                                             |
| Alimentation au niveau de l'interface 24 V tension nominale (15 à 30 V CC) | maximum 150 mA                                                                                                                                  |
| Nombre de ressources de liaison                                            | MPI : 32<br>DP : 16, si un répéteur de diagnostic est utilisé sur une ligne, le nombre des ressources de liaison sur une ligne est réduit de 1. |
| Fonctionnalité                                                             |                                                                                                                                                 |
| • MPI                                                                      | oui                                                                                                                                             |
| • PROFIBUS DP                                                              | Maître DP/esclave DP                                                                                                                            |
| 1ère interface mode MPI                                                    |                                                                                                                                                 |
| Services                                                                   |                                                                                                                                                 |
| Communication PG/OP                                                        | oui                                                                                                                                             |
| Routage                                                                    | oui                                                                                                                                             |
| Communication par données globales                                         | oui                                                                                                                                             |
| Communication de base S7                                                   | oui                                                                                                                                             |
| Communication S7                                                           | oui                                                                                                                                             |
| Synchronisation de l'heure                                                 | oui                                                                                                                                             |
| Vitesses de transmission                                                   | jusqu'à 12 Mbps                                                                                                                                 |

**10.5 Caractéristiques techniques des CPU 414-3 PN/DP (6ES7414-3EM06-0AB0),  
CPU 414F-3 PN/DP (6ES7414-3FM06-0AB0)**

| <b>Caractéristiques techniques</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1ère interface mode maître DP</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                |
| Services                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                |
| Communication PG/OP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | oui                                                                                                                            |
| Routage                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | oui                                                                                                                            |
| Communication de base S7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | oui                                                                                                                            |
| Communication S7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | oui                                                                                                                            |
| Equidistance                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | oui                                                                                                                            |
| SYNC/FREEZE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | oui                                                                                                                            |
| Activer / désactiver les esclaves DP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | oui                                                                                                                            |
| Synchronisation de l'heure                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | oui                                                                                                                            |
| Echange de données direct                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | oui                                                                                                                            |
| Vitesses de transmission                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | jusqu'à 12 Mbps                                                                                                                |
| Nombre d'esclaves DP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | maximum 32                                                                                                                     |
| Nombre d'emplacements                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | maximum 544                                                                                                                    |
| Plage d'adresses                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | maximum 2 Ko entrées / 2 Ko sorties                                                                                            |
| Données utiles par esclave DP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | maximum 244 octets E et<br>maximum 244 octets A,<br>maximum 244 logements<br>maximum 128 octets par logement                   |
| <b>Remarque :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La somme de tous les octets d'entrée de tous les emplacements ne doit pas dépasser 244.</li> <li>• La somme de tous les octets de sortie de tous les emplacements ne doit pas dépasser 244.</li> <li>• La somme des adresses sur l'ensemble des 32 esclaves ne doit pas dépasser la plage d'adresses de l'interface (maximum 2 Ko pour les entrées/ 2 Ko pour les sorties).</li> </ul> |                                                                                                                                |
| <b>1ère interface mode esclave DP</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                |
| En mode esclave DP, l'interface peut seulement être utilisée activement. Vous ne pouvez configurer la CPU qu'une seule fois en tant qu'esclave DP, même si elle possède plusieurs interfaces.                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                |
| Services                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                |
| Visualisation/forçage                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | oui                                                                                                                            |
| Programmation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | oui                                                                                                                            |
| Routage                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | oui                                                                                                                            |
| Synchronisation de l'heure                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | oui                                                                                                                            |
| Vitesse de transmission                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | jusqu'à 12 Mbps                                                                                                                |
| Mémoire de transfert                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 244 octets d'entrées / 244 octets de sorties                                                                                   |
| Emplacements virtuels                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 32 maxi                                                                                                                        |
| Données utiles par plage d'adresses                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 32 octets maxi                                                                                                                 |
| dont cohérentes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 32 octets                                                                                                                      |
| <b>2ème interface</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                |
| Désignation de l'interface                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | X2                                                                                                                             |
| Type d'interface                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | DP                                                                                                                             |
| Physique                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | RS 485 / PROFIBUS                                                                                                              |
| avec séparation galvanique                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | oui                                                                                                                            |
| Alimentation au niveau de l'interface 24 V tension nominale (15 à 30 V CC)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | maximum 150 mA                                                                                                                 |
| Nombre de ressources de liaison                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 16, si un répéteur de diagnostic est utilisé sur une ligne, le nombre des ressources de liaison sur une ligne est réduit de 1. |

| Caractéristiques techniques                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fonctionnalité                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                              |
| PROFIBUS DP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Maître DP/esclave DP                                                                                         |
| 2ème interface mode maître DP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                              |
| Services                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                              |
| Communication PG/OP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | oui                                                                                                          |
| Routage                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | oui                                                                                                          |
| Communication de base S7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | oui                                                                                                          |
| Communication S7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | oui                                                                                                          |
| Equidistance                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | oui                                                                                                          |
| SYNC/FREEZE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | oui                                                                                                          |
| Activer / désactiver les esclaves DP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | oui                                                                                                          |
| Synchronisation de l'heure                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | oui                                                                                                          |
| Echange de données direct                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | oui                                                                                                          |
| Vitesses de transmission                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | jusqu'à 12 Mbps                                                                                              |
| Nombre d'esclaves DP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | maximum 96                                                                                                   |
| Nombre d'emplacements                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | maximum 1632                                                                                                 |
| Plage d'adresses                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | maximum 6 Ko entrées/<br>6 Ko sorties                                                                        |
| Données utiles par esclave DP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | maximum 244 octets E et<br>maximum 244 octets A,<br>maximum 244 logements<br>maximum 128 octets par logement |
| <b>Remarque :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La somme de tous les octets d'entrée de tous les emplacements ne doit pas dépasser 244.</li> <li>• La somme de tous les octets de sortie de tous les emplacements ne doit pas dépasser 244.</li> <li>• La somme des adresses sur l'ensemble des 96 esclaves ne doit pas dépasser la plage d'adresses de l'interface (maximum 6 Ko pour les entrées/ 6 Ko pour les sorties).</li> </ul> |                                                                                                              |
| 2ème interface mode esclave DP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                              |
| En mode esclave DP, l'interface peut être utilisée activement et passivement. Caractéristiques techniques identiques à celles de la 1ère interface                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                              |
| 3ème interface                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                              |
| Désignation de l'interface                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | IF1                                                                                                          |
| Type d'interface                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Module d'interface enfichable                                                                                |
| Module d'interface utilisable                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | IF 964-DP                                                                                                    |
| Caractéristiques techniques identiques à celles de la 2ème interface                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                              |
| Programmation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                              |
| Langage de programmation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | CONT, LOG, LIST, SCL, S7-GRAPH, S7-HiGraph                                                                   |
| Jeu d'opérations                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | voir <i>liste des opérations</i>                                                                             |
| Niveaux de parenthèses                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 7                                                                                                            |
| Fonctions système (SFC)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | voir <i>liste des opérations</i>                                                                             |
| Nombre de SFC actives simultanément par branche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                              |
| • SFC 11 "DPSYC_FR"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2                                                                                                            |
| • SFC 12 "D_ACT_DP"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 8                                                                                                            |
| • SFC 59 "RD_REC"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 8                                                                                                            |



**10.5 Caractéristiques techniques des CPU 414-3 PN/DP (6ES7414-3EM06-0AB0),  
CPU 414F-3 PN/DP (6ES7414-3FM06-0AB0)**

| Caractéristiques techniques                                                                                                                                                     |                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| • SFC 58 "WR_REC"                                                                                                                                                               | 8                                                                                                                 |
| • SFC 55 "WR_PARM"                                                                                                                                                              | 8                                                                                                                 |
| • SFC 57 "PARM_MOD"                                                                                                                                                             | 1                                                                                                                 |
| • SFC 56 "WR_DPARM"                                                                                                                                                             | 2                                                                                                                 |
| • SFC 13 "DPNRM_DG"                                                                                                                                                             | 8                                                                                                                 |
| • SFC 51 "RDSYSST"                                                                                                                                                              | 1... 8                                                                                                            |
| • SFC 103 "DP_TOPOL"                                                                                                                                                            | 1                                                                                                                 |
| Blocs fonctionnels système (SFB)                                                                                                                                                | voir <i>liste des opérations</i>                                                                                  |
| Nombre de SFB actifs simultanément                                                                                                                                              |                                                                                                                   |
| • SFB 52 "RDREC"                                                                                                                                                                | 8                                                                                                                 |
| • SFB 53 "WRREC"                                                                                                                                                                | 8                                                                                                                 |
| Protection du programme utilisateur                                                                                                                                             | Protection par mot de passe                                                                                       |
| Accès à des données cohérentes dans la mémoire image                                                                                                                            | oui                                                                                                               |
| Temps de synchronisation CiR                                                                                                                                                    |                                                                                                                   |
| Charge de base                                                                                                                                                                  | 100 ms                                                                                                            |
| Temps par octet d'E/S                                                                                                                                                           | 15 µs                                                                                                             |
| Synchronisme d'horloge                                                                                                                                                          |                                                                                                                   |
| Nombre de segments isochrones                                                                                                                                                   | max. 3, OB 61... OB 63                                                                                            |
| Données utiles par esclave synchrone                                                                                                                                            | max. 244 octets                                                                                                   |
| Nombre maximum d'octets et d'esclaves dans une mémoire image partielle                                                                                                          | Règle à appliquer :<br>nombre d'octets / 100 + nombre d'esclaves < 26                                             |
| Equidistance                                                                                                                                                                    | oui                                                                                                               |
| Cycle d'horloge le plus petit                                                                                                                                                   | 1 ms,<br>0,5 ms sans utilisation des SFC 126, 127                                                                 |
| Cycle d'horloge le plus grand                                                                                                                                                   | 32 ms                                                                                                             |
| voir le manuel <i>Isochrone Mode</i> (Synchronisme d'horloge)                                                                                                                   |                                                                                                                   |
| Cotes                                                                                                                                                                           |                                                                                                                   |
| Cote de montage LxHxP (mm)                                                                                                                                                      | 50x290x219                                                                                                        |
| Emplacements nécessaires                                                                                                                                                        | 2                                                                                                                 |
| Poids                                                                                                                                                                           | environ 0,88 kg                                                                                                   |
| Tensions, courants                                                                                                                                                              |                                                                                                                   |
| Consommation en courant à partir du bus S7-400 (5 V CC)                                                                                                                         | typiquement 1,1 A<br>maximum 1,3 A                                                                                |
| Consommation en courant à partir du bus S7-400 (24 V CC)<br>La CPU ne consomme pas de courant à 24 V, elle met uniquement cette tension à la disposition de l'interface MPI/DP. | Total des consommations en courant des composants raccordés aux interfaces MPI/DP, mais 150 mA maxi par interface |

| Caractéristiques techniques                                 |                                                                            |
|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Courant de sauvegarde                                       | Normalement 125 $\mu$ A (jusqu'à 40° C)<br>maximum 550 $\mu$ A             |
| Durée de sauvegarde maximale                                | Cf. manuel de référence <i>Caractéristiques des modules</i> , chapitre 3.3 |
| Alimentation de la tension de sauvegarde externe sur la CPU | de 5 à 15 V CC                                                             |
| Puissance dissipée                                          | typ. 5,5 W                                                                 |

## 10.6 Caractéristiques techniques des CPU 414-3 PN/DP (6ES7414-3EM06-0AB0), CPU 414F-3 PN/DP (6ES7414-3FM06-0AB0)

### Caractéristiques

| Caractéristiques techniques                                |                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CPU et version du firmware                                 |                                                                                                                      |
| Numéro de référence                                        | 6ES7414-3EM06-0AB0<br>6ES7414-3FM06-0AB0                                                                             |
| • Version du firmware                                      | V6.0                                                                                                                 |
| Logiciel de programmation correspondant                    | à partir de STEP 7 V 5.5/iMap à partir de V 3.0 + iMap-STEP 7 Add On V 3.0 SP 5<br>voir aussi Avant-propos (Page 11) |
| Mémoire                                                    |                                                                                                                      |
| Mémoire de travail                                         |                                                                                                                      |
| • intégrée                                                 | 2,0 Mo pour le code<br>2,0 Mo pour les données                                                                       |
| Mémoire de chargement                                      |                                                                                                                      |
| • intégrée                                                 | RAM 512 Ko                                                                                                           |
| • FEPRM extensible                                         | avec carte mémoire (FLASH) jusqu'à 64 Mo                                                                             |
| • RAM extensible                                           | avec carte mémoire (RAM) jusqu'à 64 Mo                                                                               |
| Alimentation de sauvegarde avec pile                       | oui, toutes les données                                                                                              |
| Temps d'exécution typiques                                 |                                                                                                                      |
| Temps d'exécution pour                                     |                                                                                                                      |
| • Opérations sur bits                                      | 45 ns                                                                                                                |
| • Opérations sur mots                                      | 45 ns                                                                                                                |
| • Opérations arithmétiques sur nombres entiers             | 45 ns                                                                                                                |
| • Opérations arithmétiques sur nombres à virgule flottante | 135 ns                                                                                                               |
| Temporisations/compteurs et leur rémanence                 |                                                                                                                      |
| Compteurs S7                                               | 2048                                                                                                                 |
| • Rémanence réglable                                       | de Z 0 à Z 2047                                                                                                      |
| • Par défaut                                               | de Z 0 à Z 7                                                                                                         |
| • Plage de comptage                                        | 0 à 999                                                                                                              |
| Compteurs CEI                                              | oui                                                                                                                  |
| • Type                                                     | SFB                                                                                                                  |
| Temporisations S7                                          | 2048                                                                                                                 |

10.6 Caractéristiques techniques des CPU 414-3 PN/DP (6ES7414-3EM06-0AB0),  
CPU 414F-3 PN/DP (6ES7414-3FM06-0AB0)

| Caractéristiques techniques                                                       |                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| • Rémanence réglable                                                              | de T 0 à T 2047                                                      |
| • Par défaut                                                                      | Aucune temporisation rémanente                                       |
| • Plage de temps                                                                  | de 10 ms à 9990 s                                                    |
| Temporisation CEI                                                                 | oui                                                                  |
| • Type                                                                            | SFB                                                                  |
| Plages de données et leur rémanence                                               |                                                                      |
| Plage rémanente totale de données (y compris mementos, temporisations, compteurs) | Mémoire de travail et de chargement totale (avec pile de sauvegarde) |
| Memento                                                                           | 8 Ko                                                                 |
| • Rémanence réglable                                                              | de MB 0 à MB 8191                                                    |
| • Rémanence préréglée                                                             | de MB 0 à MB 15                                                      |
| Mémentos de cadence                                                               | 8 (1 octet de memento)                                               |
| Blocs de données                                                                  | max. 6000 (DB 0 réservé)<br>Plage de numéros 1 - 16 000              |
| • Taille                                                                          | max. 64 Ko                                                           |
| Données locales (réglables)                                                       | max. 16 Ko                                                           |
| • Par défaut                                                                      | 8 Ko                                                                 |
| Blocs                                                                             |                                                                      |
| OB                                                                                | voir <i>liste des opérations</i>                                     |
| • Taille                                                                          | max. 64 Ko                                                           |
| Nombre d'OB de cycle libre                                                        | OB 1                                                                 |
| Nombre d'OB d'alarme horaire                                                      | OB 10, 11, 12, 13                                                    |
| Nombre d'OB d'alarme temporisée                                                   | OB 20, 21, 22, 23                                                    |
| Nombre d'alarmes cycliques                                                        | OB 32, 33, 34, 35                                                    |
| Nombre d'OB d'alarme de process                                                   | OB 40, 41, 42, 43                                                    |
| Nombre d'OB d'alarme DPV1                                                         | OB 55, 56, 57                                                        |
| Nombre d'OB multiprocesseur                                                       | OB 60                                                                |
| Nombre d'OB d'isochronisme                                                        | OB 61, 62, 63                                                        |
| Nombre d'OB d'erreur asynchrone                                                   | OB 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88                                |
| Nombre d'OB d'arrière-plan                                                        | OB 90                                                                |
| Nombre d'OB de mise en route                                                      | OB 100, 101, 102<br>OB 101 pas avec CPU 414F-3 PN/DP                 |
| Nombre d'OB d'erreur synchrone                                                    | OB 121, 122                                                          |
| Profondeur d'imbrication                                                          |                                                                      |
| • selon classe de priorité                                                        | 24                                                                   |
| • supplémentaire au sein d'un OB d'erreur                                         | 1                                                                    |
| FB                                                                                | 3000 maxi<br>Plage de numéros 0 - 7999                               |
| • Taille                                                                          | max. 64 Ko                                                           |

**10.6 Caractéristiques techniques des CPU 414-3 PN/DP (6ES7414-3EM06-0AB0),  
CPU 414F-3 PN/DP (6ES7414-3FM06-0AB0)**

| Caractéristiques techniques                                                                                  |                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| FC                                                                                                           | 3000 maxi<br>Plage de numéros 0 - 7999                                                     |
| • Taille                                                                                                     | max. 64 Ko                                                                                 |
| SDB                                                                                                          | maximum 2048                                                                               |
| Plages d'adresses (entrées/sorties)                                                                          |                                                                                            |
| Plage totale d'adresses de périphérie                                                                        | 8 Ko/8 Ko<br>y compris adresses de diagnostic, adresses pour coupleurs de périphérie, etc. |
| dont décentralisée                                                                                           |                                                                                            |
| • Interface MPI/DP                                                                                           | 2 Ko/2 Ko                                                                                  |
| • Interface DP                                                                                               | 6 Ko/6 Ko                                                                                  |
| • Interface PN                                                                                               | 8 Ko/8 Ko                                                                                  |
| Mémoire image du processus                                                                                   | 8 ko/8 ko (réglable)                                                                       |
| • Par défaut                                                                                                 | 256 octets/256 octets                                                                      |
| • Nombre de mémoires image partielles                                                                        | maximum 15                                                                                 |
| données cohérentes via PROFIBUS<br>via l'interface PROFINET intégrée                                         | max. 244 octets<br>max. 1024 octets                                                        |
| Voies TOR                                                                                                    | 65536 maximum/65536 maximum                                                                |
| • dont centrales                                                                                             | 65536 maximum/65536 maximum                                                                |
| Voies analogiques                                                                                            | 4096 maximum/4096 maximum                                                                  |
| • dont centrales                                                                                             | 4096 maximum/4096 maximum                                                                  |
| Configuration                                                                                                |                                                                                            |
| Châssis central/Châssis d'extension                                                                          | 1/21 maximum                                                                               |
| Fonctionnement multiprocesseur                                                                               | 4 CPU au plus avec UR1 ou UR2<br>2 CPU au plus avec CR3                                    |
| Nombre d'IM enfichables (total)                                                                              | maximum 6                                                                                  |
| • IM 460                                                                                                     | maximum 6                                                                                  |
| • IM 463-2                                                                                                   | maximum 4                                                                                  |
| Nombre de maîtres DP                                                                                         |                                                                                            |
| • intégrée                                                                                                   | 1                                                                                          |
| • via IF 964-DP                                                                                              | 1                                                                                          |
| • via IM 467                                                                                                 | maximum 4                                                                                  |
| • via CP 443-5 Ext.                                                                                          | maximum 10                                                                                 |
| IM 467 non utilisable avec CP 443-5 Ext.<br>IM 467 non utilisable avec CP 443-1 EX4x/EX20/GX20 en mode PN IO |                                                                                            |
| Nombre de contrôleurs PN IO                                                                                  |                                                                                            |
| • intégrée                                                                                                   | 1                                                                                          |

10.6 Caractéristiques techniques des CPU 414-3 PN/DP (6ES7414-3EM06-0AB0),  
CPU 414F-3 PN/DP (6ES7414-3FM06-0AB0)

| Caractéristiques techniques                                                                |                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| • via CP 443-1 en mode PN IO                                                               | 4 maxi dans le châssis central, voir manuel CP 443-1, pas d'exploitation mixte CP 443-1 EX40 et CP 443-1 EX41/EX20/GX20                                          |
| Nombre de modules S5 enfichables via un boîtier d'adaptation (dans le châssis central)     | maximum 6                                                                                                                                                        |
| Modules de fonction et processeurs de communication exploitables                           |                                                                                                                                                                  |
| • FM                                                                                       | Limité par le nombre d'emplacements et le nombre de liaisons                                                                                                     |
| • CP 440                                                                                   | Limité par le nombre d'emplacements                                                                                                                              |
| • CP 441                                                                                   | Limité par le nombre de liaisons                                                                                                                                 |
| • CP PROFIBUS et Ethernet, y compris CP 443-5 Extended et IM 467                           | max. 14,<br>max. 10 CP au total en tant que maître DP et PN-Controller, dont jusqu'à 10 IM ou CP en tant que maître DP et jusqu'à 4 CP en tant que PN-Controller |
| Heure                                                                                      |                                                                                                                                                                  |
| Horloge                                                                                    | oui                                                                                                                                                              |
| • Tamponnée                                                                                | oui                                                                                                                                                              |
| • Résolution                                                                               | 1 ms                                                                                                                                                             |
| • Précision en cas de coupure secteur                                                      | Différence maximum par jour 1,7 s                                                                                                                                |
| • Précision en cas de mise sous tension                                                    | Différence maximum par jour 8,6 s                                                                                                                                |
| Compteur d'heures de fonctionnement                                                        | 16                                                                                                                                                               |
| • Numéro                                                                                   | 0 à 15                                                                                                                                                           |
| • Valeurs admissibles                                                                      | 0 à 32767 heures<br>0 à $2^{31}$ -1 heure si utilisation de SFC 101                                                                                              |
| • Granularité                                                                              | 1 heure                                                                                                                                                          |
| • Rémanence                                                                                | oui                                                                                                                                                              |
| Synchronisation de l'heure                                                                 | oui                                                                                                                                                              |
| • dans l'AS, sur MPI, DP et IF 964 DP                                                      | Comme maître ou esclave                                                                                                                                          |
| • sur Ethernet via NTP                                                                     | oui (en tant que client)                                                                                                                                         |
| Ecart d'heure dans le système en cas de synchronisation via MPI                            | 200 ms maxi                                                                                                                                                      |
| Ecart d'heure dans le système en cas de synchronisation via Ethernet                       | 10 ms maxi                                                                                                                                                       |
| Fonctions de signalisation S7                                                              |                                                                                                                                                                  |
| Nombre de stations pouvant être utilisées                                                  |                                                                                                                                                                  |
| Pour messages spécifiques au bloc avec la SFC (Alarm_S/SQ ou Alarm_D/DQ)                   | 63                                                                                                                                                               |
| Pour messages spécifiques au bloc avec la SFB (Notify, Notify_8, Alarm, Alarm_8, Alarm 8P) | 8                                                                                                                                                                |

**10.6 Caractéristiques techniques des CPU 414-3 PN/DP (6ES7414-3EM06-0AB0),  
CPU 414F-3 PN/DP (6ES7414-3FM06-0AB0)**

| <b>Caractéristiques techniques</b>                                                                                                                                            |                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Messages sur mnémonique                                                                                                                                                       | oui                                                                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de messages total</li> <li>grille de 100 ms</li> <li>grille de 500 ms</li> <li>grille de 1000 ms</li> </ul>                     | 512 maxi<br>128 maxi<br>256 maxi<br>512 maxi                                            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de valeurs additionnelles par message pour grille de 100 ms</li> <li>pour grille de 500, 1000 ms</li> </ul>                     | 1 maxi<br>10 maxi                                                                       |
| Messages spécifiques au bloc avec la SFC                                                                                                                                      | oui                                                                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Blocs Alarm_S/SQ ou blocs Alarm_D/DQ actifs simultanément</li> </ul>                                                                   | maximum 400                                                                             |
| Messages spécifiques au bloc avec la SFB                                                                                                                                      | oui                                                                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de requêtes de communication pour messages spécifiques au bloc avec la SFC et blocs pour communication S7 (réglable)</li> </ul> | maximum 1200                                                                            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Par défaut</li> </ul>                                                                                                                  | 300                                                                                     |
| Messages de contrôle-commande                                                                                                                                                 | oui                                                                                     |
| Nombre d'archives pouvant être déclarées simultanément (SFB 37 AR_SEND)                                                                                                       | 16                                                                                      |
| <b>Fonctions de test et de mise en service</b>                                                                                                                                |                                                                                         |
| Visualisation/forçage de variables                                                                                                                                            | oui, 16 tables de variables au plus                                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Variables</li> </ul>                                                                                                                   | Entrées/sorties, mémentos, DB, entrées/sorties de périphérie, temporisations, compteurs |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de variables</li> </ul>                                                                                                         | maximum 70                                                                              |
| Forçage permanent                                                                                                                                                             | oui                                                                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Variables</li> </ul>                                                                                                                   | Entrées/sorties, mémentos, entrées/sorties de périphérie                                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de variables</li> </ul>                                                                                                         | maximum 256                                                                             |
| Visualisation d'un bloc                                                                                                                                                       | oui, 16 blocs au plus simultanément                                                     |
| Pas à pas                                                                                                                                                                     | oui                                                                                     |
| Nombre de points d'arrêt                                                                                                                                                      | maximum 16                                                                              |
| Tampon de diagnostic                                                                                                                                                          | oui                                                                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre d'entrées</li> </ul>                                                                                                            | 3200 maxi (réglable)                                                                    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Par défaut</li> </ul>                                                                                                                  | 120                                                                                     |
| <b>Alarmes cycliques</b>                                                                                                                                                      |                                                                                         |
| Valeurs admissibles                                                                                                                                                           | 500 µs à 60000 ms                                                                       |
| <b>Communication</b>                                                                                                                                                          |                                                                                         |
| Communication PG/OP                                                                                                                                                           | oui                                                                                     |
| Nombre d'OP connectables                                                                                                                                                      | 63                                                                                      |

10.6 Caractéristiques techniques des CPU 414-3 PN/DP (6ES7414-3EM06-0AB0),  
CPU 414F-3 PN/DP (6ES7414-3FM06-0AB0)

| Caractéristiques techniques                                                              |                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre de ressources de liaison pour les liaisons S7 via toutes les interfaces et les CP | 64, dont une réservée pour PG et OP respectivement                            |
| Communication globale de données                                                         | oui                                                                           |
| • Nombre de cercles GD                                                                   | maximum 8                                                                     |
| • Nombre de paquets GD émetteur récepteur                                                | 8 maxi<br>16 maxi                                                             |
| • Taille des paquets GD dont cohérents                                                   | 54 octets maxi<br>1 variable                                                  |
| Communication de base S7                                                                 | oui                                                                           |
| • en mode MPI                                                                            | via SFC X_SEND, X_RCV, X_GET et X_PUT                                         |
| • en mode maître DP                                                                      | via SFC I_GET et I_PUT                                                        |
| • Données utiles par tâche dont cohérentes                                               | 76 octets maxi<br>1 variable                                                  |
| Communication S7                                                                         | oui                                                                           |
| • Données utiles par tâche dont cohérentes                                               | max. 64 Ko<br>1 variable (462 octets)                                         |
| Communication compatible S5                                                              | via FC AG_SEND et AG_RECV, via 10 CP 443-1 ou 443-5 maximum                   |
| • Données utiles par tâche dont cohérentes                                               | 8 Ko maxi<br>240 octets                                                       |
| • Nombre de tâches AG-SEND/AG-RECV simultanées par CPU, au maximum                       | 24/24                                                                         |
| Communication standard (FMS)                                                             | oui (via CP et FB chargeables)                                                |
| Serveur Web                                                                              | oui                                                                           |
| • Nombre de clients http                                                                 | 5                                                                             |
| • Table des variables                                                                    | max. 50 avec 200 variables max. respectivement                                |
| • Etat des variables                                                                     | de 50 variables au maximum                                                    |
| • Messages                                                                               | Au maximum 8000 textes de message par langue, avec au total 900 ko au maximum |
| • Nombre d'applications actives simultanément                                            | maximum 4                                                                     |
| • Taille d'une application                                                               | maximum 1 Mo                                                                  |



*10.6 Caractéristiques techniques des CPU 414-3 PN/DP (6ES7414-3EM06-0AB0),  
CPU 414F-3 PN/DP (6ES7414-3FM06-0AB0)*

| <b>Caractéristiques techniques</b>                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Communication IE ouverte via TCP/IP</b>                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Nombre de liaisons / points d'accès, au total                                                                                                           | maximum 62                                                                                                                                                                                                                                            |
| Numéros de port possibles                                                                                                                               | 1 à 49151                                                                                                                                                                                                                                             |
| Pour les paramétrages qui n'indiquent pas de numéro de port, le système attribue un port tiré de la plage dynamique de numéros allant de 49152 à 65534. |                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Numéros de port réservés                                                                                                                                | 0 réservé<br>TCP 20, 21 FTP<br>TCP 25 SMTP<br>TCP 80 HTTP<br>TCP 102 RFC1006<br>UDP 135 RPC-DCOM<br>UDP 161 SNMP_REQUEST<br>UDP 34962 PN IO<br>UDP 34963 PN IO<br>UDP 34964 PN IO<br>UDP 65532 NTP<br>UDP 65533 NTP<br>UDP 65534 NTP<br>UDP 65535 NTP |
| TCP/IP                                                                                                                                                  | oui, via interface PROFINET intégrée et FB chargeables                                                                                                                                                                                                |
| • nombre de liaisons max.                                                                                                                               | 62                                                                                                                                                                                                                                                    |
| • Longueur de données max.                                                                                                                              | 32767 octets                                                                                                                                                                                                                                          |
| ISO on TCP                                                                                                                                              | oui (via interface PROFINET intégrée ou CP 443-1 EX40/EX41/ EX20/GX 20 et FB chargeables)                                                                                                                                                             |
| • nombre de liaisons max.                                                                                                                               | 62                                                                                                                                                                                                                                                    |
| • longueur de données max. via interface PROFINET intégrée                                                                                              | 32767 octets                                                                                                                                                                                                                                          |
| • Longueur de données maxi via CP 443-1                                                                                                                 | 1452 octets                                                                                                                                                                                                                                           |
| UDP                                                                                                                                                     | oui, via interface PROFINET intégrée et blocs chargeables                                                                                                                                                                                             |
| • nombre de liaisons max.                                                                                                                               | 62                                                                                                                                                                                                                                                    |
| • Longueur de données max.                                                                                                                              | 1472 octets                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>PROFINET CBA</b>                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Valeur recommandée pour la charge due à la communication de la CPU                                                                                      | 20%                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Nombre de partenaires de connexion distants                                                                                                             | 32                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Nombre de fonctions maître/esclave                                                                                                                      | 150                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Somme de toutes les liaisons maître/esclave                                                                                                             | 4500                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Longueur max. de données de toutes les liaisons maître/esclave entrantes                                                                                | 45000 octets                                                                                                                                                                                                                                          |
| Longueur max. de données de toutes les liaisons maître/esclave sortantes                                                                                | 45000 octets                                                                                                                                                                                                                                          |

10.6 Caractéristiques techniques des CPU 414-3 PN/DP (6ES7414-3EM06-0AB0),  
CPU 414F-3 PN/DP (6ES7414-3FM06-0AB0)

| Caractéristiques techniques                                                           |                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Nombre de connexions PROFIBUS et connexions internes aux appareils                    | 1000                           |
| Longueur max. de données des connexions PROFIBUS et connexions internes aux appareils | 16000 octets                   |
| Longueur max. de données par liaison                                                  | 2000 octets                    |
| Connexions distantes avec transmission acyclique                                      |                                |
| • Fréquence de scrutation : Intervalle min. de scrutation                             | 200 ms                         |
| • Nombre de connexions entrantes                                                      | 250                            |
| • Nombre de connexions sortantes                                                      | 250                            |
| • Longueur de données de toutes les connexions entrantes, maxi                        | 8000 octets                    |
| • Longueur de données de toutes les connexions sortantes, maxi                        | 8000 octets                    |
| • Longueur max. de données par liaison (connexions acycliques)                        | 2000 octets                    |
| Connexions distantes avec transmission cyclique                                       |                                |
| • Fréquence de transmission : Intervalle min. de transmission                         | 1 ms                           |
| • Nombre de connexions entrantes                                                      | 300                            |
| • Nombre de connexions sortantes                                                      | 300                            |
| • Longueur max. de données de toutes les connexions entrantes                         | 4800 octets                    |
| • Longueur de données de toutes les connexions sortantes                              | 4800 octets                    |
| • Longueur max. de données par liaison (connexions cycliques)                         | 450 octets                     |
| Variables IHM via PROFINET (acyclique)                                                |                                |
| • Actualisation des variables IHM                                                     | 500 ms                         |
| • Nombre de stations pouvant être utilisées pour les variables IHM (PN OPC/iMap)      | 2*PN OPC / 1* iMap             |
| • Nombre de variables IHM                                                             | 1000                           |
| • Longueur max. de données de toutes les variables IHM                                | 32000 octets                   |
| Fonctionnalité PROFIBUS Proxy                                                         |                                |
| • Prise en charge                                                                     | oui                            |
| • Nombre d'appareils PROFIBUS couplés                                                 | 32                             |
| • Longueur max. de données par liaison                                                | 240 octets (suivant l'esclave) |

*10.6 Caractéristiques techniques des CPU 414-3 PN/DP (6ES7414-3EM06-0AB0),  
CPU 414F-3 PN/DP (6ES7414-3FM06-0AB0)*

| Caractéristiques techniques                                                |                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Interfaces                                                                 |                                                                                                                                                 |
| 1ère interface                                                             |                                                                                                                                                 |
| Désignation de l'interface                                                 | X1                                                                                                                                              |
| Type d'interface                                                           | MPI/DP                                                                                                                                          |
| Physique                                                                   | RS 485 / PROFIBUS                                                                                                                               |
| avec séparation galvanique                                                 | oui                                                                                                                                             |
| Alimentation au niveau de l'interface 24 V tension nominale (15 à 30 V CC) | maximum 150 mA                                                                                                                                  |
| Nombre de ressources de liaison                                            | MPI : 32<br>DP : 16, si un répéteur de diagnostic est utilisé sur une ligne, le nombre des ressources de liaison sur une ligne est réduit de 1. |
| Fonctionnalité                                                             |                                                                                                                                                 |
| MPI                                                                        | oui                                                                                                                                             |
| PROFIBUS DP                                                                | Maître DP/esclave DP                                                                                                                            |
| 1ère interface mode MPI                                                    |                                                                                                                                                 |
| Services                                                                   |                                                                                                                                                 |
| Communication PG/OP                                                        | oui                                                                                                                                             |
| Routage S7                                                                 | oui                                                                                                                                             |
| Communication par données globales                                         | oui                                                                                                                                             |
| Communication de base S7                                                   | oui                                                                                                                                             |
| Communication S7                                                           | oui                                                                                                                                             |
| Synchronisation de l'heure                                                 | oui                                                                                                                                             |
| Vitesses de transmission                                                   | jusqu'à 12 Mbps                                                                                                                                 |
| 1ère interface mode maître DP                                              |                                                                                                                                                 |
| Services                                                                   |                                                                                                                                                 |
| Communication PG/OP                                                        | oui                                                                                                                                             |
| Routage S7                                                                 | oui                                                                                                                                             |
| Communication de base S7                                                   | oui                                                                                                                                             |
| Communication S7                                                           | oui                                                                                                                                             |
| Equidistance                                                               | oui                                                                                                                                             |
| SYNC/FREEZE                                                                | oui                                                                                                                                             |
| Activer / désactiver les esclaves DP                                       | oui                                                                                                                                             |
| Synchronisation de l'heure                                                 | oui                                                                                                                                             |
| Echange de données direct                                                  | oui                                                                                                                                             |
| Vitesses de transmission                                                   | jusqu'à 12 Mbps                                                                                                                                 |
| Nombre d'esclaves DP                                                       | maximum 32                                                                                                                                      |
| Nombre d'emplacements                                                      | maximum 544                                                                                                                                     |
| Plage d'adresses                                                           | maximum 2 Ko entrées / 2 Ko sorties                                                                                                             |
| Données utiles par esclave DP                                              | maximum 244 octets E et<br>maximum 244 octets A,<br>maximum 244 logements<br>maximum 128 octets par logement                                    |

10.6 Caractéristiques techniques des CPU 414-3 PN/DP (6ES7414-3EM06-0AB0),  
CPU 414F-3 PN/DP (6ES7414-3FM06-0AB0)

| Caractéristiques techniques                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| <b>Remarque :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>La somme de tous les octets d'entrée de tous les emplacements ne doit pas dépasser 244.</li> <li>La somme de tous les octets de sortie de tous les emplacements ne doit pas dépasser 244.</li> <li>La somme des adresses sur l'ensemble des 32 esclaves ne doit pas dépasser la plage d'adresses de l'interface (maximum 2 Ko pour les entrées/ 2 Ko pour les sorties).</li> </ul> |                                              |
| 1ère interface mode esclave DP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                              |
| En mode esclave DP, l'interface peut seulement être utilisée activement. Vous ne pouvez configurer la CPU qu'une seule fois en tant qu'esclave DP, même si elle possède plusieurs interfaces.                                                                                                                                                                                                                                               |                                              |
| Services                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                              |
| Visualisation/forçage                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | oui                                          |
| Programmation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | oui                                          |
| Routage S7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | oui                                          |
| Synchronisation de l'heure                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | oui                                          |
| Vitesse de transmission                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | jusqu'à 12 Mbps                              |
| Mémoire de transfert                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 244 octets d'entrées / 244 octets de sorties |
| Emplacements virtuels                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 32 maxi                                      |
| Données utiles par plage d'adresses                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 32 octets maxi                               |
| dont cohérentes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 32 octets                                    |
| 2ème interface                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                              |
| Désignation de l'interface                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | X5                                           |
| Type d'interface                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | PROFINET                                     |
| Physique                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Ethernet RJ45<br>2 ports (commutateur)       |
| avec séparation galvanique                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | oui                                          |
| Autodétection (10/100 Mbps)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | oui                                          |
| Autonegotiation (négociation automatique)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | oui                                          |
| Autocroisement                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | oui                                          |
| Redondance de supports de transmission                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | oui                                          |
| • Temps de commutation en cas d'interruption de la ligne, typ.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 200 ms (PROFINET MRP)                        |
| • Nombre de participants dans l'anneau, max.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 50                                           |
| Modification de l'adresse IP en temps d'exécution, prise en charge                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | oui                                          |
| Fonction de liaison active (Keep Alive), prise en charge                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | oui                                          |
| Fonctionnalité                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                              |
| • PROFINET                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | oui                                          |
| Services                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                              |
| • Communication PG                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | oui                                          |
| • Communication OP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | oui                                          |

**10.6 Caractéristiques techniques des CPU 414-3 PN/DP (6ES7414-3EM06-0AB0),  
CPU 414F-3 PN/DP (6ES7414-3FM06-0AB0)**

| Caractéristiques techniques                                                                         |                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| • Communication S7<br>Nombre maxi de liaisons configurables<br>Nombre maxi d'instances              | oui<br>64, dont une réservée respectivement pour PG et OP<br>1200          |
| • Routage S7                                                                                        | oui                                                                        |
| • PROFINET IO-Controller                                                                            | oui                                                                        |
| • PROFINET I-Device                                                                                 | oui                                                                        |
| • PROFINET CBA                                                                                      | oui                                                                        |
| Communication IE ouverte                                                                            |                                                                            |
| • via TCP/IP                                                                                        | oui                                                                        |
| • ISO on TCP                                                                                        | oui                                                                        |
| • UDP                                                                                               | oui                                                                        |
| • Synchronisation de l'heure                                                                        | oui                                                                        |
| PROFINET IO                                                                                         |                                                                            |
| PNO ID (hexadécimal)                                                                                | Vendor ID : 0x002A<br>Device-ID : 0x0102                                   |
| Nombre de contrôleurs PROFINET IO intégrés                                                          | 1                                                                          |
| Nombre de périphériques PROFINET IO raccordables                                                    | 256                                                                        |
| Nombre de périphériques IO raccordables pour RT dont en ligne                                       | 256<br>256                                                                 |
| Nombre de périphériques IO raccordables avec IRT et avec l'option "haute flexibilité" dont en ligne | 256<br>61                                                                  |
| Nombre de périphériques IO raccordables avec IRT et avec l'option "haute performance" dont en ligne | 64<br>64                                                                   |
| Périphérique partagé supporté                                                                       | oui                                                                        |
| Plage d'adresses                                                                                    | maximum 8 Ko pour entrées/sorties                                          |
| Nombre de sous-modules                                                                              | maximum 8192<br>Les modules mixtes comptent double                         |
| Longueur de données utiles maximale, valeur de données utiles incluse                               | 1440 octets                                                                |
| Cohérence maxi de données utiles, y compris valeur de données utiles                                | 1024 octets                                                                |
| Cycles d'émission en plus avec IRT en plus avec IRT et vec l'option "Haute performance" :           | 250 µs, 500 µs, 1 ms, 2 ms, 4 ms<br><br>250 µs à 4 ms sur grille de 125 µs |

10.6 Caractéristiques techniques des CPU 414-3 PN/DP (6ES7414-3EM06-0AB0),  
CPU 414F-3 PN/DP (6ES7414-3FM06-0AB0)

| Caractéristiques techniques                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Temps de rafraîchissement                                                                                                                                  | 250 µs, 0,5 ms, 1 ms, 2 ms, 4 ms, 8 ms, 16 ms, 32 ms, 64 ms, 128 ms, 256 ms et 512 ms<br>La valeur minimale dépend du temps paramétré pour la communication PROFINET IO, du nombre de périphériques IO et du nombre de données utiles configurées. |
| PROFINET I-Device                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Nombre de sous-modules                                                                                                                                     | maximum 64                                                                                                                                                                                                                                         |
| Longueur max des données utiles                                                                                                                            | 1024 octets par plage d'adresse                                                                                                                                                                                                                    |
| Cohérence de données utiles maximale                                                                                                                       | 1024 octets par plage d'adresse                                                                                                                                                                                                                    |
| Fonctions du protocole S7                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                    |
| • Fonctions PG                                                                                                                                             | oui                                                                                                                                                                                                                                                |
| • Fonctions OP                                                                                                                                             | oui                                                                                                                                                                                                                                                |
| IRT (Isochronous Real Time - temps réel isochrone)                                                                                                         | Oui, RT Class 2, RT Class 3                                                                                                                                                                                                                        |
| • Option "à haute flexibilité"                                                                                                                             | oui                                                                                                                                                                                                                                                |
| • Option "à haute performance"                                                                                                                             | oui                                                                                                                                                                                                                                                |
| • Cycles d'émission                                                                                                                                        | 250 µs, 500 µs, 1 ms, 2 ms, 4 ms<br>en plus avec IRT haute performance : 250 µs à 4 ms sur grille de 125 µs                                                                                                                                        |
| Démarrage prioritaire<br>Modes Accelerated (ASU) et Fast Startup (FSU)                                                                                     | oui, total de 32 IO Devices ASU et FSU au plus par système PN IO                                                                                                                                                                                   |
| <b>Remarque :</b><br>Fast Startup ne peut être exécuté que si l'IO-Device concerné a préalablement été séparé du IO-Controller durant 6 secondes au moins. |                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Partenaires à ports alternants                                                                                                                             | Oui, 8 appels en parallèle de la SFC 12 "D_ACT_DP" possibles.                                                                                                                                                                                      |
| Changement d'IO-Device sans carte mémoire ni PG                                                                                                            | oui                                                                                                                                                                                                                                                |
| 3ème interface                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Désignation de l'interface                                                                                                                                 | IF 1                                                                                                                                                                                                                                               |
| Type d'interface                                                                                                                                           | Module d'interface enfichable                                                                                                                                                                                                                      |
| Module d'interface utilisable                                                                                                                              | IF 964-DP                                                                                                                                                                                                                                          |
| Physique                                                                                                                                                   | RS 485 / PROFIBUS                                                                                                                                                                                                                                  |
| avec séparation galvanique                                                                                                                                 | oui                                                                                                                                                                                                                                                |
| Alimentation au niveau de l'interface 24 V tension nominale (15 à 30 V CC)                                                                                 | maximum 150 mA                                                                                                                                                                                                                                     |
| Nombre de ressources de liaison                                                                                                                            | 16, si un répéteur de diagnostic est utilisé sur une ligne, le nombre des ressources de liaison sur une ligne est réduit de 1.                                                                                                                     |
| Fonctionnalité                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                    |
| PROFIBUS DP                                                                                                                                                | Maître DP/esclave DP                                                                                                                                                                                                                               |
| 3ème interface mode maître DP                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                    |

**10.6 Caractéristiques techniques des CPU 414-3 PN/DP (6ES7414-3EM06-0AB0),  
CPU 414F-3 PN/DP (6ES7414-3FM06-0AB0)**

| Caractéristiques techniques                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Services                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                              |
| Communication PG/OP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | oui                                                                                                          |
| Routage S7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | oui                                                                                                          |
| Communication de base S7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | oui                                                                                                          |
| Communication S7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | oui                                                                                                          |
| Equidistance                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | oui                                                                                                          |
| SYNC/FREEZE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | oui                                                                                                          |
| Activer / désactiver les esclaves DP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | oui                                                                                                          |
| Synchronisation de l'heure                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | oui                                                                                                          |
| Echange de données direct                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | oui                                                                                                          |
| Vitesses de transmission                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | jusqu'à 12 Mbps                                                                                              |
| Nombre d'esclaves DP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | maximum 96                                                                                                   |
| Nombre d'emplacements par                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | maximum 1632                                                                                                 |
| Plage d'adresses                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | maximum 6 Ko entrées/<br>6 Ko sorties                                                                        |
| Données utiles par esclave DP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | maximum 244 octets E et<br>maximum 244 octets A,<br>maximum 244 logements<br>maximum 128 octets par logement |
| <b>Remarque :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La somme de tous les octets d'entrée de tous les emplacements ne doit pas dépasser 244.</li> <li>• La somme de tous les octets de sortie de tous les emplacements ne doit pas dépasser 244.</li> <li>• La somme des adresses sur l'ensemble des 96 esclaves ne doit pas dépasser la plage d'adresses de l'interface (maximum 6 Ko pour les entrées/ 6 Ko pour les sorties).</li> </ul> |                                                                                                              |
| 3ème interface mode esclave DP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                              |
| En mode esclave DP, l'interface peut être utilisée activement et passivement. Caractéristiques techniques identiques à celles de la 1ère interface                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                              |
| Programmation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                              |
| Langage de programmation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | CONT, LOG, LIST, SCL, S7-GGRAPH, S7-HiGraph                                                                  |
| Jeu d'opérations                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | voir <i>liste des opérations</i>                                                                             |
| Niveaux de parenthèses                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 7                                                                                                            |
| Fonctions système (SFC)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | voir <i>liste des opérations</i>                                                                             |
| Nombre de SFC actives simultanément par branche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                              |
| • SFC 11 "DPSYC_FR"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2                                                                                                            |
| • SFC 12 "D_ACT_DP"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 8                                                                                                            |
| • SFC 59 "RD_REC"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 8                                                                                                            |
| • SFC 58 "WR_REC"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 8                                                                                                            |
| • SFC 55 "WR_PARM"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 8                                                                                                            |
| • SFC 57 "PARM_MOD"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1                                                                                                            |
| • SFC 56 "WR_DPARM"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2                                                                                                            |
| • SFC 13 "DPNRM_DG"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 8                                                                                                            |

10.6 Caractéristiques techniques des CPU 414-3 PN/DP (6ES7414-3EM06-0AB0),  
CPU 414F-3 PN/DP (6ES7414-3FM06-0AB0)

| Caractéristiques techniques                                                             |                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| • SFC 51 "RDSYSST"                                                                      | 1... 8                                                                                                          |
| • SFC 103 "DP_TOPOL"                                                                    | 1                                                                                                               |
| Blocs fonctionnels système (SFB)                                                        | voir <i>liste des opérations</i>                                                                                |
| Nombre de SFB actifs simultanément                                                      |                                                                                                                 |
| • SFB 52 "RDREC"                                                                        | 8                                                                                                               |
| • SFB 53 "WRREC"                                                                        | 8                                                                                                               |
| Protection du programme utilisateur                                                     | oui                                                                                                             |
| Cryptage de blocs                                                                       | oui, avec S7 Block-Privacy                                                                                      |
| Accès à des données cohérentes dans la mémoire image                                    | oui                                                                                                             |
| Temps de synchronisation CiR                                                            |                                                                                                                 |
| Charge de base                                                                          | 100 ms                                                                                                          |
| Temps par octet d'E/S                                                                   | 15 µs                                                                                                           |
| Synchronisme d'horloge                                                                  |                                                                                                                 |
| Nombre de segments isochrones                                                           | max. 3, OB 61 ... OB 63<br>Les segments isochrones peuvent être répartis sur le synchronisme d'horloge DP et PN |
| Utilisation isochrone avec PROFIBUS                                                     |                                                                                                                 |
| Nombre maximum d'octets et d'esclaves dans une mémoire image partielle avec PROFIBUS-DP | Règle à appliquer :<br>nombre d'octets / 100 + nombre d'esclaves < 26                                           |
| Données utiles par esclave synchrone                                                    | max. 244 octets                                                                                                 |
| Equidistance                                                                            | oui                                                                                                             |
| cadence minimale                                                                        | 1.0 ms,                                                                                                         |
| cadence maximale                                                                        | 0,5 ms sans utilisation des SFC 126, 127<br>32 ms                                                               |
| voir le manuel <i>Isochrone Mode</i> (Synchronisme d'horloge)                           |                                                                                                                 |
| Utilisation isochrone avec PROFINET                                                     |                                                                                                                 |
| Nombre maximum d'octets dans une mémoire image partielle avec PROFINET-IO               | 1600                                                                                                            |
| cadence minimale                                                                        | 0,5 ms,                                                                                                         |
| cadence maximale                                                                        | 4,0 ms                                                                                                          |
| Cf. chapitre Synchronisme d'horloge (Page 212)                                          |                                                                                                                 |
| Cotes                                                                                   |                                                                                                                 |
| Cote de montage LxHxP (mm)                                                              | 50x290x219                                                                                                      |
| Emplacements nécessaires                                                                | 2                                                                                                               |
| Poids                                                                                   | environ 0,9 kg                                                                                                  |



| Caractéristiques techniques                                                                                                                                                     |                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tensions, courants                                                                                                                                                              |                                                                                                                   |
| Consommation en courant à partir du bus S7-400 (5 V CC)                                                                                                                         | typiquement 1,3 A<br>maximum 1,5 A                                                                                |
| Consommation en courant à partir du bus S7-400 (24 V CC)<br>La CPU ne consomme pas de courant à 24 V, elle met uniquement cette tension à la disposition de l'interface MPI/DP. | Total des consommations en courant des composants raccordés aux interfaces MPI/DP, mais 150 mA maxi par interface |
| Courant de sauvegarde                                                                                                                                                           | Normalement 125 µA (jusqu'à 40° C)<br>maximum 450 µA                                                              |
| Durée de sauvegarde maximale                                                                                                                                                    | Cf. manuel de référence <i>Caractéristiques des modules</i> , chapitre 3.3.                                       |
| Alimentation de la tension de sauvegarde externe sur la CPU                                                                                                                     | de 5 à 15 V CC                                                                                                    |
| Puissance dissipée                                                                                                                                                              | 6,5 W typ.                                                                                                        |

## 10.8 Caractéristiques techniques des CPU 416-2 (6ES7416-2XN05-0AB0), CPU 416F 2 (6ES7416-2FN05-0AB0)

### Caractéristiques

| Caractéristiques techniques             |                                                                                            |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| CPU et version du firmware              |                                                                                            |
| Numéro de référence                     | 6ES7416-2XN05-0AB0<br>6ES7416-2FN05-0AB0                                                   |
| • Version du firmware                   | V 5.3                                                                                      |
| Logiciel de programmation correspondant | à partir de STEP 7 V 5.3 SP2 + mise à jour matérielle<br>voir aussi Avant-propos (Page 11) |
| Mémoire                                 |                                                                                            |
| Mémoire de travail                      |                                                                                            |
| • intégrée                              | 2,8 Mo pour le code<br>2,8 Mo pour les données                                             |
| Mémoire de chargement                   |                                                                                            |
| • intégrée                              | 1 Mo de RAM                                                                                |
| • FEPR0M extensible                     | avec carte mémoire (FLASH) jusqu'à 64 Mo                                                   |
| • RAM extensible                        | avec carte mémoire (RAM) jusqu'à 64 Mo                                                     |
| Alimentation de sauvegarde avec pile    | oui, toutes les données                                                                    |
| Temps d'exécution typiques              |                                                                                            |

*10.8 Caractéristiques techniques des CPU 416-2 (6ES7416-2XN05-0AB0),  
CPU 416F 2 (6ES7416-2FN05-0AB0)*

| Caractéristiques techniques                                |       |
|------------------------------------------------------------|-------|
| Temps d'exécution pour                                     |       |
| • Opérations sur bits                                      | 30 ns |
| • Opérations sur mots                                      | 30 ns |
| • Opérations arithmétiques sur nombres entiers             | 30 ns |
| • Opérations arithmétiques sur nombres à virgule flottante | 90 ns |

**10.8 Caractéristiques techniques des CPU 416-2 (6ES7416-2XN05-0AB0),  
CPU 416F 2 (6ES7416-2FN05-0AB0)**

| <b>Caractéristiques techniques</b>                                                |                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| <b>Temporisations/compteurs et leur rémanence</b>                                 |                                                                      |
| Compteurs S7                                                                      | 2048                                                                 |
| • Rémanence réglable                                                              | de Z 0 à Z 2047                                                      |
| • Par défaut                                                                      | de Z 0 à Z 7                                                         |
| • Plage de comptage                                                               | 0 à 999                                                              |
| Compteurs CEI                                                                     | oui                                                                  |
| • Type                                                                            | SFB                                                                  |
| Temporisations S7                                                                 | 2048                                                                 |
| • Rémanence réglable                                                              | de T 0 à T 2047                                                      |
| • Par défaut                                                                      | Aucune temporisation rémanente                                       |
| • Plage de temps                                                                  | de 10 ms à 9990 s                                                    |
| Temporisation CEI                                                                 | oui                                                                  |
| • Type                                                                            | SFB                                                                  |
| <b>Plages de données et leur rémanence</b>                                        |                                                                      |
| Plage rémanente totale de données (y compris mementos, temporisations, compteurs) | Mémoire de travail et de chargement totale (avec pile de sauvegarde) |
| Mémento                                                                           | 16 Ko                                                                |
| • Rémanence réglable                                                              | de MB 0 à MB 16383                                                   |
| • Rémanence préréglée                                                             | de MB 0 à MB 15                                                      |
| Mémentos de cadence                                                               | 8 (1 octet de memento)                                               |
| Blocs de données                                                                  | max. 10000 (DB 0 réservé)<br>Plage de numéros 1 - 16000              |
| • Taille                                                                          | max. 64 Ko                                                           |
| Données locales (réglables)                                                       | max. 32 Ko                                                           |
| • Par défaut                                                                      | 16 Ko                                                                |
| <b>Blocs</b>                                                                      |                                                                      |
| OB                                                                                | voir <i>liste des opérations</i>                                     |
| • Taille                                                                          | max. 64 Ko                                                           |
| Nombre d'OB de cycle libre                                                        | OB 1                                                                 |
| Nombre d'OB d'alarme horaire                                                      | OB 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17                                    |
| Nombre d'OB d'alarme temporisée                                                   | OB 20, 21, 22, 23                                                    |
| Nombre d'alarmes cycliques                                                        | OB 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38                                |
| Nombre d'OB d'alarme de process                                                   | OB 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47                                    |
| Nombre d'OB d'alarme DPV1                                                         | OB 55, 56, 57                                                        |
| Nombre d'OB multiprocesseur                                                       | OB 60                                                                |
| Nombre d'OB d'isochronisme                                                        | OB 61, 62, 63, 64                                                    |
| Nombre d'OB d'erreur asynchrone                                                   | OB 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88                                |
| Nombre d'OB d'arrière-plan                                                        | OB 90                                                                |

10.8 Caractéristiques techniques des CPU 416-2 (6ES7416-2XN05-0AB0),  
CPU 416F 2 (6ES7416-2FN05-0AB0)

| Caractéristiques techniques               |                                                                                              |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre d'OB de mise en route              | OB 100, 101, 102<br>OB 101 pas avec CPU 416F-2                                               |
| Nombre d'OB d'erreur synchrone            | OB 121, 122                                                                                  |
| Profondeur d'imbrication                  |                                                                                              |
| • selon classe de priorité                | 24                                                                                           |
| • supplémentaire au sein d'un OB d'erreur | 2                                                                                            |
| FB                                        | 5000 maxi<br>Plage de numéros 0 - 7999                                                       |
| • Taille                                  | max. 64 Ko                                                                                   |
| FC                                        | 5000 maxi<br>Plage de numéros 0 - 7999                                                       |
| • Taille                                  | max. 64 Ko                                                                                   |
| SDB                                       | 2048                                                                                         |
| Plages d'adresses (entrées/sorties)       |                                                                                              |
| Plage totale d'adresses de périphérie     | 16 Ko/16 Ko<br>y compris adresses de diagnostic, adresses pour coupleurs de périphérie, etc. |
| dont décentralisée                        |                                                                                              |
| • Interface MPI/DP                        | 2 Ko/2 Ko                                                                                    |
| • Interface DP                            | 8 Ko/8 Ko                                                                                    |
| Mémoire image du processus                | 16 ko/16 ko (réglable)                                                                       |
| • Par défaut                              | 512 octets/512 octets                                                                        |
| • Nombre de mémoires image partielles     | maximum 15                                                                                   |
| Données cohérentes                        | max. 244 octets                                                                              |
| Voies TOR                                 | 131072 maximum/131072 maximum                                                                |
| • dont centrales                          | 131072 maximum/131072 maximum                                                                |
| Voies analogiques                         | 8192 maximum/8192 maximum                                                                    |
| • dont centrales                          | 8192 maximum/8192 maximum                                                                    |
| Configuration                             |                                                                                              |
| Châssis central/Châssis d'extension       | 1/21 maximum                                                                                 |
| Fonctionnement multiprocesseur            | 4 CPU au plus avec UR1 ou UR2<br>2 CPU au plus avec CR3                                      |
| Nombre d'IM enfichables (total)           | maximum 6                                                                                    |
| • IM 460                                  | maximum 6                                                                                    |
| • IM 463-2                                | maximum 4                                                                                    |
| Nombre de maîtres DP                      |                                                                                              |
| • intégrée                                | 2                                                                                            |
| • via IM 467                              | maximum 4                                                                                    |

**10.8 Caractéristiques techniques des CPU 416-2 (6ES7416-2XN05-0AB0),  
CPU 416F 2 (6ES7416-2FN05-0AB0)**

| Caractéristiques techniques                                                                                  |                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| • via CP 443-5 Ext.                                                                                          | maximum 10                                                                                                                                                    |
| IM 467 non utilisable avec CP 443-5 Ext.<br>IM 467 non utilisable avec CP 443-1 EX4x/EX20/GX20 en mode PN IO |                                                                                                                                                               |
| Nombre de contrôleurs PN IO                                                                                  |                                                                                                                                                               |
| • via CP 443-1 en mode PN IO                                                                                 | 4 maxi dans le châssis central, voir manuel CP 443-1, pas d'exploitation mixte CP 443-1 EX40 et CP 443-1 EX41/EX20/GX20                                       |
| Nombre de modules S5 enfichables via un boîtier d'adaptation (dans le châssis central)                       | maximum 6                                                                                                                                                     |
| Modules fonctionnels et processeurs de communication exploitables                                            |                                                                                                                                                               |
| • FM                                                                                                         | Limité par le nombre d'emplacements et le nombre de liaisons                                                                                                  |
| • CP 440                                                                                                     | Limité par le nombre d'emplacements                                                                                                                           |
| • CP 441                                                                                                     | Limité par le nombre de liaisons                                                                                                                              |
| • CP PROFIBUS et Ethernet, y compris CP 443-5 Extended et IM 467                                             | max. 14, max. 10 CP au total en tant que maître DP et PN-Controller, dont jusqu'à 10 IM ou CP en tant que maître DP et jusqu'à 4 CP en tant que PN-Controller |
| Heure                                                                                                        |                                                                                                                                                               |
| Horloge                                                                                                      | oui                                                                                                                                                           |
| • Tamponnée                                                                                                  | oui                                                                                                                                                           |
| • Résolution                                                                                                 | 1 ms                                                                                                                                                          |
| • Précision en cas de coupure secteur                                                                        | Différence maximum par jour 1,7 s                                                                                                                             |
| • Précision en cas de mise sous tension                                                                      | Différence maximum par jour 8,6 s                                                                                                                             |
| Compteur d'heures de fonctionnement                                                                          |                                                                                                                                                               |
| • Numéro                                                                                                     | 0 à 15                                                                                                                                                        |
| • Valeurs admissibles                                                                                        | 0 à 32767 heures<br>0 à $2^{31} - 1$ heures si utilisation de SFC 101                                                                                         |
| • Granularité                                                                                                | 1 heure                                                                                                                                                       |
| • Rémanence                                                                                                  | oui                                                                                                                                                           |
| Synchronisation d'horloge                                                                                    |                                                                                                                                                               |
| • dans l'API, sur MPI et DP                                                                                  | Comme maître ou esclave                                                                                                                                       |
| Ecart d'heure dans le système en cas de synchronisation via MPI                                              | 200 ms maxi                                                                                                                                                   |

10.8 Caractéristiques techniques des CPU 416-2 (6ES7416-2XN05-0AB0),  
CPU 416F 2 (6ES7416-2FN05-0AB0)

| Caractéristiques techniques                                                                                                                                                   |                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Fonctions de signalisation S7                                                                                                                                                 |                                                                                         |
| Nombre de stations pouvant être utilisées                                                                                                                                     |                                                                                         |
| Pour messages spécifiques au bloc avec la SFC (Alarm_S/SQ ou Alarm_D/DQ)                                                                                                      | 63                                                                                      |
| Pour messages spécifiques au bloc avec la SFB (Notify, Notify_8, Alarm, Alarm_8, Alarm 8P)                                                                                    | 12                                                                                      |
| Messages sur mnémonique                                                                                                                                                       | oui                                                                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de messages total</li> <li>grille de 100 ms</li> <li>grille de 500 ms</li> <li>grille de 1000 ms</li> </ul>                     | 1024 maxi<br>128 maxi<br>512 maxi<br>1024 maxi                                          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de valeurs additionnelles par message</li> <li>pour grille de 100 ms</li> <li>pour grille de 500, 1000 ms</li> </ul>            | 1 maxi<br>10 maxi                                                                       |
| Messages spécifiques au bloc avec la SFC                                                                                                                                      | oui                                                                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Blocs Alarm_S/SQ ou blocs Alarm_D/DQ actifs simultanément</li> </ul>                                                                   | maximum 1000                                                                            |
| Messages spécifiques au bloc avec la SFB                                                                                                                                      | oui                                                                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de requêtes de communication pour messages spécifiques au bloc avec la SFC et blocs pour communication S7 (réglable)</li> </ul> | 4000 maxi                                                                               |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Par défaut</li> </ul>                                                                                                                  | 600                                                                                     |
| Messages de contrôle-commande                                                                                                                                                 | oui                                                                                     |
| Nombre d'archives pouvant être déclarées simultanément (SFB 37 AR_SEND)                                                                                                       | 32                                                                                      |
| Fonctions de test et de mise en service                                                                                                                                       |                                                                                         |
| Visualisation/forçage de variables                                                                                                                                            | oui, 16 tables de variables au plus                                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Variables</li> </ul>                                                                                                                   | Entrées/sorties, mémentos, DB, entrées/sorties de périphérie, temporisations, compteurs |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de variables</li> </ul>                                                                                                         | maximum 70                                                                              |
| Forçage permanent                                                                                                                                                             | oui                                                                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Variables</li> </ul>                                                                                                                   | Entrées/sorties, mémentos, entrées/sorties de périphérie                                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de variables</li> </ul>                                                                                                         | maximum 512                                                                             |
| Visualisation d'un bloc                                                                                                                                                       | oui, 2 blocs au plus simultanément                                                      |
| Pas à pas                                                                                                                                                                     | oui                                                                                     |
| Nombre de points d'arrêt                                                                                                                                                      | 4                                                                                       |
| Tampon de diagnostic                                                                                                                                                          | oui                                                                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre d'entrées</li> </ul>                                                                                                            | 3200 maxi (réglable)                                                                    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Par défaut</li> </ul>                                                                                                                  | 120                                                                                     |

**10.8 Caractéristiques techniques des CPU 416-2 (6ES7416-2XN05-0AB0),  
CPU 416F 2 (6ES7416-2FN05-0AB0)**

| <b>Caractéristiques techniques</b>                                                       |                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| <b>Alarmes cycliques</b>                                                                 |                                                             |
| Valeurs admissibles                                                                      | 500 µs à 60000 ms                                           |
| <b>Communication</b>                                                                     |                                                             |
| Communication PG/OP                                                                      | oui                                                         |
| Nombre d'OP connectables                                                                 | 63                                                          |
| Nombre de ressources de liaison pour les liaisons S7 via toutes les interfaces et les CP | 64, dont une réservée pour PG et OP respectivement          |
| Communication globale de données                                                         | oui                                                         |
| • Nombre de cercles GD                                                                   | maximum 16                                                  |
| • Nombre de paquets GD émetteur récepteur                                                | 16 maxi<br>32 maxi                                          |
| • Taille des paquets GD dont cohérents                                                   | 54 octets maxi<br>1 variable                                |
| Communication de base S7                                                                 | oui                                                         |
| • en mode MPI                                                                            | via SFC X_SEND, X_RCV, X_GET et X_PUT                       |
| • en mode maître DP                                                                      | via SFC I_GET et I_PUT                                      |
| • Données utiles par tâche dont cohérentes                                               | 76 octets maxi<br>1 variable                                |
| Communication S7                                                                         | oui                                                         |
| • Données utiles par tâche dont cohérentes                                               | max. 64 Ko<br>1 variable (462 octets)                       |
| Communication compatible S5                                                              | via FC AG_SEND et AG_RECV, via 10 CP 443-1 ou 443-5 maximum |
| • Données utiles par tâche dont cohérentes                                               | 8 Ko maxi<br>240 octets                                     |
| • Nombre de tâches AG-SEND/AG-RECV simultanées par CPU, au maximum                       | 64/64                                                       |
| Communication standard (FMS)                                                             | oui (via CP et FB chargeable)                               |
| Communication IE ouverte                                                                 | ISO on TCP via CP 443-1 et FB chargeables                   |
| • Longueur de données maxi                                                               | 1452 octets                                                 |
| <b>Interfaces</b>                                                                        |                                                             |
| <b>1ère interface</b>                                                                    |                                                             |
| Désignation de l'interface                                                               | X1                                                          |
| Type d'interface                                                                         | MPI/DP                                                      |
| Physique                                                                                 | RS 485 / PROFIBUS                                           |
| avec séparation galvanique                                                               | oui                                                         |
| Alimentation au niveau de l'interface 24 V tension nominale (15 à 30 V CC)               | maximum 150 mA                                              |

10.8 Caractéristiques techniques des CPU 416-2 (6ES7416-2XN05-0AB0),  
CPU 416F 2 (6ES7416-2FN05-0AB0)

| Caractéristiques techniques                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre de ressources de liaison                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | MPI : 44<br>DP : 32, si un répéteur de diagnostic est utilisé sur une ligne, le nombre des ressources de liaison sur une ligne est réduit de 1. |
| Fonctionnalité                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                 |
| MPI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | oui                                                                                                                                             |
| PROFIBUS DP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Maître DP/esclave DP                                                                                                                            |
| 1ère interface mode MPI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                 |
| Services                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                 |
| Communication PG/OP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | oui                                                                                                                                             |
| Routage                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | oui                                                                                                                                             |
| Communication par données globales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | oui                                                                                                                                             |
| Communication de base S7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | oui                                                                                                                                             |
| Communication S7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | oui                                                                                                                                             |
| Synchronisation d'horloge                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | oui                                                                                                                                             |
| Vitesses de transmission                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | jusqu'à 12 Mbps                                                                                                                                 |
| 1ère interface mode maître DP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                 |
| Services                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                 |
| Communication PG/OP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | oui                                                                                                                                             |
| Routage                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | oui                                                                                                                                             |
| Communication de base S7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | oui                                                                                                                                             |
| Communication S7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | oui                                                                                                                                             |
| Equidistance                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | oui                                                                                                                                             |
| SYNC/FREEZE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | oui                                                                                                                                             |
| Activer / désactiver les esclaves DP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | oui                                                                                                                                             |
| Synchronisation d'horloge                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | oui                                                                                                                                             |
| Echange de données direct                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | oui                                                                                                                                             |
| Vitesses de transmission                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | jusqu'à 12 Mbps                                                                                                                                 |
| Nombre d'esclaves DP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | maximum 32                                                                                                                                      |
| Nombre d'emplacements                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | maximum 544                                                                                                                                     |
| Plage d'adresses                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | maximum 2 Ko entrées / 2 Ko sorties                                                                                                             |
| Données utiles par esclave DP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | maximum 244 octets E et<br>maximum 244 octets A,<br>maximum 244 logements<br>maximum 128 octets par logement                                    |
| <b>Remarque :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>La somme de tous les octets d'entrée de tous les emplacements ne doit pas dépasser 244.</li> <li>La somme de tous les octets de sortie de tous les emplacements ne doit pas dépasser 244.</li> <li>La somme des adresses sur l'ensemble des 32 esclaves ne doit pas dépasser la plage d'adresses de l'interface (maximum 2 Ko pour les entrées/ 2 Ko pour les sorties).</li> </ul> |                                                                                                                                                 |



**10.8 Caractéristiques techniques des CPU 416-2 (6ES7416-2XN05-0AB0),  
CPU 416F 2 (6ES7416-2FN05-0AB0)**

| <b>Caractéristiques techniques</b>                                                                                                                                                            |                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1ère interface mode esclave DP</b>                                                                                                                                                         |                                                                                                                                |
| En mode esclave DP, l'interface peut seulement être utilisée activement. Vous ne pouvez configurer la CPU qu'une seule fois en tant qu'esclave DP, même si elle possède plusieurs interfaces. |                                                                                                                                |
| Services                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                |
| Visualisation/forçage                                                                                                                                                                         | oui                                                                                                                            |
| Programmation                                                                                                                                                                                 | oui                                                                                                                            |
| Routage                                                                                                                                                                                       | oui                                                                                                                            |
| Synchronisation d'horloge                                                                                                                                                                     | oui                                                                                                                            |
| Vitesse de transmission                                                                                                                                                                       | jusqu'à 12 Mbps                                                                                                                |
| Mémoire de transfert                                                                                                                                                                          | 244 octets d'entrées / 244 octets de sorties                                                                                   |
| Emplacements virtuels                                                                                                                                                                         | 32 maxi                                                                                                                        |
| Données utiles par plage d'adresses                                                                                                                                                           | 32 octets maxi                                                                                                                 |
| dont cohérentes                                                                                                                                                                               | 32 octets                                                                                                                      |
| <b>2ème interface</b>                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                |
| Désignation de l'interface                                                                                                                                                                    | X2                                                                                                                             |
| Type d'interface                                                                                                                                                                              | DP                                                                                                                             |
| Physique                                                                                                                                                                                      | RS 485 / PROFIBUS                                                                                                              |
| avec séparation galvanique                                                                                                                                                                    | oui                                                                                                                            |
| Alimentation au niveau de l'interface 24 V<br>tension nominale (15 à 30 V CC)                                                                                                                 | maximum 150 mA                                                                                                                 |
| Nombre de ressources de liaison                                                                                                                                                               | 32, si un répéteur de diagnostic est utilisé sur une ligne, le nombre des ressources de liaison sur une ligne est réduit de 1. |
| <b>Fonctionnalité</b>                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                |
| PROFIBUS DP                                                                                                                                                                                   | Maître DP/esclave DP                                                                                                           |
| <b>2ème interface mode maître DP</b>                                                                                                                                                          |                                                                                                                                |
| Services                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                |
| Communication PG/OP                                                                                                                                                                           | oui                                                                                                                            |
| Routage                                                                                                                                                                                       | oui                                                                                                                            |
| Communication de base S7                                                                                                                                                                      | oui                                                                                                                            |
| Communication S7                                                                                                                                                                              | oui                                                                                                                            |
| Equidistance                                                                                                                                                                                  | oui                                                                                                                            |
| SYNC/FREEZE                                                                                                                                                                                   | oui                                                                                                                            |
| Activer / désactiver les esclaves DP                                                                                                                                                          | oui                                                                                                                            |
| Synchronisation d'horloge                                                                                                                                                                     | oui                                                                                                                            |
| Echange de données direct                                                                                                                                                                     | oui                                                                                                                            |
| Vitesses de transmission                                                                                                                                                                      | jusqu'à 12 Mbps                                                                                                                |
| Nombre d'esclaves DP                                                                                                                                                                          | maximum 125                                                                                                                    |
| Nombre d'emplacements                                                                                                                                                                         | maximum 2173                                                                                                                   |
| Plage d'adresses                                                                                                                                                                              | maximum 8 Ko entrées / 8 Ko sorties                                                                                            |
| Données utiles par esclave DP                                                                                                                                                                 | maximum 244 octets E et<br>maximum 244 octets A,<br>maximum 244 logements<br>maximum 128 octets par logement                   |

10.8 Caractéristiques techniques des CPU 416-2 (6ES7416-2XN05-0AB0),  
CPU 416F 2 (6ES7416-2FN05-0AB0)

| Caractéristiques techniques                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| <b>Remarque :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>La somme de tous les octets d'entrée de tous les emplacements ne doit pas dépasser 244.</li> <li>La somme de tous les octets de sortie de tous les emplacements ne doit pas dépasser 244.</li> <li>La somme des adresses sur l'ensemble des 125 esclaves ne doit pas dépasser la plage d'adresses de l'interface (maximum 8 Ko pour les entrées/ 8 Ko pour les sorties).</li> </ul> |                                            |
| <b>2ème interface mode esclave DP</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                            |
| En mode esclave DP, l'interface peut être utilisée activement et passivement. Caractéristiques techniques identiques à celles de la 1ère interface.                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                            |
| <b>Programmation</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                            |
| Langage de programmation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | CONT, LOG, LIST, SCL, S7-GRAPH, S7-HiGraph |
| Jeu d'opérations                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | voir <i>liste des opérations</i>           |
| Niveaux de parenthèses                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 7                                          |
| Fonctions système (SFC)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | voir <i>liste des opérations</i>           |
| Nombre de SFC actifs simultanément                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                            |
| • SFC 11 "DPSYC_FR"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2                                          |
| • SFC 12 "D_ACT_DP"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 8                                          |
| • SFC 59 "RD_REC"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 8                                          |
| • SFC 58 "WR_REC"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 8                                          |
| • SFC 55 "WR_PARM"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 8                                          |
| • SFC 57 "PARM_MOD"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1                                          |
| • SFC 56 "WR_DPARM"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2                                          |
| • SFC 13 "DPNRM_DG"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 8                                          |
| • SFC 51 "RDSYSST"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1... 8                                     |
| • SFC 103 "DP_TOPOL"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1                                          |
| Blocs fonctionnels système (SFB)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | voir <i>liste des opérations</i>           |
| Nombre de SFB actifs simultanément                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                            |
| • SFB 52 "RDREC"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 8                                          |
| • SFB 53 "WRREC"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 8                                          |
| Protection du programme utilisateur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Protection par mot de passe                |
| Accès à des données cohérentes dans la mémoire image                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | oui                                        |
| <b>Temps de synchronisation CiR</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                            |
| Charge de base                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 100 ms                                     |
| Temps par octet d'E/S                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 10 µs                                      |

**10.8 Caractéristiques techniques des CPU 416-2 (6ES7416-2XN05-0AB0),  
CPU 416F 2 (6ES7416-2FN05-0AB0)**

| <b>Caractéristiques techniques</b>                                                                                                                                              |                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Synchronisme d'horloge</b>                                                                                                                                                   |                                                                                                                   |
| Nombre de segments isochrones                                                                                                                                                   | max. 2, OB 61... OB 64                                                                                            |
| Données utiles par esclave synchrone                                                                                                                                            | max. 244 octets                                                                                                   |
| Nombre maximum d'octets et d'esclaves dans une mémoire image partielle                                                                                                          | Règle à appliquer :<br>nombre d'octets / 100 + nombre d'esclaves < 40                                             |
| Equidistance                                                                                                                                                                    | oui                                                                                                               |
| Cycle d'horloge le plus petit                                                                                                                                                   | 1 ms,<br>0,5 ms sans utilisation des SFC 126, 127                                                                 |
| Cycle d'horloge le plus grand                                                                                                                                                   | 32 ms                                                                                                             |
| voir le manuel <i>Isochrone Mode</i> (Synchronisme d'horloge)                                                                                                                   |                                                                                                                   |
| <b>Cotes</b>                                                                                                                                                                    |                                                                                                                   |
| Cote de montage LxHxP (mm)                                                                                                                                                      | 25x290x219                                                                                                        |
| Emplacements nécessaires                                                                                                                                                        | 1                                                                                                                 |
| Poids                                                                                                                                                                           | environ 0,72 kg                                                                                                   |
| <b>Tensions, courants</b>                                                                                                                                                       |                                                                                                                   |
| Consommation en courant à partir du bus S7-400 (5 V CC)                                                                                                                         | typiquement 0,9 A<br>maximum 1,1 A                                                                                |
| Consommation en courant à partir du bus S7-400 (24 V CC)<br>La CPU ne consomme pas de courant à 24 V, elle met uniquement cette tension à la disposition de l'interface MPI/DP. | Total des consommations en courant des composants raccordés aux interfaces MPI/DP, mais 150 mA maxi par interface |
| Courant de sauvegarde                                                                                                                                                           | Normalement 125 µA (jusqu'à 40° C)<br>maximum 550 µA                                                              |
| Durée de sauvegarde maximale                                                                                                                                                    | Cf. manuel de référence <i>Caractéristiques des modules</i> , chapitre 3.3                                        |
| Alimentation de la tension de sauvegarde externe sur la CPU                                                                                                                     | de 5 à 15 V CC                                                                                                    |
| Puissance dissipée                                                                                                                                                              | typ. 4,5 W                                                                                                        |

## 10.9 Caractéristiques techniques de la CPU 416-3 (6ES7416-3XR05-0AB0)

### Caractéristiques

| Caractéristiques techniques                                |                                                                                            |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| CPU et version du firmware                                 |                                                                                            |
| Numéro de référence                                        | 6ES7416-3XR05-0AB0                                                                         |
| • Version du firmware                                      | V 5.3                                                                                      |
| Logiciel de programmation correspondant                    | à partir de STEP 7 V 5.3 SP2 + mise à jour matérielle<br>voir aussi Avant-propos (Page 11) |
| Mémoire                                                    |                                                                                            |
| Mémoire de travail                                         |                                                                                            |
| • intégrée                                                 | 5,6 Mo pour le code<br>5,6 Mo pour les données                                             |
| Mémoire de chargement                                      |                                                                                            |
| • intégrée                                                 | 1,0 Mo de RAM                                                                              |
| • FEPR0M extensible                                        | avec carte mémoire (FLASH) jusqu'à 64 Mo                                                   |
| • RAM extensible                                           | avec carte mémoire (RAM) jusqu'à 64 Mo                                                     |
| Alimentation de sauvegarde avec pile                       | oui, toutes les données                                                                    |
| Temps d'exécution typiques                                 |                                                                                            |
| Temps d'exécution pour                                     |                                                                                            |
| • Opérations sur bits                                      | 30 ns                                                                                      |
| • Opérations sur mots                                      | 30 ns                                                                                      |
| • Opérations arithmétiques sur nombres entiers             | 30 ns                                                                                      |
| • Opérations arithmétiques sur nombres à virgule flottante | 90 ns                                                                                      |
| Temporisations/compteurs et leur rémanence                 |                                                                                            |
| Compteurs S7                                               | 2048                                                                                       |
| • Rémanence réglable                                       | de Z 0 à Z 2047                                                                            |
| • Par défaut                                               | de Z 0 à Z 7                                                                               |
| • Plage de comptage                                        | 0 à 999                                                                                    |
| Compteurs CEI                                              | oui                                                                                        |
| • Type                                                     | SFB                                                                                        |
| Temporisations S7                                          | 2048                                                                                       |
| • Rémanence réglable                                       | de T 0 à T 2047                                                                            |
| • Par défaut                                               | Aucune temporisation rémanente                                                             |

## 10.9 Caractéristiques techniques de la CPU 416-3 (6ES7416-3XR05-0AB0)

| Caractéristiques techniques                                                     |                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| • Plage de temps                                                                | de 10 ms à 9990 s                                                    |
| Temporisation CEI                                                               | oui                                                                  |
| • Type                                                                          | SFB                                                                  |
| Plages de données et leur rémanence                                             |                                                                      |
| Plage totale de données rémanentes (mémentos, temporisations, compteurs inclus) | Mémoire de travail et de chargement totale (avec pile de sauvegarde) |
| Mémento                                                                         | 16 Ko                                                                |
| • Rémanence réglable                                                            | de MB 0 à MB 16383                                                   |
| • Rémanence pré-réglée                                                          | de MB 0 à MB 15                                                      |
| Mémentos de cadence                                                             | 8 (1 octet de memento)                                               |
| Blocs de données                                                                | max. 10000 (DB 0 réservé)<br>Plage de numéros 1 - 16000              |
| • Taille                                                                        | max. 64 Ko                                                           |
| Données locales (réglables)                                                     | max. 32 Ko                                                           |
| • Par défaut                                                                    | 16 Ko                                                                |
| Blocs                                                                           |                                                                      |
| OB                                                                              | voir <i>liste des opérations</i>                                     |
| • Taille                                                                        | max. 64 Ko                                                           |
| Nombre d'OB de cycle libre                                                      | OB 1                                                                 |
| Nombre d'OB d'alarme horaire                                                    | OB 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17                                    |
| Nombre d'OB d'alarme temporisée                                                 | OB 20, 21, 22, 23                                                    |
| Nombre d'alarmes cycliques                                                      | OB 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38                                |
| Nombre d'OB d'alarme de process                                                 | OB 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47                                    |
| Nombre d'OB d'alarme DPV1                                                       | OB 55, 56, 57                                                        |
| Nombre d'OB multiprocesseur                                                     | OB 60                                                                |
| Nombre d'OB d'isochronisme                                                      | OB 61, 62, 63, 64                                                    |
| Nombre d'OB d'erreur asynchrone                                                 | OB 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88                                |
| Nombre d'OB d'arrière-plan                                                      | OB 90                                                                |
| Nombre d'OB de mise en route                                                    | OB 100, 101, 102                                                     |
| Nombre d'OB d'erreur synchrone                                                  | OB 121, 122                                                          |
| Profondeur d'imbrication                                                        |                                                                      |
| • selon classe de priorité                                                      | 24                                                                   |
| • supplémentaire au sein d'un OB d'erreur                                       | 2                                                                    |
| FB                                                                              | 5000 maxi<br>Plage de numéros 0 - 7999                               |
| • Taille                                                                        | max. 64 Ko                                                           |
| FC                                                                              | 5000 maxi<br>Plage de numéros 0 - 7999                               |
| • Taille                                                                        | max. 64 Ko                                                           |
| SDB                                                                             | 2048 maxi                                                            |

| Caractéristiques techniques                                                                                  |                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Plages d'adresses (entrées/sorties)                                                                          |                                                                                                                         |
| Plage totale d'adresses de périphérie                                                                        | 16 Ko/16 Ko<br>y compris adresses de diagnostic, adresses pour coupleurs de périphérie, etc.                            |
| dont décentralisée                                                                                           |                                                                                                                         |
| • Interface MPI/DP                                                                                           | 2 Ko/2 Ko                                                                                                               |
| • Interface DP                                                                                               | 8 Ko/8 Ko                                                                                                               |
| Mémoire image du processus                                                                                   | 16 ko/16 ko (réglable)                                                                                                  |
| • Par défaut                                                                                                 | 512 octets/512 octets                                                                                                   |
| • Nombre de mémoires image partielles                                                                        | maximum 15                                                                                                              |
| Données cohérentes                                                                                           | max. 244 octets                                                                                                         |
| Voies TOR                                                                                                    | 131072 maximum/131072 maximum                                                                                           |
| • dont centrales                                                                                             | 131072 maximum/131072 maximum                                                                                           |
| Voies analogiques                                                                                            | 8192 maximum/8192 maximum                                                                                               |
| • dont centrales                                                                                             | 8192 maximum/8192 maximum                                                                                               |
| Configuration                                                                                                |                                                                                                                         |
| Châssis central/Châssis d'extension                                                                          | 1/21 maximum                                                                                                            |
| Fonctionnement multiprocesseur                                                                               | 4 CPU au plus avec UR1 ou UR2<br>2 CPU au plus avec CR3                                                                 |
| Nombre d'IM enfichables (total)                                                                              | maximum 6                                                                                                               |
| • IM 460                                                                                                     | maximum 6                                                                                                               |
| • IM 463-2                                                                                                   | maximum 4                                                                                                               |
| Nombre de maîtres DP                                                                                         |                                                                                                                         |
| • intégrée                                                                                                   | 2                                                                                                                       |
| • via IF 964-DP                                                                                              | 1                                                                                                                       |
| • via IM 467                                                                                                 | maximum 4                                                                                                               |
| • via CP 443-5 Ext.                                                                                          | maximum 10                                                                                                              |
| IM 467 non utilisable avec CP 443-5 Ext.<br>IM 467 non utilisable avec CP 443-1 EX4x/EX20/GX20 en mode PN IO |                                                                                                                         |
| Nombre de contrôleurs PN IO                                                                                  |                                                                                                                         |
| • via CP 443-1 en mode PN IO                                                                                 | 4 maxi dans le châssis central, voir manuel CP 443-1, pas d'exploitation mixte CP 443-1 EX40 et CP 443-1 EX41/EX20/GX20 |
| Nombre de modules S5 enfichables via un boîtier d'adaptation (dans le châssis central)                       | maximum 6                                                                                                               |
| Modules de fonction et processeurs de communication exploitables                                             |                                                                                                                         |
| • FM                                                                                                         | Limité par le nombre d'emplacements et le nombre de liaisons                                                            |
| • CP 440                                                                                                     | Limité par le nombre d'emplacements                                                                                     |

## 10.9 Caractéristiques techniques de la CPU 416-3 (6ES7416-3XR05-0AB0)

| Caractéristiques techniques                                                                            |                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| • CP 441                                                                                               | Limité par le nombre de liaisons                                                                                                                            |
| • CP PROFIBUS et Ethernet, y compris CP 443-5 Extended et IM 467                                       | max. 14,<br>10 CP au total en tant que maître DP et PN-Controller, dont jusqu'à 10 IM ou CP en tant que maître DP et jusqu'à 4 CP en tant que PN-Controller |
| Heure                                                                                                  |                                                                                                                                                             |
| Horloge                                                                                                | oui                                                                                                                                                         |
| • Tamponnée                                                                                            | oui                                                                                                                                                         |
| • Résolution                                                                                           | 1 ms                                                                                                                                                        |
| • Précision en cas de coupure secteur                                                                  | Différence maximum par jour 1,7 s                                                                                                                           |
| • Précision en cas de mise sous tension                                                                | Différence maximum par jour 8,6 s                                                                                                                           |
| Compteur d'heures de fonctionnement                                                                    | 16                                                                                                                                                          |
| • Numéro                                                                                               | 0 à 15                                                                                                                                                      |
| • Valeurs admissibles                                                                                  | 0 à 32767 heures<br>0 à 2 <sup>31</sup> -1 heures si utilisation de SFC 101                                                                                 |
| • Granularité                                                                                          | 1 heure                                                                                                                                                     |
| • Rémanence                                                                                            | oui                                                                                                                                                         |
| Synchronisation de l'heure                                                                             | oui                                                                                                                                                         |
| • dans l'AS, sur MPI, DP et IF 964 DP                                                                  | Comme maître ou esclave                                                                                                                                     |
| Ecart d'heure dans le système en cas de synchronisation via MPI                                        | 200 ms maxi                                                                                                                                                 |
| Fonctions de signalisation S7                                                                          |                                                                                                                                                             |
| Nombre de stations pouvant être utilisées                                                              |                                                                                                                                                             |
| Pour messages spécifiques au bloc avec la SFC (Alarm_S/SQ ou Alarm_D/DQ)                               | 63                                                                                                                                                          |
| Pour messages spécifiques au bloc avec la SFB (Notify, Notify_8, Alarm, Alarm_8, Alarm 8P)             | 12                                                                                                                                                          |
| Messages sur mnémonique                                                                                | oui                                                                                                                                                         |
| • Nombre de messages total<br>grille de 100 ms<br>grille de 500 ms<br>grille de 1000 ms                | 1024 maxi<br>128 maxi<br>512 maxi<br>1024 maxi                                                                                                              |
| • Nombre de valeurs additionnelles par message<br>pour grille de 100 ms<br>pour grille de 500, 1000 ms | 1 maxi<br>10 maxi                                                                                                                                           |
| Messages spécifiques au bloc avec la SFC                                                               | oui                                                                                                                                                         |
| • Blocs Alarm_S/SQ ou blocs Alarm_D/DQ actifs simultanément                                            | maximum 1000                                                                                                                                                |
| Messages spécifiques au bloc avec la SFB                                                               | oui                                                                                                                                                         |

| Caractéristiques techniques                                                                                                   |                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| • Nombre de requêtes de communication pour messages spécifiques au bloc avec la SFC et blocs pour communication S7 (réglable) | maximum 4000                                                                            |
| • Par défaut                                                                                                                  | 600                                                                                     |
| Messages de contrôle-commande                                                                                                 | oui                                                                                     |
| Nombre d'archives pouvant être déclarées simultanément (SFB 37 AR_SEND)                                                       | 32                                                                                      |
| Fonctions de test et de mise en service                                                                                       |                                                                                         |
| Visualisation/forçage de variables                                                                                            | oui, 16 tables de variables au plus                                                     |
| • Variables                                                                                                                   | Entrées/sorties, mémentos, DB, entrées/sorties de périphérie, temporisations, compteurs |
| • Nombre de variables                                                                                                         | maximum 70                                                                              |
| Forçage permanent                                                                                                             | oui                                                                                     |
| • Variables                                                                                                                   | Entrées/sorties, mémentos, entrées/sorties de périphérie                                |
| • Nombre de variables                                                                                                         | maximum 512                                                                             |
| Visualisation d'un bloc                                                                                                       | oui, 2 blocs au plus simultanément                                                      |
| Pas à pas                                                                                                                     | oui                                                                                     |
| Nombre de points d'arrêt                                                                                                      | 4                                                                                       |
| Tampon de diagnostic                                                                                                          | oui                                                                                     |
| • Nombre d'entrées                                                                                                            | max. 3200 (réglable)                                                                    |
| • Par défaut                                                                                                                  | 120                                                                                     |
| Alarmes cycliques                                                                                                             |                                                                                         |
| Valeurs admissibles                                                                                                           | 500 µs à 60000 ms                                                                       |
| Communication                                                                                                                 |                                                                                         |
| Communication PG/OP                                                                                                           | oui                                                                                     |
| Nombre d'OP connectables                                                                                                      | 63                                                                                      |
| Nombre de ressources de liaison pour les liaisons S7 via toutes les interfaces et les CP                                      | 64, dont une réservée pour PG et OP respectivement                                      |
| Communication globale de données                                                                                              | oui                                                                                     |
| • Nombre de cercles GD                                                                                                        | maximum 16                                                                              |
| • Nombre de paquets GD émetteur récepteur                                                                                     | 16 maxi<br>32 maxi                                                                      |
| • Taille des paquets GD dont cohérents                                                                                        | 54 octets maxi<br>1 variable                                                            |
| Communication de base S7                                                                                                      | oui                                                                                     |
| • en mode MPI                                                                                                                 | via SFC X_SEND, X_RCV, X_GET et X_PUT                                                   |
| • en mode maître DP                                                                                                           | via SFC I_GET et I_PUT                                                                  |
| • Données utiles par tâche dont cohérentes                                                                                    | 76 octets maxi<br>1 variable                                                            |



## 10.9 Caractéristiques techniques de la CPU 416-3 (6ES7416-3XR05-0AB0)

| Caractéristiques techniques                                                |                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Communication S7                                                           | oui                                                                                                                                             |
| • Données utiles par tâche dont cohérentes                                 | max. 64 Ko<br>1 variable (462 octets)                                                                                                           |
| Communication compatible S5                                                | via FC AG_SEND et AG_RECV, via 10 CP 443-1 ou 443-5 maximum                                                                                     |
| • Données utiles par tâche dont cohérentes                                 | 8 Ko maxi<br>240 octets                                                                                                                         |
| • Nombre de tâches AG-SEND/AG-RECV simultanées par CPU, au maximum         | 64/64                                                                                                                                           |
| Communication standard (FMS)                                               | oui (via CP et FB chargeable)                                                                                                                   |
| Communication IE ouverte                                                   | ISO on TCP via CP 443-1 et FB chargeables                                                                                                       |
| • Longueur de données maxi                                                 | 1452 octets                                                                                                                                     |
| Interfaces                                                                 |                                                                                                                                                 |
| 1ère interface                                                             |                                                                                                                                                 |
| Désignation de l'interface                                                 | X1                                                                                                                                              |
| Type d'interface                                                           | MPI/DP                                                                                                                                          |
| Physique                                                                   | RS 485 / PROFIBUS                                                                                                                               |
| avec séparation galvanique                                                 | oui                                                                                                                                             |
| Alimentation au niveau de l'interface 24 V tension nominale (15 à 30 V CC) | maximum 150 mA                                                                                                                                  |
| Nombre de ressources de liaison                                            | MPI : 44<br>DP : 32, si un répéteur de diagnostic est utilisé sur une ligne, le nombre des ressources de liaison sur une ligne est réduit de 1. |
| Fonctionnalité                                                             |                                                                                                                                                 |
| MPI                                                                        | oui                                                                                                                                             |
| PROFIBUS DP                                                                | Maître DP/esclave DP                                                                                                                            |
| 1ère interface mode MPI                                                    |                                                                                                                                                 |
| Services                                                                   |                                                                                                                                                 |
| Communication PG/OP                                                        | oui                                                                                                                                             |
| Routage                                                                    | oui                                                                                                                                             |
| Communication par données globales                                         | oui                                                                                                                                             |
| Communication de base S7                                                   | oui                                                                                                                                             |
| Communication S7                                                           | oui                                                                                                                                             |
| Synchronisation d'horloge                                                  | oui                                                                                                                                             |
| Vitesses de transmission                                                   | jusqu'à 12 Mbps                                                                                                                                 |

## 10.9 Caractéristiques techniques de la CPU 416-3 (6ES7416-3XR05-0AB0)

| Caractéristiques techniques                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1ère interface mode maître DP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                |
| Services                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                |
| Communication PG/OP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | oui                                                                                                                            |
| Routage                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | oui                                                                                                                            |
| Communication de base S7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | oui                                                                                                                            |
| Communication S7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | oui                                                                                                                            |
| Equidistance                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | oui                                                                                                                            |
| SYNC/FREEZE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | oui                                                                                                                            |
| Activer / désactiver les esclaves DP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | oui                                                                                                                            |
| Synchronisation d'horloge                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | oui                                                                                                                            |
| Echange de données direct                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | oui                                                                                                                            |
| Vitesses de transmission                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | jusqu'à 12 Mbps                                                                                                                |
| Nombre d'esclaves DP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | maximum 32                                                                                                                     |
| Nombre d'emplacements                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | maximum 544                                                                                                                    |
| Plage d'adresses                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | maximum 2 Ko entrées / 2 Ko sorties                                                                                            |
| Données utiles par esclave DP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | maximum 244 octets E et<br>maximum 244 octets A,<br>maximum 244 logements<br>maximum 128 octets par logement                   |
| <b>Remarque :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>La somme de tous les octets d'entrée de tous les emplacements ne doit pas dépasser 244.</li> <li>La somme de tous les octets de sortie de tous les emplacements ne doit pas dépasser 244.</li> <li>La somme des adresses sur l'ensemble des 32 esclaves ne doit pas dépasser la plage d'adresses de l'interface (maximum 2 Ko pour les entrées/ 2 Ko pour les sorties).</li> </ul> |                                                                                                                                |
| 1ère interface mode esclave DP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                |
| En mode esclave DP, l'interface peut seulement être utilisée activement. Vous ne pouvez configurer la CPU qu'une seule fois en tant qu'esclave DP, même si elle possède plusieurs interfaces.                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                |
| Services                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                |
| Visualisation/forçage                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | oui                                                                                                                            |
| Programmation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | oui                                                                                                                            |
| Routage                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | oui                                                                                                                            |
| Synchronisation d'horloge                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | oui                                                                                                                            |
| Vitesse de transmission                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | jusqu'à 12 Mbps                                                                                                                |
| Mémoire de transfert                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 244 octets d'entrées / 244 octets de sorties                                                                                   |
| Emplacements virtuels                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 32 maxi                                                                                                                        |
| Données utiles par plage d'adresses                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 32 octets maxi                                                                                                                 |
| dont cohérentes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 32 octets                                                                                                                      |
| 2ème interface                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                |
| Désignation de l'interface                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | X2                                                                                                                             |
| Type d'interface                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | DP                                                                                                                             |
| Physique                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | RS 485 / PROFIBUS                                                                                                              |
| avec séparation galvanique                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | oui                                                                                                                            |
| Alimentation au niveau de l'interface 24 V tension nominale (15 à 30 V CC)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 150 mA maxi                                                                                                                    |
| Nombre de ressources de liaison                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 32, si un répéteur de diagnostic est utilisé sur une ligne, le nombre des ressources de liaison sur une ligne est réduit de 1. |

## 10.9 Caractéristiques techniques de la CPU 416-3 (6ES7416-3XR05-0AB0)

| Caractéristiques techniques                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fonctionnalité                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                              |
| • PROFIBUS DP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Maître DP/esclave DP                                                                                         |
| 2ème interface mode maître DP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                              |
| Services                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | oui                                                                                                          |
| Communication PG/OP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | oui                                                                                                          |
| Routage                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | oui                                                                                                          |
| Communication de base S7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | oui                                                                                                          |
| Communication S7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | oui                                                                                                          |
| Equidistance                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | oui                                                                                                          |
| SYNC/FREEZE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | oui                                                                                                          |
| Activer / désactiver les esclaves DP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | oui                                                                                                          |
| Synchronisation de l'heure                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | oui                                                                                                          |
| Echange de données direct                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | oui                                                                                                          |
| Vitesses de transmission                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | jusqu'à 12 Mbps                                                                                              |
| Nombre d'esclaves DP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | maximum 125                                                                                                  |
| Nombre d'emplacements                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | maximum 2173                                                                                                 |
| Plage d'adresses                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | maximum 8 Ko entrées / 8 Ko sorties                                                                          |
| Données utiles par esclave DP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | maximum 244 octets E et<br>maximum 244 octets A,<br>maximum 244 logements<br>maximum 128 octets par logement |
| <b>Remarque :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La somme de tous les octets d'entrée de tous les emplacements ne doit pas dépasser 244.</li> <li>• La somme de tous les octets de sortie de tous les emplacements ne doit pas dépasser 244.</li> <li>• La somme des adresses sur l'ensemble des 125 esclaves ne doit pas dépasser la plage d'adresses de l'interface (maximum 8 Ko pour les entrées/ 8 Ko pour les sorties).</li> </ul> |                                                                                                              |
| 2ème interface mode esclave DP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                              |
| En mode esclave DP, l'interface peut être utilisée activement et passivement. Caractéristiques techniques identiques à celles de la 1ère interface                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                              |
| 3ème interface                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                              |
| Désignation de l'interface                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | IF1                                                                                                          |
| Type d'interface                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Module d'interface enfichable                                                                                |
| Module d'interface utilisable                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | IF 964-DP                                                                                                    |
| Caractéristiques techniques identiques à celles de la 2ème interface                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                              |
| Programmation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                              |
| Langage de programmation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | CONT, LOG, LIST, SCL, S7-GRAPH, S7-HiGraph                                                                   |
| Jeu d'opérations                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | voir <i>liste des opérations</i>                                                                             |
| Niveaux de parenthèses                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 7                                                                                                            |
| Fonctions système (SFC)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | voir <i>liste des opérations</i>                                                                             |
| Nombre de SFC actives simultanément par branche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                              |
| • SFC 11 "DPSYC_FR"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2                                                                                                            |
| • SFC 12 "D_ACT_DP"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 8                                                                                                            |

## 10.9 Caractéristiques techniques de la CPU 416-3 (6ES7416-3XR05-0AB0)

| Caractéristiques techniques                                                                                                                                                     |                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| • SFC 59 "RD_REC"                                                                                                                                                               | 8                                                                                                                 |
| • SFC 58 "WR_REC"                                                                                                                                                               | 8                                                                                                                 |
| • SFC 55 "WR_PARM"                                                                                                                                                              | 8                                                                                                                 |
| • SFC 57 "PARM_MOD"                                                                                                                                                             | 1                                                                                                                 |
| • SFC 56 "WR_DPARM"                                                                                                                                                             | 2                                                                                                                 |
| • SFC 13 "DPNRM_DG"                                                                                                                                                             | 8                                                                                                                 |
| • SFC 51 "RDSYSST"                                                                                                                                                              | 1... 8                                                                                                            |
| • SFC 103 "DP_TOPOL"                                                                                                                                                            | 1                                                                                                                 |
| Blocs fonctionnels système (SFB)                                                                                                                                                | voir <i>liste des opérations</i>                                                                                  |
| Nombre de SFB actifs simultanément                                                                                                                                              |                                                                                                                   |
| • SFB 52 "RDREC"                                                                                                                                                                | 8                                                                                                                 |
| • SFB 53 "WRREC"                                                                                                                                                                | 8                                                                                                                 |
| Protection du programme utilisateur                                                                                                                                             | Protection par mot de passe                                                                                       |
| Accès à des données cohérentes dans la mémoire image                                                                                                                            | oui                                                                                                               |
| Temps de synchronisation CiR                                                                                                                                                    |                                                                                                                   |
| Charge de base                                                                                                                                                                  | 100 ms                                                                                                            |
| Temps par octet d'E/S                                                                                                                                                           | 10 µs                                                                                                             |
| Synchronisme d'horloge                                                                                                                                                          |                                                                                                                   |
| Nombre de segments isochrones                                                                                                                                                   | max. 3, OB 61... OB 64                                                                                            |
| Données utiles par esclave synchrone                                                                                                                                            | max. 244 octets                                                                                                   |
| Nombre maximum d'octets et d'esclaves dans une mémoire image partielle                                                                                                          | Règle à appliquer :<br>nombre d'octets / 100 + nombre d'esclaves < 40                                             |
| Equidistance                                                                                                                                                                    | oui                                                                                                               |
| Cycle d'horloge le plus petit                                                                                                                                                   | 1 ms,<br>0,5 ms sans utilisation des SFC 126, 127                                                                 |
| Cycle d'horloge le plus grand                                                                                                                                                   | 32 ms                                                                                                             |
| voir le manuel <i>Isochrone Mode</i> (Synchronisme d'horloge)                                                                                                                   |                                                                                                                   |
| Cotes                                                                                                                                                                           |                                                                                                                   |
| Cote de montage LxHxP (mm)                                                                                                                                                      | 50x290x219                                                                                                        |
| Emplacements nécessaires                                                                                                                                                        | 2                                                                                                                 |
| Poids                                                                                                                                                                           | environ 0,88 kg                                                                                                   |
| Tensions, courants                                                                                                                                                              |                                                                                                                   |
| Consommation en courant à partir du bus S7-400 (5 V CC)                                                                                                                         | typiquement 1,1 A<br>maximum 1,3 A                                                                                |
| Consommation en courant à partir du bus S7-400 (24 V CC)<br>La CPU ne consomme pas de courant à 24 V, elle met uniquement cette tension à la disposition de l'interface MPI/DP. | Total des consommations en courant des composants raccordés aux interfaces MPI/DP, mais 150 mA maxi par interface |

| Caractéristiques techniques                                 |                                                                            |
|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Courant de sauvegarde                                       | Normalement 125 $\mu$ A (jusqu'à 40° C)<br>maximum 550 $\mu$ A             |
| Durée de sauvegarde maximale                                | Cf. manuel de référence <i>Caractéristiques des modules</i> , chapitre 3.3 |
| Alimentation de la tension de sauvegarde externe sur la CPU | de 5 à 15 V CC                                                             |
| Puissance dissipée                                          | typ. 5,5 W                                                                 |

## 10.10

## 10.11 Caractéristiques techniques des CPU 416-3 PN/DP (6ES7416-3ES06-0AB0), CPU 416F-3 PN/DP (6ES7416-3FS06-0AB0)

### Caractéristiques

| Caractéristiques techniques                                |                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CPU et version du firmware                                 |                                                                                                                      |
| Numéro de référence                                        | 6ES7416-3ES06-0AB0<br>6ES7416-3FS06-0AB0                                                                             |
| • Version du firmware                                      | V 6.0                                                                                                                |
| Logiciel de programmation correspondant                    | à partir de STEP 7 V 5.5/iMap à partir de V 3.0 + iMap-STEP 7 Add On V 3.0 SP 5<br>voir aussi Avant-propos (Page 11) |
| Mémoire                                                    |                                                                                                                      |
| Mémoire de travail                                         |                                                                                                                      |
| • intégrée                                                 | 8,0 Mo pour le code<br>8,0 Mo pour les données                                                                       |
| Mémoire de chargement                                      |                                                                                                                      |
| • intégrée                                                 | RAM 1024 Ko                                                                                                          |
| • FEPRM extensible                                         | avec carte mémoire (FLASH) jusqu'à 64 Mo                                                                             |
| • RAM extensible                                           | avec carte mémoire (RAM) jusqu'à 64 Mo                                                                               |
| Alimentation de sauvegarde avec pile                       | oui, toutes les données                                                                                              |
| Temps d'exécution typiques                                 |                                                                                                                      |
| Temps d'exécution pour                                     |                                                                                                                      |
| • Opérations sur bits                                      | 30 ns                                                                                                                |
| • Opérations sur mots                                      | 30 ns                                                                                                                |
| • Opérations arithmétiques sur nombres entiers             | 30 ns                                                                                                                |
| • Opérations arithmétiques sur nombres à virgule flottante | 90 ns                                                                                                                |
| Temporisations/compteurs et leur rémanence                 |                                                                                                                      |
| Compteurs S7                                               | 2048                                                                                                                 |
| • Rémanence réglable                                       | de Z 0 à Z 2047                                                                                                      |
| • Par défaut                                               | de Z 0 à Z 7                                                                                                         |
| • Plage de comptage                                        | 0 à 999                                                                                                              |
| Compteurs CEI                                              | oui                                                                                                                  |
| • Type                                                     | SFB                                                                                                                  |
| Temporisations S7                                          | 2048                                                                                                                 |

10.11 Caractéristiques techniques des CPU 416-3 PN/DP (6ES7416-3ES06-0AB0), CPU 416F-3 PN/DP (6ES7416-3FS06-0AB0)

| Caractéristiques techniques                                                     |                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| • Rémanence réglable                                                            | de T 0 à T 2047                                                      |
| • Par défaut                                                                    | Aucune temporisation rémanente                                       |
| • Plage de temps                                                                | de 10 ms à 9990 s                                                    |
| Temporisation CEI                                                               | oui                                                                  |
| • Type                                                                          | SFB                                                                  |
| Plages de données et leur rémanence                                             |                                                                      |
| Plage totale de données rémanentes (mémentos, temporisations, compteurs inclus) | Mémoire de travail et de chargement totale (avec pile de sauvegarde) |
| Mémento                                                                         | 16 Ko                                                                |
| • Rémanence réglable                                                            | de MB 0 à MB 16383                                                   |
| • Rémanence pré réglée                                                          | de MB 0 à MB 15                                                      |
| Mémentos de cadence                                                             | 8 (1 octet de memento)                                               |
| Blocs de données                                                                | 10000 maxi (DB 0 réservé)<br>dans la plage de numéros 1 - 16 000     |
| • Taille                                                                        | max. 64 Ko                                                           |
| Données locales (réglables)                                                     | max. 32 Ko                                                           |
| • Par défaut                                                                    | 16 Ko                                                                |
| Blocs                                                                           |                                                                      |
| OB                                                                              | voir <i>liste des opérations</i>                                     |
| • Taille                                                                        | max. 64 Ko                                                           |
| Nombre d'OB de cycle libre                                                      | OB 1                                                                 |
| Nombre d'OB d'alarme horaire                                                    | OB 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17                                    |
| Nombre d'OB d'alarme temporisée                                                 | OB 20, 21, 22, 23                                                    |
| Nombre d'alarmes cycliques                                                      | OB 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38                                |
| Nombre d'OB d'alarme de process                                                 | OB 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47                                    |
| Nombre d'OB d'alarme DPV1                                                       | OB 55, 56, 57                                                        |
| Nombre d'OB multiprocesseur                                                     | OB 60                                                                |
| Nombre d'OB d'isochronisme                                                      | OB 61, 62, 63, 64                                                    |
| Nombre d'OB d'erreur asynchrone                                                 | OB 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88                                |
| Nombre d'OB d'arrière-plan                                                      | OB 90                                                                |
| Nombre d'OB de mise en route                                                    | OB 100, 101, 102<br>OB 101 pas avec CPU 416F-3 PN/DP                 |
| Nombre d'OB d'erreur synchrone                                                  | OB 121, 122                                                          |
|                                                                                 |                                                                      |
| Profondeur d'imbrication                                                        |                                                                      |
| • selon classe de priorité                                                      | 24                                                                   |
| • supplémentaire au sein d'un OB d'erreur                                       | 2                                                                    |
| FB                                                                              | 5000 maxi<br>Plage de numéros 0 - 7999                               |

10.11 Caractéristiques techniques des CPU 416-3 PN/DP (6ES7416-3ES06-0AB0), CPU 416F-3 PN/DP (6ES7416-3FS06-0AB0)

| Caractéristiques techniques                                                                                  |                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| • Taille                                                                                                     | max. 64 Ko                                                                                   |
| FC                                                                                                           | 5000 maxi<br>Plage de numéros 0 - 7999                                                       |
| • Taille                                                                                                     | max. 64 Ko                                                                                   |
| SDB                                                                                                          | 2048 maxi                                                                                    |
| Plages d'adresses (entrées/sorties)                                                                          |                                                                                              |
| Plage totale d'adresses de périphérie                                                                        | 16 Ko/16 Ko<br>y compris adresses de diagnostic, adresses pour coupleurs de périphérie, etc. |
| dont décentralisée                                                                                           |                                                                                              |
| • Interface MPI/DP                                                                                           | 2 Ko/2 Ko                                                                                    |
| • Interface DP                                                                                               | 8 Ko/8 Ko                                                                                    |
| • Interface PN                                                                                               | 8 Ko/8 Ko                                                                                    |
| Mémoire image du processus                                                                                   | 16 ko/16 ko (réglable)                                                                       |
| • Par défaut                                                                                                 | 512 octets/512 octets                                                                        |
| • Nombre de mémoires image partielles                                                                        | maximum 15                                                                                   |
| données cohérentes via PROFIBUS<br>via l'interface PROFINET intégrée                                         | max. 244 octets<br>max. 1024 octets                                                          |
| Voies TOR                                                                                                    | 131072 maximum/131072 maximum                                                                |
| • dont centrales                                                                                             | 131072 maximum/131072 maximum                                                                |
| Voies analogiques                                                                                            | 8192 maximum/8192 maximum                                                                    |
| • dont centrales                                                                                             | 8192 maximum/8192 maximum                                                                    |
| Configuration                                                                                                |                                                                                              |
| Châssis central/Châssis d'extension                                                                          | 1/21 maximum                                                                                 |
| Fonctionnement multiprocesseur                                                                               | 4 CPU au plus avec UR1 ou UR2<br>2 CPU au plus avec CR3                                      |
| Nombre d'IM enfichables (total)                                                                              | maximum 6                                                                                    |
| • IM 460                                                                                                     | maximum 6                                                                                    |
| • IM 463-2                                                                                                   | maximum 4                                                                                    |
| Nombre de maîtres DP                                                                                         |                                                                                              |
| • intégrée                                                                                                   | 1                                                                                            |
| • via IF 964-DP                                                                                              | 1                                                                                            |
| • via IM 467                                                                                                 | maximum 4                                                                                    |
| • via CP 443-5 Ext.                                                                                          | maximum 10                                                                                   |
| IM 467 non utilisable avec CP 443-5 Ext.<br>IM 467 non utilisable avec CP 443-1 EX4x/EX20/GX20 en mode PN IO |                                                                                              |
| Nombre de contrôleurs PN IO                                                                                  |                                                                                              |
| • intégrée                                                                                                   | 1                                                                                            |



10.11 Caractéristiques techniques des CPU 416-3 PN/DP (6ES7416-3ES06-0AB0), CPU 416F-3 PN/DP (6ES7416-3FS06-0AB0)

| Caractéristiques techniques                                                                                     |                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>via CP 443-1 en mode PN IO</li> </ul>                                    | 4 maxi dans le châssis central, voir manuel CP 443-1, pas d'exploitation mixte CP 443-1 EX40 et CP 443-1 EX41/EX20/GX20                                          |
| Nombre de modules S5 enfichables via un boîtier d'adaptation (dans le châssis central)                          | maximum 6                                                                                                                                                        |
| Modules de fonction et processeurs de communication exploitables                                                |                                                                                                                                                                  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>FM</li> </ul>                                                            | Limité par le nombre d'emplacements et le nombre de liaisons                                                                                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>CP 440</li> </ul>                                                        | Limité par le nombre d'emplacements                                                                                                                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>CP 441</li> </ul>                                                        | Limité par le nombre de liaisons                                                                                                                                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>CP PROFIBUS et Ethernet y compris CP 443-5 Extended et IM 467</li> </ul> | max. 14,<br>max. 10 CP au total en tant que maître DP et PN-Controller, dont jusqu'à 10 IM ou CP en tant que maître DP et jusqu'à 4 CP en tant que PN-Controller |
| Heure                                                                                                           |                                                                                                                                                                  |
| Horloge                                                                                                         | oui                                                                                                                                                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Tamponnée</li> </ul>                                                     | oui                                                                                                                                                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Résolution</li> </ul>                                                    | 1 ms                                                                                                                                                             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Précision en cas de coupure secteur</li> </ul>                           | Différence maximum par jour 1,7 s                                                                                                                                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Précision en cas de mise sous tension</li> </ul>                         | Différence maximum par jour 8,6 s                                                                                                                                |
| Compteur d'heures de fonctionnement                                                                             | 16                                                                                                                                                               |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Numéro</li> </ul>                                                        | 0 à 15                                                                                                                                                           |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Valeurs admissibles</li> </ul>                                           | 0 à 32767 heures<br>0 à $2^{31}$ - 1 heure si utilisation de SFC 101                                                                                             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Incrémentation</li> </ul>                                                | 1 heure                                                                                                                                                          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Rémanence</li> </ul>                                                     | oui                                                                                                                                                              |
| Synchronisation de l'heure                                                                                      | oui                                                                                                                                                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>dans l'AS, sur MPI, DP et IF 964 DP</li> </ul>                           | Comme maître ou esclave                                                                                                                                          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>sur Ethernet via NTP</li> </ul>                                          | En tant que client                                                                                                                                               |
| Ecart d'heure dans le système en cas de synchronisation via MPI                                                 | 200 ms maxi                                                                                                                                                      |
| Ecart d'heure dans le système en cas de synchronisation via Ethernet                                            | 10 ms maxi                                                                                                                                                       |

10.11 Caractéristiques techniques des CPU 416-3 PN/DP (6ES7416-3ES06-0AB0), CPU 416F-3 PN/DP (6ES7416-3FS06-0AB0)

| Caractéristiques techniques                                                                                                                                                   |                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Fonctions de signalisation S7                                                                                                                                                 |                                                                                         |
| Nombre de stations pouvant être utilisées                                                                                                                                     |                                                                                         |
| Pour messages spécifiques au bloc avec la SFC (Alarm_S/SQ ou Alarm_D/DQ)                                                                                                      | 95                                                                                      |
| Pour messages spécifiques au bloc avec la SFB (Notify, Notify_8, Alarm, Alarm_8, Alarm 8P)                                                                                    | 12                                                                                      |
| Messages sur mnémonique                                                                                                                                                       | oui                                                                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de messages total</li> <li>grille de 100 ms</li> <li>grille de 500 ms</li> <li>grille de 1000 ms</li> </ul>                     | 1024 maxi<br>128 maxi<br>512 maxi<br>1024 maxi                                          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de valeurs additionnelles par message pour grille de 100 ms</li> <li>pour grille de 500, 1000 ms</li> </ul>                     | 1 maxi<br>10 maxi                                                                       |
| Messages spécifiques au bloc avec la SFC                                                                                                                                      | oui                                                                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Blocs Alarm_S/SQ ou blocs Alarm_D/DQ actifs simultanément</li> </ul>                                                                   | maximum 1000                                                                            |
| Messages spécifiques au bloc avec la SFB                                                                                                                                      | oui                                                                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de requêtes de communication pour messages spécifiques au bloc avec la SFC et blocs pour communication S7 (réglable)</li> </ul> | maximum 4000                                                                            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Par défaut</li> </ul>                                                                                                                  | 600                                                                                     |
| Messages de contrôle-commande                                                                                                                                                 | oui                                                                                     |
| Nombre d'archives pouvant être déclarées simultanément (SFB 37 AR_SEND)                                                                                                       | 32                                                                                      |
| Fonctions de test et de mise en service                                                                                                                                       |                                                                                         |
| Visualisation/forçage de variables                                                                                                                                            | oui, 16 tables de variables au plus                                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Variables</li> </ul>                                                                                                                   | Entrées/sorties, mémentos, DB, entrées/sorties de périphérie, temporisations, compteurs |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de variables</li> </ul>                                                                                                         | maximum 70                                                                              |
| Forçage permanent                                                                                                                                                             | oui                                                                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Variables</li> </ul>                                                                                                                   | Entrées/sorties, mémentos, entrées/sorties de périphérie                                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de variables</li> </ul>                                                                                                         | maximum 512                                                                             |
| Visualisation d'un bloc                                                                                                                                                       | oui, 16 blocs au plus simultanément                                                     |
| Pas à pas                                                                                                                                                                     | oui                                                                                     |
| Nombre de points d'arrêt                                                                                                                                                      | maximum 16                                                                              |
| Tampon de diagnostic                                                                                                                                                          | oui                                                                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre d'entrées</li> </ul>                                                                                                            | max. 3200 (réglable)                                                                    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Par défaut</li> </ul>                                                                                                                  | 120                                                                                     |

10.11 Caractéristiques techniques des CPU 416-3 PN/DP (6ES7416-3ES06-0AB0), CPU 416F-3 PN/DP (6ES7416-3FS06-0AB0)

| Caractéristiques techniques                                                              |                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Alarmes cycliques                                                                        |                                                                               |
| Valeurs admissibles                                                                      | 500 µs à 60000 ms                                                             |
| Communication                                                                            |                                                                               |
| Communication PG/OP                                                                      | oui                                                                           |
| Nombre d'OP connectables                                                                 | 95                                                                            |
| Nombre de ressources de liaison pour les liaisons S7 via toutes les interfaces et les CP | 96, dont une réservée pour PG et OP respectivement                            |
| Communication globale de données                                                         | oui                                                                           |
| • Nombre de cercles GD                                                                   | maximum 16                                                                    |
| • Nombre de paquets GD émetteur récepteur                                                | 16 maxi<br>32 maxi                                                            |
| • Taille des paquets GD dont cohérents                                                   | 54 octets maxi<br>1 variable                                                  |
| Communication de base S7                                                                 | oui                                                                           |
| • en mode MPI                                                                            | via SFC X_SEND, X_RCV, X_GET et X_PUT                                         |
| • en mode maître DP                                                                      | via SFC I_GET et I_PUT                                                        |
| • Données utiles par tâche dont cohérentes                                               | 76 octets maxi<br>1 variable                                                  |
| Communication S7                                                                         | oui                                                                           |
| • Données utiles par tâche dont cohérentes                                               | max. 64 Ko<br>1 variable (462 octets)                                         |
| Communication compatible S5                                                              | via FC AG_SEND et AG_RECV, via 10 CP 443-1 ou 443-5 maximum                   |
| • Données utiles par tâche dont cohérentes                                               | 8 Ko maxi<br>240 octets                                                       |
| • Nombre de tâches AG-SEND/AG-RECV simultanées par CPU, au maximum                       | 64/64                                                                         |
| Communication standard (FMS)                                                             | oui (via CP et FB chargeables)                                                |
| Serveur Web                                                                              | oui                                                                           |
| • Nombre de clients http                                                                 | 5                                                                             |
| • Table des variables                                                                    | max. 50 avec 200 variables max. respectivement                                |
| • Etat des variables                                                                     | De 50 variables au maximum                                                    |
| • Messages                                                                               | Au maximum 8000 textes de message par langue, avec au total 900 ko au maximum |
| • Nombre d'applications actives simultanément                                            | maximum 4                                                                     |
| • Taille d'une application                                                               | maximum 1 Mo                                                                  |

10.11 Caractéristiques techniques des CPU 416-3 PN/DP (6ES7416-3ES06-0AB0), CPU 416F-3 PN/DP (6ES7416-3FS06-0AB0)

| Caractéristiques techniques                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Communication IE ouverte via TCP/IP                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Nombre de liaisons / points d'accès, au total                                                                                                           | maximum 94                                                                                                                                                                                                                                            |
| Numéros de port possibles                                                                                                                               | 1 à 49151                                                                                                                                                                                                                                             |
| Pour les paramétrages qui n'indiquent pas de numéro de port, le système attribue un port tiré de la plage dynamique de numéros allant de 49152 à 65534. |                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Numéros de port réservés                                                                                                                                | 0 réservé<br>TCP 20, 21 FTP<br>TCP 25 SMTP<br>TCP 80 HTTP<br>TCP 102 RFC1006<br>UDP 135 RPC-DCOM<br>UDP 161 SNMP_REQUEST<br>UDP 34962 PN IO<br>UDP 34963 PN IO<br>UDP 34964 PN IO<br>UDP 65532 NTP<br>UDP 65533 NTP<br>UDP 65534 NTP<br>UDP 65535 NTP |
| TCP/IP                                                                                                                                                  | oui, via interface PROFINET intégrée et FB chargeables                                                                                                                                                                                                |
| • nombre de liaisons max.                                                                                                                               | 94                                                                                                                                                                                                                                                    |
| • Longueur de données max.                                                                                                                              | 32767 octets                                                                                                                                                                                                                                          |
| ISO on TCP                                                                                                                                              | oui (via interface PROFINET intégrée ou CP 443-1 EX 40/EX 41/EX 20/GX 20 et blocs chargeables)                                                                                                                                                        |
| • nombre de liaisons max.                                                                                                                               | 94                                                                                                                                                                                                                                                    |
| • longueur de données max. via interface PROFINET intégrée                                                                                              | 32767 octets                                                                                                                                                                                                                                          |
| • Longueur de données maxi via CP 443-1                                                                                                                 | 1452 octets                                                                                                                                                                                                                                           |
| UDP                                                                                                                                                     | oui, via interface PROFINET intégrée et FB chargeables                                                                                                                                                                                                |
| • nombre de liaisons max.                                                                                                                               | 94                                                                                                                                                                                                                                                    |
| • Longueur de données max.                                                                                                                              | 1472 octets                                                                                                                                                                                                                                           |
| PROFINET CBA                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Valeur recommandée pour la charge due à la communication de la CPU                                                                                      | 20%                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Nombre de partenaires de connexion distants                                                                                                             | 32                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Nombre de fonctions maître/esclave                                                                                                                      | 150                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Somme de toutes les liaisons maître/esclave                                                                                                             | 6000                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Longueur max. de données de toutes les liaisons maître/esclave entrantes                                                                                | 65000 octets                                                                                                                                                                                                                                          |
| Longueur max. de données de toutes les liaisons maître/esclave sortantes                                                                                | 65000 octets                                                                                                                                                                                                                                          |

10.11 Caractéristiques techniques des CPU 416-3 PN/DP (6ES7416-3ES06-0AB0), CPU 416F-3 PN/DP (6ES7416-3FS06-0AB0)

| Caractéristiques techniques                                                           |                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Nombre de connexions PROFIBUS et connexions internes aux appareils                    | 1000                           |
| Longueur max. de données des connexions PROFIBUS et connexions internes aux appareils | 16000 octets                   |
| Longueur max. de données par liaison                                                  | 2000 octets                    |
| Connexions distantes avec transmission acyclique                                      |                                |
| • Fréquence de scrutation : Intervalle min. de scrutation                             | 200 ms                         |
| • Nombre de connexions entrantes                                                      | 500                            |
| • Nombre de connexions sortantes                                                      | 500                            |
| • Longueur de données de toutes les connexions entrantes, maxi                        | 16000 octets                   |
| • Longueur de données de toutes les connexions sortantes, maxi                        | 16000 octets                   |
| • Longueur max. de données par liaison (connexions acycliques)                        | 2000 octets                    |
| Connexions distantes avec transmission cyclique                                       |                                |
| • Fréquence de transmission : Intervalle min. de transmission                         | 1 ms                           |
| • Nombre de connexions entrantes                                                      | 300                            |
| • Nombre de connexions sortantes                                                      | 300                            |
| • Longueur max. de données de toutes les connexions entrantes                         | 4800 octets                    |
| • Longueur de données de toutes les connexions sortantes                              | 4800 octets                    |
| • Longueur max. de données par liaison (connexions cycliques)                         | 450 octets                     |
| Variables IHM via PROFINET (acyclique)                                                |                                |
| • Actualisation des variables IHM                                                     | 500 ms                         |
| • Nombre de stations pouvant être utilisées pour les variables IHM (PN OPC/iMap)      | 2 x PN OPC / 1 x iMap          |
| • Nombre de variables IHM                                                             | 1500                           |
| • Longueur max. de données de toutes les variables IHM                                | 48000 octets                   |
| Fonctionnalité PROFIBUS Proxy                                                         |                                |
| • Prise en charge                                                                     | oui                            |
| • Nombre d'appareils PROFIBUS couplés                                                 | 32                             |
| • Longueur max. de données par liaison                                                | 240 octets (suivant l'esclave) |

10.11 Caractéristiques techniques des CPU 416-3 PN/DP (6ES7416-3ES06-0AB0), CPU 416F-3 PN/DP (6ES7416-3FS06-0AB0)

| Caractéristiques techniques                                                |                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Interfaces                                                                 |                                                                                                                                                 |
| 1ère interface                                                             |                                                                                                                                                 |
| Désignation de l'interface                                                 | X1                                                                                                                                              |
| Type d'interface                                                           | MPI/DP                                                                                                                                          |
| Physique                                                                   | RS 485 / PROFIBUS                                                                                                                               |
| avec séparation galvanique                                                 | oui                                                                                                                                             |
| Alimentation au niveau de l'interface 24 V tension nominale (15 à 30 V CC) | 150 mA maxi                                                                                                                                     |
| Nombre de ressources de liaison                                            | MPI : 44<br>DP : 32, si un répéteur de diagnostic est utilisé sur une ligne, le nombre des ressources de liaison sur une ligne est réduit de 1. |
| Fonctionnalité                                                             |                                                                                                                                                 |
| MPI                                                                        | oui                                                                                                                                             |
| PROFIBUS DP                                                                | Maître DP/esclave DP                                                                                                                            |
| 1ère interface mode MPI                                                    |                                                                                                                                                 |
| Services                                                                   |                                                                                                                                                 |
| Communication PG/OP                                                        | oui                                                                                                                                             |
| Routage S7                                                                 | oui                                                                                                                                             |
| Communication par données globales                                         | oui                                                                                                                                             |
| Communication de base S7                                                   | oui                                                                                                                                             |
| Communication S7                                                           | oui                                                                                                                                             |
| Synchronisation d'horloge                                                  | oui                                                                                                                                             |
| Vitesses de transmission                                                   | jusqu'à 12 Mbps                                                                                                                                 |
| 1ère interface mode maître DP                                              |                                                                                                                                                 |
| Services                                                                   |                                                                                                                                                 |
| Communication PG/OP                                                        | oui                                                                                                                                             |
| Routage S7                                                                 | oui                                                                                                                                             |
| Communication de base S7                                                   | oui                                                                                                                                             |
| Communication S7                                                           | oui                                                                                                                                             |
| Equidistance                                                               | oui                                                                                                                                             |
| SYNC/FREEZE                                                                | oui                                                                                                                                             |
| Activer / désactiver les esclaves DP                                       | oui                                                                                                                                             |
| Synchronisation de l'heure                                                 | oui                                                                                                                                             |
| Echange de données direct                                                  | oui                                                                                                                                             |
| Vitesses de transmission                                                   | jusqu'à 12 Mbps                                                                                                                                 |
| Nombre d'esclaves DP                                                       | maximum 32                                                                                                                                      |
| Nombre d'emplacements                                                      | maximum 544                                                                                                                                     |
| Plage d'adresses                                                           | maximum 2 Ko entrées / 2 Ko sorties                                                                                                             |
| Données utiles par esclave DP                                              | maximum 244 octets E et<br>maximum 244 octets A,<br>maximum 244 logements<br>maximum 128 octets par logement                                    |

10.11 Caractéristiques techniques des CPU 416-3 PN/DP (6ES7416-3ES06-0AB0), CPU 416F-3 PN/DP (6ES7416-3FS06-0AB0)

| Caractéristiques techniques                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| <b>Remarque :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>La somme de tous les octets d'entrée de tous les emplacements ne doit pas dépasser 244.</li> <li>La somme de tous les octets de sortie de tous les emplacements ne doit pas dépasser 244.</li> <li>La somme des adresses sur l'ensemble des 32 esclaves ne doit pas dépasser la plage d'adresses de l'interface (maximum 2 Ko pour les entrées/ 2 Ko pour les sorties).</li> </ul> |                                              |
| 1ère interface mode esclave DP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                              |
| En mode esclave DP, l'interface peut seulement être utilisée activement. Vous ne pouvez configurer la CPU qu'une seule fois en tant qu'esclave DP, même si elle possède plusieurs interfaces.                                                                                                                                                                                                                                               |                                              |
| Services                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                              |
| Visualisation/forçage                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | oui                                          |
| Programmation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | oui                                          |
| Routage S7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | oui                                          |
| Synchronisation d'horloge                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | oui                                          |
| Vitesse de transmission                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | jusqu'à 12 Mbps                              |
| Mémoire de transfert                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 244 octets d'entrées / 244 octets de sorties |
| Emplacements virtuels                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 32 maxi                                      |
| Données utiles par plage d'adresses                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 32 octets maxi                               |
| dont cohérentes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 32 octets                                    |
| 2ème interface                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                              |
| Désignation de l'interface                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | X5                                           |
| Type d'interface                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | PROFINET                                     |
| Physique                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Ethernet RJ45<br>2 ports (commutateur)       |
| avec séparation galvanique                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | oui                                          |
| Autodétection (10/100 Mbps)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | oui                                          |
| Autonegotiation (négociation automatique)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | oui                                          |
| Autocroisement                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | oui                                          |
| Redondance de supports de transmission                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | oui                                          |
| • Temps de commutation en cas d'interruption de la ligne, typ.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 200 ms (PROFINET MRP)                        |
| • Nombre de participants dans l'anneau, max.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 50                                           |
| Modification de l'adresse IP en temps d'exécution, prise en charge                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | oui                                          |
| Fonction de liaison active (Keep Alive), prise en charge                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | oui                                          |
| Fonctionnalité                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                              |
| • PROFINET                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | oui                                          |
| Services                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                              |
| • Communication PG                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | oui                                          |
| • Communication OP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | oui                                          |

10.11 Caractéristiques techniques des CPU 416-3 PN/DP (6ES7416-3ES06-0AB0), CPU 416F-3 PN/DP (6ES7416-3FS06-0AB0)

| Caractéristiques techniques                                                                         |                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| • Communication S7<br>Nombre maxi de liaisons configurables<br>Nombre maxi d'instances              | oui<br>96, dont une réservée respectivement pour PG et OP<br>4000      |
| • Routage S7                                                                                        | oui                                                                    |
| • PROFINET IO-Controller                                                                            | oui                                                                    |
| • PROFINET I-Device                                                                                 | oui                                                                    |
| • PROFINET CBA                                                                                      | oui                                                                    |
| Communication IE ouverte                                                                            |                                                                        |
| • via TCP/IP                                                                                        | oui                                                                    |
| • ISO on TCP                                                                                        | oui                                                                    |
| • UDP                                                                                               | oui                                                                    |
| • Synchronisation d'horloge                                                                         | oui                                                                    |
| PROFINET IO                                                                                         |                                                                        |
| PNO ID (hexadécimal)                                                                                | Vendor ID : 0x002A<br>Device-ID : 0x0102                               |
| Nombre de périphériques PROFINET IO raccordables                                                    | 256                                                                    |
| Nombre de périphériques IO raccordables pour RT dont en ligne                                       | 256<br>256                                                             |
| Nombre de périphériques IO raccordables avec IRT et avec l'option "haute flexibilité" dont en ligne | 256<br>61                                                              |
| Nombre de périphériques IO raccordables avec IRT et avec l'option "haute performance" dont en ligne | 64<br>64                                                               |
| Périphérique partagé supporté                                                                       | oui                                                                    |
| Plage d'adresses                                                                                    | 8 Ko maxi pour entrées/sorties                                         |
| Nombre de sous-modules                                                                              | maximum 8192<br>Les modules mixtes comptent double                     |
| Longueur de données utiles maximale, valeur de données utiles incluse                               | 1440 octets                                                            |
| Cohérence maxi de données utiles, y compris valeur de données utiles                                | 1024 octets                                                            |
| Cycles d'émission en plus avec IRT en plus avec IRT et vec l'option "Haute performance" :           | 250 µs, 500 µs, 1 ms, 2 ms, 4 ms<br>250 µs à 4 ms sur grille de 125 µs |



10.11 Caractéristiques techniques des CPU 416-3 PN/DP (6ES7416-3ES06-0AB0), CPU 416F-3 PN/DP (6ES7416-3FS06-0AB0)

| Caractéristiques techniques                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Temps de rafraîchissement                                                                                                                                    | 250 µs, 0,5 ms, 1 ms, 2 ms, 4 ms, 8 ms, 16 ms, 32 ms, 64 ms, 128 ms, 256 ms et 512 ms<br>La valeur minimale dépend du temps paramétré pour la communication PROFINET IO, du nombre de périphériques IO et du nombre de données utiles configurées. |
| PROFINET I-Device                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Nombre de sous-modules                                                                                                                                       | maximum 64                                                                                                                                                                                                                                         |
| Longueur max des données utiles                                                                                                                              | 1024 octets par plage d'adresse                                                                                                                                                                                                                    |
| Cohérence de données utiles maximale                                                                                                                         | 1024 octets par plage d'adresse                                                                                                                                                                                                                    |
| Fonctions du protocole S7                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                    |
| • Fonctions PG                                                                                                                                               | oui                                                                                                                                                                                                                                                |
| • Fonctions OP                                                                                                                                               | oui                                                                                                                                                                                                                                                |
| IRT (Isochronous Real Time - temps réel isochrone)                                                                                                           | Oui, RT Class 2, RT Class 3                                                                                                                                                                                                                        |
| • Option "à haute flexibilité"                                                                                                                               | oui                                                                                                                                                                                                                                                |
| • Option "à haute performance"                                                                                                                               | oui                                                                                                                                                                                                                                                |
| • Cycles d'émission                                                                                                                                          | 250 µs, 500 µs, 1 ms, 2 ms, 4 ms<br>en plus avec IRT haute performance : 250 µs à 4 ms sur grille de 125 µs                                                                                                                                        |
| Démarrage prioritaire<br>Modes Accelerated (ASU) et Fast Startup (FSU)                                                                                       | oui, total de 32 IO Devices ASU et FSU au plus par système PN IO                                                                                                                                                                                   |
| <b>Remarque :</b><br>Fast Startup ne peut être exécuté que si l'IO-Device concerné a préalablement été séparé de l'IO-Controller durant 6 secondes au moins. |                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Partenaires à ports alternants                                                                                                                               | Oui, 8 appels en parallèle de la SFC 12 "D_ACT_DP" possibles.                                                                                                                                                                                      |
| Changement d'IO-Device sans carte mémoire ni PG                                                                                                              | oui                                                                                                                                                                                                                                                |
| 3ème interface                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Désignation de l'interface                                                                                                                                   | IF1                                                                                                                                                                                                                                                |
| Type d'interface                                                                                                                                             | Module d'interface enfichable                                                                                                                                                                                                                      |
| Module d'interface utilisable                                                                                                                                | IF 964-DP                                                                                                                                                                                                                                          |
| Physique                                                                                                                                                     | RS 485 / PROFIBUS                                                                                                                                                                                                                                  |
| avec séparation galvanique                                                                                                                                   | oui                                                                                                                                                                                                                                                |
| Alimentation au niveau de l'interface 24 V tension nominale (15 à 30 V CC)                                                                                   | 150 mA maxi                                                                                                                                                                                                                                        |
| Nombre de ressources de liaison                                                                                                                              | 32, si un répéteur de diagnostic est utilisé sur une ligne, le nombre des ressources de liaison sur une ligne est réduit de 1.                                                                                                                     |
| Fonctionnalité                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                    |
| • PROFIBUS DP                                                                                                                                                | Maître DP/esclave DP                                                                                                                                                                                                                               |

10.11 Caractéristiques techniques des CPU 416-3 PN/DP (6ES7416-3ES06-0AB0), CPU 416F-3 PN/DP (6ES7416-3FS06-0AB0)

| Caractéristiques techniques                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3ème interface mode maître DP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                              |
| Services                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                              |
| Communication PG/OP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | oui                                                                                                          |
| Routage S7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | oui                                                                                                          |
| Communication de base S7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | oui                                                                                                          |
| Communication S7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | oui                                                                                                          |
| Equidistance                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | oui                                                                                                          |
| SYNC/FREEZE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | oui                                                                                                          |
| Activer / désactiver les esclaves DP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | oui                                                                                                          |
| Synchronisation de l'heure                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | oui                                                                                                          |
| Echange de données direct                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | oui                                                                                                          |
| Vitesses de transmission                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | jusqu'à 12 Mbps                                                                                              |
| Nombre d'esclaves DP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | maximum 125                                                                                                  |
| Nombre d'emplacements                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | maximum 2173                                                                                                 |
| Plage d'adresses                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | maximum 8 Ko entrées / 8 Ko sorties                                                                          |
| Données utiles par esclave DP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | maximum 244 octets E et<br>maximum 244 octets A,<br>maximum 244 logements<br>maximum 128 octets par logement |
| <b>Remarque :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>La somme de tous les octets d'entrée de tous les emplacements ne doit pas dépasser 244.</li> <li>La somme de tous les octets de sortie de tous les emplacements ne doit pas dépasser 244.</li> <li>La somme des adresses sur l'ensemble des 125 esclaves ne doit pas dépasser la plage d'adresses de l'interface (maximum 8 Ko pour les entrées/ 8 Ko pour les sorties).</li> </ul> |                                                                                                              |
| 3ème interface mode esclave DP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                              |
| En mode esclave DP, l'interface peut être utilisée activement et passivement. Caractéristiques techniques identiques à celles de la 1ère interface.                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                              |
| Programmation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                              |
| Langage de programmation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | CONT, LOG, LIST, SCL, S7-GGRAPH, S7-HiGraph                                                                  |
| Jeu d'opérations                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | voir <i>liste des opérations</i>                                                                             |
| Niveaux de parenthèses                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 7                                                                                                            |
| Fonctions système (SFC)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | voir <i>liste des opérations</i>                                                                             |
| Nombre de SFC actives simultanément par branche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                              |
| • SFC 11 "DPSYC_FR"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2                                                                                                            |
| • SFC 12 "D_ACT_DP"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 8                                                                                                            |
| • SFC 59 "RD_REC"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 8                                                                                                            |
| • SFC 58 "WR_REC"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 8                                                                                                            |
| • SFC 55 "WR_PARM"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 8                                                                                                            |
| • SFC 57 "PARM_MOD"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1                                                                                                            |
| • SFC 56 "WR_DPARM"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2                                                                                                            |
| • SFC 13 "DPNRM_DG"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 8                                                                                                            |

10.11 Caractéristiques techniques des CPU 416-3 PN/DP (6ES7416-3ES06-0AB0), CPU 416F-3 PN/DP (6ES7416-3FS06-0AB0)

| Caractéristiques techniques                                                             |                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| • SFC51 RDSYSST                                                                         | 1... 8                                                                                                          |
| • SFC 103 "DP_TOPO"                                                                     | 1                                                                                                               |
| Blocs fonctionnels système (SFB)                                                        | voir <i>liste des opérations</i>                                                                                |
| Nombre de SFB actifs simultanément                                                      |                                                                                                                 |
| • SFB 52 "RDREC"                                                                        | 8                                                                                                               |
| • SFB 53 "WRREC"                                                                        | 8                                                                                                               |
| Protection du programme utilisateur                                                     | oui                                                                                                             |
| Cryptage de blocs                                                                       | oui, avec S7 Block-Privacy                                                                                      |
| Accès à des données cohérentes dans la mémoire image                                    | oui                                                                                                             |
| Temps de synchronisation CiR                                                            |                                                                                                                 |
| Charge de base                                                                          | 100 ms                                                                                                          |
| Temps par octet d'E/S                                                                   | 10 µs                                                                                                           |
| Synchronisme d'horloge                                                                  |                                                                                                                 |
| Nombre de segments isochrones                                                           | max. 3, OB 61 ... OB 64<br>Les segments isochrones peuvent être répartis sur le synchronisme d'horloge DP et PN |
| Utilisation isochrone avec PROFIBUS                                                     |                                                                                                                 |
| Nombre maximum d'octets et d'esclaves dans une mémoire image partielle avec PROFIBUS-DP | Règle à appliquer :<br>nombre d'octets / 100 + nombre d'esclaves < 40                                           |
| Données utiles par esclave synchrone                                                    | max. 244 octets                                                                                                 |
| Equidistance                                                                            | oui                                                                                                             |
| cadence minimale                                                                        | 1.0 ms,                                                                                                         |
| cadence maximale                                                                        | 0,5 ms sans utilisation des SFC 126, 127<br>32 ms                                                               |
| voir le manuel <i>Isochrone Mode</i> (Synchronisme d'horloge)                           |                                                                                                                 |
| Utilisation isochrone avec PROFINET                                                     |                                                                                                                 |
| Nombre maximum d'octets dans une mémoire image partielle avec PROFINET-IO               | 1600                                                                                                            |
| cadence minimale                                                                        | 0,5 ms,                                                                                                         |
| cadence maximale                                                                        | 4,0 ms                                                                                                          |
| Synchronisme d'horloge (Page 212)                                                       |                                                                                                                 |
| Cotes                                                                                   |                                                                                                                 |
| Cote de montage LxHxP (mm)                                                              | 50x290x219                                                                                                      |
| Emplacements nécessaires                                                                | 2                                                                                                               |
| Poids                                                                                   | environ 0,9 kg                                                                                                  |

| Caractéristiques techniques                                                                                                                                                     |                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tensions, courants                                                                                                                                                              |                                                                                                                   |
| Consommation en courant à partir du bus S7-400 (5 V CC)                                                                                                                         | typiquement 1,3 A<br>maximum 1,5 A                                                                                |
| Consommation en courant à partir du bus S7-400 (24 V CC)<br>La CPU ne consomme pas de courant à 24 V, elle met uniquement cette tension à la disposition de l'interface MPI/DP. | Total des consommations en courant des composants raccordés aux interfaces MPI/DP, mais 150 mA maxi par interface |
| Courant de sauvegarde                                                                                                                                                           | Normalement 125 µA (jusqu'à 40° C)<br>maximum 450 µA                                                              |
| Durée de sauvegarde maximale                                                                                                                                                    | Cf. manuel de référence <i>Caractéristiques des modules</i> , chapitre 3.3.                                       |
| Alimentation de la tension de sauvegarde externe sur la CPU                                                                                                                     | de 5 à 15 V CC                                                                                                    |
| Puissance dissipée                                                                                                                                                              | 6,5 W typ.                                                                                                        |

## 10.13 Caractéristiques techniques de la CPU 417-4 (6ES7417 4XT05-0AB0)

### Caractéristiques

| Caractéristiques techniques                    |                                                                                         |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| CPU et version du firmware                     |                                                                                         |
| Numéro de référence                            | 6ES7417-4XT05-0AB0                                                                      |
| • Version du firmware                          | V 5.3                                                                                   |
| Logiciel de programmation correspondant        | à partir de STEP 7 V 5.3 SP2 + mise à jour matérielle voir aussi Avant-propos (Page 11) |
| Mémoire                                        |                                                                                         |
| Mémoire de travail                             |                                                                                         |
| • intégrée                                     | 15 Mo pour le code<br>15 Mo pour les données                                            |
| Mémoire de chargement                          |                                                                                         |
| • intégrée                                     | 1,0 Mo de RAM                                                                           |
| • FEPRM extensible                             | avec carte mémoire (FLASH) jusqu'à 64 Mo                                                |
| • RAM extensible                               | avec carte mémoire (RAM) jusqu'à 64 Mo                                                  |
| Alimentation de sauvegarde avec pile           | oui, toutes les données                                                                 |
| Temps d'exécution typiques                     |                                                                                         |
| Temps d'exécution pour                         |                                                                                         |
| • Opérations sur bits                          | 18 ns                                                                                   |
| • Opérations sur mots                          | 18 ns                                                                                   |
| • Opérations arithmétiques sur nombres entiers | 18 ns                                                                                   |

## 10.13 Caractéristiques techniques de la CPU 417-4 (6ES7417 4XT05-0AB0)

| Caractéristiques techniques                                                       |                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| • Opérations arithmétiques sur nombres à virgule flottante                        | 54 ns                                                                |
| Temporisations/compteurs et leur rémanence                                        |                                                                      |
| Compteurs S7                                                                      | 2048                                                                 |
| • Rémanence réglable                                                              | de Z 0 à Z 2047                                                      |
| • Par défaut                                                                      | de Z 0 à Z 7                                                         |
| • Plage de comptage                                                               | 0 à 999                                                              |
| Compteurs CEI                                                                     | oui                                                                  |
| • Type                                                                            | SFB                                                                  |
| Temporisations S7                                                                 | 2048                                                                 |
| • Rémanence réglable                                                              | de T 0 à T 2047                                                      |
| • Par défaut                                                                      | Aucune temporisation rémanente                                       |
| • Plage de temps                                                                  | de 10 ms à 9990 s                                                    |
| Temporisation CEI                                                                 | oui                                                                  |
| • Type                                                                            | SFB                                                                  |
| Plages de données et leur rémanence                                               |                                                                      |
| Plage rémanente totale de données (y compris mémentos, temporisations, compteurs) | Mémoire de travail et de chargement totale (avec pile de sauvegarde) |
| Mémento                                                                           | 16 Ko                                                                |
| • Rémanence réglable                                                              | de MB 0 à MB 16383                                                   |
| • Rémanence pré-réglée                                                            | de MB 0 à MB 15                                                      |
| Mémentos de cadence                                                               | 8 (1 octet de memento)                                               |
| Blocs de données                                                                  | max. 16000 (DB 0 réservé)<br>Plage de numéros 1 - 16000              |
| • Taille                                                                          | max. 64 Ko                                                           |
| Données locales (réglables)                                                       | max. 64 Ko                                                           |
| • Par défaut                                                                      | 32 Ko                                                                |
| Blocs                                                                             |                                                                      |
| OB                                                                                | voir <i>liste des opérations</i>                                     |
| • Taille                                                                          | max. 64 Ko                                                           |
| Nombre d'OB de cycle libre                                                        | OB 1                                                                 |
| Nombre d'OB d'alarme horaire                                                      | OB 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17                                    |
| Nombre d'OB d'alarme temporisée                                                   | OB 20, 21, 22, 23                                                    |
| Nombre d'alarmes cycliques                                                        | OB 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38                                |
| Nombre d'OB d'alarme de process                                                   | OB 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47                                    |
| Nombre d'OB d'alarme DPV1                                                         | OB 55, 56, 57                                                        |
| Nombre d'OB multiprocesseur                                                       | OB 60                                                                |
| Nombre d'OB d'isochronisme                                                        | OB 61, 62, 63, 64                                                    |

| Caractéristiques techniques               |                                         |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Nombre d'OB d'erreur asynchrone           | OB 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88   |
| Nombre d'OB d'arrière-plan                | OB 90                                   |
| Nombre d'OB de mise en route              | OB 100, 101, 102                        |
| Nombre d'OB d'erreur synchrone            | OB 121, 122                             |
| Profondeur d'imbrication                  |                                         |
| • selon classe de priorité                | 24                                      |
| • supplémentaire au sein d'un OB d'erreur | 2                                       |
| FB                                        | maximum 8000, plage de numéros 0 - 7999 |
| • Taille                                  | max. 64 Ko                              |
| FC                                        | maximum 8000, plage de numéros 0 - 7999 |
| • Taille                                  | max. 64 Ko                              |
| SDB                                       | 2048 maxi                               |

## 10.13 Caractéristiques techniques de la CPU 417-4 (6ES7417 4XT05-0AB0)

| Caractéristiques techniques                                                                                  |                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Plages d'adresses (entrées/sorties)                                                                          |                                                                                                                         |
| Plage totale d'adresses de périphérie                                                                        | 16 Ko/16 Ko<br>y compris adresses de diagnostic, adresses pour coupleurs de périphérie, etc.                            |
| dont décentralisée                                                                                           |                                                                                                                         |
| • Interface MPI/DP                                                                                           | 2 Ko/2 Ko                                                                                                               |
| • Interface DP                                                                                               | 8 Ko/8 Ko                                                                                                               |
| Mémoire image du processus                                                                                   | 16 ko/16 ko (réglable)                                                                                                  |
| • Par défaut                                                                                                 | 1024 octets/1024 octets                                                                                                 |
| • Nombre de mémoires image partielles                                                                        | maximum 15                                                                                                              |
| Données cohérentes                                                                                           | max. 244 octets                                                                                                         |
| Voies TOR                                                                                                    | 131072 maximum/131072 maximum                                                                                           |
| • dont centrales                                                                                             | 131072 maximum/131072 maximum                                                                                           |
| Voies analogiques                                                                                            | 8192 maximum/8192 maximum                                                                                               |
| • dont centrales                                                                                             | 8192 maximum/8192 maximum                                                                                               |
| Configuration                                                                                                |                                                                                                                         |
| Châssis central/Châssis d'extension                                                                          | 1/21 maximum                                                                                                            |
| Fonctionnement multiprocesseur                                                                               | 4 CPU au plus avec UR1 ou UR2<br>2 CPU au plus avec CR3                                                                 |
| Nombre d'IM enfichables (total)                                                                              | maximum 6                                                                                                               |
| • IM 460                                                                                                     | maximum 6                                                                                                               |
| • IM 463-2                                                                                                   | maximum 4                                                                                                               |
| Nombre de maîtres DP                                                                                         |                                                                                                                         |
| • intégrée                                                                                                   | 2                                                                                                                       |
| • via IF 964-DP                                                                                              | 2                                                                                                                       |
| • via IM 467                                                                                                 | maximum 4                                                                                                               |
| • via CP 443-5 Ext.                                                                                          | maximum 10                                                                                                              |
| IM 467 non utilisable avec CP 443-5 Ext.<br>IM 467 non utilisable avec CP 443-1 EX4x/EX20/GX20 en mode PN IO |                                                                                                                         |
| Nombre de contrôleurs PN IO                                                                                  |                                                                                                                         |
| • via CP 443-1 en mode PN IO                                                                                 | 4 maxi dans le châssis central, voir manuel CP 443-1, pas d'exploitation mixte CP 443-1 EX40 et CP 443-1 EX41/EX20/GX20 |
| Nombre de modules S5 enfichables via un boîtier d'adaptation (dans le châssis central)                       | maximum 6                                                                                                               |
| Modules de fonction et processeurs de communication exploitables                                             |                                                                                                                         |
| • FM                                                                                                         | Limité par le nombre d'emplacements et le nombre de liaisons                                                            |
| • CP 440                                                                                                     | Limité par le nombre d'emplacements                                                                                     |

10.13 Caractéristiques techniques de la CPU 417-4 (6ES7417 4XT05-0AB0)

| Caractéristiques techniques                                                                            |                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| • CP 441                                                                                               | Limité par le nombre de liaisons                                                                                                                                 |
| • CP PROFIBUS et Ethernet, y compris CP 443-5 Extended et IM 467                                       | max. 14,<br>max. 10 CP au total en tant que maître DP et PN-Controller, dont jusqu'à 10 IM ou CP en tant que maître DP et jusqu'à 4 CP en tant que PN-Controller |
| <b>Heure</b>                                                                                           |                                                                                                                                                                  |
| Horloge                                                                                                | oui                                                                                                                                                              |
| • Tamponnée                                                                                            | oui                                                                                                                                                              |
| • Résolution                                                                                           | 1 ms                                                                                                                                                             |
| • Précision en cas de coupure secteur                                                                  | Différence maximum par jour 1,7 s                                                                                                                                |
| • Précision en cas de mise sous tension                                                                | Différence maximum par jour 8,6 s                                                                                                                                |
| Compteur d'heures de fonctionnement                                                                    | 16                                                                                                                                                               |
| • Numéro                                                                                               | 0 à 15                                                                                                                                                           |
| • Valeurs admissibles                                                                                  | 0 à 32767 heures<br>0 à $2^{31} - 1$ heures si utilisation de SFC 101                                                                                            |
| • Granularité                                                                                          | 1 heure                                                                                                                                                          |
| • Rémanence                                                                                            | oui                                                                                                                                                              |
| Synchronisation d'horloge                                                                              | oui                                                                                                                                                              |
| • dans l'AS, sur MPI, DP et IF 964 DP                                                                  | Comme maître ou esclave                                                                                                                                          |
| Ecart d'heure dans le système en cas de synchronisation via MPI                                        | 200 ms maxi                                                                                                                                                      |
| <b>Fonctions de signalisation S7</b>                                                                   |                                                                                                                                                                  |
| Nombre de stations pouvant être utilisées                                                              |                                                                                                                                                                  |
| Pour messages spécifiques au bloc avec la SFC (Alarm_S/SQ ou Alarm_D/DQ)                               | 63                                                                                                                                                               |
| Pour messages spécifiques au bloc avec la SFB (Notify, Notify_8, Alarm, Alarm_8, Alarm 8P)             | 16                                                                                                                                                               |
| Messages sur mnémonique                                                                                | oui                                                                                                                                                              |
| • Nombre de messages total<br>grille de 100 ms<br>grille de 500 ms<br>grille de 1000 ms                | 1024 maxi<br>128 maxi<br>512 maxi<br>1024 maxi                                                                                                                   |
| • Nombre de valeurs additionnelles par message<br>pour grille de 100 ms<br>pour grille de 500, 1000 ms | 1 maxi<br>10 maxi                                                                                                                                                |
| Messages spécifiques au bloc avec la SFC                                                               | oui                                                                                                                                                              |
| • Blocs Alarm_S/SQ ou blocs Alarm_D/DQ actifs simultanément                                            | maximum 1000                                                                                                                                                     |



## 10.13 Caractéristiques techniques de la CPU 417-4 (6ES7417 4XT05-0AB0)

| Caractéristiques techniques                                                                                                                                                   |                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Messages spécifiques au bloc avec la SFB                                                                                                                                      | oui                                                                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de requêtes de communication pour messages spécifiques au bloc avec la SFC et blocs pour communication S7 (réglable)</li> </ul> | maximum 10000                                                                           |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Par défaut</li> </ul>                                                                                                                  | 1200                                                                                    |
| Messages de contrôle-commande                                                                                                                                                 | oui                                                                                     |
| Nombre d'archives pouvant être déclarées simultanément (SFB 37 AR_SEND)                                                                                                       | 64                                                                                      |
| Fonctions de test et de mise en service                                                                                                                                       |                                                                                         |
| Visualisation/forçage de variables                                                                                                                                            | oui, 16 tables de variables au plus                                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Variables</li> </ul>                                                                                                                   | Entrées/sorties, mémentos, DB, entrées/sorties de périphérie, temporisations, compteurs |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de variables</li> </ul>                                                                                                         | maximum 70                                                                              |
| Forçage permanent                                                                                                                                                             | oui                                                                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Variables</li> </ul>                                                                                                                   | Entrées/sorties, mémentos, entrées/sorties de périphérie                                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de variables</li> </ul>                                                                                                         | maximum 512                                                                             |
| Visualisation d'un bloc                                                                                                                                                       | oui, 2 blocs au plus simultanément                                                      |
| Pas à pas                                                                                                                                                                     | oui                                                                                     |
| Nombre de points d'arrêt                                                                                                                                                      | 4                                                                                       |
| Tampon de diagnostic                                                                                                                                                          | oui                                                                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre d'entrées</li> </ul>                                                                                                            | 3200 maxi (réglable)                                                                    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Par défaut</li> </ul>                                                                                                                  | 120                                                                                     |
| Alarmes cycliques                                                                                                                                                             |                                                                                         |
| Valeurs admissibles                                                                                                                                                           | 500 µs à 60000 ms                                                                       |
| Communication                                                                                                                                                                 |                                                                                         |
| Communication PG/OP                                                                                                                                                           | oui                                                                                     |
| Nombre d'OP connectables                                                                                                                                                      | 63                                                                                      |
| Nombre de ressources de liaison pour les liaisons S7 via toutes les interfaces et les CP                                                                                      | 64, dont une réservée pour PG et OP respectivement                                      |
| Communication globale de données                                                                                                                                              | oui                                                                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de cercles GD</li> </ul>                                                                                                        | maximum 16                                                                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre de paquets GD émetteur</li> <li>récepteur</li> </ul>                                                                            | 16 maxi<br>32 maxi                                                                      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Taille des paquets GD dont cohérents</li> </ul>                                                                                        | 54 octets maxi<br>1 variable                                                            |
| Communication de base S7                                                                                                                                                      | oui                                                                                     |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>en mode MPI</li> </ul>                                                                                                                 | via SFC X_SEND, X_RCV, X_GET et X_PUT                                                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>en mode maître DP</li> </ul>                                                                                                           | via SFC I_GET et I_PUT                                                                  |

## 10.13 Caractéristiques techniques de la CPU 417-4 (6ES7417 4XT05-0AB0)

| Caractéristiques techniques                                                |                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| • Données utiles par tâche dont cohérentes                                 | 76 octets maxi<br>1 variable                                                                                                                    |
| Communication S7                                                           | oui                                                                                                                                             |
| • Données utiles par tâche dont cohérentes                                 | max. 64 Ko<br>1 variable (462 octets)                                                                                                           |
| Communication compatible S5                                                | via FC AG_SEND et AG_RECV, via 10 CP 443-1 ou 443-5 maximum                                                                                     |
| • Données utiles par tâche dont cohérentes                                 | 8 Ko maxi<br>240 octets                                                                                                                         |
| • Nombre de tâches AG-SEND/AG-recv simultanées par CPU, au maximum         | 64/64                                                                                                                                           |
| Communication standard (FMS)                                               | oui (via CP et FB chargeable)                                                                                                                   |
| Communication IE ouverte                                                   | ISO on TCP via CP 443-1 et FB chargeables                                                                                                       |
| • Longueur de données maxi                                                 | 1452 octets                                                                                                                                     |
| Interfaces                                                                 |                                                                                                                                                 |
| 1ère interface                                                             |                                                                                                                                                 |
| Désignation de l'interface                                                 | MPI/DP                                                                                                                                          |
| Type d'interface                                                           | intégrée                                                                                                                                        |
| Physique                                                                   | RS 485 / PROFIBUS                                                                                                                               |
| avec séparation galvanique                                                 | oui                                                                                                                                             |
| Alimentation au niveau de l'interface 24 V tension nominale (15 à 30 V CC) | 150 mA maxi                                                                                                                                     |
| Nombre de ressources de liaison                                            | MPI : 44<br>DP : 32, si un répéteur de diagnostic est utilisé sur une ligne, le nombre des ressources de liaison sur une ligne est réduit de 1. |
| Fonctionnalité                                                             |                                                                                                                                                 |
| MPI                                                                        | oui                                                                                                                                             |
| PROFIBUS DP                                                                | Maître DP/esclave DP                                                                                                                            |
| 1ère interface mode MPI                                                    |                                                                                                                                                 |
| Services                                                                   |                                                                                                                                                 |
| Communication PG/OP                                                        | oui                                                                                                                                             |
| Routage                                                                    | oui                                                                                                                                             |
| Communication par données globales                                         | oui                                                                                                                                             |
| Communication de base S7                                                   | oui                                                                                                                                             |
| Communication S7                                                           | oui                                                                                                                                             |
| Synchronisation de l'heure                                                 | oui                                                                                                                                             |
| Vitesses de transmission                                                   | jusqu'à 12 Mbps                                                                                                                                 |

## 10.13 Caractéristiques techniques de la CPU 417-4 (6ES7417 4XT05-0AB0)

| Caractéristiques techniques                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1ère interface mode maître DP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                |
| Services                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                |
| Communication PG/OP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | oui                                                                                                                            |
| Routage                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | oui                                                                                                                            |
| Communication de base S7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | oui                                                                                                                            |
| Communication S7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | oui                                                                                                                            |
| Equidistance                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | oui                                                                                                                            |
| SYNC/FREEZE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | oui                                                                                                                            |
| Activer / désactiver les esclaves DP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | oui                                                                                                                            |
| Synchronisation de l'heure                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | oui                                                                                                                            |
| Echange de données direct                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | oui                                                                                                                            |
| Vitesses de transmission                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | jusqu'à 12 Mbps                                                                                                                |
| Nombre d'esclaves DP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | maximum 32                                                                                                                     |
| Plage d'adresses                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | maximum 2 Ko entrées / 2 Ko sorties                                                                                            |
| Nombre d'emplacements                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | maximum 544                                                                                                                    |
| Données utiles par esclave DP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | maximum 244 octets E et<br>maximum 244 octets A,<br>maximum 244 logements<br>maximum 128 octets par logement                   |
| <b>Remarque :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>La somme de tous les octets d'entrée de tous les emplacements ne doit pas dépasser 244.</li> <li>La somme de tous les octets de sortie de tous les emplacements ne doit pas dépasser 244.</li> <li>La somme des adresses sur l'ensemble des 32 esclaves ne doit pas dépasser la plage d'adresses de l'interface (maximum 2 Ko pour les entrées/ 2 Ko pour les sorties).</li> </ul> |                                                                                                                                |
| 1ère interface mode esclave DP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                |
| En mode esclave DP, l'interface peut seulement être utilisée activement. Vous ne pouvez configurer la CPU qu'une seule fois en tant qu'esclave DP, même si elle possède plusieurs interfaces.                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                |
| Services                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                |
| Visualisation/forçage                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | oui                                                                                                                            |
| Programmation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | oui                                                                                                                            |
| Routage                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | oui                                                                                                                            |
| Synchronisation de l'heure                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | oui                                                                                                                            |
| Vitesse de transmission                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | jusqu'à 12 Mbps                                                                                                                |
| Mémoire de transfert                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 244 octets d'entrées / 244 octets de sorties                                                                                   |
| Emplacements virtuels                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 32 maxi                                                                                                                        |
| Données utiles par plage d'adresses                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 32 octets maxi                                                                                                                 |
| dont cohérentes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 32 octets                                                                                                                      |
| 2ème interface                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                |
| Désignation de l'interface                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | X2                                                                                                                             |
| Type d'interface                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | DP                                                                                                                             |
| Physique                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | RS 485 / PROFIBUS                                                                                                              |
| avec séparation galvanique                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | oui                                                                                                                            |
| Alimentation au niveau de l'interface 24 V tension nominale (15 à 30 V CC)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 150 mA maxi                                                                                                                    |
| Nombre de ressources de liaison                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 32, si un répéteur de diagnostic est utilisé sur une ligne, le nombre des ressources de liaison sur une ligne est réduit de 1. |

| Caractéristiques techniques                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fonctionnalité                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                            |
| PROFIBUS DP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Maître DP/esclave DP                                                                                       |
| 2ème interface mode maître DP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                            |
| Services                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                            |
| Communication PG/OP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | oui                                                                                                        |
| Routage                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | oui                                                                                                        |
| Communication de base S7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | oui                                                                                                        |
| Communication S7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | oui                                                                                                        |
| Equidistance                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | oui                                                                                                        |
| SYNC/FREEZE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | oui                                                                                                        |
| Activer / désactiver les esclaves DP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | oui                                                                                                        |
| Synchronisation de l'heure                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | oui                                                                                                        |
| Echange de données direct                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | oui                                                                                                        |
| Vitesses de transmission                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | jusqu'à 12 Mbps                                                                                            |
| Nombre d'esclaves DP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | maximum 125                                                                                                |
| Nombre d'emplacements                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | maximum 2173                                                                                               |
| Plage d'adresses                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | maximum 8 Ko entrées / 8 Ko sorties                                                                        |
| Données utiles par esclave DP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | maximum 244 octets E,<br>maximum 244 octets A,<br>maximum 244 logements<br>maximum 128 octets par logement |
| <b>Remarque :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>La somme de tous les octets d'entrée de tous les emplacements ne doit pas dépasser 244.</li> <li>La somme de tous les octets de sortie de tous les emplacements ne doit pas dépasser 244.</li> <li>La somme des adresses sur l'ensemble des 125 esclaves ne doit pas dépasser la plage d'adresses de l'interface (maximum 8 Ko pour les entrées/ 8 Ko pour les sorties).</li> </ul> |                                                                                                            |
| 2ème interface mode esclave DP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                            |
| En mode esclave DP, l'interface peut être utilisée activement et passivement. Caractéristiques techniques identiques à celles de la 1ère interface                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                            |
| 3ème interface                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                            |
| Désignation de l'interface                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | IF1                                                                                                        |
| Type d'interface                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Module d'interface enfichable                                                                              |
| Module d'interface utilisable                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | IF 964-DP                                                                                                  |
| Caractéristiques techniques identiques à celles de la 2ème interface                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                            |
| 4ème interface                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                            |
| Désignation de l'interface                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | IF2                                                                                                        |
| Type d'interface                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Module d'interface enfichable                                                                              |
| Module d'interface utilisable                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | IF 964-DP                                                                                                  |
| Caractéristiques techniques identiques à celles de la 2ème interface                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                            |
| Programmation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                            |
| Langage de programmation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | CONT, LOG, LIST, SCL, S7-GRAPH, S7-HiGraph                                                                 |
| Jeu d'opérations                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | voir <i>liste des opérations</i>                                                                           |
| Niveaux de parenthèses                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 7                                                                                                          |
| Fonctions système (SFC)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | voir <i>liste des opérations</i>                                                                           |

## 10.13 Caractéristiques techniques de la CPU 417-4 (6ES7417 4XT05-0AB0)

| Caractéristiques techniques                                            |                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Nombre de SFC actives simultanément par branche                        |                                                                       |
| • SFC 11 "DPSYC_FR"                                                    | 2                                                                     |
| • SFC 12 "D_ACT_DP"                                                    | 8                                                                     |
| • SFC 59 "RD_REC"                                                      | 8                                                                     |
| • SFC 58 "WR_REC"                                                      | 8                                                                     |
| • SFC 55 "WR_PARM"                                                     | 8                                                                     |
| • SFC 57 "PARM_MOD"                                                    | 1                                                                     |
| • SFC 56 "WR_DPARM"                                                    | 2                                                                     |
| • SFC 13 "DPNRM_DG"                                                    | 8                                                                     |
| • SFC51 RDSYSST                                                        | 1 ... 8                                                               |
| • SFC 103 "DP_TOPOL"                                                   | 1                                                                     |
| Blocs fonctionnels système (SFB)                                       | voir <i>liste des opérations</i>                                      |
| Nombre de SFB actifs simultanément                                     |                                                                       |
| • SFB 52 "RDREC"                                                       | 8                                                                     |
| • SFB 53 "WRREC"                                                       | 8                                                                     |
| Protection du programme utilisateur                                    | Protection par mot de passe                                           |
| Accès à des données cohérentes dans la mémoire image                   | oui                                                                   |
| Temps de synchronisation CiR                                           |                                                                       |
| Charge de base                                                         | 60 ms                                                                 |
| Temps par octet d'E/S                                                  | 7 µs                                                                  |
| Synchronisme d'horloge                                                 |                                                                       |
| Nombre de segments isochrones                                          | max. 4, OB 61... OB 64                                                |
| Données utiles par esclave synchrone                                   | max. 244 octets                                                       |
| Nombre maximum d'octets et d'esclaves dans une mémoire image partielle | Règle à appliquer :<br>nombre d'octets / 100 + nombre d'esclaves < 44 |
| Equidistance                                                           | oui                                                                   |
| Cycle d'horloge le plus petit                                          | 1 ms,<br>0,5 ms sans utilisation des SFC 126, 127                     |
| Cycle d'horloge le plus grand                                          | 32 ms                                                                 |
| voir le manuel <i>Isochrone Mode</i><br>(Synchronisme d'horloge)       |                                                                       |
| Cotes                                                                  |                                                                       |
| Cote de montage LxHxP (mm)                                             | 50x290x219                                                            |
| Emplacements nécessaires                                               | 2                                                                     |
| Poids                                                                  | environ 0,92 kg                                                       |

| Caractéristiques techniques                                                                                                                                                     |                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tensions, courants                                                                                                                                                              |                                                                                                                   |
| Consommation en courant à partir du bus S7-400 (5 V CC)                                                                                                                         | typiquement 1,5 A<br>maximum 1,8 A                                                                                |
| Consommation en courant à partir du bus S7-400 (24 V CC)<br>La CPU ne consomme pas de courant à 24 V, elle met uniquement cette tension à la disposition de l'interface MPI/DP. | Total des consommations en courant des composants raccordés aux interfaces MPI/DP, mais 150 mA maxi par interface |
| Courant de sauvegarde                                                                                                                                                           | Normalement 225 µA (jusqu'à 40° C)<br>maximum 750 µA                                                              |
| Durée de sauvegarde maximale                                                                                                                                                    | Cf. manuel de référence <i>Caractéristiques des modules</i> , chapitre 3.3                                        |
| Alimentation de la tension de sauvegarde externe sur la CPU                                                                                                                     | de 5 à 15 V CC                                                                                                    |
| Puissance dissipée                                                                                                                                                              | 7,5 W hab.                                                                                                        |

## 10.14 Caractéristiques des cartes mémoire

### Caractéristiques

| Nom                                           | Numéro de référence | Consommation sous 5 V         | Courant de sauvegarde         |
|-----------------------------------------------|---------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| MC 952 / 64 Ko / RAM                          | 6ES7952-0AF00-0AA0  | normal. 20 mA<br>50 mA maxi   | normal. 0,5 µA<br>20 µA maxi  |
| MC 952 / 256 Ko / RAM                         | 6ES7952-1AH00-0AA0  | normal. 35 mA<br>80 mA maxi   | normal. 1 W<br>40 W maxi      |
| MC 952 / 1 Mo / RAM                           | 6ES7952-1AK00-0AA0  | normal. 40 mA<br>90 mA maxi   | normal. 3 µA<br>50 µA maxi    |
| MC 952 / 2 Mo / RAM                           | 6ES7952-1AL00-0AA0  | normal. 45 mA<br>100 mA maxi  | normal. 5 µA<br>60 µA maxi    |
| MC 952 / 4 Mo / RAM                           | 6ES7952-1AM00-0AA0  | normal. 45 mA<br>100 mA maxi  | normal. 5 µA<br>60 µA maxi    |
| MC 952 / 8 Mo / RAM                           | 6ES7952-1AP00-0AA0  | normal. 45 mA<br>100 mA maxi  | normal. 5 µA<br>60 µA maxi    |
| MC 952 / 16 Mo / RAM                          | 6ES7952-1AS00-0AA0  | normal. 100 mA<br>150 mA maxi | normal. 50 µA<br>125 µA maxi  |
| MC 952 / 64 Mo / RAM                          | 6ES7952-1AY00-0AA0  | normal. 100 mA<br>150 mA maxi | normal. 100 µA<br>500 µA maxi |
| MC 952 / 64 Ko / 5V FLASH                     | 6ES7952-0KF00-0AA0  | normal. 15 mA<br>35 mA maxi   | –                             |
| MC 952 / 256 Ko / 5V FLASH                    | 6ES7952-0KH00-0AA0  | normal. 20 mA<br>45 mA maxi   | –                             |
| MC 952 / 1 Mo / 5V FLASH                      | 6ES7952-1KK00-0AA0  | normal. 40 mA<br>90 mA maxi   | –                             |
| MC 952 / 2 Mo / 5V FLASH                      | 6ES7952-1KL00-0AA0  | normal. 50 mA<br>100 mA maxi  | –                             |
| MC 952 / 4 Mo / 5V FLASH                      | 6ES7952-1KM00-0AA0  | normal. 40 mA<br>90 mA maxi   | –                             |
| MC 952 / 8 Mo / 5V FLASH                      | 6ES7952-1KP00-0AA0  | normal. 50 mA<br>100 mA maxi  | –                             |
| MC 952 / 16 Mo / 5V FLASH                     | 6ES7952-1KS00-0AA0  | normal. 55 mA<br>110 mA maxi  | –                             |
| MC 952 / 32 Mo / 5V FLASH                     | 6ES7952-1KT00-0AA0  | normal. 55 mA<br>110 mA maxi  | –                             |
| MC 952 / 64 Mo / 5V FLASH                     | 6ES7952-1KY00-0AA0  | normal. 55 mA<br>110 mA maxi  | –                             |
| Dimensions LxHxP (en mm)                      |                     | 7,5 x 57 x 87                 |                               |
| Poids                                         |                     | max. 35 g                     |                               |
| Immunité aux perturbations électromagnétiques |                     | de par la construction        |                               |





## Module d'interface IF 964-DP

### 11.1 Utilisation du module d'interface IF 964-DP

#### Références de commande

Vous pouvez mettre en œuvre le module d'interface IF 964-DP de numéro de référence 6ES7964-2AA04-0AB0 dans les CPU de la station S7-400 à partir de la version du firmware 4.0.

Le module d'interface est marqué en façade et donc identifiable même lorsqu'il est monté.

#### Propriétés

Le module d'interface IF 964-DP sert à connecter des périphériques décentralisés via "PROFIBUS-DP". Il est doté d'une interface RS485 avec séparation galvanique. La vitesse de transmission de données maximale est de 12 Mbps.

La portée maximale du câble dépend de la vitesse de transmission et du nombre de stations. La portée peut atteindre 100 m dans le cas d'une liaison point à point avec une vitesse de 12 Mbps, 1 200 m avec une vitesse de 9,6 kbps.

Suivant la CPU utilisée, il est possible de connecter jusqu'à 125 esclaves ou stations esclaves au module d'interface.

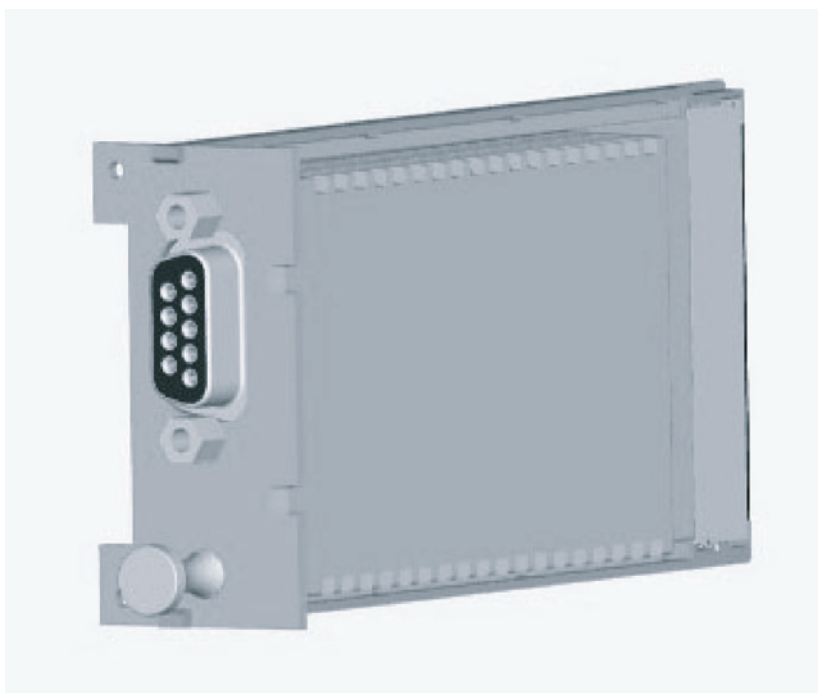


Figure 11-1 Module d'interface IF 964-DP

### Informations complémentaires

Vous trouverez les informations concernant "PROFIBUS DP" dans les fascicules et manuels suivants :

- Manuels sur les maîtres DP, par exemple *Automate programmable S7-300* ou *Système d'automatisation S7-400* pour l'interface PROFIBUS DP
- Manuels sur les esclaves DP, par exemple *Station de périphérie décentralisée ET 200M* ou *Station de périphérie décentralisée ET 200C*
- Manuels de STEP 7

## 11.2 Caractéristiques techniques

### Caractéristiques techniques

Le module d'interface IF 964-DP est alimenté en tension par la CPU. Les caractéristiques techniques ci-après indiquent la consommation de courant nécessaire pour le dimensionnement de l'alimentation.

| Dimensions et poids                                                                                                                                             |                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dimensions<br>L x H x P (mm)                                                                                                                                    | 26 x 54 x 130                                                                               |
| Poids                                                                                                                                                           | 0,065 kg                                                                                    |
| Caractéristiques maximales                                                                                                                                      |                                                                                             |
| Vitesse de transmission                                                                                                                                         | 9,6 kbps à 12 Mbps                                                                          |
| Longueur de câble<br>• à 9,6 kbps<br>• à 12 Mbps                                                                                                                | max. 1200 m<br>max. 100 m                                                                   |
| Nombre de stations                                                                                                                                              | ≤125 (selon la CPU utilisée)                                                                |
| Type physique de l'interface                                                                                                                                    | RS485                                                                                       |
| Séparation galvanique                                                                                                                                           | oui                                                                                         |
| Tensions, courants                                                                                                                                              |                                                                                             |
| Tension d'alimentation                                                                                                                                          | reçue par la station S7-400                                                                 |
| Consommation sur le bus S7-400<br>La CPU ne consomme pas de courant depuis la tension 24 V ; elle se contente de la mettre à disposition de l'interface MPI/DP. | Somme des consommations des composants connectés à l'interface DP, toutefois 150 mA maximum |
| Intensité admissible des bornes 5 V (P5 <sub>ext</sub> ) libre de potentiel                                                                                     | maximum 90 mA                                                                               |
| Capacité de charge de la 24 V                                                                                                                                   | maximum 150 mA                                                                              |
| Identification du module                                                                                                                                        | C <sub>H</sub>                                                                              |
| Puissance dissipée                                                                                                                                              | 1 W                                                                                         |



# Index

## A

- Accès directs à la périphérie, 245
- Accès Internet à la CPU, 107
- Actualisation de la mémoire image
  - Temps de traitement, 229, 230
- Adresse IP
  - Affecter, 49, 73
  - Effacement général, 38
- Adresse PROFIBUS, 179
- Adresse PROFIBUS du maître, 186
- Adresse PROFIBUS du maître DP, 168
- Adresses de diagnostic
  - CPU 41x-2, 172, 183
- Adresses de diagnostic DP
  - Plage d'adresses, 164
- Alarme de diagnostic
  - CPU 41x-2 comme esclave DP, 189
- Alarme de multicomputing, 63
- Alarme de processus
  - CPU 41x-2 comme esclave DP, 189
- Alarmes
  - CPU 41x-2 comme esclave DP, 189
- Alimentation
  - Tension de sauvegarde externe, 25
- assistance
  - autre, 14
- Assistance supplémentaire, 14
- Assistance technique, 15

## B

- Blocs
  - Compatibilité, 204
- Blocs de paramètres, 51
- Blocs d'organisation, 206
- BUSF, 169, 180

## C

- Calcul
  - Temps de réponse, 240
- Capacité mémoire, 225
- Caractéristiques techniques
  - Cartes mémoire, 375

- CPU 412-1, 261
- CPU 412-2, 270, 281
- CPU 414-2, 295
- CPU 414-3, 305
- CPU 416-2, 329
- CPU 416-3, 340
- CPU 416-3 PN/DP, 350
- CPU 416F-2, 329
- CPU 417-4, 364
- IF 964-DP, 379
- Carte FEPROM, 43
- Carte FLASH, 43
  - Utilisation, 44
- Carte mémoire
  - Capacité, 45
  - Fonction, 41
  - Numéro de série, 42
  - Remplacement, 45
  - Structure, 41
  - Types, 43
- Carte RAM, 43
  - Utilisation, 43
- Cartes mémoire
  - Logement, 24
- Centre de formation, 15
- Charge due à la communication, 103, 236
  - Définition, 102
- CiR, 53
  - Conditions logicielles, 55
  - Configuration matérielle requise, 54
- Cohérence des données, 237
- Communication
  - Communication de base S7, 79
  - Communication globale de données, 82
  - Communication IE ouverte, 93
  - Communication S7, 80
  - CPU-CPU, 46
  - Dérangements, 102
  - PG/OP-CPU, 46
  - Services des CPU, 76
- Communication CPU-CPU, 46
- Communication de base S7, 79
- Communication globale de données, 82
- Communication IE, 94
  - Blocs de données, 94
- Communication PG/OP-CPU, 46
- Communication S7, 80
  - Description, 80

- Commutateur de mode de fonctionnement, 23
  - Positions, 34
- Compatibilité
  - DPV1 et EN 50170, 166
- Composants CBA, 200
- Composants DPV1, 166
- Connaissances préalables
  - nécessaires, 13
- Connecteur RJ45, 49
- Connecteurs
  - Interface DP, 48
  - Interface MPI, 47
- Cours, 15
- CPU
  - Blocs de paramètres, 51
  - Paramètres, 51
  - réinitialiser à l'état de livraison, 64
  - Signalisations d'erreurs et particularités, 31
- CPU 412-1
  - Éléments de commande et de signalisation, 17
- CPU 417-4
  - Éléments de commande et de signalisation, 22
- CPU 41x
  - Changements de l'état de fonctionnement, 173
  - Interruption du bus, 173
  - Maître DP, 165
  - Maître DP, 165
  - Mémoire de transfert, 176
- CPU 41x-2
  - Adresses de diagnostic pour PROFIBUS, 172, 183
  - Changements de l'état de fonctionnement, 183, 192
  - Éléments de commande et de signalisation, 19
  - Esclave DP, 175
  - Esclave DP, 175
  - Esclave DP, 175
  - Interruption du bus, 183, 192
  - Maître DP, 169
  - Plages d'adresses DP, 164
- CPU 41x-3
  - Éléments de commande et de signalisation, 20
- CPU 41x-3 PN/DP
  - Signalisations d'erreurs et particularités, 32
- CPU 41x-3PN/DP
  - Éléments de commande et de signalisation, 21
- CPU S7-400
  - Types de mémoire, 224

## D

- DEL IFM1F, 32
- DEL IFM2F, 32
- DEL MAINT, 33

- Démarrage à chaud, 39
- Démarrage à froid, 39
  - Séquence de commande, 40
- Démarrage du réseau maître DP, 168
- Dérangements
  - Communication, 102
- Diagnostic
  - Analyser dans le programme utilisateur, 171
  - CPU 41x-2 utilisée comme esclave, 188
  - Echange direct de données, 192
  - Lecture, 170, 181
  - Orienté identificateur, 187
- Diagnostic de station
  - CPU 41x-2 comme esclave DP, 188
- Diagnostic d'identificateur, 187
- Diagnostic esclave DP
  - Lecture, 182
  - Structure, 184
- Diagnostic S7, 181
- Domaine de validité
  - du manuel, 13
- Données cohérentes, 217
  - Accès à la mémoire de travail, 218
  - Blocs de communication, 218
  - Esclave DP normé, 219
  - Fonctions de communication, 218
  - Mémoire image du processus, 220
  - SFC 14 DPRD\_DAT, 219
  - SFC 15 DPWR\_DAT, 219
  - SFC 81 UBLKMOV, 217
- Données de maintenance
  - Application, 68
  - Marche à suivre, 68
- Données utiles cohérentes, 167
- DPV1, 165

## E

- Echange direct de données, 191
  - Diagnostic, 192
- Effacement général
  - Adresse IP, 38
  - Paramètres MPI, 38
  - Procédure, 37
  - Séquence de commande, 37
  - Sur demande, 37
- Éléments de commande et d'affichage de la CPU 412-1, 17
- Éléments de commande et d'affichage de la CPU 417-4, 22
- Éléments de commande et d'affichage de la CPU 41x-2, 19

- Eléments de commande et d'affichage de la CPU 41x-3, 20
- Eléments de commande et d'affichage de la CPU 41x-3PN/DP, 21
- EN 50170, 165
- Equidistance, 166
- équidistant, 194
- Esclave DP
  - CPU 41x-2, 175
  - Diagnostic avec STEP 7, 180
  - diagnostic par DEL, 180
- Esclave DP normé
  - Données cohérentes, 219
- Etat à la livraison, 64
- Etat de station 1 à 3, 185
  
- F**
- Firmware
  - Mise à jour, 66
- Fonctionnement multiprocesseur, 59
  - Accessibilité des CPU, 61
  - Affectation des adresses, 62
  - Affectation des alarmes, 62
  - Chargement de la configuration, 61
  - Châssis, 59
  - Comportement au démarrage, 61
  - Comportement en service, 61
  - Données quantitatives des E/S, 62
  - Exemple, 60
  - Règles concernant les emplacements, 61
  - Traitement des alarmes, 62
  - Utilisation, 59
- Fonctions de réseau
  - Communication S7, 80
- Fonctions de surveillance, 27
- Fonctions système et fonctions standard, 204, 205
- Freeze, 168
  
- H**
- Hotline, 15
  
- I**
- I-Device
  - Zones de transfert d'application, 213
- IF 964-DP
  - Caractéristiques techniques, 379
  - Manuels, 378
  - Propriétés, 377
- iMap, 200
- Interface
  - MPI/DP, 24
  - PROFIBUS DP, 24
  - PROFINET, 25
- Interface DP, 48
  - Connecteurs, 48
- Interface Ethernet, 49, 73
- Interface MPI, 46, 69
  - Connecteurs, 47
- Interface MPI/DP, 24
- Interface PROFIBUS DP, 24
  - Appareils raccordables, 72
  - Synchronisation d'horloge, 71
- Interface PROFIBUS DP, 24
- Interface PROFINET, 25
  - Propriétés, 74
- Interfaces
  - Interface MPI, 69
  - Interface MPI, 69
  - Interface MPI, 69
  - Interface MPI comme interface PROFIBUS DP, 69
  - Interface PROFIBUS DP, 71
  - Interface PROFINET, 49, 73
- Interrupteur à levier, 35
- IRT, 209
- isochrone, 194
  
- L**
- LED de signalisation, 23
- Liaisons S7
  - des CPU 41x, 77
  - ordre chronologique lors de l'affectation, 101
  - Point de transmission, 99
  - Point final, 98
- Liste d'état système
  - Compatibilité, 207
- Logement
  - Cartes mémoire, 24
  - Modules d'interface, 24
  
- M**
- Maître DP
  - Adresse PROFIBUS, 168
  - AG-S5-95, 177
  - CPU 41x, 165
  - Diagnostic avec STEP 7, 170
  - diagnostic par DEL, 169
  - S5, 177

Maître DP S5, 177  
Manuel  
    Fonction, 11  
Mémoire de transfert  
    CPU 41x, 176  
    Plages d'adresses, 176  
    pour transmission de données, 176  
    Règles, 177  
Mémoire image, 227  
Messages d'erreur, 27  
Mise à jour du firmware, 66  
Mise à jour en ligne  
    Du firmware, 66  
Modifications d'installation  
    durant le fonctionnement, 55  
Modules d'interface  
    Logement, 24  
MRP(protocol de redondance des supports de transmission), 215

## N

Niveau de protection, 35  
    Paramétrage, 35  
Numéro de référence  
    6ES7 412-1XJ05-0AB0, 261  
    6ES7 412-2XJ05-0AB0, 270, 281  
    6ES7 414-2XK05-0AB0, 295  
    6ES7 414-3XM05-0AB0, 305  
    6ES7 416-2FN05-0AB0, 329  
    6ES7 416-2XN05-0AB0, 329  
    6ES7 416-3ER05-0AB0, 350  
    6ES7 416-3XR05-0AB0, 340  
    6ES7 417-4XT05-0AB0, 364  
Numéro de série, 42

## O

OB 83, 206  
OB 86, 206

## P

Pack de documentation, 14  
Pack de manuels, 14  
Paramètres, 51  
Paramètres MPI  
    Effacement général, 38  
Pare-feu, 108  
Passerelle, 84  
Performances de la communication, 102

Pile des blocs, 224  
Plage d'adresses  
    CPU 41x-2, 164  
Plage de travail, 102  
PROFIBUS  
    équidistant, 194  
    isochrone, 194  
PROFIBUS DP  
    Blocs d'organisation,  
    Fonctions système et fonctions standard, 204  
    Liste d'état système,  
PROFIBUS équidistant, 194  
PROFIBUS isochrone, 194  
PROFINET, 49, 73, 199  
    Communication temps réel isochrone (Isochronous Real-Time), 209  
    Démarrage prioritaire, 210  
    I-Device, 213  
    Interface, 49, 73  
    IO-Devices alternant en cours de fonctionnement, 211  
    Redondance de supports de transmission, 215  
    Remplacement de périphérique sans support de changement, 211  
    Shared Device, 214  
    Synchronisme d'horloge, 212  
PROFINET CBA, 201  
PROFINET IO, 201  
    Blocs d'organisation, 206  
    Fonctions système et fonctions standard,  
    Liste d'état système,  
    Vue d'ensemble des fonctions, 202  
Programmation  
    Via PROFIBUS, 175  
Protocole de redondance des supports de transmission (MRP), 215

## R

Redémarrage, 39  
    Séquence de commande, 39, 40  
Références de commande  
    Cartes mémoire, 375  
Reproductibilité, 255  
Réseau maître DP  
    démarrage, 168  
Reset to factory setting, 64  
Ressources de liaison, 77  
Routage, 83  
Routage S7  
    Accès à des stations se trouvant dans un autre sous-réseau, 83



Conditions, 83  
Exemple d'application, 86  
Passerelle, 84

## S

Sauvegarde, 225  
Sécurité  
  du serveur Web, 108  
Serveur Web  
  Activer, 105, 109, 110  
  Actualité contenu de l'écran, 115  
  Actualité imprimé, 115  
  Etat des variables, 154  
  Identification, 119  
  Intro, 117  
  Messages, 129  
  Mise à jour automatique, 109, 111  
  N° de référence, 119  
  Page d'accueil, 118  
  PROFINET, 131  
  Réglage de la langue, 113  
  Sécurité, 108  
  Table des variables, 156  
  Tampon de diagnostic, 120  
  Version, 119  
Serveur Web, 106  
Services  
  Communication S7, 80  
Services de communication  
  Communication S7, 80  
  Vue d'ensemble, 76  
SFB  
  Communication S7, 81  
SFB 104 "IP\_CONF",  
SFB 52 "RDREC",  
SFB 53 "WRREC",  
SFB 54 "RALRM",  
SFB 81 "RD\_DPAR",  
SFC  
  Communication de base S7, 79  
  Communication globale de données, 82  
SFC 103 "DP\_TOPOL",  
SFC 109 PROTECT, 36  
SFC 11 "DPSYC\_FR",  
SFC 12 "D\_ACT\_DP",  
SFC 13 "DPNRM\_DG",  
SFC 49 "LGC\_GADR",  
SFC 5 "GADR\_LGC",  
SFC 54 "RD\_DPARM",  
SFC 55 "WR\_PARM",  
SFC 56 "WR\_DPARM",

SFC 57 "PARM\_MOD",  
SFC 58 "WR\_REC",  
SFC 59 "RD\_REC",  
SFC 7 "DP\_PRAL",  
SFC 70 "GEO\_LOG",  
SFC 71 "LOG\_GEO",  
SFC 72 "I\_GET",  
SFC 73 "I\_PUT",  
SFC 74 "I\_ABORT",  
SFC 81 UBLKMOV, 217  
Signalisations d'erreurs, 32  
  CPU 41x-3 PN/DP, 32  
  Toutes CPU, 31  
Signalisations d'état  
  Toutes CPU, 30  
SIMATIC iMap, 200  
Simple Network Management Protocol, 92  
SNMP, 92  
Sync, 168  
Synchronisation d'horloge  
  via MPI, 46  
  Via PROFIBUS, 48  
  via PROFIBUS DP, 71  
  via PROFINET, 49  
Synchronisme d'horloge, 167  
Système d'exploitation  
  Temps de traitement, 233  
SZL  
  W#16#0696, 208  
  W#16#0A91, 207  
  W#16#0C91, 207  
  W#16#0C96, 208  
  W#16#0x94, 208  
  W#16#4C91, 207  
  W#16#xy92, 208

## T

Taille souple de la mémoire, 225  
Télégramme de configuration, 175  
Télégramme de paramétrage, 175  
Temps de cycle, 227, 234  
  Charge due à la communication, 236  
  Composants, 228  
  Exemple de calcul, 247, 248  
  Prolonger, 229  
  Temps de cycle maximum, 234  
  Temps de cycle minimum, 235  
Temps de cycle DP, 241  
Temps de cycle maximum, 234  
Temps de cycle min., 235  
Temps de réponse, 196, 240

- Alarme de diagnostic, 254
- Alarme de processus, 251
- Calcul, 240
- Calcul du, 243, 244
- Composants, 240
  - le plus court, 242
  - le plus long, 244
- Réduire, 245
- Temps de réponse à une alarme de diagnostic, 254
- Temps de réponse à une alarme de processus, 251
  - des CPU, 252
  - des modules de signaux, 252
- Temps de traitement
  - Actualisation de la mémoire image, 229, 230
  - Système d'exploitation, 233
- Tension de sauvegarde externe
  - Alimentation, 25
- Topologie de bus
  - Détermination, 169
  - Déterminer, 180
- Traitement d'alarme de processus, 253
- Tranches de temps, 227

## **V**

- Visualisation d'état/Commande
  - Via PROFIBUS, 175
- Vue d'ensemble
  - Fonctions PROFINET IO, 202

## **Z**

- Zones de mémoire
  - Base de calcul, 225
- Zones de mémoire, 223