

# SIEMENS

## SINUMERIK

### SINUMERIK 840D sl Mise en service CNC : CN, AP, entraînement

Manuel de mise en service

Valable pour :

SINUMERIK 840D sl/840DE sl

Logiciel CNC Version 4.5 SP2

03/2013

6FC5397-2AP40-3DA1

#### Avant-propos

---

Introduction	1
Consignes de sécurité	2
Conditions de mise en service	3
Mise en service de l'AP	4
Mise en service d'entraînements commandés par CN	5
Communication entre la CN et l'entraînement	6
Mise en service de la CN	7
Optimisation des entraînements	8
Mise en service d'entraînements commandés par AP	9
Sauvegarder et gérer les données	10
Licences	11
Protection de cycle (Option)	12
Installation initiale / mise à niveau	13
Notions de base	14
Annexe	A

## 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>
signifie que la non-application des mesures de sécurité appropriées peut entraîner des blessures légères.
<b>IMPORTANT</b>
signifie que la non-application des mesures de sécurité appropriées peut entraîner un dommage matériel.

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.

# Avant-propos

## Documentation SINUMERIK

La documentation SINUMERIK comporte les catégories suivantes :

- documentation générale,
- documentation utilisateur,
- documentation constructeur/S.A.V.

## Informations complémentaires

Sous le lien ([www.siemens.com/motioncontrol/docu](http://www.siemens.com/motioncontrol/docu)) figurent des informations sur les thèmes suivants :

- Commande de documentation / vue d'ensemble de la documentation
- Liens complémentaires pour télécharger des documents
- Utilisation en ligne de la documentation (manuels / recherche d'informations)

Pour toute question concernant la documentation technique (par ex. suggestion, correction), envoyez un courriel à l'adresse suivante : (<mailto:docu.motioncontrol@siemens.com>)

## My Documentation Manager (MDM)

Sous le lien suivant, vous trouverez des informations vous permettant de composer votre propre documentation machine spécifique à l'OEM, sur la base des contenus Siemens :  
MDM ([www.siemens.com/mdm](http://www.siemens.com/mdm))

## Formation

Pour des informations relatives à l'offre de formations, vous pouvez consulter le site :

- SITRAIN ([www.siemens.com/sitrain](http://www.siemens.com/sitrain)) - formations de Siemens pour les produits, systèmes et solutions du secteur de l'automatisation
- SinuTrain ([www.siemens.com/sinustrain](http://www.siemens.com/sinustrain)) - logiciel de formation pour SINUMERIK

## FAQ

La Foire Aux Questions se trouve dans les pages Service&Support sous Support Produit ([www.siemens.com/automation/service&support](http://www.siemens.com/automation/service&support)).

## SINUMERIK

Les informations relatives à SINUMERIK sont accessibles à partir du lien suivant :  
([www.siemens.com/sinumerik](http://www.siemens.com/sinumerik))

## Groupe cible

Le présent document s'adresse aux techniciens de mise en service.

L'installation ou le système sont montés, raccordés et prêts à fonctionner. Pour les étapes suivantes, par exemple configuration et paramétrage des différents composants, le Manuel de mise en service contient toutes les informations nécessaires ou tout au moins des recommandations.

## Utilité

Le Manuel de mise en service fournit au groupe cible toutes les instructions permettant de réaliser le contrôle et la mise en service du système ou de l'installation dans les règles de l'art et sans aucun danger.

Il sert pendant : la phase de montage et de mise en service.

## Version standard

L'étendue des fonctionnalités décrites dans la présente documentation peut différer de l'étendue des fonctionnalités du système d'entraînement livré. Les compléments ou modifications apportés par le constructeur de la machine-outil sont documentés par celui-ci.

La commande numérique peut posséder des fonctions qui dépassent le cadre de la présente description. Le client ne peut toutefois pas faire valoir de droit par rapport à ces fonctions, ni dans le cas de matériels neufs, ni dans le cadre d'interventions du service après-vente.

Pour des raisons de clarté, la présente documentation ne contient pas toutes les informations de détail relatives à toutes les variantes du produit ; elle ne peut pas non plus tenir compte de tous les cas d'installation, d'exploitation et de maintenance.

## Assistance technique

Pour tout conseil technique, vous trouverez sur Internet les coordonnées téléphoniques, sous "Contact" : ([www.siemens.com/automation/service&support](http://www.siemens.com/automation/service&support)).

## Certificat de conformité CE

Vous trouverez la déclaration de conformité CE concernant la directive CEM sur Internet ([www.siemens.com/automation/service&support](http://www.siemens.com/automation/service&support)).

Dans la zone de recherche, indiquez le numéro **15257461** ou prenez contact avec votre représentant Siemens local.

# Sommaire

	<b>Avant-propos .....</b>	<b>3</b>
<b>1</b>	<b>Introduction.....</b>	<b>11</b>
1.1	Manuels de mise en service pour SINUMERIK 840D sl.....	11
1.2	Configuration de SINUMERIK 840D sl et composants/périphérie.....	13
1.3	Marche à suivre générale pour la première mise en service.....	17
<b>2</b>	<b>Consignes de sécurité .....</b>	<b>19</b>
2.1	Signalétique des dangers .....	19
2.2	Consignes TBTS.....	21
<b>3</b>	<b>Conditions de mise en service.....</b>	<b>23</b>
3.1	Conditions générales .....	23
3.2	Conditions pour les matériels et les logiciels.....	24
3.3	Implantation des interfaces.....	25
3.4	Mise sous tension et démarrage.....	26
3.4.1	Effacement général du NCK et de l'AP.....	26
3.4.2	Effacement général séparé du NCK et de l'AP.....	28
3.5	Niveaux d'accès.....	31
<b>4</b>	<b>Mise en service de l'AP.....</b>	<b>33</b>
4.1	Connexion de la console de programmation ou du PC à l'AP.....	33
4.1.1	Établissement de la connexion.....	33
4.2	Création d'un projet SIMATIC S7.....	35
4.2.1	Aperçu d'un projet SIMATIC S7.....	35
4.2.2	Ajout de la SINUMERIK NCU dans HW Config.....	36
4.2.3	Configuration des interfaces réseau.....	40
4.2.4	Configuration du navigateur Internet.....	43
4.2.5	Ajout de la NX dans la configuration matérielle.....	44
4.2.6	Fin de la configuration du matériel et chargement dans l'AP.....	47
4.3	Création du programme AP.....	48
4.3.1	Conditions pour la création du programme AP utilisateur.....	50
4.3.2	Insertion du programme AP de base.....	51
4.3.3	Modification du pupitre de commande de la machine dans OB100.....	52
4.4	Chargement du projet dans l'AP.....	55
4.5	Charger les mnémoniques AP sur la commande.....	57
4.6	Fin de la première mise en service de l'AP.....	58
4.7	Configuration du réseau (NetPro) pour PG/PC.....	59
4.7.1	Intégration d'une console de commande/d'un PC dans NetPro.....	59
4.7.2	Configuration des interfaces de la console de programmation/du PC.....	60

4.7.3	Assignation des interfaces .....	63
4.7.4	Chargement de la Configuration matérielle dans la NCU.....	66
<b>5</b>	<b>Mise en service d'entraînements commandés par CN.....</b>	<b>67</b>
5.1	Exemples de configuration.....	68
5.1.1	Exemple : Configuration des composants d'entraînement .....	68
5.1.2	Exemple : Couplage en parallèle avec TM120 .....	69
5.2	Affectation des bornes .....	71
5.2.1	Affectation des bornes NCU 7x0.3 PN.....	71
5.2.2	Affectation des bornes X122 .....	71
5.2.3	Affectation des bornes X132 .....	72
5.2.4	Affectation des bornes X142 .....	73
5.2.5	Affectation des bornes NX 1x.3 .....	74
5.2.6	Assistance pour l'affectation des bornes .....	75
5.3	Mise en service guidée des entraînements SINAMICS.....	76
5.3.1	Déclenchement d'un reset (démarrage à chaud) du NCK et du système d'entraînement .....	76
5.3.2	Configuration automatique des appareils .....	78
5.3.3	Paramétrage de l'alimentation .....	81
5.3.4	Paramétrage des entraînements .....	85
5.3.4.1	Mise en service d'un moteur de liste avec capteur via SMC .....	86
5.3.4.2	Mise en service d'un moteur non Siemens avec capteur via SMC.....	93
5.3.5	Fin de la première mise en service des entraînements SINAMICS.....	100
5.4	Mise en service manuelle des entraînements SINAMICS.....	101
5.4.1	Début de la mise en service des entraînements SINAMICS .....	101
5.4.2	Activation du réglage usine .....	102
5.4.3	Mise à jour du firmware des composants de l'entraînement .....	104
5.4.4	Configuration automatique des appareils .....	106
5.4.5	Mise en service avec l'assistant d'entraînement.....	110
5.5	Configuration des jeux de paramètres .....	112
5.5.1	Ajout d'un jeu de paramètres .....	113
5.5.2	Modification d'un jeu de paramètres .....	118
5.5.3	Suppression d'un jeu de paramètres .....	120
5.6	Diagnostic Système d'entraînement .....	123
5.7	Machine modulaire.....	126
5.7.1	Que signifie "machine modulaire" ? .....	126
5.7.2	Modifier la configuration .....	130
5.7.3	Vérification de la topologie .....	132
5.7.4	Modifier la topologie .....	133
5.7.5	Activer ou désactiver un objet entraînement.....	135
5.7.6	Supprimer un objet entraînement .....	137
5.7.7	Supprimer un composant.....	139
5.7.8	Ajouter un composant .....	141
5.7.9	Remplacer des composants SINAMICS S120.....	143
5.8	Astuces pour la mise en service des entraînements SINAMICS.....	146
5.8.1	Affichage de la version de firmware des composants de l'entraînement.....	146
5.8.2	Contrôler les données réseau de l'alimentation .....	147
5.8.3	Identification automatique ou manuelle de l'alimentation .....	148
5.8.4	Règles topologiques pour SMC40 .....	149
5.8.5	Reset individuel des paramètres d'entraînement (SERVO).....	150

5.8.6	Affectation des objets entraînement pour la liaison PROFIBUS .....	150
5.8.7	Adaptation de la vitesse de rotation et du comportement au freinage .....	153
<b>6</b>	<b>Communication entre la CN et l'entraînement .....</b>	<b>155</b>
6.1	Vue d'ensemble de la communication entre la CN et l'entraînement .....	155
6.2	Configurer la communication avec l'entraînement .....	157
6.3	Configurer l'adresse E/S et le télégramme .....	159
6.4	Configurer la consigne/mesure .....	161
6.5	Affecter les axes .....	162
6.6	Terminer la mise en service de la communication .....	164
<b>7</b>	<b>Mise en service de la CN .....</b>	<b>165</b>
7.1	Paramètres machine et données de réglage .....	165
7.2	Jeux de paramètres d'axe/de broche .....	167
7.3	Paramétrage des données d'axe .....	169
7.3.1	Paramétrage d'un système de mesure rotatif incrémental .....	169
7.3.2	Paramétrage d'un système de mesure linéaire incrémental .....	171
7.3.3	Paramétrage d'un système de mesure absolue .....	172
7.3.4	Canaux de consigne/de valeurs réelles .....	174
7.3.5	Dynamic Servo Control (DSC) .....	176
7.3.6	Axes rotatifs .....	178
7.3.7	Axes de positionnement .....	179
7.3.8	Axes indexés / Axes Hirth .....	180
7.3.9	Régulateur de position .....	181
7.3.10	Compensation de la vitesse de consigne .....	186
7.3.11	Adaptation de la vitesse de l'axe .....	188
7.3.12	Surveillances des axes (statiques) .....	190
7.3.13	Surveillances des axes (dynamiques) .....	193
7.4	Prise de référence d'un axe .....	199
7.4.1	Système de mesure incrémental .....	199
7.4.2	Repères de référence à espacement codé .....	203
7.4.3	Référencement d'un codeur absolu .....	205
7.5	Paramétrage des données de broche .....	208
7.5.1	Canaux des valeurs de consigne/ des valeurs réelles de la broche .....	208
7.5.2	Rapports de transmission .....	208
7.5.3	Systèmes de mesure des broches .....	209
7.5.4	Adaptation des vitesses et des consignes pour les broches .....	211
7.5.5	Positionnement de la broche .....	213
7.5.6	Synchronisation de la broche .....	214
7.5.7	Surveillances de la broche .....	215
7.6	Données système .....	219
7.6.1	Résolutions .....	219
7.6.2	Normalisation des grandeurs physiques des paramètres machine et des données de réglage .....	221
7.6.3	Modification des paramètres machine de mise à l'échelle .....	224
7.6.4	Chargement de paramètres machine standard .....	225
7.6.5	Changement du système d'unités .....	225

7.6.6	Zones de déplacement.....	227
7.6.7	Précision de positionnement.....	228
7.6.8	Temps de cycle.....	228
7.6.9	Charge du système.....	232
7.6.10	Vitesses.....	233
7.7	Configuration de la mémoire.....	235
7.8	Exemple d'application.....	236
7.8.1	Conditions requises pour les codes G.....	236
7.8.2	Réglage des paramètres machine.....	238
<b>8</b>	<b>Optimisation des entraînements.....</b>	<b>241</b>
8.1	Vue d'ensemble de l'optimisation.....	241
8.2	Optimisation automatique des entraînements.....	243
8.2.1	Optimisation automatique d'un axe.....	243
8.2.2	Réglage des options pour le déroulement de la mesure.....	245
8.2.3	Procédures générales pour l'optimisation Servo automatique.....	246
8.2.4	Configuration de la stratégie d'optimisation.....	253
8.2.5	Exemple : optimisation de l'axe X1.....	257
8.2.6	Exemple : optimisation de l'axe Z1.....	261
8.2.7	Exemple : lancement de l'interpolation.....	264
8.2.8	Exemple de compte-rendu.....	267
8.3	Fonctions de mesure.....	271
8.3.1	Fonctions de mesure.....	271
8.3.2	Mesure de la boucle de régulation de courant.....	273
8.3.3	Mesure de la boucle de régulation de vitesse.....	274
8.3.4	Mesure de la boucle d'asservissement de position.....	277
8.3.5	Générateur de fonction.....	282
8.4	Test de circularité.....	284
8.4.1	Test de circularité : Fonction.....	284
8.4.2	Test de circularité : Réalisation de la mesure.....	285
8.4.3	Test de circularité : Exemples.....	287
8.4.4	Test de circularité : Sauvegarde de données.....	290
<b>9</b>	<b>Mise en service d'entraînements commandés par AP.....</b>	<b>293</b>
9.1	Introduction.....	293
9.2	Configuration via PROFIBUS.....	295
9.2.1	Autres conditions pour entraînements AP via PROFIBUS.....	295
9.2.2	Exemple : Configuration des composants d'entraînement.....	297
9.2.3	Mettre en service un AP.....	298
9.3	Création du programme utilisateur AP.....	304
9.4	Mise en service d'entraînements AP.....	307
9.5	Vérifier la communication avec l'entraînement.....	309
9.6	Fonctions Safety pour les entraînements AP.....	310
9.6.1	Configurer PROFIsafe.....	311
9.6.2	Exemple : Insertion dans une logique programmable sûre (SPL).....	313
9.6.3	Configuration des tests individuels à homologuer avec SinuCom NC SI-ATW.....	315

<b>10</b>	<b>Sauvegarder et gérer les données.....</b>	<b>319</b>
10.1	Sauvegarder les données .....	319
10.1.1	Sauvegarde de données AP .....	321
10.1.2	Créer une archive de mise en service .....	323
10.2	Gérer données .....	325
10.2.1	Voici comment transférer des données au sein de la commande.....	326
10.2.2	Voici comment enregistrer et charger des données .....	326
10.2.3	Voici comment comparer les données.....	327
<b>11</b>	<b>Licences .....</b>	<b>329</b>
11.1	Clé de licence SINUMERIK .....	329
11.2	Web License Manager .....	331
11.3	Base de données de licence.....	332
11.4	Voici comment procéder à l'affectation .....	333
11.5	Termes importants pour la licence.....	334
<b>12</b>	<b>Protection de cycle (Option).....</b>	<b>337</b>
12.1	Vue d'ensemble de la protection de cycle .....	337
12.2	Prétraitement.....	339
12.3	Appel en tant que sous-programme .....	340
12.4	Exécution du programme.....	342
<b>13</b>	<b>Installation initiale / mise à niveau .....</b>	<b>343</b>
13.1	À l'aide d'un système de maintenance NCU.....	343
13.1.1	Installation initiale.....	343
13.1.1.1	Installation automatique du logiciel CNC au moyen d'une clé USB .....	344
13.1.1.2	Installation du logiciel CNC au moyen d'une clé USB .....	345
13.1.1.3	Installation du logiciel CNC à l'aide de WinSCP sur PC/PG.....	348
13.1.1.4	Installation du logiciel CNC à l'aide de VNC Viewer sur PC/PG .....	349
13.1.2	Mise à niveau .....	350
13.1.2.1	Sauvegarde/restauration.....	351
13.1.2.2	Mise à niveau automatique du logiciel CNC au moyen d'une clé USB .....	354
13.1.2.3	Mise à niveau du logiciel CNC au moyen d'une clé USB .....	355
13.1.2.4	Mise à niveau du logiciel CNC à l'aide de WinSCP sur PC/PG.....	358
13.1.2.5	Mise à niveau du logiciel CNC à l'aide du visualiseur VNC sur PC/PG .....	359
13.2	À l'aide du logiciel "Create MyConfig".....	360
13.2.1	Installation initiale automatique avec Create MyConfig (CMC) .....	360
13.2.2	Mise à niveau automatique avec Create MyConfig (CMC) .....	364
<b>14</b>	<b>Notions de base.....</b>	<b>369</b>
14.1	Notions de base de SINAMICS S120 .....	369
14.1.1	Règles de câblage des interfaces DRIVE-CLiQ .....	369
14.1.2	Objets entraînement et composants d'entraînement.....	370
14.1.3	Connexion FCOM .....	372
14.1.4	Télégrammes de transmission.....	373
14.2	Données d'axe .....	375
14.2.1	Affectation des axes.....	376

14.2.2	Affectation des entraînements .....	380
14.2.3	Noms d'axe .....	381
14.3	Données de broche .....	383
14.3.1	Etat initial de la broche.....	383
14.3.2	Modes de fonctionnement de la broche.....	384
14.4	Configurer les composants PROFIBUS.....	389
14.4.1	Configurer l'interface réseau pour PROFIBUS .....	389
14.4.2	Chargement du fichier GSD (contenant le pupitre de commande de la machine) .....	392
14.4.3	Ajout du pupitre de commande de la machine et de la manivelle dans Configuration matérielle.....	392
14.4.4	Modification du tableau de commande PROFIBUS de la machine dans OB100.....	395
<b>A</b>	<b>Annexe .....</b>	<b>397</b>
A.1	Remarque sur le logiciel tiers utilisé .....	397
A.2	Abréviations .....	399
A.3	Vue d'ensemble de la documentation.....	401
	<b>Glossaire .....</b>	<b>403</b>
	<b>Index.....</b>	<b>411</b>

# Introduction

## 1.1 Manuels de mise en service pour SINUMERIK 840D sl

### Étapes de la mise en service de SINUMERIK 840D sl

La mise en service d'une SINUMERIK 840D sl s'effectue essentiellement en deux étapes :

1. **Étape 1** : mise en service de la commande numérique (CN), de l'automate programmable (AP) et de l'entraînement
2. **Étape 2** : mise en service des fonctions CN, du programme utilisateur AP et des paramètres machine

Les manuels importants pour la mise en service du système SINUMERIK 840D sl sont les suivants :

- Manuel de mise en service : Mise en service CNC : CN, AP, entraînement
- Descriptions fonctionnelles : Fonctions de base, Fonctions d'extension, Fonctions spéciales, Actions synchrones
- Tables de paramètres : Paramètres machines, Signaux d'interface

La figure suivante illustre schématiquement les étapes de mise en service qui sont décrites dans la première étape (1) ainsi que dans la deuxième étape (2) :

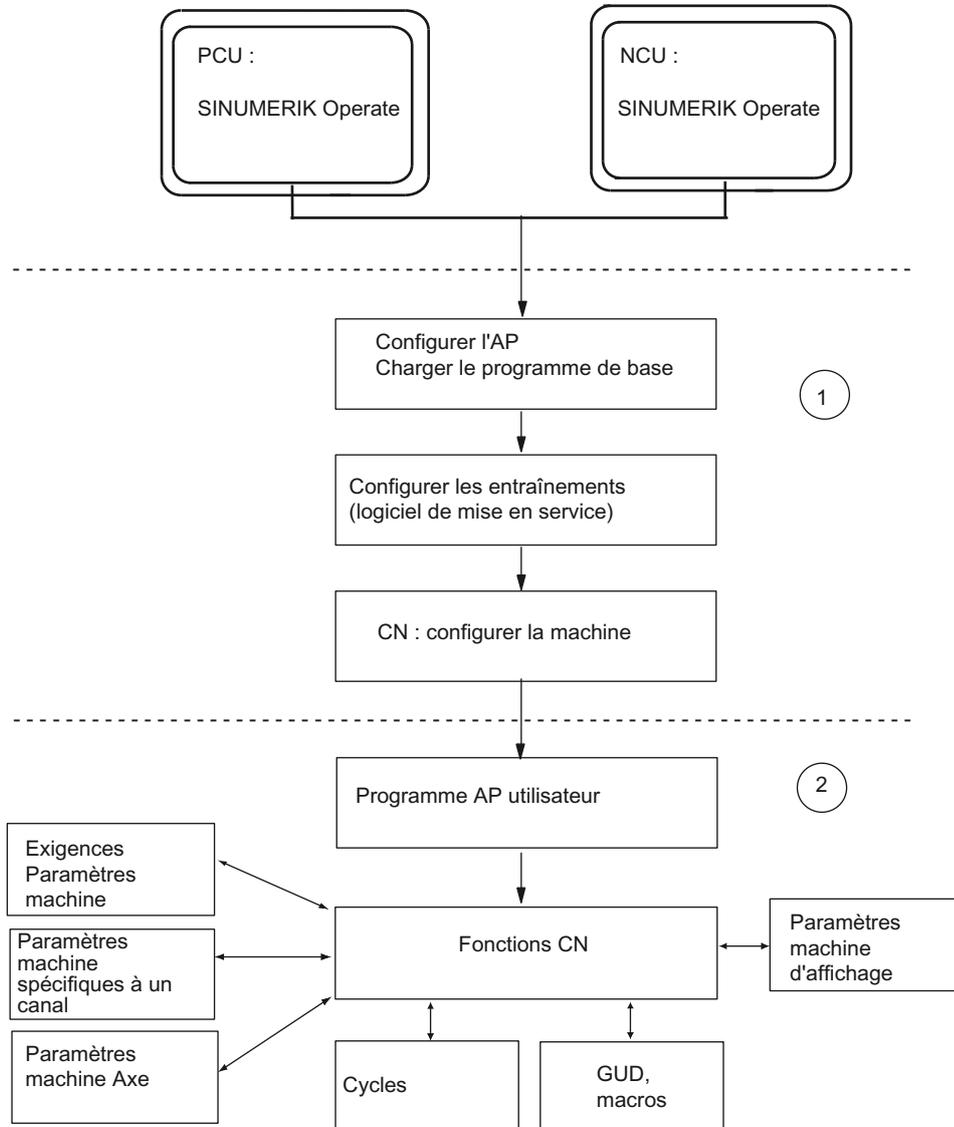


Figure 1-1 Vue d'ensemble de la mise en service

## Bibliographie

La mise en service de SINUMERIK 840D sl avec Safety Integrated est décrite dans la description fonctionnelle SINUMERIK 840D sl Safety Integrated.

## 1.2 Configuration de SINUMERIK 840D sl et composants/périphérie

### Introduction

Une NCU comprend toujours les composants suivants :

- NCK
- AP
- Entraînement
- IHM
- CP

La figure illustre schématiquement la NCU.

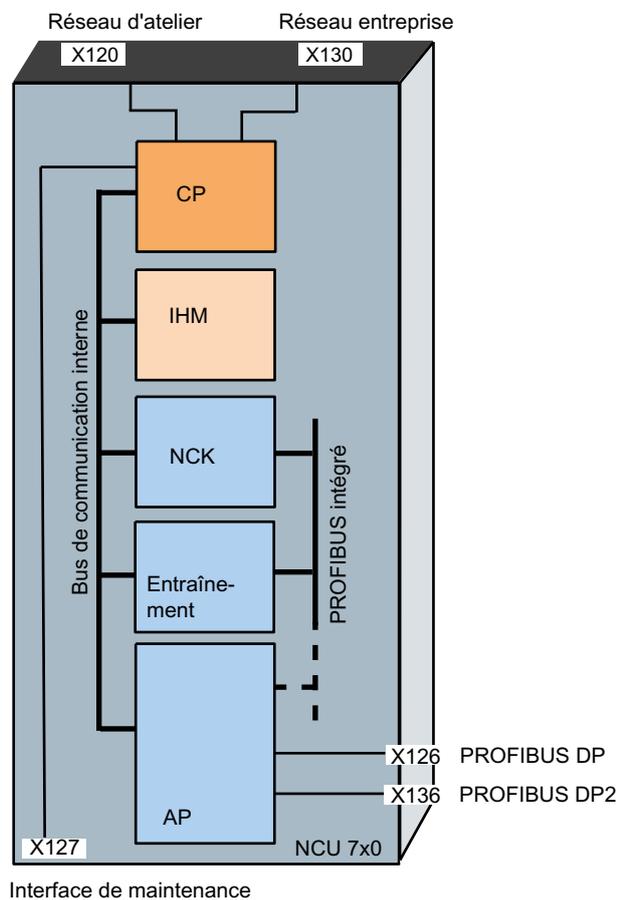


Figure 1-2 Représentation schématique de la NCU

### Mise en service des composants

Le PC / la PG nécessaire pour la mise en service est raccordé à l'interface de maintenance X127 ou l'accès est effectué via le réseau entreprise sur X130. Les outils logiciels suivants sont également nécessaires :

- La mise en service de l'entraînement requiert le logiciel de mise en service sur PG/PC.
- La mise en service de l'AP requiert un PG / une PC avec SIMATIC STEP7 Version 5.5 SP1 ainsi que la boîte à outils pour SINUMERIK 840D sl pour la version actuelle du logiciel CNC.
- Le raccordement de plusieurs partenaires de communication sur X120 requiert un commutateur réseau.

SINUMERIK Operate sur la NCU fonctionne sous le système d'exploitation Linux. Par ailleurs, à chaque NCU peut être connectée une PCU sur laquelle SINUMERIK Operate sous Windows XP ou Windows 7 fonctionne avec les conditions supplémentaires suivantes :

- PCU 50.3 avec Windows XP
- PCU 50.5 avec Windows XP ou Windows 7

---

#### Remarque

En fonctionnement avec SINUMERIK Operate sur PCU **sans** TCU, le sous-système "IHM" pour SINUMERIK Operate doit être désactivé sur la NCU.

---

### Configuration de la NCU 7x0.3 PN avec SINAMICS S120 Booksize

La figure suivante illustre un exemple de configuration d'une NCU 7x0.3 PN avec SINAMICS S120 Booksize :

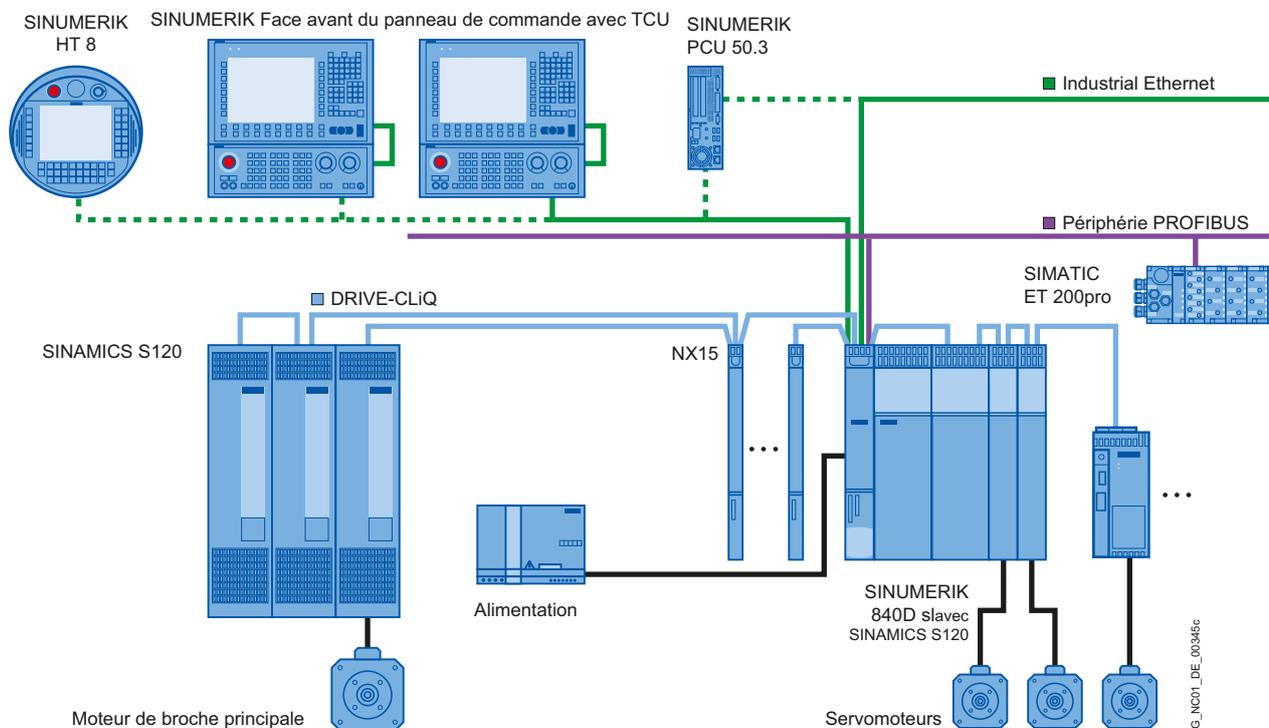


Figure 1-3 Exemple : Configuration SINUMERIK 840D sl avec SINAMICS S120 Booksize

### Configuration de la NCU 710.3 PN avec SINAMICS S120 Combi

La figure suivante illustre une configuration typique de la NCU 710.3 PN avec SINAMICS S120 Combi :

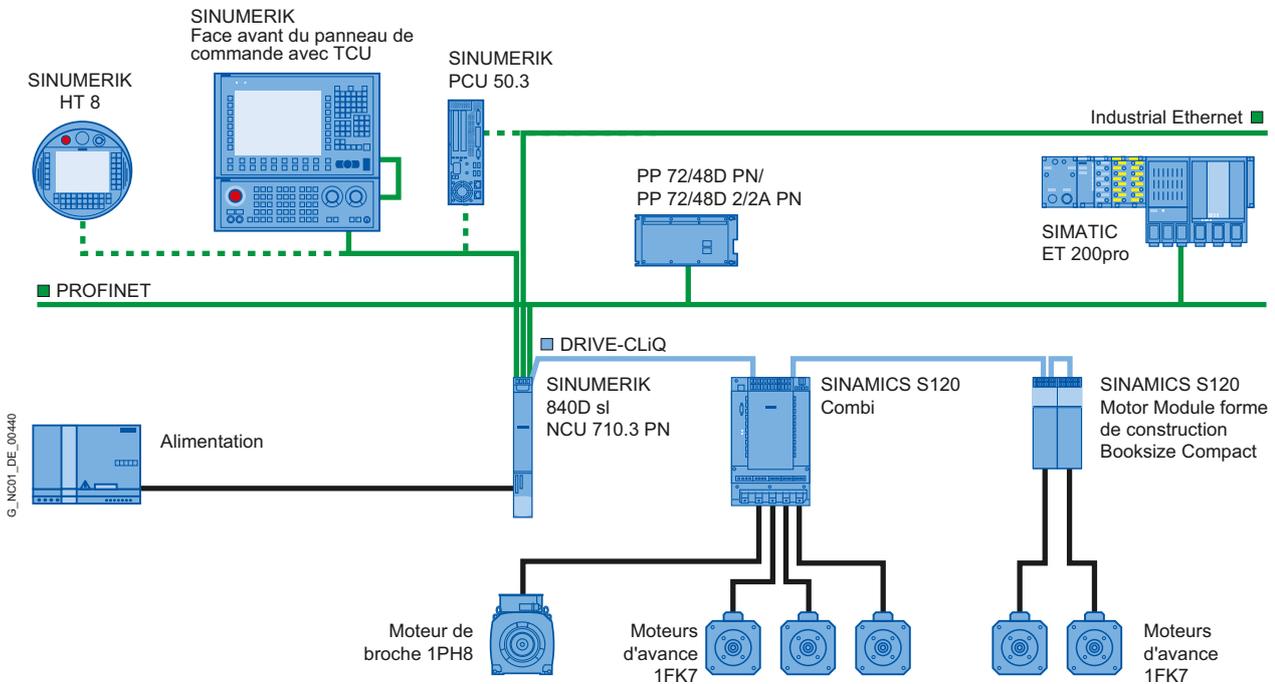


Figure 1-4 Exemple : Configuration SINUMERIK 840D sl avec SINAMICS S120 Combi

#### Remarque SINAMICS S120 Combi

La configuration avec SINAMICS S120 Combi est autorisée exclusivement sur une NCU 710.3 PN.

## 1.3 Marche à suivre générale pour la première mise en service

### Introduction

Le montage mécanique et l'installation électrique doivent être terminés.

Ce qui suit est important pour commencer la mise en service :

- La commande et ses composants démarrent correctement.
- Les directives CEM ont été respectées lors du montage de l'installation.

### Possibilités de mise en service en fonction du logiciel CNC sur la carte CompactFlash

Lors de la première mise en service, les dépendances suivantes par rapport au logiciel CNC sur la carte CompactFlash sont prises en compte :

- Carte CompactFlash avec logiciel CNC à jour
- Carte CompactFlash sans logiciel CNC
- Carte CompactFlash avec logiciel CNC de version antérieure.

### Etapes de mise en service

Le tableau suivant indique les étapes de mise en service en fonction du logiciel CNC sur la carte CompactFlash. L'ordre indiqué est recommandé, mais ne doit pas être respecté impérativement.

Etapes de mise en service	Avec logiciel CNC à jour (première mise en service)	Sans logiciel CNC (installation initiale et première mise en service)	Avec logiciel CNC de version antérieure (mise à niveau)	Voir le chapitre
Installer le logiciel CNC sur la carte CompactFlash au moyen de l'un des supports suivants : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clé USB de démarrage</li> <li>• WinSCP sur PC/PG</li> <li>• VNC Viewer sur PC/PG</li> </ul> <b>Remarque :</b> Mise à niveau de la commande : Installation initiale / mise à niveau (Page 343)		1.		Installation automatique du logiciel CNC au moyen d'une clé USB (Page 344) Installation du logiciel CNC à l'aide de WinSCP sur PC/PG (Page 348) Installation du logiciel CNC à l'aide de VNC Viewer sur PC/PG (Page 349)
Archiver les données NCK, AP, IHM et entraînements			1.	Sauvegarder les données (Page 319)

## 1.3 Marche à suivre générale pour la première mise en service

Etapes de mise en service	Avec logiciel CNC à jour (première mise en service)	Sans logiciel CNC (installation initiale et première mise en service)	Avec logiciel CNC de version antérieure (mise à niveau)	Voir le chapitre
<p>Mettre à niveau le logiciel CNC au moyen de l'un des supports suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clé USB de démarrage</li> <li>• WinSCP sur PC/PG</li> <li>• VNC Viewer sur PC/PG</li> </ul>			<b>2.</b>	<p>Mise à niveau automatique du logiciel CNC au moyen d'une clé USB (Page 354)</p> <p>Mise à niveau du logiciel CNC à l'aide de WinSCP sur PC/PG (Page 358)</p> <p>Mise à niveau du logiciel CNC à l'aide du visualiseur VNC sur PC/PG (Page 359)</p>
Charger les données archivées NCK, AP, IHM et entraînements			<b>3.</b>	Sauvegarder les données (Page 319)
Effectuer un effacement général de la SINUMERIK 840D sl avec NCK/AP	<b>1.</b>	<b>2.</b>		Effacement général du NCK et de l'AP (Page 26)
Etablissement d'une connexion avec l'AP	<b>2.</b>	<b>3.</b>		Établissement de la connexion (Page 33)
Mise en service de l'AP	<b>3.</b>	<b>4.</b>		Mise en service de l'AP (Page 33)
Mise en service du système d'entraînement SINAMICS	<b>4.</b>	<b>5.</b>		Mise en service d'entraînements commandés par CN (Page 67)
Communication NCK ↔ entraînement	<b>5.</b>	<b>6.</b>		Communication entre la CN et l'entraînement (Page 155)
<p>Mise en service du NCK</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Affectation des paramètres machine du NCK pour la communication</li> <li>• Paramètres machine de mise à l'échelle</li> <li>• Paramétrage des données d'axe</li> <li>• Paramétrage des données de broche</li> <li>• Paramétrage de systèmes de mesure</li> </ul>	<b>6.</b>	<b>7.</b>		Mise en service de la CN (Page 165)
Optimisation des entraînements	<b>7.</b>	<b>8.</b>		Optimisation des entraînements (Page 241)

## Consignes de sécurité

### 2.1 Signalétique des dangers

Les consignes suivantes servent, d'une part, à assurer votre sécurité personnelle et, d'autre part, à éviter d'endommager le produit décrit ou les appareils et machines qui y sont connectés. La non-observation des consignes de sécurité peut entraîner des lésions corporelles graves ou des dommages matériels importants.

 <b>DANGER</b>
<p>Seul un personnel jouissant d'une qualification adéquate est autorisé à effectuer la mise en service sur les appareils SINUMERIK.</p> <p>Ce personnel devra respecter la documentation technique qui se rapporte au produit et connaître et observer les consignes de sécurité et les avertissements.</p> <p>L'utilisation d'appareils et de moteurs électriques présente inévitablement un danger dû à la mise sous tension des circuits électriques.</p> <p>Le fonctionnement de l'installation peut provoquer des mouvements d'axe dangereux dans l'ensemble du champ d'action de la machine entraînée.</p> <p>Les énergies appliquées à l'appareil et les matériaux utilisés sont la source d'un risque d'incendie potentiel.</p> <p>Touts les travaux entrepris sur l'installation électrique doivent être effectués hors tension.</p>

 <b>DANGER</b>
<p>Pour assurer le fonctionnement impeccable et sûr des appareils SINUMERIK, le transport, l'entreposage, la mise en place et le montage doivent avoir été réalisés de manière appropriée et le maniement et la maintenance doivent être exécutés avec soin.</p> <p>Les indications des catalogues et des offres sont également valables pour les versions spéciales des appareils.</p> <p>En plus des consignes de sécurité et des avertissements qui figurent dans la documentation technique fournie, respectez les règlements et les exigences qui se rapportent à l'installation et qui sont en vigueur au niveau national et régional.</p> <p>Aux connexions et aux bornes jusqu'à 48 V c.c. appliquez uniquement de très basses tensions de sécurité (PELV = Protective Extra Low Voltage) conformément à la norme EN 61800-5-1.</p> <p>Si vous devez effectuer des opérations de mesure ou d'essai sur l'appareil sous tension, respectez les dispositions et les consignes formulées dans les prescriptions relatives à la prévention des accidents BGV A2 et, en particulier, le paragraphe 8 relatif aux écarts admis pour les travaux effectués sur des pièces actives. Utilisez un outillage électrique approprié.</p>

 **ATTENTION**

Installez les câbles de puissance et de signaux de sorte que les interférences inductives et capacitives ne perturbent pas les fonctions d'automatisation et de sécurité.

 **ATTENTION**

Les réparations des appareils livrés par nos soins doivent être effectuées uniquement par le S.A.V. Siemens ou par des services de réparation autorisés par Siemens. Pour remplacer des pièces ou des composants, n'utilisez que les pièces mentionnées dans la liste des pièces de rechange.

Avant d'ouvrir l'appareil, coupez toujours l'alimentation.

Les dispositifs d'arrêt d'urgence conformes à la norme EN 60204 / CEI 60204 (VDE 0113-1) doivent rester efficaces dans tous les modes de fonctionnement de l'équipement d'automatisation. Le déverrouillage du dispositif d'arrêt d'urgence ne doit pas provoquer de remise en marche incontrôlée ou indéfinie.

Dans toutes les situations où des erreurs de l'équipement d'automatisation risquent de provoquer des dommages matériels importants, voire des lésions corporelles, prévoyez des mesures externes supplémentaires ou des dispositifs qui permettent d'obtenir de force un état de fonctionnement sûr même en cas d'erreur (par ex. contacteurs-disjoncteurs indépendants, verrouillages mécaniques, etc.).

## 2.2 Consignes TBTS

---

### Remarque

#### Manipulation des modules sensibles à l'électricité statique :

Les modules contiennent des éléments sensibles à l'électricité statique. Vous devez éliminer l'électricité statique dont vous êtes porteur avant de toucher le module électronique. La manière la plus simple est de toucher un objet conducteur mis à la terre (parties métalliques nues d'une armoire électrique, contact de mise à la terre d'une prise) juste avant votre intervention.

- Pour la manipulation des modules sensibles à l'électricité statique, veillez à une mise à la terre correcte de l'homme, du poste de travail et de l'emballage.
  - Ne touchez les modules électroniques qu'en cas d'absolue nécessité. Lorsque vous saisissez des circuits imprimés, veillez à ne jamais toucher ni les broches des composants, ni les circuits.
  - Vous ne devez toucher les composants que si les conditions suivantes sont respectées :
    - Vous être relié à la terre par un bracelet antistatique.
    - Vous portez des chaussures antistatiques ou des bandes de mise à la terre pour chaussures sur un sol antistatique.
  - Les modules ne doivent être déposés que sur des surfaces conductrices de l'électricité (table à revêtement antistatique, mousse conductrice antistatique, sachets antistatiques, conteneurs antistatiques).
  - N'approchez pas les modules des consoles de visualisation, des écrans ou des téléviseurs (distance minimale de l'écran : 10 cm).
  - Les modules ne doivent pas être mis en contact avec des matériaux qui peuvent se charger en électricité statique et hautement isolants, p. ex. des films en matière plastique, des plateaux de table isolants, des vêtements en fibre synthétique.
  - Les mesures sur les modules ne doivent se faire que si les conditions suivantes sont respectées :
    - L'appareil de mesure est mis à la terre (par ex. par un conducteur de protection).
    - La tête de mesure a été déchargée brièvement avant la mesure, l'appareil étant libre de potentiel (toucher par ex. le métal nu du coffret).
-



## Conditions de mise en service

### 3.1 Conditions générales

#### Conditions réunies pour les composants impliqués

Le raccordement mécanique et électrique de l'installation complète a été réalisé en respectant les points suivants :

- Toutes les mesures relatives aux composants sensibles à l'électricité statique ont été prises lors du montage des composants.
- Toutes les vis ont été serrées avec le couple de serrage prescrit.
- Tous les connecteurs sont embrochés et verrouillés ou vissés correctement.
- Tous les composants sont mis à la terre et les blindages connectés.
- La sortance de l'alimentation centrale a été prise en compte.

#### Valeurs limites

Tous les composants sont prévus pour des conditions ambiantes définies du point de vue mécanique, climatique et électrique. Il est strictement interdit de dépasser les valeurs limites aussi bien lors de l'exploitation que du transport.

Il convient de respecter les valeurs limites suivantes :

- les conditions du réseau
- le degré de pollution
- les gaz qui présentent un danger pour le fonctionnement
- les conditions climatiques ambiantes
- l'entreposage et le transport
- la tenue au chocs
- la tenue aux vibrations
- la température

#### Bibliographie

Pour plus d'informations, reportez-vous aux manuels suivants :

- Montage des composants d'entraînement SINAMICS S120 : Manuels SINAMICS S120
- Raccordement des interfaces : Manuel NCU
- Manuel "Eléments de conduite et mise en réseau", chapitre Mise en réseau

## 3.2 Conditions pour les matériels et les logiciels

### Conditions

La mise en service de la SINUMERIK 840D sl requiert les conditions suivantes :

- Conditions - Matériel
  - NCU 73x0.3 PN
  - Carte CompactFlash (8 Go, vide, MLFB : 6FC5313-6AG00-0AA0)
  - Module double ventilateur / pile (MLFB : 6FC5348-0AA02-0AA0) pour NCU
  - PCU 50.5 (logiciel de base V5XP1.3) ou PCU 50.3 (logiciel de base V8.6 SP3)

---

#### Remarque

Pour l'élimination des piles, utilisez les points de collecte locaux afin d'assurer leur recyclage ou leur élimination comme déchets dangereux conformément à la réglementation.

---

- Connexions à la NCU :
  - Commutateur réseau sur X120
  - Connexion Ethernet entre PG/PC et X120 ou X127 pour la mise en service de l'AP
  - Tableau de commande Ethernet de la machine sur connecteur X120
  - Connexion Ethernet entre TCU et le tableau de commande Ethernet de la machine
  - Connexion Ethernet entre PCU et le tableau de commande Ethernet de la machine
- Conditions - Logiciels
  - Logiciel CNC avec SINUMERIK Operate, NCK, AP et entraînement
  - SINUMERIK Operate pour le fonctionnement sur PCU
  - Logiciel de mise en service sur PG/PC V7.6 SP3 pour la mise en service de l'entraînement
  - SIMATIC STEP 7 V5.5 SP3 sur PG/PC (SIMATIC Manager)
  - SINUMERIK 840D sl Toolbox pour le package STEP 7
  - Fichier GSD (boîte à outils)

---

#### Remarque

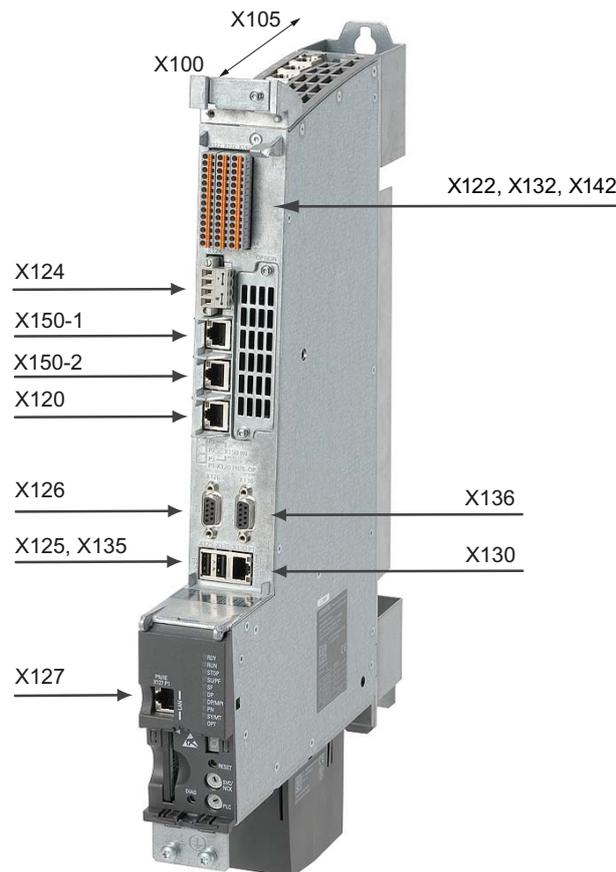
Les numéros de référence (MLFB) des entraînements, des capteurs et des moteurs SINAMICS doivent être disponibles pour le paramétrage.

---

### 3.3 Implantation des interfaces

#### Interfaces de la NCU

La NCU dispose des interfaces suivantes :



X100 ... X105	DRIVE-CLiQ	Pour constituants d'entraînement SINAMICS
X124	+24 V DC	Alimentation externe
X125, X135	USB	Uniquement lors de la mise en service et à des fins de maintenance
X120	Industrial Ethernet	Pour le raccordement au réseau atelier (TCU et/ou PCU)
X130	Industrial Ethernet	Pour le raccordement à un réseau usine
X127	Industrial Ethernet	Interface de maintenance pour PG/PC
X136	PROFIBUS DP / MPI	
X126	PROFIBUS DP	PROFIBUS DP (par ex. pour les axes AP)
X150-1, X150-2	PROFINET IO	Pour les composants PROFINET
X122, X132, X142	PROFINET	Entrées/Sorties TOR pour les périphériques

Figure 3-1 Implantation des interfaces

### 3.4 Mise sous tension et démarrage

#### 3.4.1 Effacement général du NCK et de l'AP

##### Commutateur rotatif SVC/NCK et AP

La NCU dispose de deux commutateurs rotatifs dans la partie inférieure de la face avant :

Sélecteur de mise en service du NCK



SVC/  
NCK

Sélecteur de mode de fonctionnement de l'AP



PLC

La signification des réglages sur le commutateur SVC/NCK est la suivante :

Position du commutateur	Mode de fonctionnement de la CN
0	Démarrage normal de la CN
1	Démarrage de la CN avec les valeurs par défaut (= effacement général)
2	La CN (et l'AP) démarre avec les données sauvegardées à la dernière mise hors tension
7	Mode Débogage (la CN n'est pas démarrée)
8	L'adresse IP de la NCU est indiquée sur l'afficheur 7 segments
Tous les autres	Sans objet

Les réglages du commutateur PLC ont les mêmes significations que pour une CPU SIMATIC S7 :

Position du commutateur	Mode de fonctionnement de l'AP
0	RUN
1	RUN (mode protégé)
2	STOP
3	Effacement général (MRES)
Tous les autres	Sans objet

## Première mise en service

Lors de la première mise en service de la NCU, vous devez effectuer un effacement général de la CN et de l'AP pour obtenir un état initial défini du système global.

---

### Remarque

Un effacement général de l'AP doit obligatoirement être effectué dans les cas suivants :

- Première mise en service
  - Remplacement de modules
  - Demande d'effacement général par l'AP
  - Mise à niveau de l'AP
- 

Marche à suivre :

1. Mettez les commutateurs rotatifs de la NCU sur les positions suivantes :
  - Sélecteur de mise en service du NCK : Position "1" du sélecteur
  - Sélecteur de mode de fonctionnement de l'AP : Position "3" du sélecteur
2. Déclenchez une mise sous tension-réinitialisation (Power On-Reset) en mettant hors/sous tension la commande ou en appuyant sur le bouton Reset situé à l'avant de la NCU. La NCU est arrêtée, puis redémarrée avec une demande d'effacement général.

Effet :

- La LED "STOP" clignote.
- La LED "SF" s'allume de façon permanente.

3. Dans les trois secondes qui suivent, tournez le sélecteur de mode de l'AP sur "2" → "3" → "2".

Effet :

- La LED "STOP" commence par clignoter à environ 2 Hz, puis se rallume de façon permanente.

4. Tournez à nouveau le sélecteur de mode de l'AP sur la position "0".

Effet :

- La LED "STOP" s'éteint.
- La LED "RUN" commence par clignoter puis s'allume en vert de façon permanente.

5. Tournez à nouveau le sélecteur de mise en service du NCK sur la position "0".

## Résultat

L'effacement général de la NCU est à présent effectué et l'état de cette dernière est le suivant :

- CN
  - Les données utilisateur sont effacées.
  - Les données système sont initialisées.
  - Les paramètres machine standard sont chargés

- AP

L'effacement général met l'AP dans un état initial bien défini :

- Les données utilisateur sont effacées (blocs de programme et de données).
- Les blocs de données système (SDB) sont effacés.
- Le tampon de diagnostic et les paramètres MPI sont remis à zéro.

La LED "RUN" s'allume. La CN et l'AP sont en mode de fonctionnement cyclique.

---

### Remarque

#### Effacement général de l'AP

Si un effacement général de l'AP est effectué au moyen d'une mise sous tension-réinitialisation (Power On-Reset), les données utilisateur doivent ensuite être retransmises dans l'AP, par exemple au moyen d'une console de programmation (PG).

---

L'AP ne se met pas en marche après un effacement général et au moins l'alarme suivante s'affiche :

- Alarme : "2001 L'AP ne s'est pas mis en marche"

Les alarmes n'ont aucune répercussion sur la suite des opérations.

## 3.4.2 Effacement général séparé du NCK et de l'AP

### Effacement général du NCK

Pour effectuer un effacement général du NCK, procédez comme suit :

1. Tournez le sélecteur de mise en service du NCK situé à l'avant de la NCU sur "1".
2. Déclenchez une mise sous tension-réinitialisation (Power On-Reset) en mettant hors / sous tension la commande ou en appuyant sur le bouton RESET situé à l'avant de la NCU.  
La NCU est arrêtée, puis redémarrée avec une demande d'effacement général du NCK.
3. Ramenez le sélecteur de mise en service du NCK sur "0" après le démarrage de la NCU.

Effet :

- Le chiffre "6" apparaît dans l'affichage d'état (afficheur 7 segments) à l'avant de la NCU avec un point clignotant.
- La LED "RUN" s'allume.

Après le démarrage sans erreur, l'état de la NCU est le suivant :

- La mémoire statique de la NCU est supprimée.
- Les paramètres machine prennent les valeurs par défaut.
- Le NCK est en mode cyclique.

## Variantes

Un effacement général de l'AP peut être effectué avec ou sans mise sous tension-réinitialisation. En fonction de cela, on obtient différents états pour le programme utilisateur de l'AP.

### Effacement général de l'AP sans mise sous tension-réinitialisation (Power On-Reset)

Pour effectuer un effacement général de l'AP **sans** mise sous tension-réinitialisation, procédez comme suit :

1. Tournez le sélecteur de mode de l'AP situé à l'avant de la NCU sur "2" (STOP).

Effet :

- L'AP passe à l'état "STOP".
- La LED "STOP" s'allume.

2. Tournez le sélecteur de mode de fonctionnement de l'AP sur la position "3" (MRES).

Effet :

- La LED "STOP" s'éteint, puis se rallume après 3 secondes.

3. Dans les trois secondes qui suivent, tournez le sélecteur de mode de l'AP sur "2" → "3" → "2".

Effet :

- La LED "STOP" clignote à environ 2 Hz, puis se rallume de façon permanente.

4. Tournez à nouveau le sélecteur de mode de l'AP sur la position "0".

Effet :

- La LED "STOP" s'éteint.
- La LED "RUN" s'allume.

L'effacement général de l'AP a été effectué avec les propriétés suivantes en mode cyclique :

- L'heure et le compteur d'heures de fonctionnement ne sont pas remis à zéro.
- Le tampon de diagnostic et les paramètres MPI ne sont pas remis à zéro.

### Effacement général de l'AP avec mise sous tension-réinitialisation (Power On-Reset)

Pour effectuer un effacement général de l'AP **avec** mise sous tension-réinitialisation, procédez comme suit :

1. Tournez le sélecteur de mode de fonctionnement de l'AP situé à l'avant de la NCU sur la position "3" (MRES).
2. Déclenchez une mise sous tension-réinitialisation (Power On-Reset) en mettant hors/sous tension la commande ou en appuyant sur le bouton Reset situé à l'avant de la NCU. La NCU est arrêtée, puis redémarrée avec une demande d'effacement général.

Effet :

- La LED "STOP" clignote.
- La LED "SF" s'allume de façon permanente.

3. Dans les trois secondes qui suivent, tournez le sélecteur de mode de l'AP sur "2" → "3" → "2".

Effet :

- La LED "STOP" commence par clignoter à environ 2 Hz, puis se rallume de façon permanente.

4. Tournez à nouveau le sélecteur de mode de l'AP sur la position "0".

Effet :

- La LED "STOP" s'éteint.
- La LED "RUN" commence par clignoter puis s'allume en vert de façon permanente.

L'effacement général met l'AP dans un état initial bien défini :

- Les données utilisateur sont effacées (blocs de programme et de données).
- Les blocs de données système (SDB) sont effacés.
- Le tampon de diagnostic et les paramètres MPI sont remis à zéro.

---

#### Remarque

Lors de l'effacement général sans mise sous tension-réinitialisation, les blocs chargés en dernier du programme utilisateur AP sont lus de nouveau.

---

### Démarrage terminé sans erreur

Lorsque la NCU a démarré sans erreur, l'état suivant s'affiche :

- le chiffre "6" avec un point clignotant.
- La LED "RUN" est allumée en feu fixe vert.

A l'étape suivante, vous effectuez la mise de service de l'AP avec SIMATIC Manager.

## 3.5 Niveaux d'accès

### Accès aux fonctions et aux paramètres machine

Le système d'accès définit l'accès aux fonctions et aux zones de données. On distingue les niveaux d'accès de 0 à 7, 0 étant le niveau le plus élevé et 7 le niveau le plus bas. Les niveaux d'accès 0 à 3 sont verrouillés par un mot de passe et les niveaux 4 à 7 par la position du commutateur à clé.

Niveau d'accès	Verrouillage par	Domaine	Classe de données
0	---	(réservé)	---
1	Mot de passe : SUNRISE	Constructeur	Manufacturer (M)
2	Mot de passe : EVENING	Service après-vente	Individual (I)
3	Mot de passe : CUSTOMER	Utilisateur	User (U)
4	Commutateur à clé, position 3	Programmeur, régleur	User (U)
5	Commutateur à clé, position 2	Opérateur qualifié	User (U)
6	Commutateur à clé, position 1	Opérateur formé	User (U)
7	Commutateur à clé, position 0	Opérateur spécialisé	User (U)

Le mot de passe reste actif jusqu'à sa réinitialisation au moyen de la touche logicielle "Effacement du mot de passe". Une fois activé, le mot de passe peut être modifié.

En cas d'oubli des mots de passe, le système doit être réinitialisé (démarrage avec "NCK default data"). Tous les mots de passe par défaut (voir tableau) sont alors réinstaurés. La mise sous tension (POWER ON) ne réinitialise pas le mot de passe.

### Commutateur à clé

Les niveaux d'accès de 4 à 7 exigent que le commutateur à clé se trouve dans une certaine position sur le tableau de commande machine. Il existe trois clés de couleur différente. Chaque clé ne peut autoriser que certaines zones.

Signification des positions du commutateur à clé :

Niveau d'accès	Position du commutateur	Couleur de la clé
4-7	de 0 à 3	rouge
5-7	de 0 à 2	vert
6-7	0 et 1	noir
7	0 = position de retrait de la clé	pas de clé insérée

La position du commutateur à clé doit toujours être traitée par le programme utilisateur AP et doit en conséquence être raccordée à l'interface.

### Définition du mot de passe

Pour changer le niveau d'accès, sélectionnez le groupe fonctionnel "Mise en service" :

1. Actionnez la touche logicielle "Mot de passe".
2. Actionnez la touche logicielle "Définir le mot de passe" pour ouvrir le dialogue suivant :

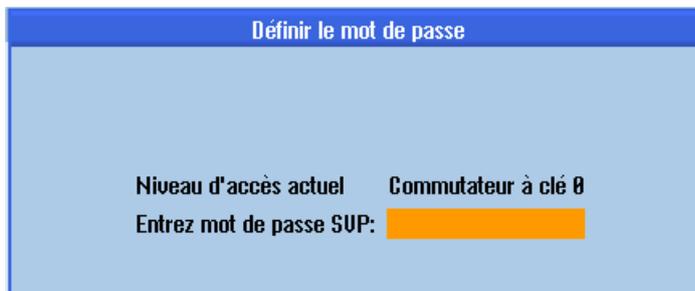


Figure 3-2 Définition du mot de passe

3. Saisissez un mot de passe et confirmez-le avec "OK" ou avec la touche <Input>. S'il est valide, le mot de passe est acquitté et le niveau d'accès auquel il donne droit s'affiche à l'écran. Les mots de passe non valides sont refusés.
4. Avant de pouvoir définir un mot de passe pour l'accès à un niveau moindre, vous devez effacer le mot de passe actuel.

L'actionnement de la touche logicielle "Effacer le mot de passe" permet d'effacer le mot de passe actuellement en vigueur. Ensuite, la position actuelle du commutateur à clé s'applique.

### Modifier le mot de passe

Pour modifier le mot de passe :

1. Actionnez la touche logicielle "Modifier le mot de passe" pour ouvrir le dialogue suivant :

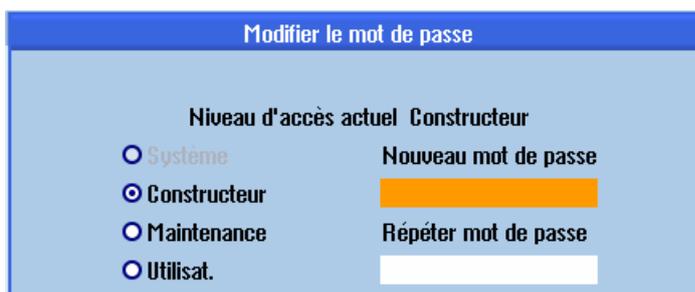


Figure 3-3 Modifier le mot de passe

2. Saisissez le nouveau mot de passe dans les deux champs de saisie et confirmez ensuite avec la touche logicielle "OK". Si les deux mots de passe correspondent, le nouveau mot de passe devient valide et est repris par le système.

## Mise en service de l'AP

### 4.1 Connexion de la console de programmation ou du PC à l'AP

#### 4.1.1 Établissement de la connexion

##### Introduction

SIMATIC Manager est une interface utilisateur graphique pour le traitement en ligne/hors ligne d'objet S7 (projets, programmes utilisateur, blocs, stations matérielles et outils).

Le SIMATIC Manager permet d'effectuer les actions suivantes :

- Gérer des projets et des bibliothèques
- Afficher les outils du logiciel de base STEP 7
- Etablir une connexion en ligne avec l'AP

En ouvrant les objets correspondants, vous démarrez l'outil d'édition associé. Un double-clic sur un bloc de programme démarre l'éditeur de programmes. Le bloc peut être édité.

##### Démarrage du SIMATIC Manager

Après l'installation, l'icône "SIMATIC Manager" s'affiche sur le bureau Windows et la commande "SIMATIC Manager" s'affiche dans le menu Démarrer, sous "SIMATIC".

- Démarrez le SIMATIC Manager en double-cliquant sur le raccourci sur le bureau Windows ou en utilisant le menu Démarrer.
- L'aide en ligne pour la fenêtre actuelle s'ouvre toujours avec la touche de fonction <F1>.

#### 4.1 Connexion de la console de programmation ou du PC à l'AP

##### Etablissement d'une connexion avec l'AP

Pour charger la configuration sur l'AP, la connexion requise (Ethernet) doit être établie entre la console de programmation ou le PC et l'AP.

Marche à suivre :

1. Sélectionnez les options de menu suivantes : "Outils" → "Paramétrer l'interface PG/PC..."
2. Sur l'onglet "Chemin d'accès", dans le champ de sélection "Paramétrage de l'interface utilisée", recherchez l'interface utilisée, par ex. : "TCP/IP → Realtek RTL8139/810x F..."
3. Confirmez le paramétrage par "OK".

---

##### Remarque

Dans SIMATIC Manager, vous pouvez effectuer ou modifier le paramétrage de l'interface de la console de programmation ou du PC à tout moment.

---

## 4.2 Création d'un projet SIMATIC S7

### 4.2.1 Aperçu d'un projet SIMATIC S7

#### Procédure générale

Pour la mise en service de base de l'AP, de la communication Ethernet et PROFIBUS et des zones de données d'entrée/sortie du NCK, vous devez créer un projet SIMATIC S7. Pour cela, vous devez effectuer les opérations suivantes :

- Création du projet
- Ajout d'une station SIMATIC 300
- Ajout de la NCU dans la configuration matérielle
- Configuration des interfaces réseau
- Ajout du tableau de commande machine et de la manivelle.

#### Que faut-il observer ?

Il est également possible de charger l'AP par l'interface réseau X130 si l'adresse IP de l'interface Ethernet est connue. Le chargement d'archives est toujours réalisable si la communication IHM↔NCK est disponible.

---

#### Remarque

Pour configurer le chemin en vue de la sauvegarde des données d'entraînement et de leur restauration, vous devez charger l'AP (CP840).

---

#### Bibliographie

Les signaux d'interface de l'AP sont décrits dans :

- Manuel de listes Variables CN et signaux d'interface
- Description fonctionnelle Fonctions de base, chapitre "Signaux d'interface CN/AP" (Z1)

### Procédure

Vous avez démarré SIMATIC Manager.

1. Pour créer un nouveau projet dans SIMATIC Manager, sélectionnez le menu "Fichier" → "Nouveau".
2. Saisissez les données de projet :
  - Nom (par exemple : SINU\_840Dsl)
  - lieu de stockage (chemin)
  - type
3. Confirmez le dialogue avec "OK".

La fenêtre de projet s'affiche avec une structure vide d'un projet S7.

### 4.2.2 Ajout de la SINUMERIK NCU dans HW Config

#### Vue d'ensemble

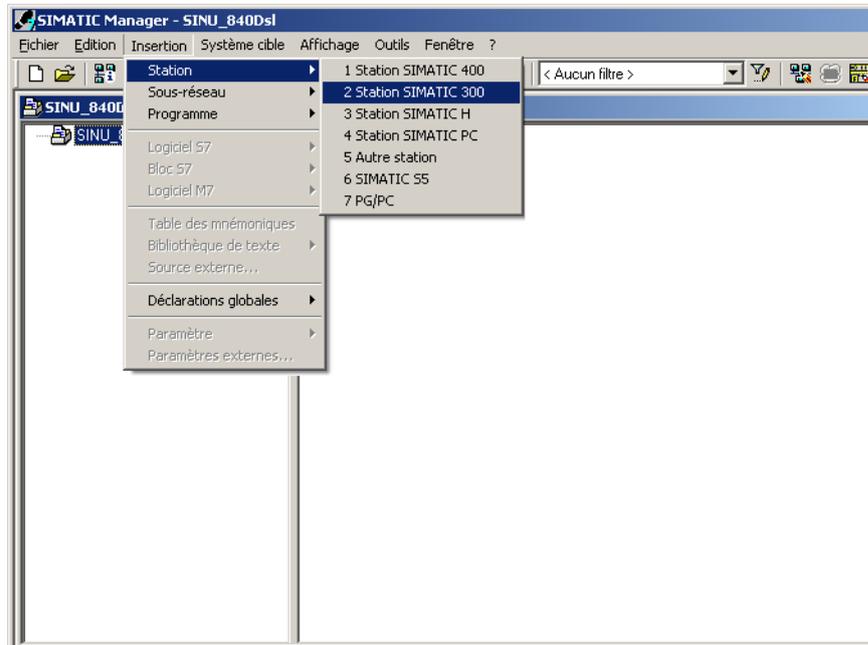
Ajouter le matériel nécessaire dans le projet S7 dans l'ordre suivant :

- Ajout d'une station SIMATIC 300.
- Démarrer la configuration matérielle.
- Ajouter SINUMERIK NCU.

## Procédure

Marche à suivre :

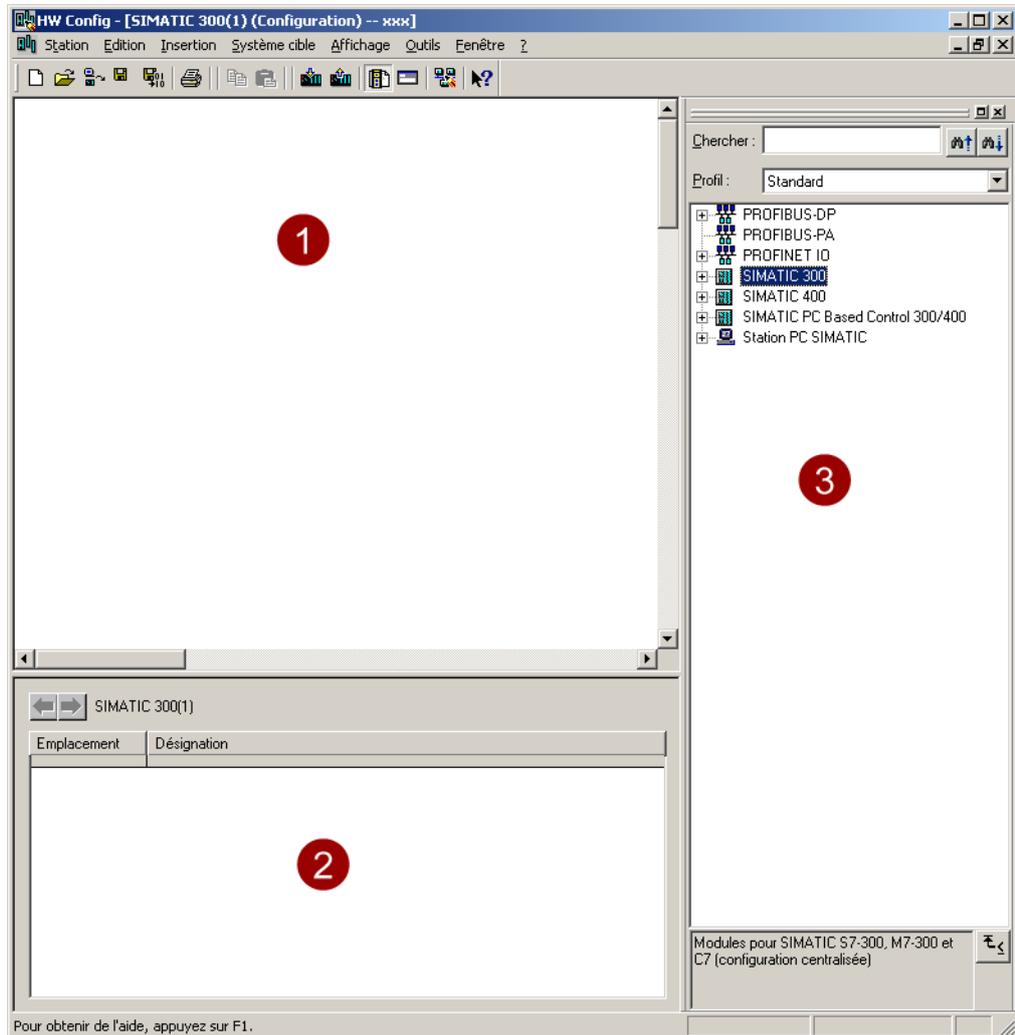
1. Sélectionnez dans le menu contextuel (bouton droit de la souris) "Insérer un nouvel objet" > "Station SIMATIC 300".



2. Double-cliquez sur l'icône <SIMATIC 300>.
3. Double-cliquez sur l'icône <Matériel>.

La fonction Configuration matérielle s'ouvre pour l'ajout de matériel.

4. Dans le menu, sélectionnez "Vue" > "Catalogue". Le catalogue des modules s'affiche.



- ① Fenêtre de la station
- ② Vue détaillée
- ③ Catalogue du matériel

L'interface utilisateur de la configuration matérielle "HW Config" comporte les détails suivants :

– Fenêtre de la station

La fenêtre de la station est divisée en deux. Dans la partie supérieure, l'architecture de la station est représentée graphiquement. La partie inférieure contient une vue détaillée du module sélectionné.

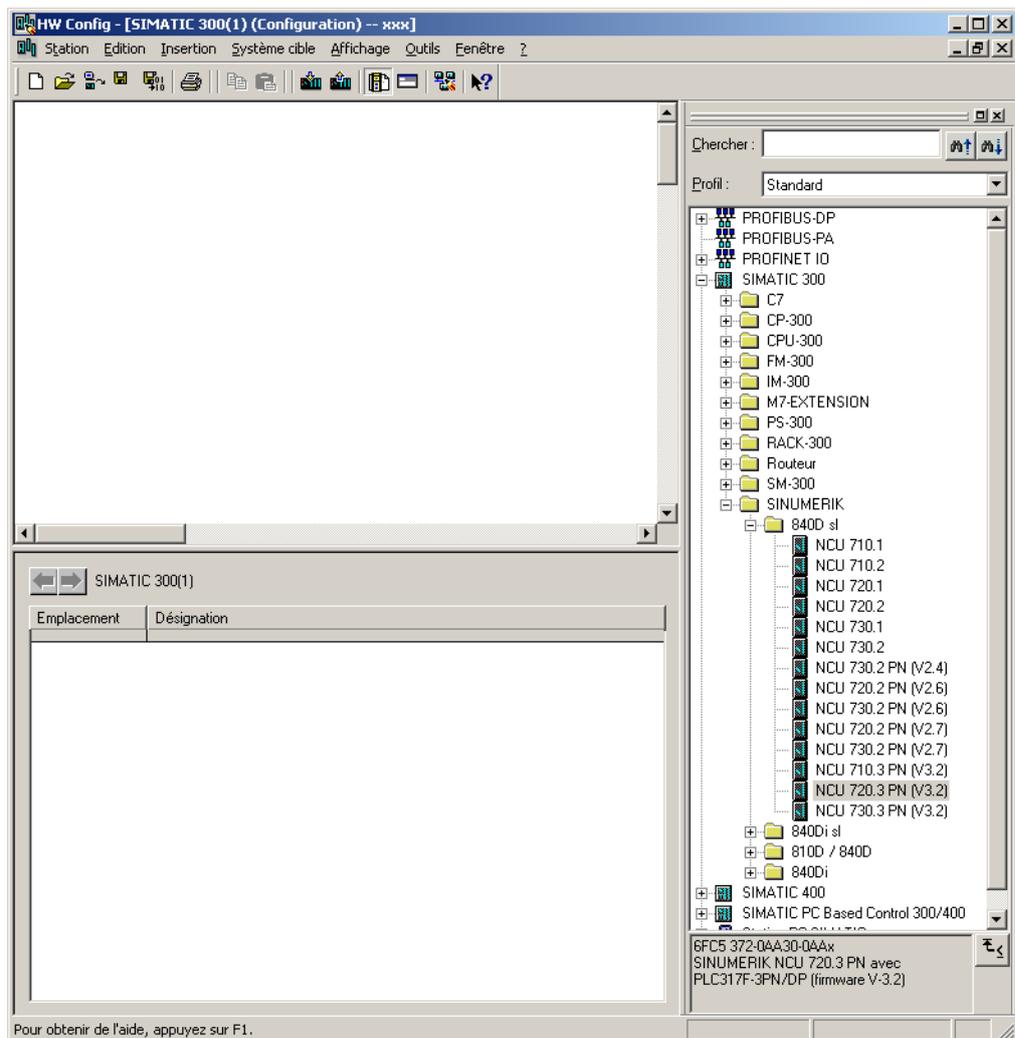
– Catalogue du matériel

Ce catalogue contient, entre autres, les SINUMERIK NCU dont vous avez besoin pour configurer le matériel.

## Ajout de SINUMERIK NCU

La procédure décrite ci-dessous vous permet d'ajouter, par exemple, une NCU 720.3 :

1. Sélectionnez "Vue" > "Catalogue".
2. Cherchez le module dans le catalogue sous "SIMATIC 300" → "SINUMERIK" → "840D sl" > "NCU 720.3 PN".



3. Sélectionnez "NCU 720.3 PN" avec le bouton gauche de la souris et faites-le glisser dans la fenêtre de la station "Architecture de la station" en maintenant le bouton enfoncé.

Après avoir relâché le bouton de la souris, configurez dans le dialogue les propriétés des interfaces du processeur CP 840D sl se trouvant sur la NCU 720.3 PN.

### 4.2.3 Configuration des interfaces réseau

#### Introduction

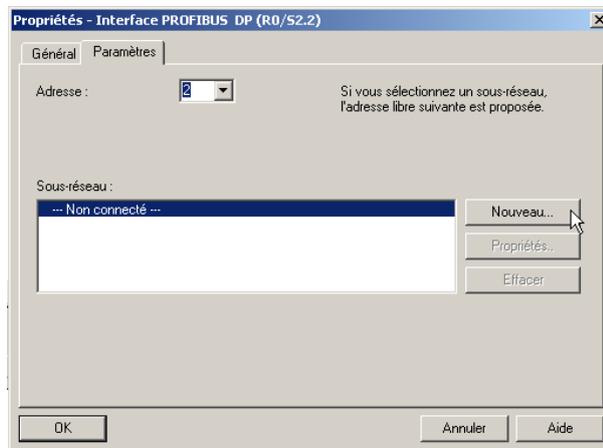
Dans le projet STEP 7, vous configurez les interfaces réseau par lesquelles vous désirez joindre la NCU. Ces interfaces sont les suivantes :

- Ethernet
- PROFIBUS intégré
- PROFIBUS DP, uniquement en cas de tableau de commande machine pour PROFIBUS (voir Configurer les composants PROFIBUS (Page 389))

Lorsque vous créez un nouveau projet par l'intermédiaire du catalogue, la configuration de l'interface PROFIBUS s'ouvre automatiquement.

#### Procédure pour PROFIBUS DP

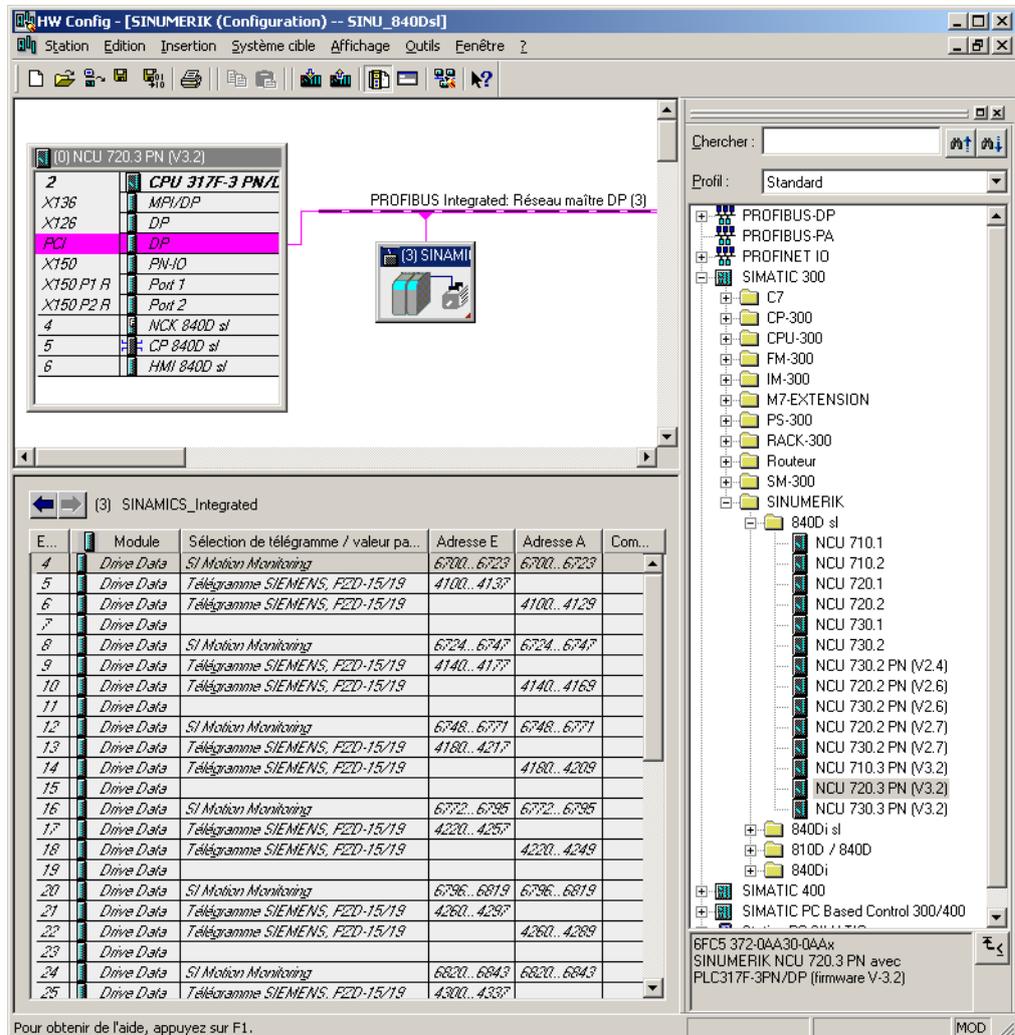
1. Vous avez sélectionné la NCU avec la souris et l'avez glissée dans la fenêtre de la station "Architecture de la station" en gardant le bouton gauche de la souris enfoncé.
2. Après avoir relâché le bouton de la souris, configurez les propriétés de l'interface PROFIBUS DP pour le connecteur femelle X126 (tableau de commande machine) dans la boîte de dialogue.



3. Vous disposez d'un tableau de commande machine Ethernet, par conséquent aucune configuration n'est nécessaire ici. Cliquez sur "Annuler".
4. Le module NCU avec SINAMICS S120 est ajouté à HW Config.

### Remarque

En actionnant la touche <F4> et en confirmant la "réorganisation", vous pouvez rendre la représentation plus claire dans la fenêtre de la station.



L'étape suivante consiste à déterminer les propriétés de l'interface Ethernet.

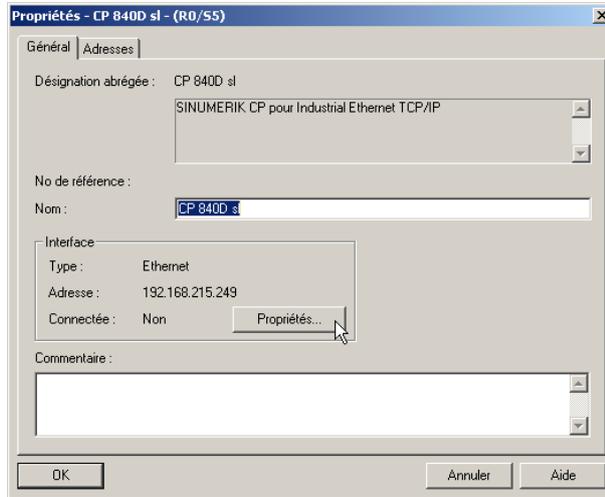
### Procédure pour l'interface Ethernet

#### Remarque

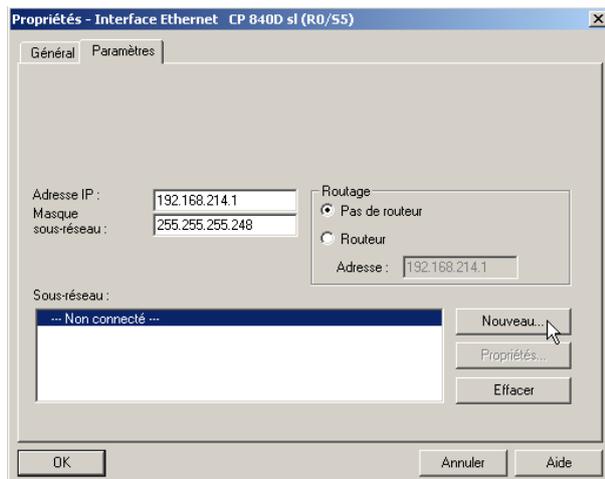
Lors de mise en service de l'AP, utilisez l'interface de maintenance X127. Aucune configuration de l'interface Ethernet n'est nécessaire à cet effet. L'interface est réglée en standard à l'adresse IP 192.168.215.1.

Pour effectuer la première mise en service avec une console de programmation ou un PC, il est nécessaire de configurer une interface Ethernet. Dans notre exemple, cela concerne l'interface du connecteur X120.

1. Double-cliquez sur "CP 840D sl" dans le rack de base de la NCU. La boîte de dialogue "Propriétés - CP 840D sl" s'ouvre.



2. Après avoir cliqué sur le bouton "Propriétés", vous pouvez créer une nouvelle interface Ethernet.



3. Pour le connecteur X120, saisissez l'adresse IP "192.168.214.1" et le masque de sous-réseau "255.255.255.0".
4. Cliquez sur "Nouveau", puis sur "OK" pour créer l'interface Ethernet.
5. Cliquez deux fois sur "OK".

L'étape suivante consiste à configurer le navigateur Internet de l'AP.

### Voir aussi

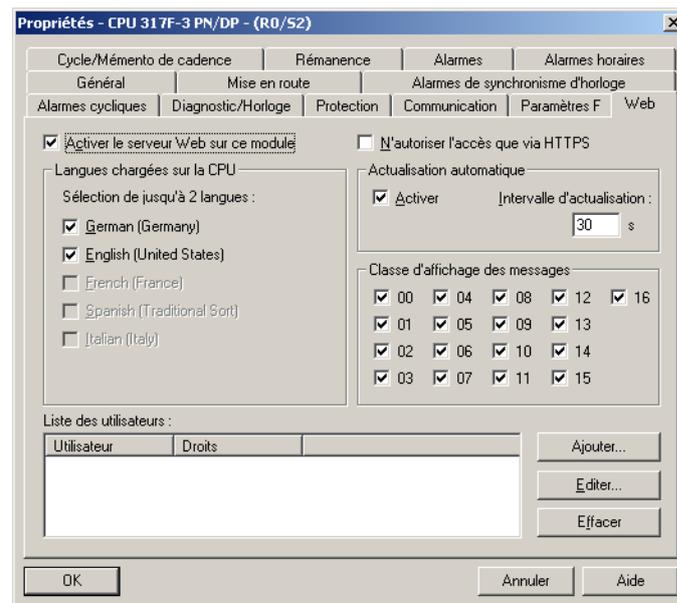
Configurer la communication avec l'entraînement (Page 157)

## 4.2.4 Configuration du navigateur Internet

### Procédure

1. Cliquez dans la configuration matérielle sur le module SINUMERIK.

Le dialogue suivant s'ouvre :



2. Sélectionnez l'onglet "Web".
3. Activez l'option : "Activer le serveur Internet sur ce module".  
Lorsque la case est cochée, le serveur Internet de la CPU est démarré après le chargement des données de configuration et des informations peuvent être lues depuis l'AP via un navigateur Internet.
4. Sélectionnez la langue pour les textes dépendants de la langue devant être chargés dans la CPU.

Le nombre de langues disponibles dépend de la CPU. Les textes dans le tampon de diagnostic ou les messages sont dépendants de la langue.

### Remarque

#### Langues disponibles

Les langues que vous sélectionnez ici doivent être installées dans le projet S7. L'installation des langues pour le projet est effectuée dans SIMATIC Manager sous "Outils" → "Langue pour appareils d'affichage..."

Si les langues que vous avez sélectionnées n'ont pas été installées auparavant dans SIMATIC Manager, uniquement des textes dans la langue par défaut peuvent être affichés dans le serveur Internet.

5. Activez la "Mise à jour automatique" si les pages Web doivent être mises à jour automatiquement. La page Web "Identification" n'est pas concernée par la mise à jour automatique.

### Longueur de télégramme et adresses E/S

Pour la communication de l'AP avec l'entraînement, la longueur de télégramme et l'adresse E/S (visibles dans les propriétés objet du SINAMICS Integrated) sont déjà définies correctement et ne doivent pas être configurées.

Lors de la prochaine étape, vous allez insérer un composant NX.

## 4.2.5 Ajout de la NX dans la configuration matérielle

### Introduction

La NX doit être connecté à la NCU par l'intermédiaire de DRIVE-CLiQ. Un connecteur femelle DRIVE-CLiQ fixe est prévu pour l'adresse respective. Le tableau suivant contient les connexions :

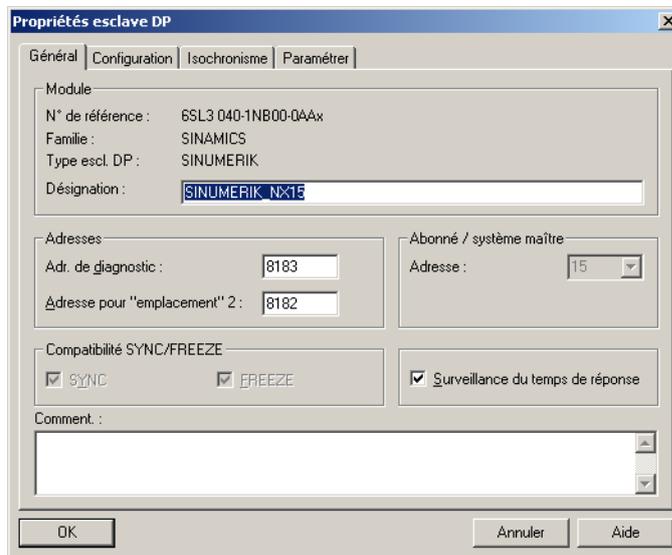
Adresse sur le PROFIBUS intégré	Interfaces DRIVE-CLiQ NCU 720.3 PN / 730.3 PN	Interfaces DRIVE-CLiQ NCU 710.3 PN
10	X100	X100
11	X101	X101
12	X102	X102
13	X103	X103
14	X104	--
15	X105	--

### Procédure

L'exemple de configuration comprend un composant NX pour l'axe permettant de commander la broche. Ce composant doit également être inclus dans la configuration matérielle lors de la création du projet STEP 7.

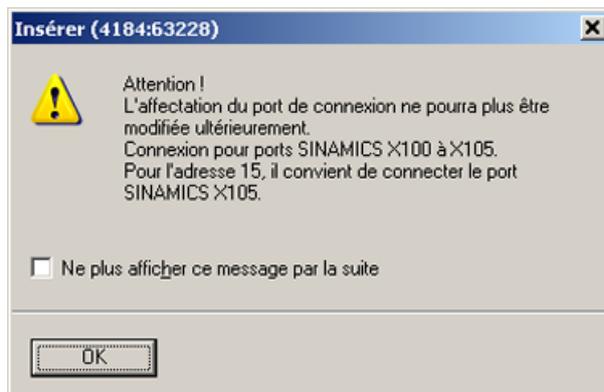
1. Sélectionnez le module NX NX15.3 dans le catalogue matériel sous "PROFIBUS DP" > "SINAMICS" > SINUMERIK NX...".
2. Sélectionnez ce module "SINUMERIK NX ..." avec le bouton gauche de la souris et glissez-le sur la ligne "Système maître DP PROFIBUS Integrated" de la fenêtre de la station "Architecture de la station".

3. Le dialogue "Propriétés de l'esclave DP" s'ouvre.



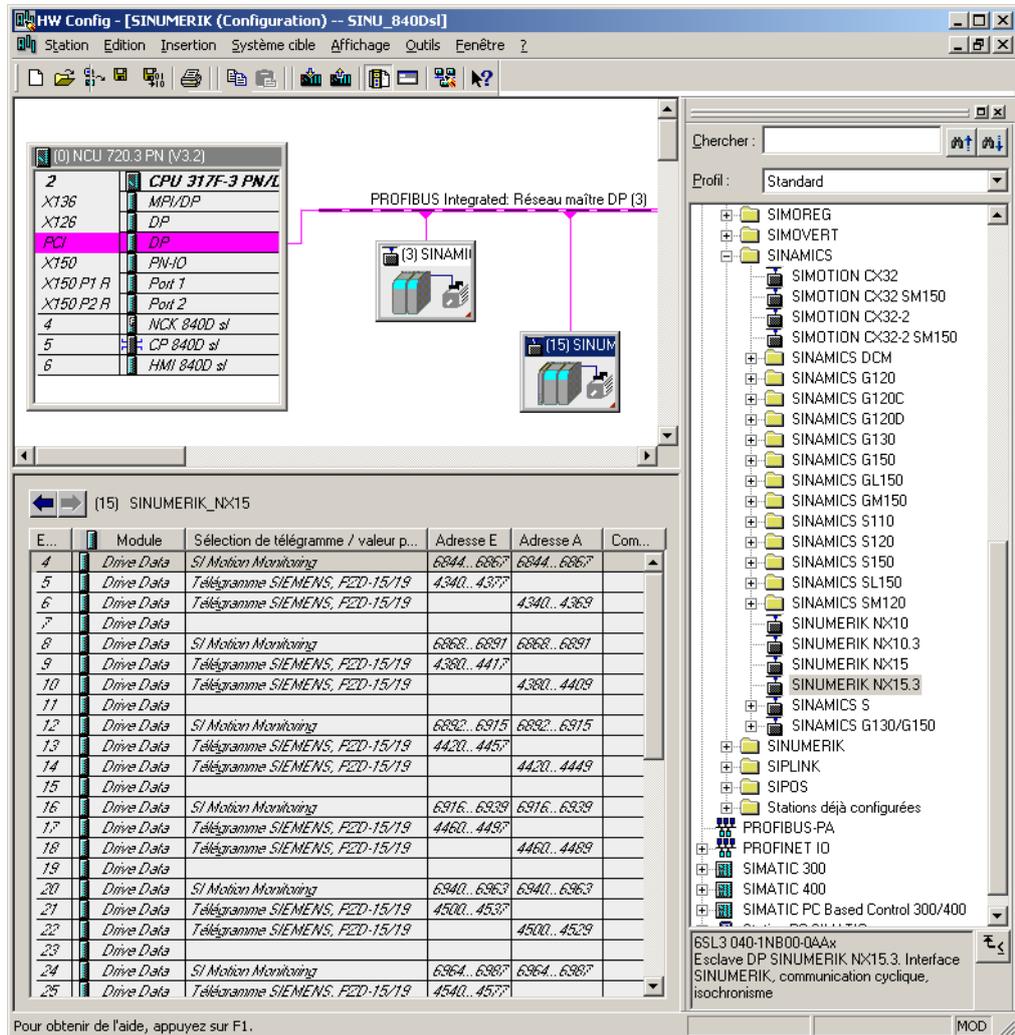
Dans ce dialogue, réglez l'adresse du PROFIBUS intégré. Pour la première NX dans une configuration, l'adresse "15" est proposée.

4. Saisissez l'adresse, puis cliquez sur "OK".



5. Confirmez la remarque concernant la connexion en cliquant sur "OK".

6. Après avoir relâché le bouton de la souris, vous avez ajouté le module NX :



La suppression et la réinsertion de modules NX dans HW Config entraînent l'affectation de nouvelles adresses d'emplacement lors de l'affectation des adresses. Pour générer une configuration univoque et toujours identique, il est recommandé de procéder à l'affectation des adresses comme indiqué dans le tableau suivant :

Adresse sur le PROFIBUS intégré	Interface DRIVE-CLiQ, par ex. NCU 720.3 PN	Adresse de départ du premier emplacement de régulation	Adresse de départ du dernier emplacement de régulation
10	X100	5540	5740
11	X101	5300	5500
12	X102	5060	5260
13	X103	4820	5020
14	X104	4580	4780
15	X105	4340	4540

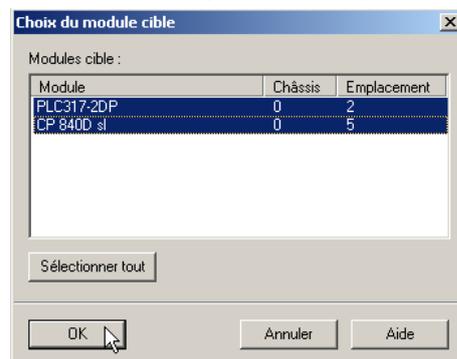
## 4.2.6 Fin de la configuration du matériel et chargement dans l'AP

### Fin de la configuration du matériel et chargement dans l'AP

Pour terminer la configuration globale et créer les données système pour l'AP, vous devez sauvegarder et compiler le projet.

1. Sélectionnez l'option de menu "Station" > "Enregistrer et compiler".
2. Cliquez sur le bouton "Charger dans le module" pour charger la configuration dans l'AP.

Dans la fenêtre de dialogue "Sélectionner le module cible", les deux partenaires de communication qui sont configurés sont affichés automatiquement.



3. Confirmez le chargement dans ces deux modules par "OK".
4. Confirmez les boîtes de dialogue qui s'affichent ensuite par "OK" ou par "Non" pour le dialogue "...Voulez-vous démarrer le module maintenant (redémarrage) ?".

---

#### Remarque

Vous pouvez vérifier l'interface de communication sous "Système cible > Diagnostic > État de fonctionnement".

---

5. Fermez la fenêtre Configuration matérielle  
L'étape suivante consiste à créer le programme AP.

## 4.3 Création du programme AP

### Introduction

Le programme AP a une structure modulaire. Il est constitué de deux parties :

- Programme de base AP

Le programme de base AP organise l'échange des signaux et des données entre le programme AP utilisateur et les composants (NCK, IHM et tableau de commande machine). Le programme de base AP fait partie intégrante de la Toolbox (boîte à outils), fournie avec la SINUMERIK 840D sl.

- Programme AP utilisateur

Le programme AP utilisateur constitue la partie spécifique utilisateur du programme AP. Il complète et enrichit le programme de base AP.

Le bloc fonctionnel FB 1 (bloc de démarrage du programme de base de l'AP) doit être alimenté en variables. Une description exacte des variables et des possibilités de modifier le paramétrage figurent dans :

### Bibliographie

Description fonctionnelle Fonctions de base ; Programme de base de l'AP (P3)

### Exécution cyclique (OB 1)

Le programme de base est exécuté avant le programme AP utilisateur. En exécution cyclique, l'interface NCK/AP est traitée complètement. Une surveillance cyclique s'active entre l'AP et le NCK après le redémarrage et le premier cycle OB1. En cas de défaillance de l'AP, l'alarme "2000 Surveillance du signe de vie de l'AP" est émise.

### Programme AP utilisateur

Les endroits où le programme peut poursuivre l'exécution pour les différentes parties du programme AP utilisateur figurent dans les blocs d'organisation suivants du programme de base :

- OB100 (redémarrage)
- OB1 (exécution cyclique)
- OB40 (alarme de processus)

La figure suivante illustre la structure du programme AP :

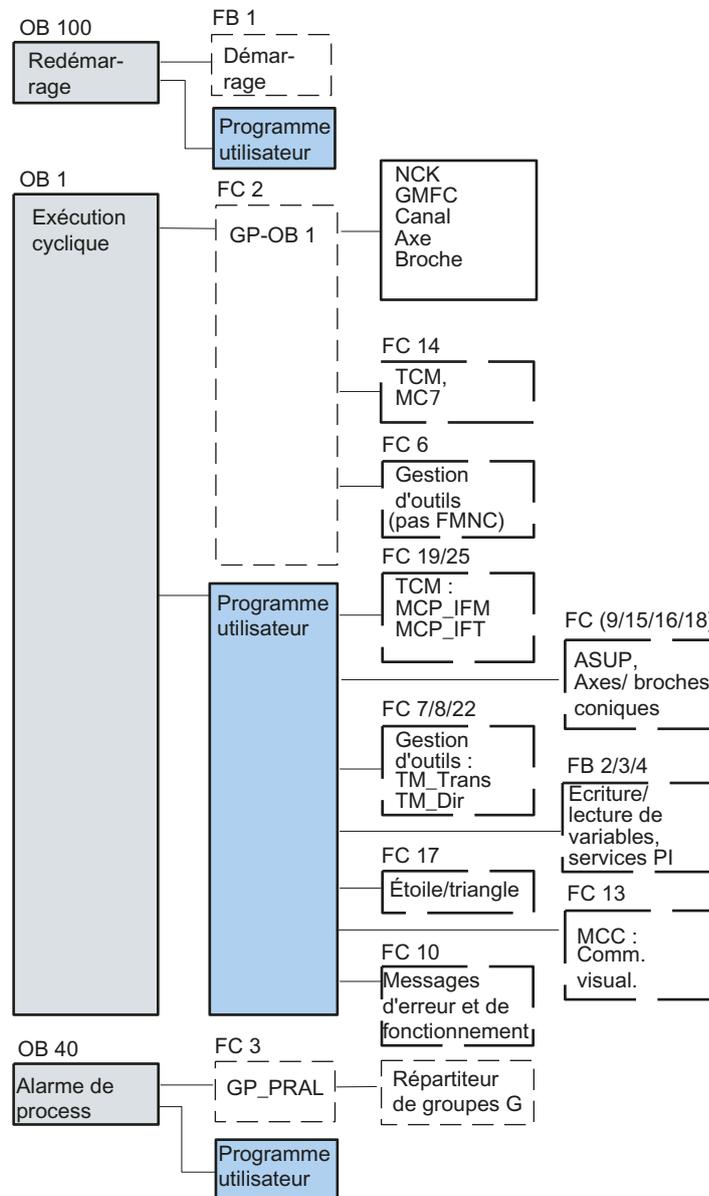


Figure 4-1 Structure du programme AP

## État de l'AP

L'AP démarre toujours en mode REDÉMARRAGE, ce qui signifie que le système d'exploitation de l'AP exécute le bloc OB100 après l'initialisation, puis amorce le mode cyclique au début du bloc OB1. Il n'y a pas de retour au point d'interruption (p. ex. en cas de défaillance de réseau).

### Comportement de l'AP au démarrage

Pour les mementos, les temps et les compteurs, il existe aussi bien des zones rémanentes que des zones non rémanentes. Les deux zones sont successives et séparées par une limite paramétrable, la zone ayant les adresses de poids plus élevé étant définie comme zone non rémanente. Les blocs de données sont toujours rémanents.

### Mode REDÉMARRAGE (OB 100)

Une zone rémanente qui n'est pas sauvegardée (pile de sauvegarde vide) empêche le démarrage. Les points suivants sont exécutés au redémarrage :

- effacement de la pile d'exécution, de la pile de blocs et des mementos, des temps et des compteurs non rémanents
- effacement de la mémoire image des sorties (MIS)
- rejet des alarmes de process et de diagnostic
- actualisation de la liste des états du système
- évaluation des objets de paramétrage des modules (à partir de SD100) ou transmission des paramètres par défaut à tous les modules fonctionnant en monoprocesseur
- exécution de l'OB de redémarrage à froid (OB100)
- chargement de la mémoire image des entrées (MIE)
- désactivation du blocage des sorties (BASP)

## 4.3.1 Conditions pour la création du programme AP utilisateur

### Conditions matérielles et logicielles

Les conditions suivantes s'appliquent pour la création du programme AP utilisateur :

- SIMATIC STEP 7 V5.5 SP1
- SIMATIC STEP 7 installé sur la console de programmation/le PC
- Installation de la boîte à outils (programme de base AP, esclave OEM, fichiers GSD)
- Edition des blocs dans le programme de base AP
- Installation de la bibliothèque du programme de base AP

Pour pouvoir utiliser les blocs du programme de base AP (OB, FB, DB) dans un projet SIMATIC S7, la bibliothèque doit avoir été installée dans SIMATIC Manager.

### Edition des blocs dans le programme de base AP

La procédure ci-dessous décrit la création d'un programme AP de base. La manière de procéder à la modification et à l'extension d'un programme utilisateur est décrite dans la documentation de SIMATIC STEP 7.

Les différents blocs du programme de base AP peuvent être édités de la manière suivante dans SIMATIC Manager :

- Sélectionner le bloc (par ex. OB 100) dans le répertoire des blocs du module correspondant
- Ouvrir le bloc avec la commande de menu "Editer" > "Ouvrir l'objet" ou par un double clic sur le bloc avec le bouton gauche de la souris.
- Editer le bloc dans l'éditeur CONT/LIST/LOG, changer la vue du bloc avec la commande de menu "Vue" > "CONT" ou LIST ou LOG.

## 4.3.2 Insertion du programme AP de base

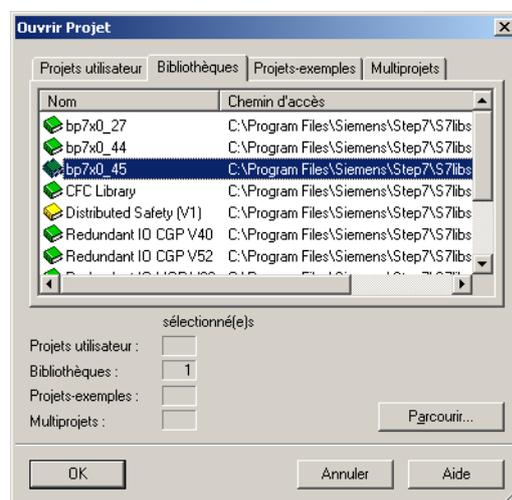
### Introduction

Vous avez configuré le matériel, sauvegardé et compilé le projet et créé les données système pour l'AP. Vous avez installé le logiciel Toolbox (boîte à outils), qui contient également les bibliothèques pour le programme AP de base pour une NCU.

### Procédure pour ouvrir une bibliothèque et copier les sources, les mnémoniques et les blocs

Vous vous trouvez dans l'écran de base de SIMATIC Manager :

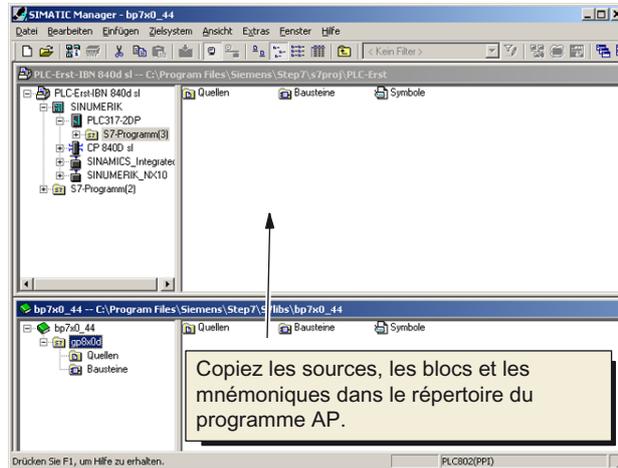
1. Sélectionnez la commande de menu "Fichier" → "Ouvrir", puis sélectionnez l'onglet "Bibliothèques".



### 4.3 Création du programme AP

2. Sélectionnez la bibliothèque du programme AP de base (par ex. "bp7x0\_45") et confirmez le dialogue avec "OK".

Vous avez inséré une bibliothèque et sélectionné le programme AP sous "SINU\_840Ds!" → "SINUMERIK" → "PLC 317 2DP" → "Programme S7".



3. Copiez les sources, les blocs et les mnémoniques dans le programme AP.

### Ecrasement de l'OB1

Lorsque vous insérez les blocs, le bloc d'organisation OB1 existant est écrasé. Confirmez la demande d'écrasement du bloc par "Oui".

Vous avez créé le programme AP de base.

Le chapitre suivant décrit comment modifier quelques données pour le tableau de commande machine dans le bloc OB100.

## 4.3.3 Modification du pupitre de commande de la machine dans OB100

### Introduction

Le programme de base de l'AP prend en charge la transmission des signaux du tableau de commande machine. Pour que les signaux en provenance et à destination du tableau de commande machine soient transférés correctement, saisissez les paramètres suivants dans l'OB100 du FB1.

Sous "Blocs" ouvrez l'éditeur par un double-clic sur OB100 pour configurer le tableau de commande machine.

**Exemple :** TCM1 est raccordé via Industrial Ethernet (IE).

Vous trouverez un autre exemple pour le raccordement du tableau de commande machine via PROFIBUS DP sous :

Modification du tableau de commande PROFIBUS de la machine dans OB100 (Page 395)

## Configuration du tableau de commande machine

```
OB100
CALL "RUN_UP" , "gp_par"      FB1 / DB7 -- Startup Baseprogram/ Parameters for
Baseprogram
MCPNum :=1                    // un TCM est présent
MCP1In :=P#E 0.0
MCP1Out :=P#A 0.0
MCP1StatSend :=P#A 8.0
MCP1StatRec :=
MCP1BusAdr :=192              // Adresse IP : 192.168.214.192 - cette
MCP1Timeout :=                adresse doit également être réglée sur le
MCP1Cycl :=                    commutateur DIPFIX du TCM.
MCP2In :=
MCP2Out :=
MCP2StatSend :=
MCP2StatRec :=
MCP2BusAdr :=
MCP2Timeout :=
MCP2Cycl :=
MCPMPI :=FALSE
MCP1Stop :=FALSE
MCP2Stop :=
MCP1NotSend :=FALSE
MCP2NotSend :=
MCPsDB210 :=
MCPCopyDB77 :=
MCPBusType :=B#16#05         // Paramètre [5] := ETHERNET

BHG :=
BHGIn :=
BHGOut :=

...

UDInt :=
UDHex :=
UDReal :=
IdentMcpType :=
IdentMcpLengthIn :=
IdentMcpLengthOut:=
//Insert User program from here
...
```

### 4.3 Création du programme AP

#### Résultat

Vous avez terminé la configuration du programme AP de base. L'étape suivante consiste à charger le projet dans l'AP.

#### Bibliographie

Vous trouverez des informations complémentaires sur le raccordement de composants dans la documentation suivante :

Description fonctionnelle Fonctions de base (P3), chapitre "Structure et fonctions du programme de base"

#### Tableau de commande machine avec manivelle

Si vous avez un tableau de commande machine Ethernet avec manivelle Ethernet, la manivelle doit être réglée dans le paramètre machine suivant :

MD11350[0] \$MN\_HANDWHEEL\_SEGMENT = 7 Ethernet

Pour un tableau de commande machine PROFINET avec manivelle :

MD11350[0] = 5 PROFIBUS / PROFINET

## 4.4 Chargement du projet dans l'AP

### Introduction

Pour charger le projet dans l'AP, les conditions suivantes doivent être remplies.

### Condition

- Une liaison Ethernet a été établie entre STEP7 et l'AP.
- La configuration à charger correspond à l'architecture effective de la station.
- La NCU est active :
  - le NCK est en mode cyclique.
  - l'AP est à l'état RUN (marche) ou STOP (arrêt).

### Conditions complémentaires

Le chargement de la configuration est lié à certaines conditions complémentaires relatives aux blocs de données système, à savoir :

- HW Config

Lors du chargement de la configuration via HW Config, seuls les modules qui ont été sélectionnés dans HW Config sont chargés avec les blocs de données système qui leurs sont associés. Par contre, les données globales par exemple, qui sont définies dans le SDB 210, ne sont pas chargées depuis HW Config.

Dans le chapitre précédent "Fin de la configuration du matériel et chargement dans l'AP", vous avez chargé la configuration matérielle dans le module.

- SIMATIC Manager

Lors du chargement de la configuration avec SIMATIC Manager, tous les blocs de données système sont chargés dans le module.

---

#### Remarque

Si le programme AP est chargé à l'état "RUN", chaque bloc chargé devient immédiatement actif. Cela peut entraîner des incohérences dans l'exécution du programme actif de l'AP. Il est donc recommandé, si ce n'est pas encore le cas, de mettre l'AP à l'état "STOP" avant de charger la configuration.

---

### Marche à suivre pour charger les blocs système dans le module

1. Pour charger la configuration des blocs système, allez dans SIMATIC Manager.
2. Dans SIMATIC Manager, sélectionnez dans le répertoire de l'AP le répertoire "Blocs" > bouton droit de la souris > "Système cible" > "Charger" (voir figure ci-après) ou cliquez sur l'icône "Charger".

4.4 Chargement du projet dans l'AP

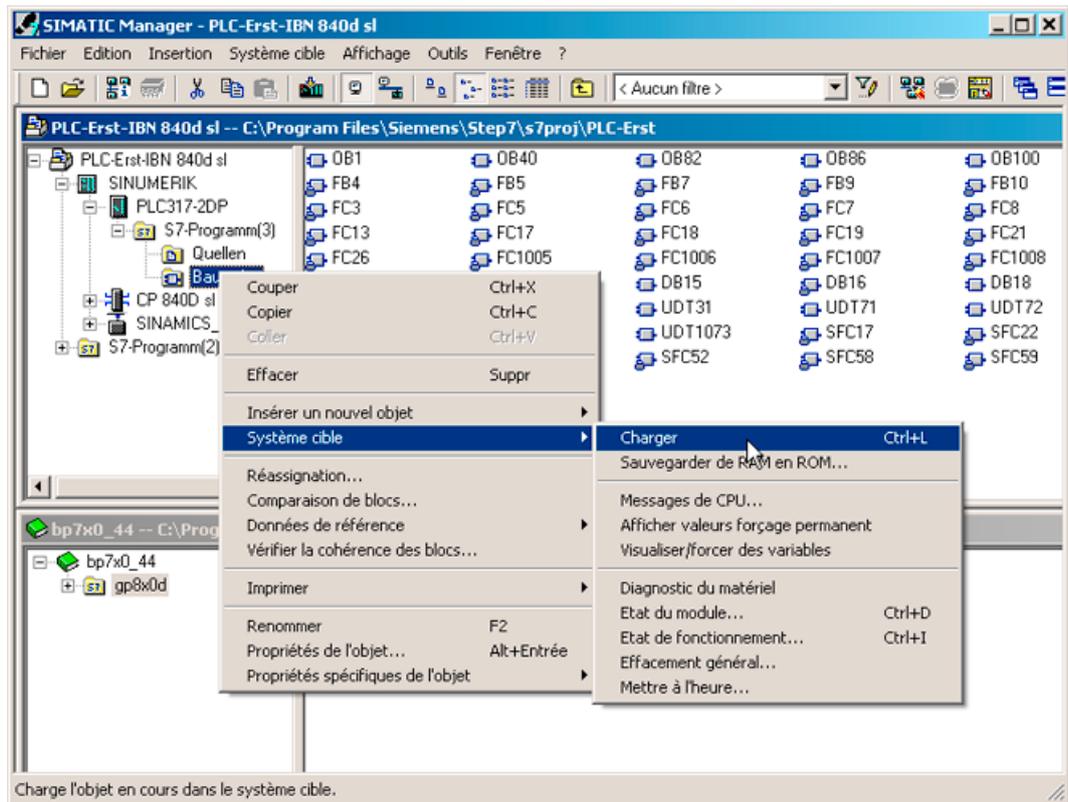


Figure 4-2 Chargement des blocs système

3. Si la liaison n'est pas encore établie vers le système cible, vous devez confirmer successivement les demandes suivantes par :
  - "OK" pour "Vérifiez l'ordre des blocs nécessaire à un fonctionnement correct"
  - "Oui" pour "Désirez-vous charger les données système ?"
  - "Oui" pour "Désirez-vous effacer complètement les données système du module et les remplacer par des données système hors ligne ?"
  - "Non" pour "Le module est à l'état STOP. Voulez-vous démarrer le module maintenant (démarrage à chaud) ?".

Vous avez chargé le programme AP dans l'AP. L'AP est à l'état "STOP".

**Remarque**

Si vous arrêtez l'AP dans SIMATIC Manager, vous devez redémarrer l'AP dans SIMATIC Manager. Mais il est également possible d'effectuer un démarrage avec le commutateur de mode de fonctionnement de l'AP.

## 4.5 Charger les mnémoniques AP sur la commande

### Conditions

Vous devez disposer du logiciel SIMATIC STEP 7 et du programme "PLC Symbols Generator" livré dans la boîte à outils.

Dans les blocs contenant déjà des noms symboliques, les mnémoniques ne peuvent pas être remplacés par d'autres désignations définies par l'utilisateur. Uniquement les mnémoniques des blocs n'ayant pas de mnémoniques affectés par défaut sont transmis à la commande.

### Création des mnémoniques AP

Pour éditer des blocs AP via des noms symboliques, vous pouvez générer les mnémoniques du projet STEP 7 pour SINUMERIK Operate et les enregistrer sur la carte CompactFlash sur la commande.

Marche à suivre :

1. Ouvrez le programme "PLC Symbols Generator" et naviguez jusqu'au projet AP correspondant.
2. Pour lancer le processus de génération, commencez par sélectionner la langue de votre choix.
3. Enregistrez les fichiers "PlcSym.snh" et "PlcSym\_xx.snt", "xx" étant le code langue spécifié à la création du fichier. La génération est alors lancée.
4. Créez le répertoire suivant sur la carte CompactFlash et enregistrez les fichiers créés (PlcSym\_xx.snt, PlcSym.snh) sous le chemin suivant : `/oem/sinumerik/plc/symbols`
5. Après le redémarrage de SINUMERIK Operate, les tables des mnémoniques sont chargées au démarrage. Actionnez la touche logicielle "Insérer des variables" pour que les mnémoniques importés soient affichés dans la table des "Variables CN/AP".

---

### Remarque

La syntaxe (avec respect de la casse) des noms de fichiers que le programme génère est obligatoire et ne doit pas être modifiée.

---

### Protocole de transmission

Lors de la création et de la transmission des mnémoniques, un protocole de transmission est généré et sauvegardé sous le chemin suivant : `../log/symbolimport.log`

Exemple :

```
...  
Error Importing PLC Symbols: skip vdi on 840d: Symbol Number 16956  
...
```

## 4.6 Fin de la première mise en service de l'AP

### Fin de la première mise en service de l'AP

---

#### Remarque

Une remise à zéro (démarrage à chaud) du noyau de la commande numérique (NCK) est requise pour la synchronisation de l'AP et du NCK :

Voir aussi : Déclenchement d'un reset (démarrage à chaud) du NCK et du système d'entraînement (Page 76)

---

L'AP et le NCK sont à l'état suivant après un Reset (démarrage à chaud) :

- La LED RUN est allumée durablement en VERT.
- Un "6" apparaît dans l'affichage d'état avec un point clignotant.  
⇒ l'AP et le NCK sont en mode de fonctionnement cyclique.

Vous avez terminé la première mise en service de l'AP.

Vous allez poursuivre maintenant avec les étapes de "Mise en service guidée" des entraînements SINAMICS.

Vous commencez par un reset (démarrage à chaud) du NCK et du système d'entraînement.

---

#### Remarque

##### Réaction de l'AP en cas d'arrêt du NCK

Lors d'un arrêt du NCK, l'AP continue généralement à fonctionner et c'est à l'utilisateur de décider du type de réaction à cet arrêt en fonction de l'état de la machine. Dans ce cas précis, le NCK ne peut plus mettre les sorties à zéro et l'état actuel est maintenu puisque l'AP est encore en marche.

Pour forcer une mise hors tension des sorties ou un arrêt de l'AP, le signal "NC READY" est p. ex. traité dans le programme utilisateur AP.

---

## 4.7 Configuration du réseau (NetPro) pour PG/PC

### 4.7.1 Intégration d'une console de commande/d'un PC dans NetPro

#### Conditions

Les conditions suivantes doivent être remplies pour l'intégration d'une PG / d'un PC :

- La NCU est ajoutée dans le projet S7 via HW Config Ajout de la SINUMERIK NCU dans HW Config (Page 36).
- Les propriétés des interfaces du réseau sont configurées Configuration des interfaces réseau (Page 40).
- La communication de l'AP avec l'entraînement est configurée.
- Le tableau de commande de la machine a été ajouté Modification du pupitre de commande de la machine dans OB100 (Page 52).
- La configuration est enregistrée et compilée Fin de la configuration du matériel et chargement dans l'AP (Page 47).
- Un programme AP est créé.

#### Procédure d'intégration d'une PG / d'un PC dans le projet S7

Pour exécuter les fonctions de routage, il est nécessaire d'intégrer une console de programmation ou un PC sous NetPro dans le SIMATIC Manager et de configurer les interfaces.

Pour permettre la communication entre PG/PC ↔ IHM via Ethernet, la PG / le PC doit être intégré(e) dans la configuration du réseau.

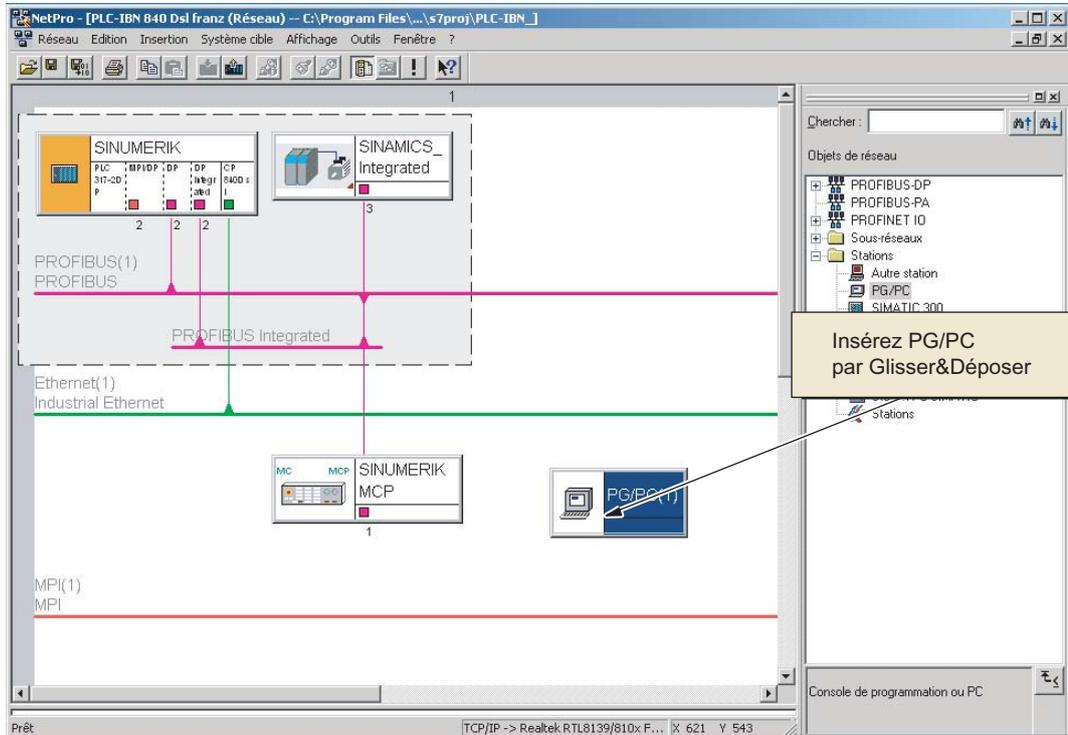
Marche à suivre :

1. Pour l'intégration d'une PG / d'un PC, ouvrez le projet S7 dans SIMATIC Manager.
2. Sélectionnez dans le menu "Outils" → "Configurer réseau" ou cliquez sur le bouton suivant pour démarrer "NetPro" :



4.7 Configuration du réseau (NetPro) pour PG/PC

3. Insérez par glisser-déposer la PG / le PC du catalogue que vous trouvez sous "Stations" dans la configuration du réseau.



La station insérée "PG/PC" ne contient pas encore d'interfaces. Celles-ci sont configurées dans l'étape suivante.

### 4.7.2 Configuration des interfaces de la console de programmation/du PC

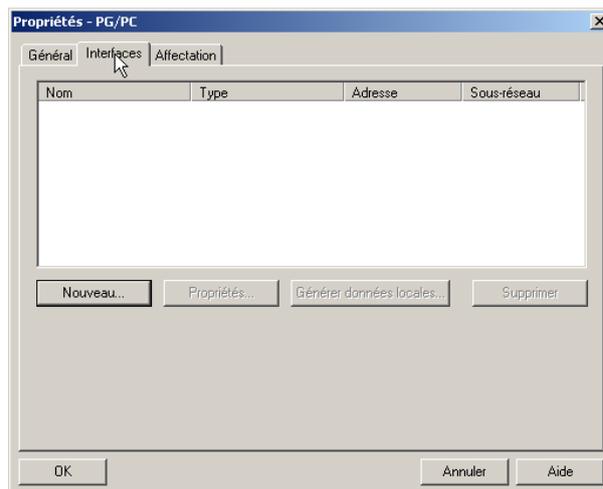
#### Introduction

Dans NetPro, vous configurez les interfaces nécessaires de la console de programmation/du PC pour la mise en service. Ces interfaces peuvent être entre autres les suivantes :

- Industrial Ethernet pour la communication via l'interface de maintenance X127 sur la NCU.
- PROFIBUS

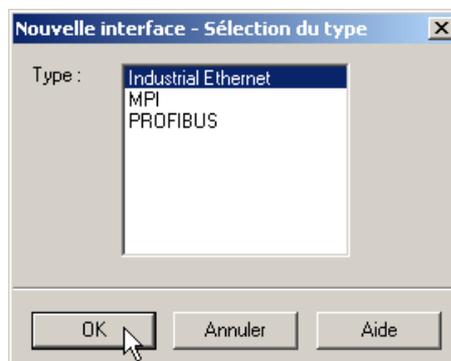
### Procédure de configuration des interfaces

1. Sous NetPro, sélectionnez l'icône "PG/PC".
2. Sélectionnez "Propriétés de l'objet" <avec le bouton droit de la souris>.
3. Dans la boîte de dialogue "Propriétés - PG/PC" qui s'affiche, cliquez sur l'onglet "Interfaces" pour configurer les interfaces nécessaires.



### Procédure de configuration des interfaces sur la console de programmation / le PC

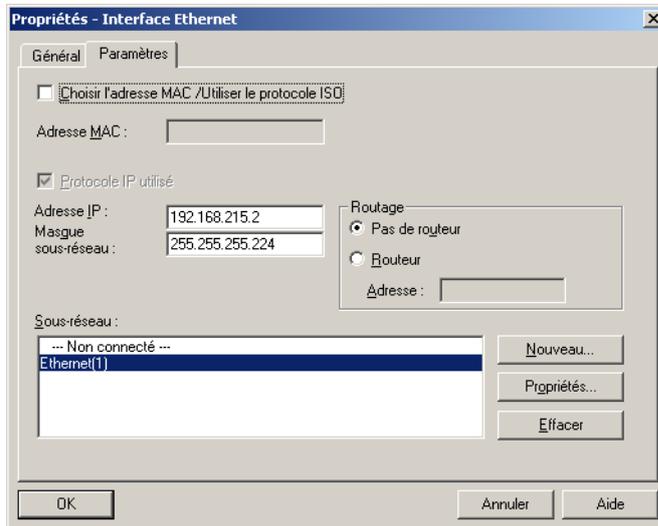
1. Cliquez sur "Nouveau..." pour configurer d'abord l'interface Ethernet.
2. Sélectionnez le type "Industrial Ethernet" dans la zone de sélection.



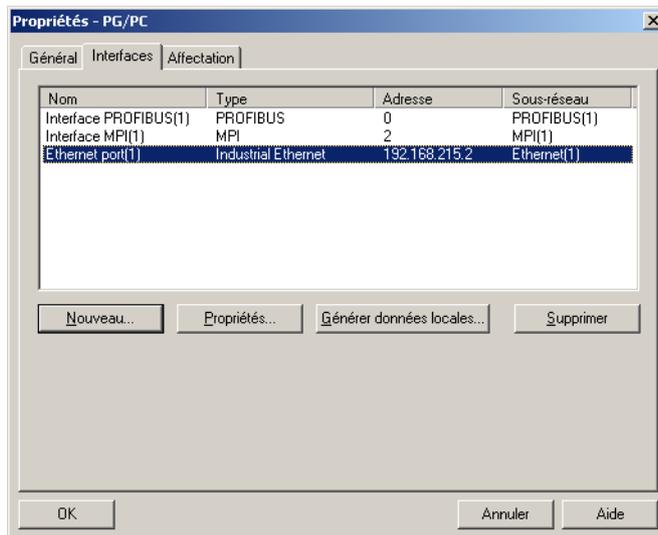
3. Cliquez sur "OK".

4.7 Configuration du réseau (NetPro) pour PG/PC

- 4. Sélectionnez le sous-réseau "Ethernet(1)" et saisissez l'adresse IP et le masque de sous-réseau suivants pour la PG / le PC :
  - Adresse IP 192.168.215.2
  - Masque de sous-réseau 255.255.255.224



- 5. Désactivez l'option "Choisir l'adresse MAC / Utiliser le protocole ISO", puis confirmez en cliquant sur "OK".
- 6. Cliquez sur "Nouveau" pour configurer d'autres interfaces.
- 7. Dès que vous avez achevé la configuration de toutes les interfaces, elles apparaissent sur l'onglet "Interfaces" :



Vous devez assigner les interfaces configurées aux interfaces matérielles spécifiques de votre console de programmation/de votre PC. Les étapes sont décrites dans le chapitre suivant.

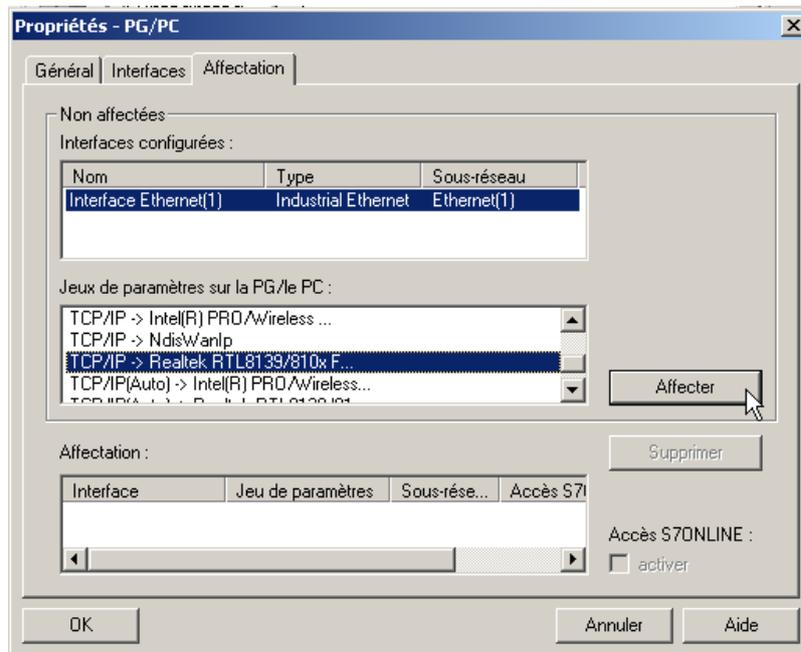
### 4.7.3 Assignation des interfaces

#### Introduction

Les interfaces que vous avez configurées conformément au chapitre précédent doivent maintenant être assignées aux interfaces matérielles spécifiques de votre console de programmation/de votre PC.

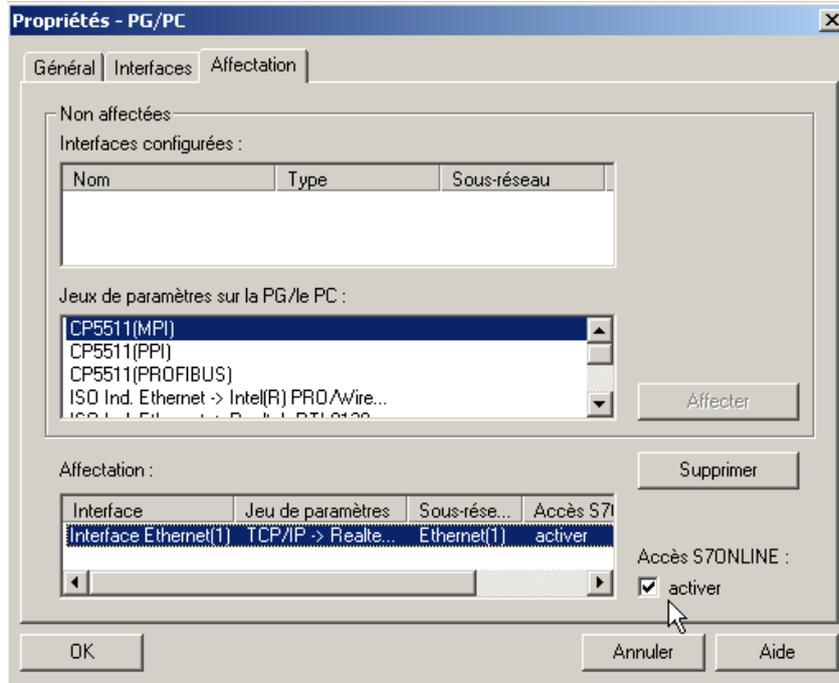
#### Procédure d'affectation de l'interface Ethernet

1. Sélectionnez l'onglet "Affectation".
2. Sélectionnez l'"Interface Ethernet(1)" dans le champ de sélection "Interfaces configurées".
3. Sélectionnez dans le champ de sélection "Paramétrages d'interface dans PG/PC" la carte réseau "TCP/IP -> Realtek RTL8139/810xF..." installée sur la PG ou le PC.



4.7 Configuration du réseau (NetPro) pour PG/PC

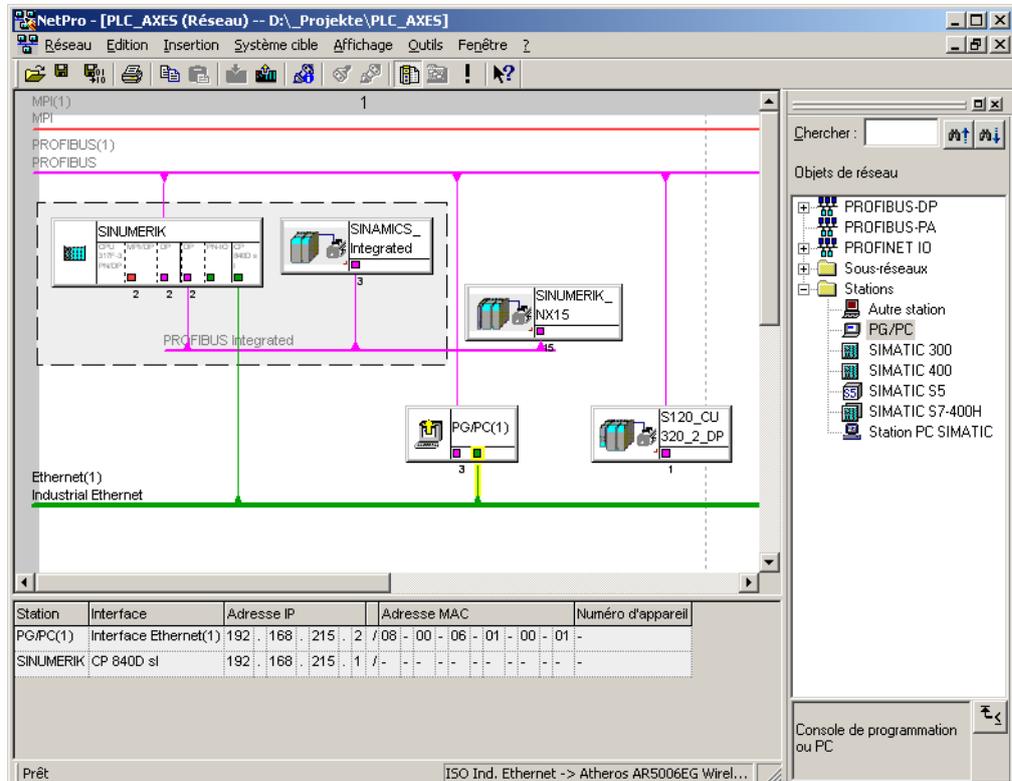
4. Cliquez sur "Affecter" et confirmez le message suivant relatif à l'édition des propriétés de l'objet par "OK". Les interfaces affectées s'effacent du champ "Interfaces configurées" et s'affichent dans le champ "Affectées".



5. Assignez maintenant les autres interfaces configurées (PROFIBUS).  
L'une des interfaces affectées doit être "activée".
6. Sélectionnez l'"Interface Ethernet" dans le champ "Affectées" et cliquez sur le champ "active" qui est placé à côté.

7. Cliquez sur "OK" pour quitter le dialogue "Propriétés - PG/PC".

Dans NetPro, l'interface de la PG / du PC, que vous avez déclarée "active", s'affiche sur fond JAUNE.



8. Sélectionnez "Enregistrer et compiler → Tout enregistrer et vérifier" et confirmez l'opération par "OK".

Le chapitre suivant décrit la procédure à suivre pour charger cette configuration matérielle sur la NCU.

## 4.7.4 Chargement de la Configuration matérielle dans la NCU

### Introduction

La nouvelle configuration en réseau de la console de programmation/du PC doit être communiquée à la NCU.

Vous avez établi une liaison avec l'interface Ethernet (X120 ou X127) et vous chargez cette configuration de la console de programmation/du PC dans la NCU.

### Procédure de chargement de la configuration matérielle dans la NCU

1. Passez de "NetPro" à "HW Config".
2. Cliquez sur le bouton "Charger dans le module".  
Dans la fenêtre de dialogue "Sélectionner le module cible", les deux partenaires de communication qui sont configurés sont sélectionnés automatiquement.
3. Confirmez le chargement dans le module par "OK".
4. Confirmez les boîtes de dialogue qui s'affichent ensuite par "OK" et par "Non" pour le dialogue "...Voulez-vous démarrer le module maintenant (redémarrage) ?".

---

#### Remarque

La configuration matérielle ne peut être chargée dans la NCU que par l'interface Ethernet.

---

## Vue d'ensemble

Vous disposez des possibilités suivantes pour mettre en service les entraînements SINAMICS commandés par CN :

- Mise en service guidée

Avec la "Mise en service guidée", vous parcourez la configuration / le paramétrage des appareils, alimentation(s) et entraînements (SERVO) à l'aide d'un assistant.

---

### Remarque

Pour la première mise en service du système d'entraînement nous recommandons la "Mise en service guidée".

---

- Mise en service manuelle

Lors de la "Mise en service manuelle", vous pouvez sélectionner les étapes de la "Mise en service guidée" dans un ordre indifférent. Vous exécutez des fonctions supplémentaires facultatives, qui ne font pas partie de la "Mise en service guidée" (par ex. connexion PROFIBUS).

---

### Remarque

La "Mise en service manuelle" est recommandée pour les techniciens de mise en service expérimentés.

---

La régulation d'entraînement pour SINAMICS S120 est intégrée dans la NCU. Les entraînements raccordés au PROFIBUS virtuel interne peuvent uniquement être affectés à des axes CN.

L'affectation s'effectue par le biais des paramètres machine Axe :

- PM30110 \$MA\_CTRL\_OUT\_MODULE\_NR (canal de consigne)
- PM30220 \$MA\_ENC\_MODUL\_NR (canal de mesure)
- PM30130 \$MA\_CTRL\_OUT\_TYPE (type de sortie de la consigne)
- PM30240 \$MA\_ENC\_TYPE (acquisition de la mesure)
- PM13050 \$MN\_DRIVE\_LOGIC\_ADDRESS (adresse de l'axe)

Les adresses logiques d'E/S  $\geq 4100$  sont définies dans ce paramètre machine.

De plus, l'affectation d'axes CN est effectuée par le biais des paramètres machine mentionnés ci-dessus avec une adresse logique d'E/S modifiée  $\leq 4095$ .

---

### Remarque

Par principe, un entraînement pouvant être affecté à un axe CN doit être un esclave normalisé selon le profil PROFIdrive de version 4.1.

---

## 5.1 Exemples de configuration

### 5.1.1 Exemple : Configuration des composants d'entraînement

#### Aperçu configuration

La mise en service décrite dans le présent manuel est basée sur l'exemple de configuration suivant du groupe variateur SINAMICS :

- NCU 720.3 PN avec :
  - Un Single Motor Module pour un moteur avec SMI (Sensor Module Integrated)
  - Un Double Motor Module pour deux moteurs avec un SMC20 (Sensor Module Cabinet) chacun.
- NX 15.3 avec :
  - Un Single Motor Module pour un moteur avec deux SMC20 pour les capteurs.
- Alimentation (Active Line Module)

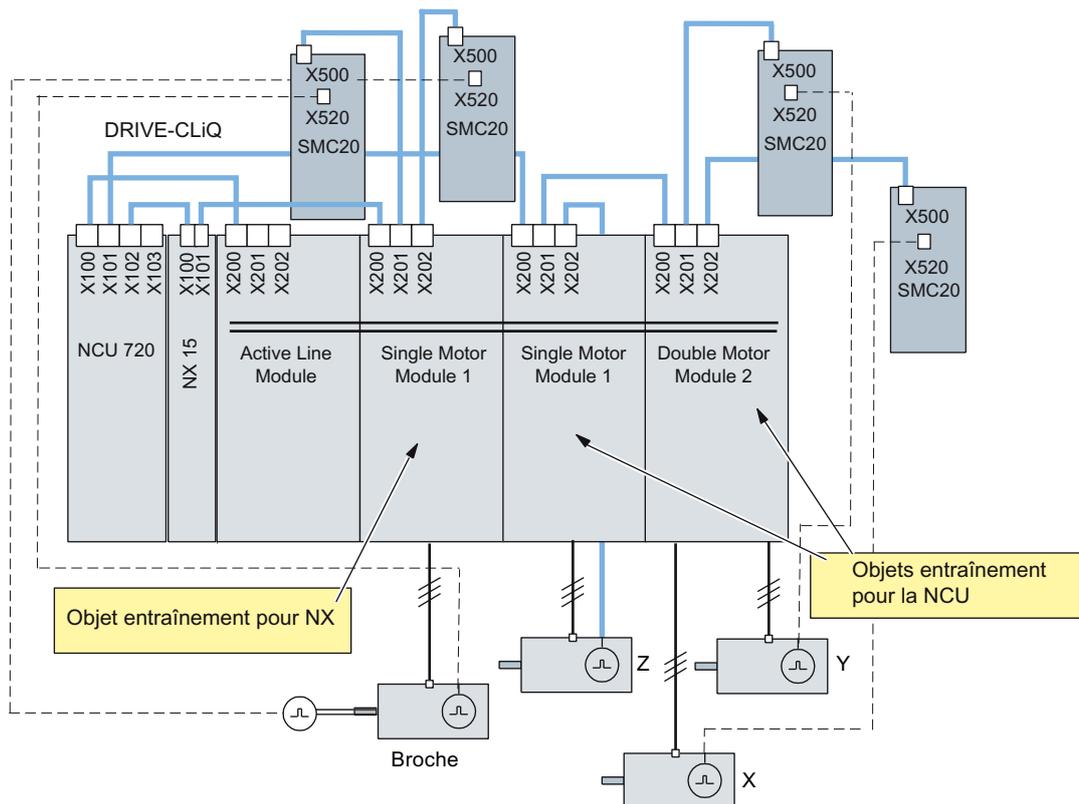


Figure 5-1 Exemple de configuration SINAMICS S120

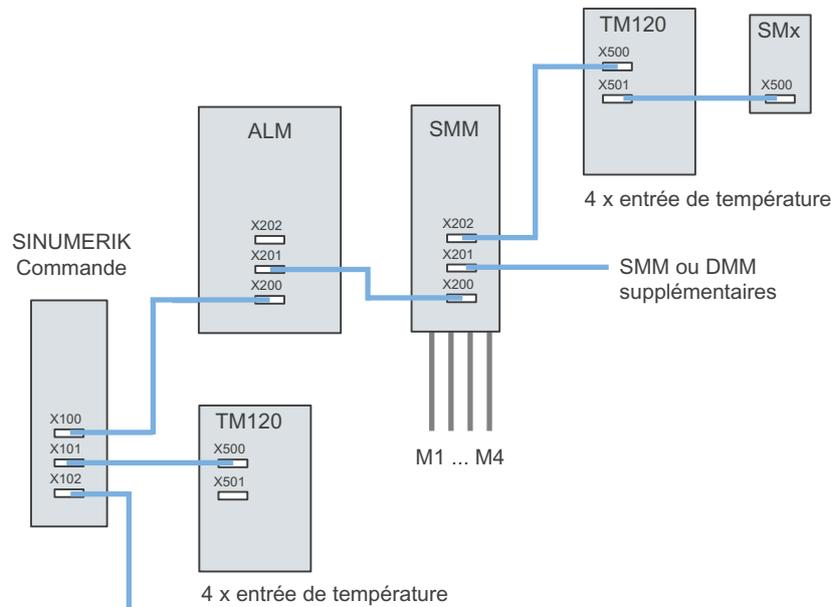
#### Bibliographie

D'autres composants DRIVE-CLiQ du groupe variateur SINAMICS figurent dans : SINAMICS S120 Manuel "Control Units et composants système complémentaires" /GH1/

## 5.1.2 Exemple : Couplage en parallèle avec TM120

### Application : 4 moteurs couplés en parallèle

Exemple de topologie :



M1 ... M4	Moteur 1 ... moteur 4 1 x KTY et 1 x (3 CTP montées en série) sont raccordées par moteur.
SMx	Sensor Module (capteur moteur)
ALM	Active Line Module
DMM	Double Motor Module
SMM	Single Motor Module
TM120	Terminal Module

Pour la topologie représentée, 4 sondes KTY et 4 sondes CTP sont nécessaires :

- Par partie primaire, il y a 1 sonde KTY (Temp F) et 3 sondes CTP (Temp S) couplées en série

Deux TM120 sont nécessaires :

- Un TM 120 est connecté automatiquement en série entre le Motor Module et le module capteur SMx.
- Un TM120 est directement connecté à un Line Module : Le technicien de mise en service doit ici effectuer la connexion manuellement.

## 5.1 Exemples de configuration

Mesures à prendre pour le TM120 :

### 1. TM120 entre Motor Module et module capteur SMx

Avec ce TM120, 4 KTY sont analysées => les types de sondes doivent être sélectionnés via Servo-p4610/TM-p4100. La température correspondante est fournie via Servo-r4620/TM120-r4105.

### 2. TM120 directement au Line Module

Avec ce TM120, 4 CTP sont analysées => les types de sondes doivent être sélectionnés via TM-p4100. La température correspondante est fournie via Servo-r4105.

Réglage des valeurs de seuil dans le contexte CTP :

- TM120-p4102[x]=251 => Analyse désactivée
- TM120-p4102[x]=120 => Analyse activée

Affectation de la réaction du TM120 au moyen de la propagation de défaut à l'entraînement => Réglage de la propagation via Servo-p0609=FCOM:<numéro d'objet>TM120:4105.0

## Affectation des alarmes au moteur

Les messages d'erreur se produisant sont affectés comme suit aux moteurs :

- Canal de température sur TM120 en couplage série avec Motor Module et capteur :

**Alarme 207015** <indication du lieu>entraînement : Sonde thermométrique moteur Alarme

**Alarme 207016** <indication du lieu>entraînement : Sonde thermométrique du moteur Défaut

**Alarme 235920** <indication du lieu>TM : Erreur sonde thermométrique canal 0

Dans ce cas, une signalisation est émise avec référence au moteur et au composant de température, permettant de voir le moteur concerné.

- Canal de température sur TM120 directement au Line Module :

**Alarme 235207** <indication du lieu>TM : Température Seuil de défaut / d'alarme canal 0 dépassé

Particularité des CTP :

TM120-r4105 = -50 Température est inférieure à la température nominale de fonctionnement

TM120-r4105 = 250 Température est supérieure à la température nominale de fonctionnement

Dans ce cas, une signalisation uniquement avec référence au composant de température est émise.

A partir des informations relatives au TM120, le moteur concerné peut être déterminé.

## 5.2 Affectation des bornes

### 5.2.1 Affectation des bornes NCU 7x0.3 PN

Sur une NCU 7x0.3 PN, les bornes suivantes sont pré-réglées lors de la configuration d'appareils (Page 78) SINAMICS :

- X122
- X132
- X142

Les tableaux suivants indiquent l'affectation des bornes pour les borniers X122, X132 et X142 de la NCU.

### 5.2.2 Affectation des bornes X122

Borne	Nom du signal	Fonction	Pré-réglage
X122.1	DI 0	Entrée Alimentation MARCHE / ARRET1 (lorsque, sur la NCU, <b>une</b> alimentation fonctionne avec un raccordement DRIVE-CLiQ)	x
X122.2	DI 1	Entrée 2ème condition de fonctionnement ARRET3 entraînements "ARRET3 Arrêt rapide" Freinage avec une rampe ARRET3 configurable (p1135,p1136, p1137), puis suppression des impulsions et blocage de la mise sous tension. L'arrêt de l'entraînement s'effectue de manière contrôlée. Pour chaque SERVO, le comportement au freinage peut être réglé séparément.	x
X122.3	DI 2	Sélection Arrêt sûr groupe 1 AS/SBC - groupe 1 SINAMICS Safety Integrated (déblocage AS = p9601)	---
X122.4	DI 3	Sélection Arrêt sûr groupe 2 AS/SBC - groupe 2 SINAMICS Safety Integrated (déblocage AS = p9601)	---
X122.5	DI16	Disponible	---
X122.6	DI17	Disponible	---
X122.7	Masse pour bornes 1...6		
X122.8	Masse pour bornes 9, 10, 12, 13		
X122.9	DI/DO 8	Etat Arrêt sûr groupe 1 AS/SBC - groupe 1 SINAMICS Safety Integrated	---

5.2 Affectation des bornes

Borne	Nom du signal	Fonction	Préréglage
X122.10	DI/DO 9	Etat Arrêt sûr groupe 2 AS/SBC - groupe 2 SINAMICS Safety Integrated	---
X122.11	Masse pour bornes 9, 10, 12, 13		---
X122.12	DI/DO 10	Entrée Top zéro externe Bero 1 – "Top zéro équivalent"	---
X122.13	DI/DO 11	Entrée Détecteur 1 - mesure centralisée (Contrôle MD13210 = 0)	x
		Entrée Détecteur 1 - mesure décentralisée (Contrôle MD13210 = 1)	---
X122.14	Masse pour bornes 9, 10, 12, 13		

Les signaux pour lesquels les paramètres SINAMICS sont définis par la configuration d'appareils SINAMICS, sont indiqués par "x" dans la colonne "Préréglage".

5.2.3 Affectation des bornes X132

Borne	Nom du signal	Fonction	Préréglage
X132.1	DI 4	Disponible	---
X132.2	DI 5	Disponible	---
X132.3	DI 6	Disponible	---
X132.4	DI 7	Alimentation signalisation en retour du contacteur réseau (lorsque, sur la NCU, <b>une</b> alimentation fonctionne avec un raccordement DRIVE-CLiQ)	---
X132.5	DI20	Disponible	---
X132.6	DI21	Disponible	---
X132.7	Masse pour bornes 1...6		
X132.8	Masse pour bornes 9, 10, 12, 13		
X132.9	DI/DO 12	Sortie : Alimentation fonctionnement (lorsque, sur la NCU, <b>une</b> alimentation fonctionne avec un raccordement DRIVE-CLiQ)	x
		Entrée 2ème condition de fonctionnement ARRET2 entraînements	---
X132.10	DI/DO 13	Sortie : Etat Alimentation prête à l'enclenchement (lorsque, sur la NCU, <b>une</b> alimentation fonctionne avec un raccordement DRIVE-CLiQ)	x
		Entrée 2ème condition de fonctionnement ARRET2 entraînements	---
		Entrée Top zéro externe 2	---
		Entrée Détecteur 2 - mesure centralisée	---
		Entrée Détecteur 2 - mesure décentralisée	---
X132.11	Masse pour bornes 9, 10, 12, 13		

Borne	Nom du signal	Fonction	Préréglage
X132.12	DI/DO 14	Entrée 2ème condition de fonctionnement ARRET2 entraînements	---
		Entrée Top zéro externe 3	---
		Entrée Détecteur 2 - mesure centralisée	---
		Entrée Détecteur 2 - mesure décentralisée	---
		Alimentation commande du contacteur réseau	---
X132.13	DI/DO 15	Entrée 2ème condition de fonctionnement ARRET2 entraînements	---
		Entrée Top zéro externe 4	---
		Entrée Détecteur 2 - mesure centralisée	---
		Entrée Détecteur 2 - mesure décentralisée	---
X132.14	Masse pour bornes 9, 10, 12, 13		

Les signaux pour lesquels les paramètres SINAMICS sont définis par la configuration d'appareils SINAMICS, sont indiqués par "x" dans la colonne "Préréglé".

#### 5.2.4 Affectation des bornes X142

Borne	Nom du signal	Fonction		Préréglage
X142.1	---	réservé		---
X142.2	---	réservé		---
X142.3	DI0	Entrée CN	\$A_IN[1]	invariable
X142.4	DI1	Entrée CN	\$A_IN[2]	invariable
X142.5	Masse pour bornes X142.3, 4, 6, 7, 9, 10, 12, 13			---
X142.6	DI2	Entrée CN	\$A_IN[3]	invariable
X142.7	DI3	Entrée CN	\$A_IN[4]	invariable
X142.8	Alimentation			---
X142.9	DO4	Sortie CN	\$A_OUT[1]	invariable
X142.10	DO5	Sortie CN	\$A_OUT[2]	invariable
X142.11	Masse pour bornes X142.3, 4, 6, 7, 9, 10, 12, 13			---
X142.12	DO6	Sortie CN	\$A_OUT[3]	invariable
X142.13	DO7	Sortie CN	\$A_OUT[4]	invariable
X142.14	Masse pour bornes X142.3, 4, 6, 7, 9, 10, 12, 13			---

### 5.2.5 Affectation des bornes NX 1x.3

Le tableau indique l'affectation des bornes pour le bornier X122 sur une NX 1x.3.

Le pré-réglage suivant est effectué lors de la configuration d'appareils SINAMICS :

Numéro	Fonction	Signal	Préréglage
X122.1	DI 0	Entrée Alimentation MARCHÉ / ARRÉT1 (lorsque, sur la NX, <b>une</b> alimentation fonctionne avec un raccordement DRIVE-CLiQ)	x
		Entrée Alimentation fonctionnement - Signal "Alimentation prête" (lorsque, sur la NX, <b>aucune</b> alimentation ne fonctionne avec un raccordement DRIVE-CLiQ)	x
X122.2	DI 1	Entrée 2ème condition de fonctionnement ARRÉT3 entraînements	x
		Disponible	--
X122.3	DI 2	Sélection Arrêt sûr groupe 1 AS/SBC - groupe 1 SINAMICS Safety Integrated (déblocage AS = p9601)	--
X122.4	DI 3	Sélection Arrêt sûr groupe 2 AS/SBC - groupe 2 SINAMICS Safety Integrated (déblocage AS = p9601)	--
X122.5	DI 16	Disponible	--
X122.6	DI 17	Disponible	--
X122.7	Potentiel de référence pour borne 1...6		
X122.8	Masse		
X122.9	DI/DO 8	Etat Arrêt sûr groupe 1 AS/SBC - groupe 1 SINAMICS Safety Integrated	-
X122.10	DI/DO 9	Etat Arrêt sûr groupe 2 AS/SBC - groupe 2 SINAMICS Safety Integrated	--
X122.11	Masse		
X122.12	DI/DO 10	Entrée Top zéro externe Bero 1 – "Top zéro équivalent"	--
X122.13	DI/DO 11	Entrée Top zéro externe 2/1	--
		Entrée 2ème condition de fonctionnement ARRÉT2 entraînements	--
X122.14	Masse		

Les signaux pour lesquels les paramètres SINAMICS correspondants sont réglés lors de la configuration d'appareils SINAMICS sont indiqués par "x" dans la colonne "préréglés".

#### Voir aussi

Configuration automatique des appareils (Page 78)

## 5.2.6 Assistance pour l'affectation des bornes

### Assistance à l'affectation des bornes

La vue d'ensemble suivante illustre l'affectation des bornes des groupes d'entraînement (NCU, NX) impliqués dans le groupe variateur SINAMICS, dans le logiciel de mise en service V7.7.

Menu "Mise en service" > "Système d'entraînement" > "Groupes d'entraînement" > "Entrées/sorties" :

Signal	E/S	0/1	Borne	Borne	0/1	E/S	Signal
Entrée IN/OUT1 alimentation	E	0	X122.1	X132.1	0	E	Entrée \$A_IN[1]
Entrée2 Sortie3 Entraînements	E	0	X122.2	X132.2	0	E	Entrée \$A_IN[2]
?-Sélection arrêt sûr (AS) groupe 1	E	0	X122.3	X132.3	0	E	Entrée \$A_IN[3]
?-Sélection arrêt sûr (AS) groupe 2	E	0	X122.4	X132.4	0	E	Entrée \$A_IN[4]
?-Etat d'arrêt sûr (AS) groupe 1	E	0	X122.7	X132.7	0	S	Etat alimentation prêt à fonctionner
?-Etat d'arrêt sûr (AS) groupe 2	E	0	X122.8	X132.8	1	S	Etat alimentation prêt à l'enclenchement
?-Entrée top zéro externe	E	0	X122.10	X132.10	0	S	Sortie \$A_OUT[2]
Entrée détecteur 1 (centralisé)	E	0	X122.11	X132.11	0	S	Sortie \$A_OUT[1]
Ligne de signal X122.1 (DI 0) ALM_16kw_3.3.2							
1 cibles au total							

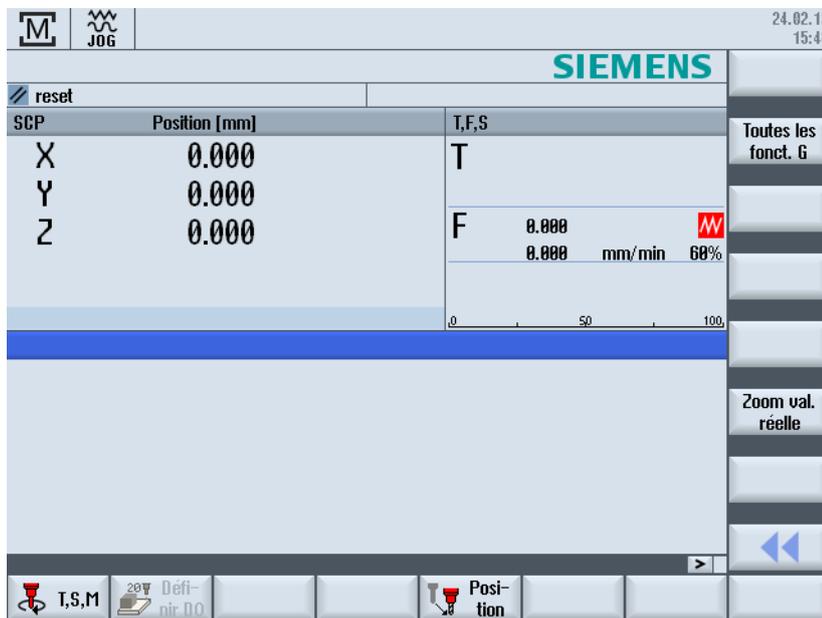
Figure 5-2 Connexions des entrées et sorties TOR

## 5.3 Mise en service guidée des entraînements SINAMICS

### 5.3.1 Déclenchement d'un reset (démarrage à chaud) du NCK et du système d'entraînement

#### Introduction

Après le démarrage du système, vous vous trouvez dans groupe fonctionnel "Machine" :



Dans l'étape précédente concernant le Chargement du projet dans l'AP (Page 55), celui-ci a été mis à l'état STOP. Cet état STOP est interprété comme une défaillance de l'AP par le NCK, qui réagit en générant une alarme correspondante.

#### Réaction d'alarme

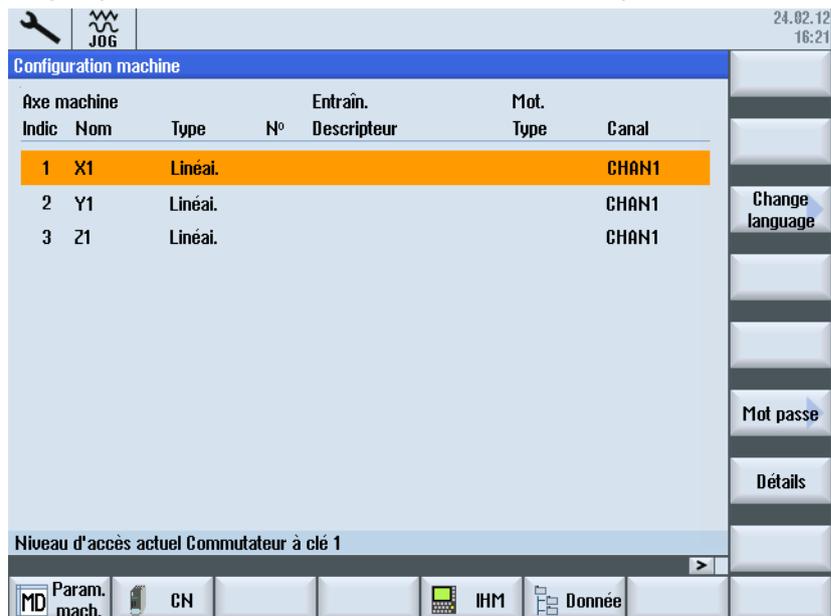
Un "Reset (po)" (démarrage à chaud) est nécessaire pour synchroniser l'AP et le NCK. Des réactions aux alarmes peuvent se produire. La sortie de toutes les alarmes sous forme de liste se trouve dans le groupe fonctionnel "Diagnostic" → "Alarmes". Plus d'informations d'aide au diagnostic du système d'entraînement figurent au chapitre Diagnostic Système d'entraînement (Page 123).

## Procédure de déclenchement d'un reset du NCK

1. Actionnez la touche <MENU SELECT>, puis sélectionnez le groupe fonctionnel "Mise en service".

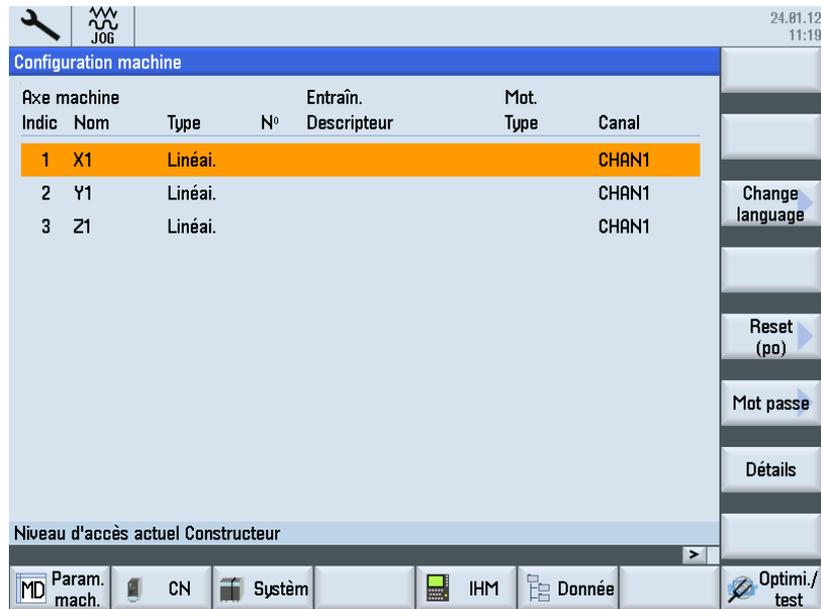


Le groupe fonctionnel Mise en service sans mot de passe est affiché :



2. Actionnez la touche "Mot de passe...".
3. Actionnez "Définir le mot de passe".
4. Saisissez le mot de passe pour le niveau d'accès "Constructeur".

5. Validez avec "OK".



6. Actionnez la touche logicielle "Reset (po)".

7. Répondez à la question "Désirez-vous déclencher un reset (redémarrage à chaud) pour NCK et l'ensemble du système d'entraînement (tous les variateurs) ?" avec la touche logicielle "Oui".

L'AP passe à l'état RUN. La mise en service guidée des entraînements SINAMICS est lancée ensuite. Poursuivez avec les étapes décrites dans le chapitre suivant.

### 5.3.2 Configuration automatique des appareils

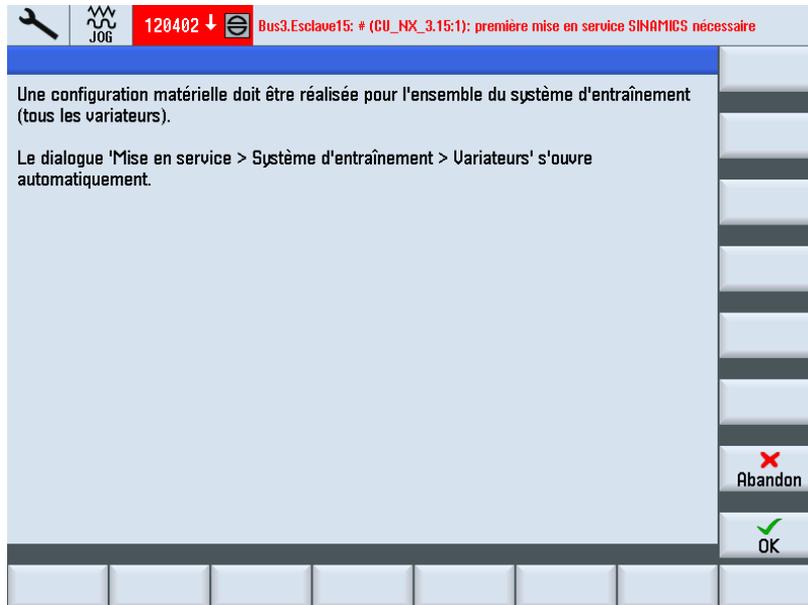
#### Configuration automatique des appareils

Marche à suivre :

Vous avez défini le mot de passe constructeur et déclenché un Reset (démarrage à chaud). L'alarme suivante est déclenchée :

"120402 ...première mise en service SINAMICS nécessaire !".

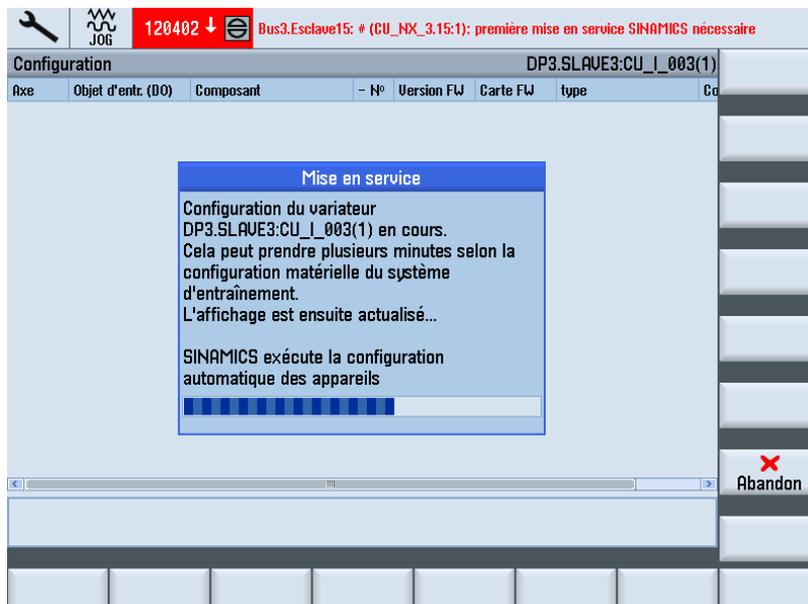
1. Une fois que l'ensemble du système d'entraînement a démarré, la boîte de dialogue suivante pour la configuration automatique des appareils est affichée :



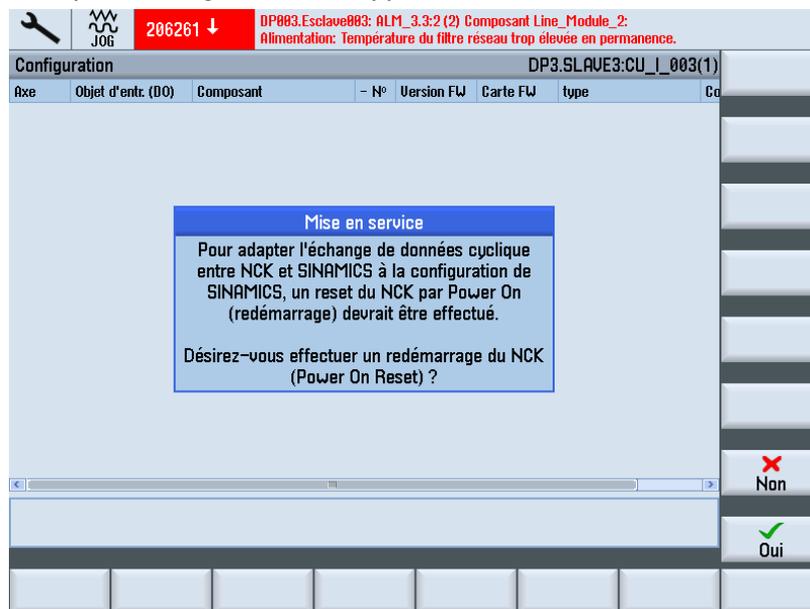
2. Actionnez la touche "OK".

Si vous appuyez sur "Abandon", vous pouvez effectuer une mise en service manuelle (voir chapitre Mise en service manuelle des entraînements SINAMICS (Page 101)).

3. Les différentes étapes de la configuration automatique des appareils s'affichent dans la boîte de dialogue suivante :



4. Dès que la configuration des appareils est terminée, la boîte de dialogue suivante s'affiche :

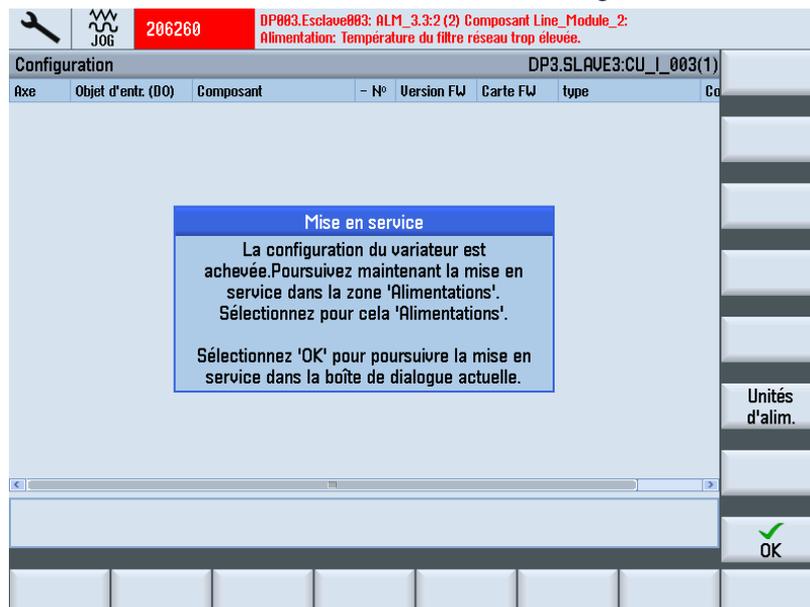


5. Actionnez la touche "Oui".

Lors du Reset NCK par Power On, les indications suivantes s'affichent :

- "Attendre que la communication avec la CN soit établie"
- "Attendre que la communication avec la CN avec l'entraînement soit établie"
- "Attendre le rétablissement de la communication"

Après la configuration automatique des appareils, une vérification automatique détermine quelles alimentations et quels entraînements (SERVO) doivent encore être paramétrés / mis en service. La mise en service vous guide vers les différents objets entraînement non encore mis en service à l'aide de la boîte de dialogue ci-dessous.



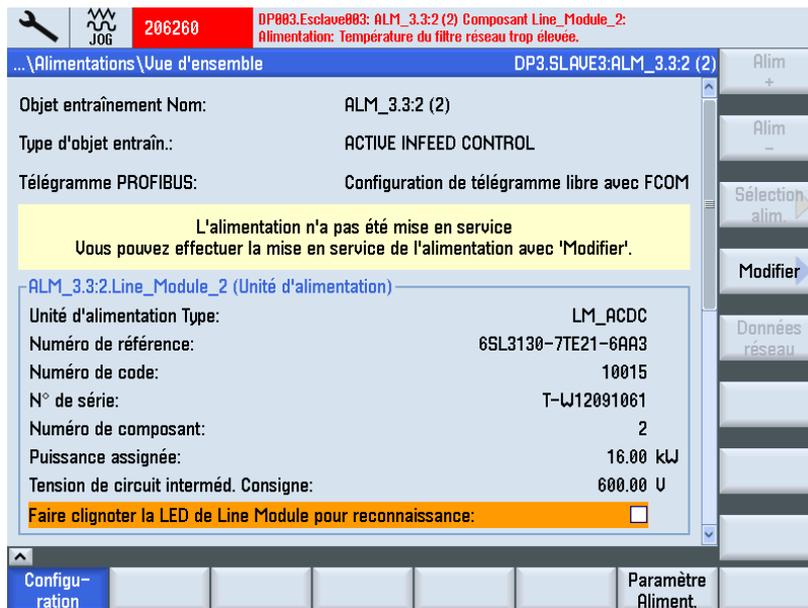
6. Actionnez la touche logicielle "Alimentations" pour continuer avec le paramétrage de l'alimentation selon le chapitre suivant.

### 5.3.3 Paramétrage de l'alimentation

#### Procédure

Le système détecte que l'alimentation n'a pas été mise en service et qu'une mise en service est nécessaire :

1. Sélectionnez le menu "Mise en service" > "Système d'entraînement" > "Alimentations".

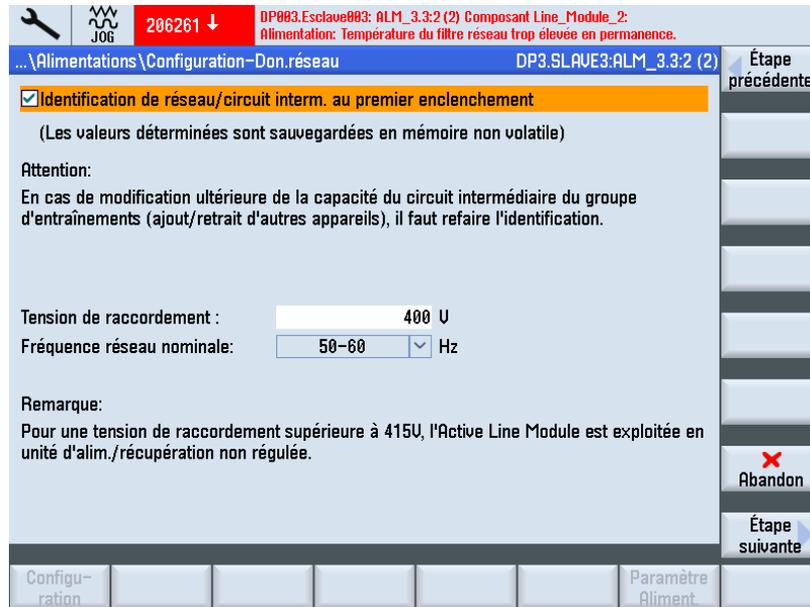


2. La mise en service s'effectue avec la touche logicielle verticale "Modifier".

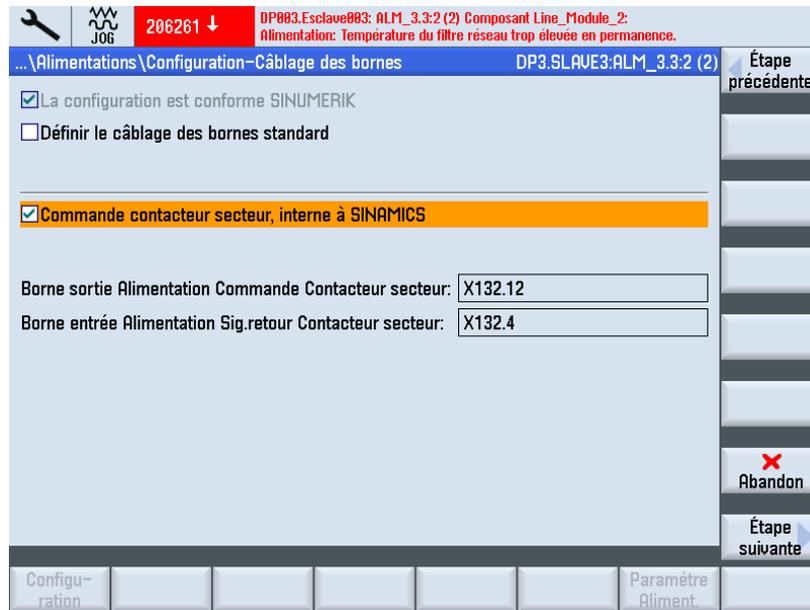
L'assistant d'entraînement vous guide dans la procédure de mise en service. Pour cela actionnez la touche logicielle "Etape suivante".



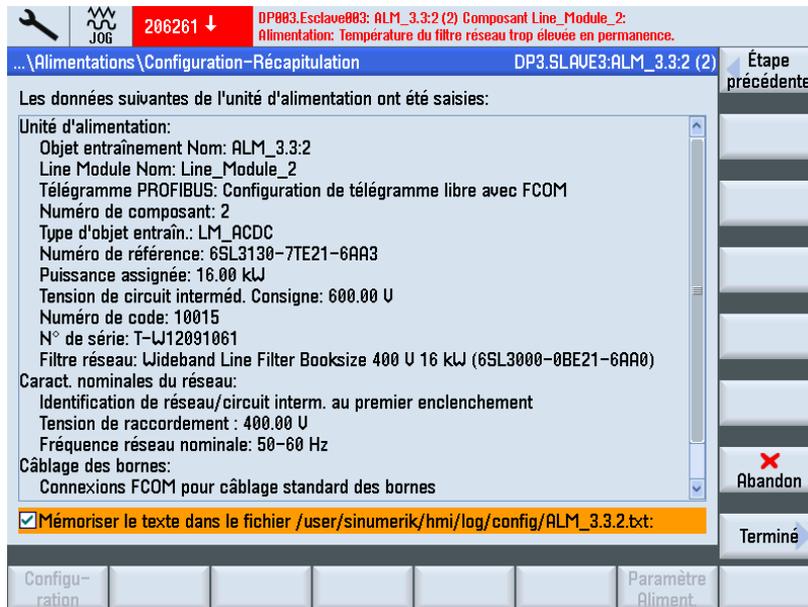
3. Sélectionnez le filtre réseau : Dans cet exemple, vous disposez d'un Wideband Line Filter (16 kW).



4. Appliquez le réglage par défaut (voir aussi : Contrôler les données réseau de l'alimentation (Page 147)).

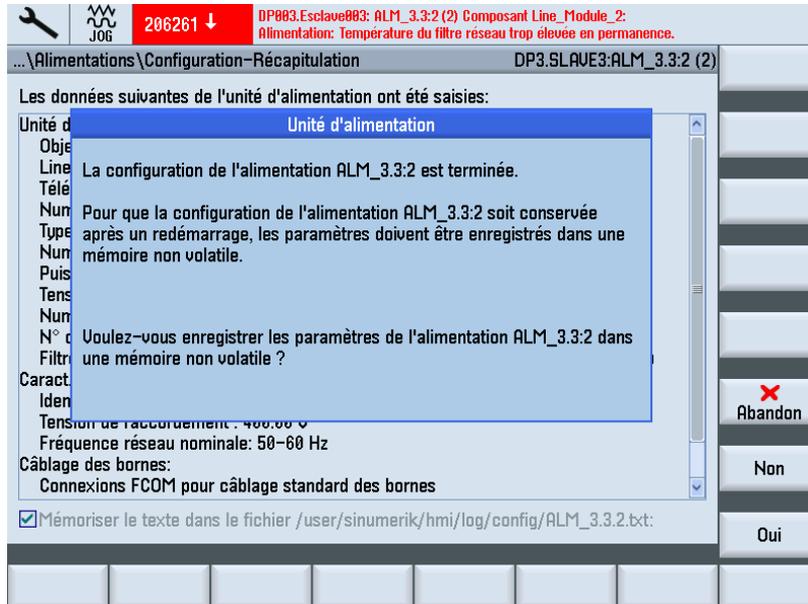


5. Définissez le câblage des bornes.



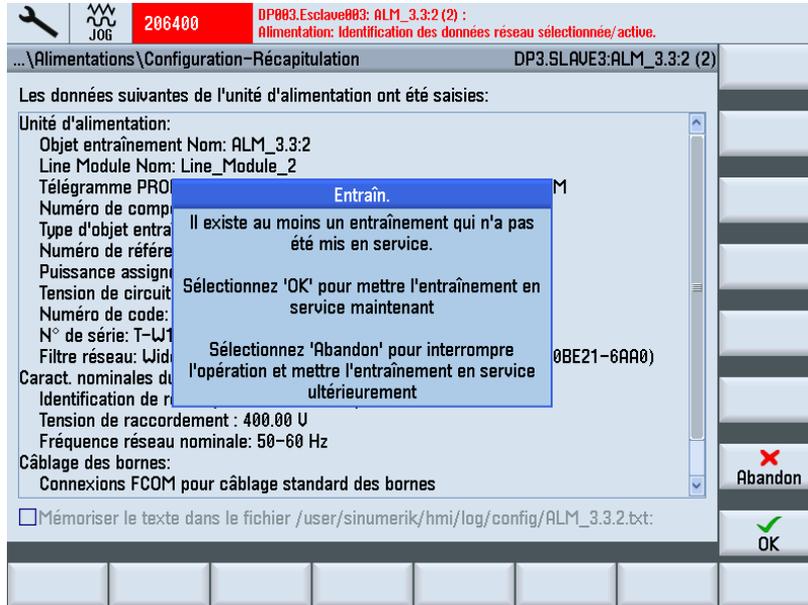
Vérifiez la configuration dans la récapitulation. La configuration de l'alimentation est maintenant achevée. En option, vous pouvez sauvegarder les données de configuration dans un fichier texte.

6. Actionnez la touche logicielle "Terminé >".



7. Appuyez sur "oui" pour sauvegarder les données en mémoire non volatile.

- Après la mise en service de l'alimentation, une vérification automatique détermine quels entraînements (SERVO) doivent encore être mis en service. Le dialogue suivant s'affiche :



- Actionnez la touche "OK" pour poursuivre avec les étapes de mise en service des entraînements (voir aussi : Paramétrage des entraînements (Page 85)).

La vue d'ensemble de l'alimentation est affichée lorsque "Abandon" a été actionné :

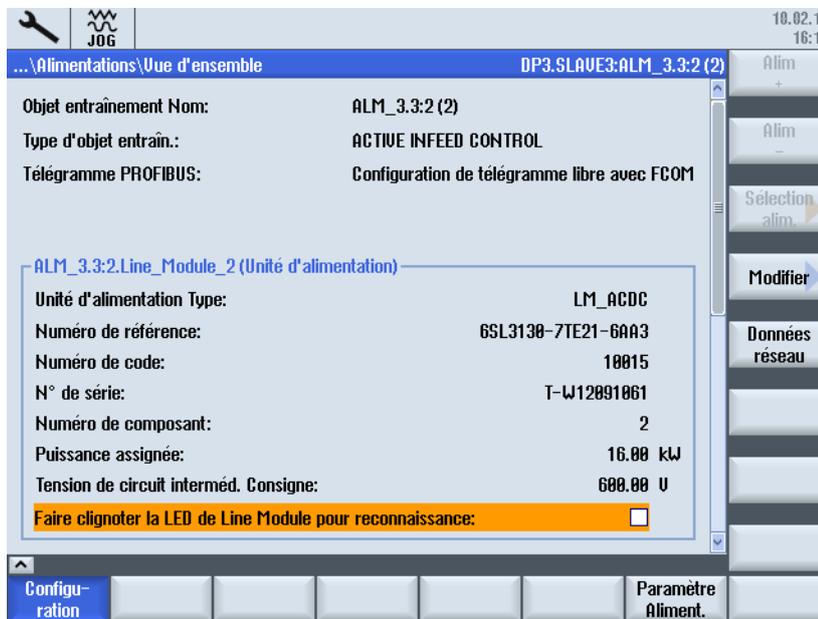


Figure 5-3 Alimentations \ Vue d'ensemble (page 1)

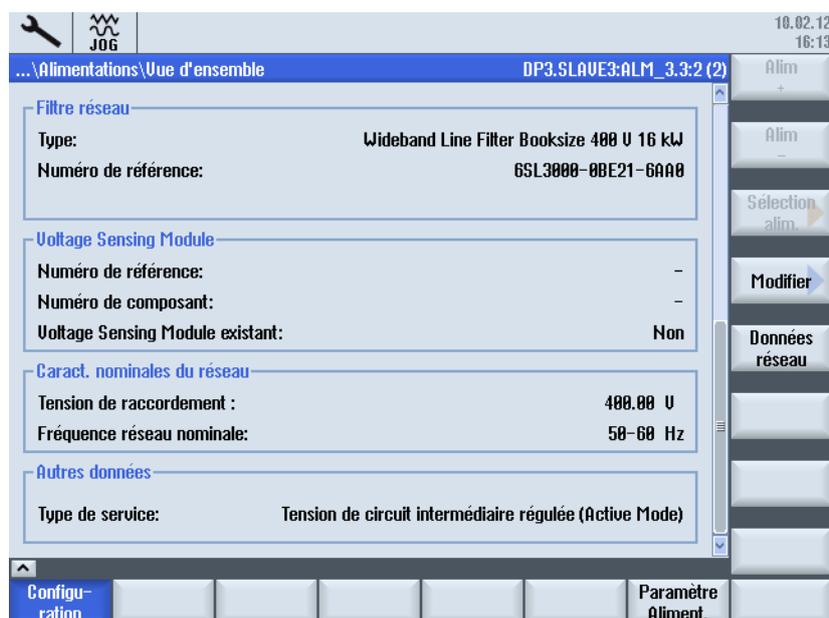


Figure 5-4 Alimentations \ Vue d'ensemble (page 2)

#### Remarque

La "Mise en service guidée" se termine ici. Vous pouvez maintenant poursuivre avec la "Mise en service manuelle (Page 101)" pour effectuer d'autres étapes de mise en service.

## 5.3.4 Paramétrage des entraînements

### Introduction

A l'aide de l'assistant d'entraînement, vous paramétrez/configurez les composants suivants :

- Moteur
- Capteur
- Signaux d'interface

### Paramétrage/configuration

La mise en service guidée vous guide à travers la mise en service des entraînements SINAMICS avec moteurs sans SMI (Sensor Module Integrated).

Lors du paramétrage / de la configuration des moteurs sans SMI, on distingue les types de moteur suivants :

- Moteurs de liste (moteurs standard figurant dans une liste avec les paramètres moteur correspondants) (Page 86)
- Moteurs non Siemens (Page 93)

**Remarque**

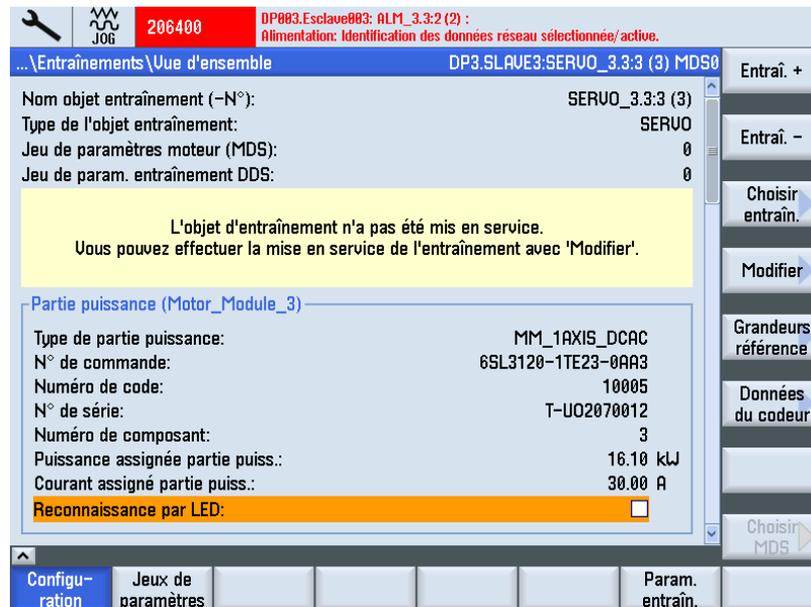
Lors de la configuration des appareils, le groupe d'entraînement configure automatiquement les moteurs avec SMI (DRIVE-CLiQ) au moyen d'un jeu de paramètres d'entraînement (DDS), mais uniquement avec le système de mesure du moteur. Autrement dit, il n'est nécessaire de configurer les moteurs avec SMI à l'aide de l'assistant entraînement que lorsque plus d'un jeu de paramètres entraînement/moteur (DDS/MDS) ou un deuxième système de mesure (direct) est requis.

**5.3.4.1 Mise en service d'un moteur de liste avec capteur via SMC**

**Procédure**

Dans notre exemple, une partie puissance doit être configurée avec un moteur de liste et un capteur. Vous vous trouvez dans le groupe fonctionnel "Mise en service" → "Système d'entraînement" → "Entraînements".

1. Le système détecte qu'un objet entraînement n'a pas été mis en service et qu'une première mise en service est nécessaire :



2. Actionnez la touche logicielle verticale "Modifier".

DP083.Esclave003: ALM\_3.3:2 (2) :  
Alimentation: Identification des données réseau sélectionnée/active.

... \Entraînements \Configuration - Motor Module DP3.SLAVE3.SERVO\_3.3:3 (3) MDS0

CKonfiguration du Motor Module:

Type (n° de référence)	Puissance assignée	Courant assigné	Numéro de code
6SL3120-1TE23-0Axx	16.10 kW	30.00 A	10005

Faire clignoter la LED du Motor Module pour reconnaissance

Modules fonctionnels:

DSC avec spline

Advanced Positioning Control (APC)

Arrêt étendu et retrait

Estimateur de moment d'inertie

Abandon

Étape suivante

Configu-ration Param.entrain

3. Le type du Motor Module est détecté et apparaît. Activez les modules fonctionnels disponibles.

DP083.Esclave003: ALM\_3.3:2 (2) :  
Alimentation: Identification des données réseau sélectionnée/active.

... \Entraînements \Configuration - Moteur DP3.SLAVE3.SERVO\_3.3:3 (3) MDS0

Sélection mot.:  Sélectionner le moteur standard dans la liste  
 Entrer param. du moteur  Modèle dans liste

Type de moteur: Moteur asynchrone 1PH7

Sélection moteur Cherche:

Type (n° de référence)	Type de commutation	Puissance assignée	Courant assigné	Vitesse assignée	Fréquen assignée
<input type="checkbox"/> 1PH7103-xxDxx-xLxx	Etoile	7.00 kW	17.12 A	2000.00 U/min	60.94 Hz
<input type="checkbox"/> 1PH7103-xxFxx-xLxx	Etoile	5.50 kW	13.00 A	1500.00 U/min	52.70 Hz
<input type="checkbox"/> 1PH7103-xxDxx-xLxx	Etoile	3.70 kW	9.60 A	1000.00 U/min	35.60 Hz
<input checked="" type="checkbox"/> 1PH7101-xxFxx-xLxx	Etoile	3.70 kW	9.76 A	1500.00 U/min	51.61 Hz
<input type="checkbox"/> 1PH7186-xxBxx-xxxx	Etoile	26.50 kW	67.00 A	500.00 U/min	17.30 Hz
<input type="checkbox"/> 1PH7186-xxLxx-xxxx	Etoile	106.00 kW	235.00 A	2500.00 U/min	84.10 Hz
<input type="checkbox"/> 1PH7186-xxFxx-xxxx	Etoile	85.00 kW	169.00 A	1750.00 U/min	59.00 Hz
<input type="checkbox"/> 1PH7137-xxBxx-xxxx	Etoile	9.00 kW	22.30 A	500.00 U/min	18.20 Hz
<input type="checkbox"/> 1PH7288-xxFxx-xxxx	Triangle	340.00 kW	586.00 A	1750.00 U/min	58.70 Hz
<input type="checkbox"/> 1PH7288-xxDxx-xxxx	Triangle	260.00 kW	497.00 A	1150.00 U/min	38.60 Hz

Abandon

Étape précédente

Étape suivante

Configu-ration Param.entrain

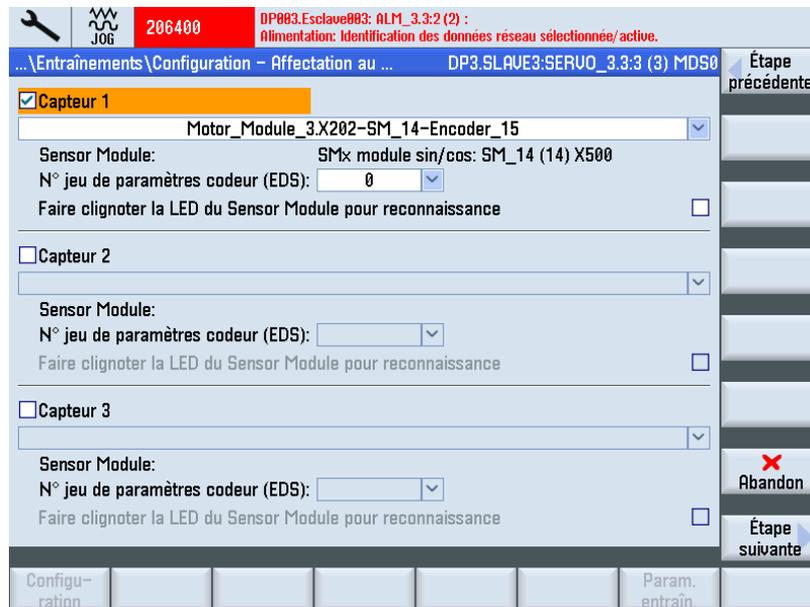
4. Sélectionnez l'option "Sélectionner le moteur standard dans la liste".
5. Sélectionnez le moteur avec les touches "Curseur Up/Down".

6. Appuyez sur "Etape suivante >".



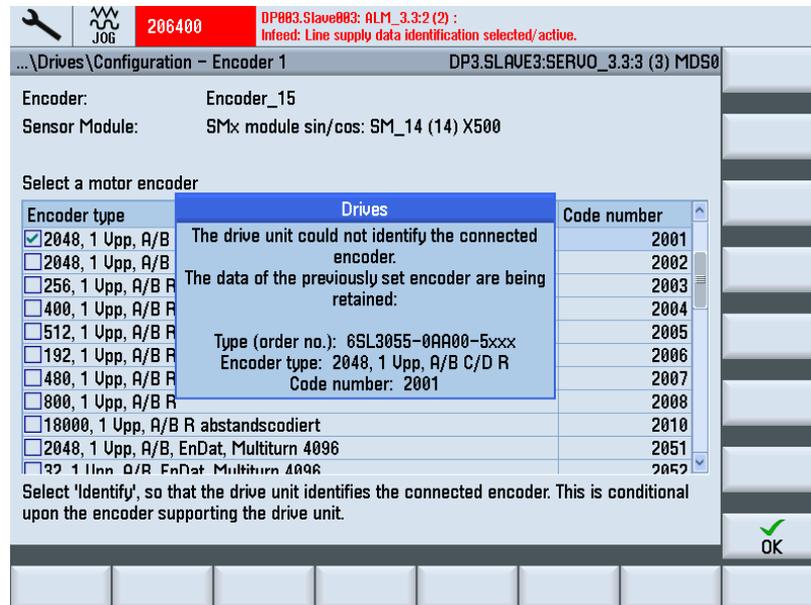
7. Dans le dialogue "Configuration - Frein de maintien moteur", vous pouvez sélectionner la commande de frein. Si un frein raccordé est détecté lors de la configuration des appareils, le système active automatiquement la commande de frein et indique ici par défaut "Commande de frein d'après commande séquentielle".

8. Appuyez sur "Etape suivante >".

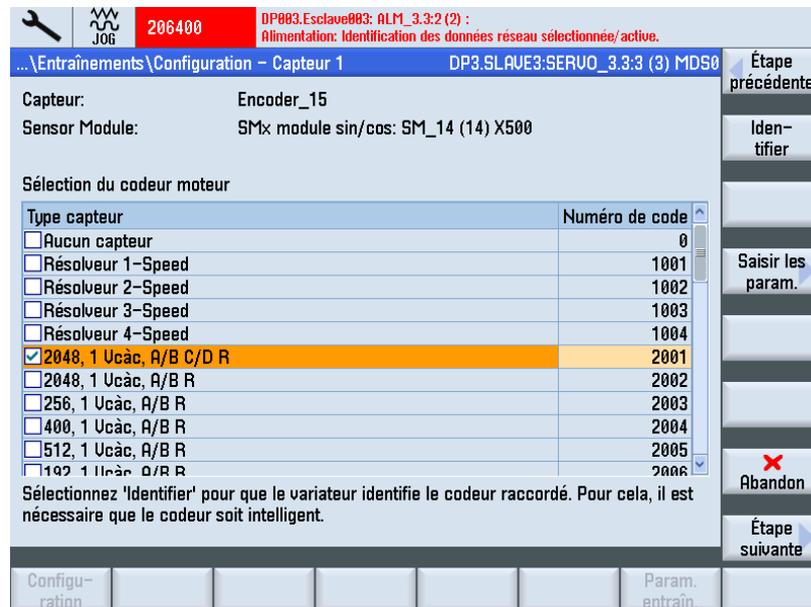


Vous lancez l'identification des capteurs sélectionnés (capteur 1).

Le groupe d'entraînement peut identifier des capteurs avec un protocole EnDat. Ces capteurs sont sélectionnés dans les listes de capteurs des boîtes de dialogue suivantes (menu "Configuration - Capteur 1")

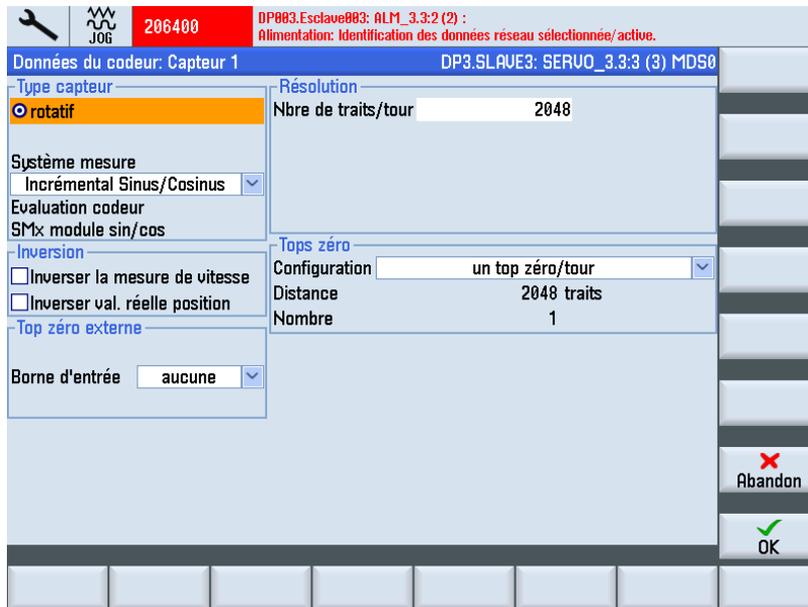


Dans la liste des capteurs, l'entrée "Pas de capteur" est sélectionnée pour les capteurs que le groupe d'entraînement n'a pas pu identifier. Le capteur connecté doit être configuré.



- Sélectionnez le capteur moteur dans une liste. Sélectionnez le capteur avec les touches "Curseur Up/Down". Avec la touche logicielle "Saisir les données", il est également possible d'effectuer un paramétrage manuel du système de capteur.

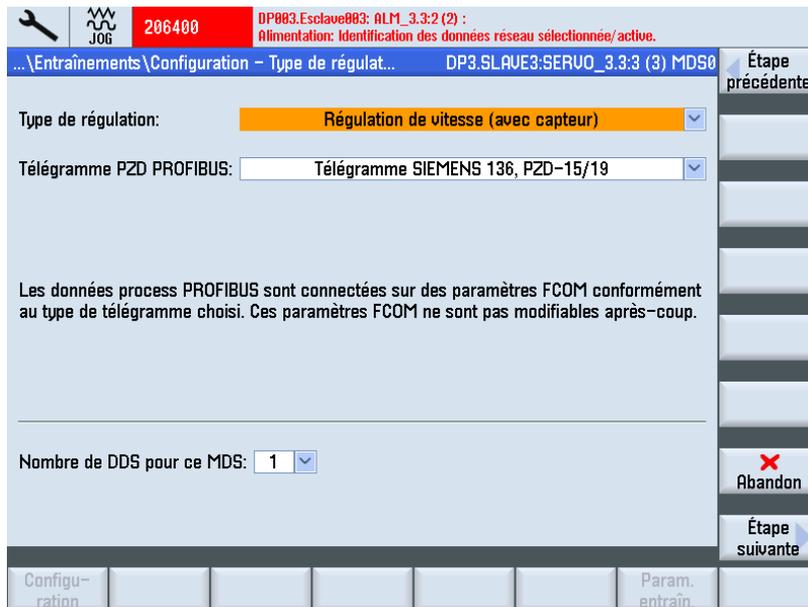
10. Actionnez "Saisir les données".



Vérifiez les paramètres de capteur du capteur raccordé et confirmez avec "OK".

- Type de capteur
- Pistes incrémentales
- Tops zéro
- Synchronisme

11. Appuyez sur "Etape suivante >".

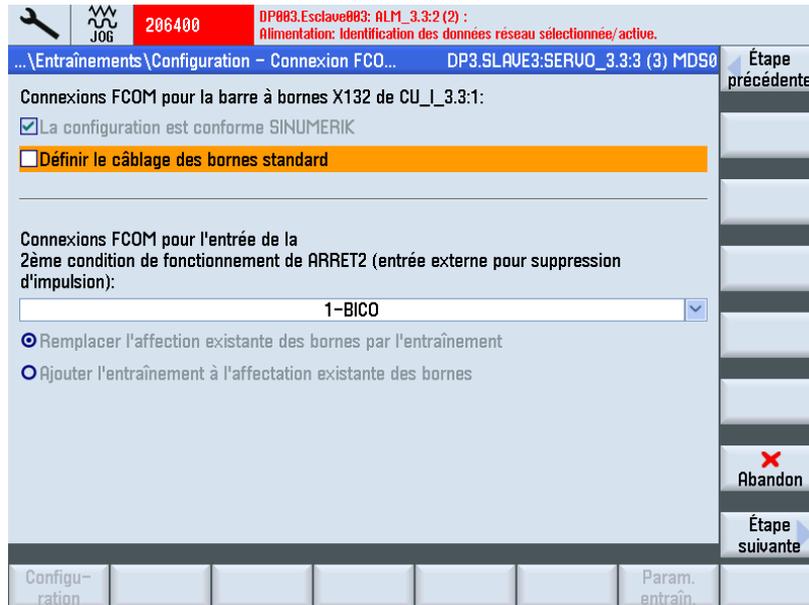


12. Réglez le nombre de jeux de paramètres entraînement (DDS, Drive Data Set) nécessaires. Un jeu de paramètres d'entraînement est réglé par défaut.

13. Vous pouvez modifier les réglages du type de régulation et du type de télégramme PROFIBUS.

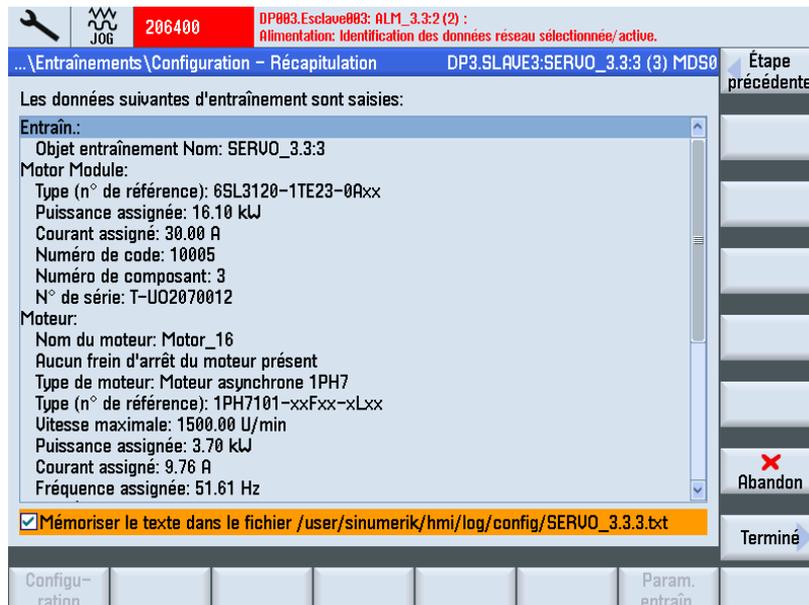
L'affectation par défaut du type de régulation et du télégramme PROFIBUS est généralement correcte.

14. Appuyez sur "Etape suivante >".



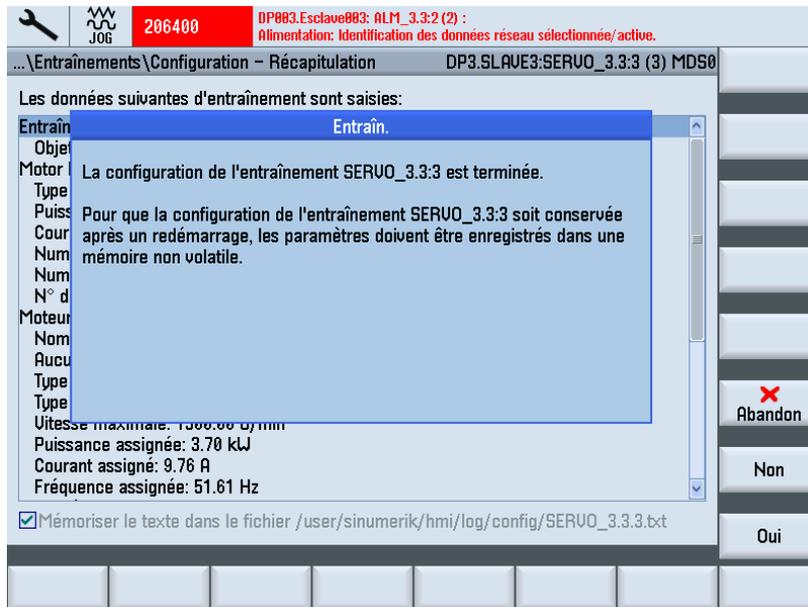
15. Vous pouvez sélectionner la 2ème condition d'exploitation Entrée 2ème ARRET2 (Page 71) (entrée externe pour suppression des impulsions).

16. Appuyez sur "Etape suivante >".



17. La configuration d'un entraînement avec moteur de liste est achevée. Vous pouvez vérifier une dernière fois la configuration dans le résumé.

18. Actionnez la touche logicielle "Terminé >".



19. Répondez par "Oui" à la question.

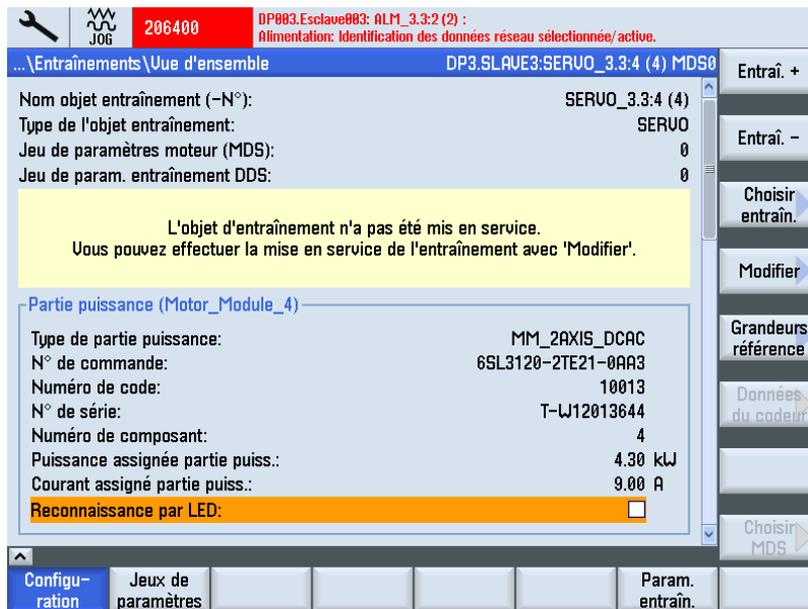
20. Le chapitre suivant décrit la marche à suivre pour la configuration d'un entraînement avec un moteur non listé et un deuxième capteur.

### 5.3.4.2 Mise en service d'un moteur non Siemens avec capteur via SMC

#### Procédure

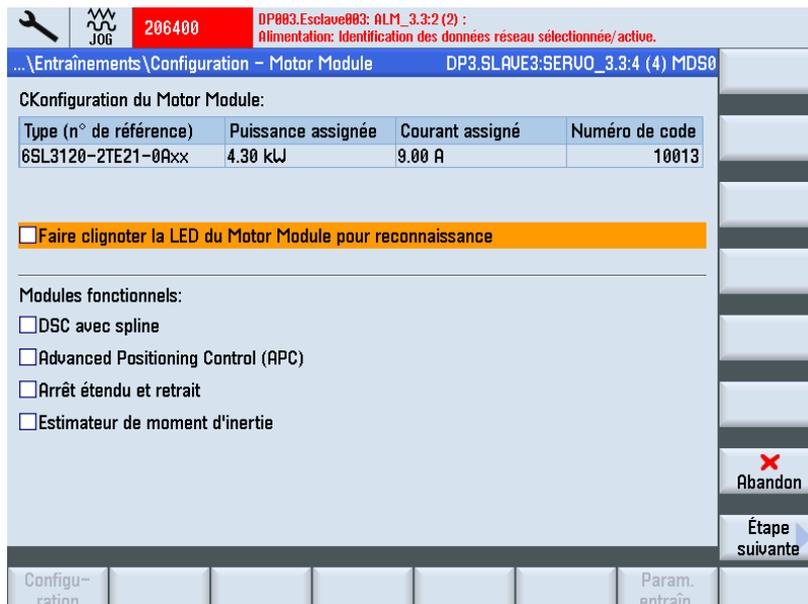
Dans notre exemple, une partie puissance doit être configurée avec un moteur non Siemens et un capteur. Vous vous trouvez dans le groupe fonctionnel "Mise en service" → "Système d'entraînement" → "Entraînements".

1. Le système détecte qu'un objet entraînement n'a pas été mis en service et qu'une première mise en service est nécessaire :



2. Actionnez la touche logicielle verticale "Modifier".

La partie puissance (Motor Module) est identifiée :



3. Appuyez sur "Etape suivante >".



4. Sélectionnez l'option "Saisir les paramètres moteur" pour sélectionner le type de moteur.

5. Appuyez sur "Etape suivante >" pour sélectionner le type de commande de frein dans le dialogue suivant.



Si un frein raccordé est détecté lors de la configuration des appareils, le système active automatiquement la commande de frein et indique ici "Commande de frein d'après commande séquentielle".

6. Appuyez sur "Etape suivante >".

Paramètre	Description	Valeur	Unité
p304[0]	Tension assignée du moteur	400	Ueff
p305[0]	Courant assigné du moteur	9.00	Aeff
p307[0]	Puissance assignée du moteur	4.00	kW
p308[0]	Facteur de puissance assignée du moteur	0.820	
p310[0]	Fréquence assignée du moteur	50.00	Hz
p311[0]	Vitesse assignée du moteur	1455.0	tr/min
p322[0]	Moteur Vitesse maximale	1500.0	tr/min
p335[0]	Mode refroid. mot.	[1] Refroidiss. ...	
p604[0]	Mod_therm_mot 1/KTY Seuil d'alarme	120.0	°C
p605[0]	Mod_therm_mot 1/2 Seuil	155.0	°C

Les paramètres de moteur doivent être introduits intégralement !

Voulez-vous introduire les paramètres du schéma équivalent ?

7. Saisissez les paramètres moteur du moteur raccordé.

8. Si vous avez activé l'option "Paramètres du schéma équivalent", le dialogue suivant s'affiche lorsque vous appuyez sur "Etape suivante >" :

Paramètre	Description	Valeur	Unité
p320[0]	Courant assigné magnétisant/de court-circuit...	0.000	Aeff
p326[0]	Facteur de correction de couple de décrocha...	100	%
p338[0]	Courant limite du moteur	0.00	Aeff
p341[0]	Moment inertie du moteur	0.019405	kgm <sup>2</sup>
p342[0]	Moment inertie Rapport total / moteur	1.000	
p344[0]	Masse du moteur (modèle de moteur thermiq...	42.6	kg
p348[0]	Vitesse de transition Réduction du champ Udc...	1455.0	tr/min
p352[0]	Résistance du câble	0.00000	ohm
p353[0]	Moteur Inductance série	0.000	mH

Les paramètres moteur optionnels ne sont pas à introduire intégralement.

Les données non connues peuvent rester réglées sur les valeurs affichées par défaut.

9. Vous pouvez y saisir d'autres paramètres moteur.

10. Appuyez sur "Etape suivante >".

DP003.Esclave003: ALM\_3.3.2 (2) :  
Alimentation: Identification des données réseau sélectionnée/active.

... \Entraînements \ Configuration - Paramètres m... DP3.SLAVE3:SERVO\_3.3.4 (4) MDS0

Paramètres schéma équivalent, moteur asynchrone (rotatif)

p350[0]	Moteur Résistance stator à froid	1.05474 ohm
p354[0]	Résistance rotor du moteur à froid / résistanc...	0.60003 ohm
p356[0]	Moteur Inductance de fuite du stator	6.32114 mH
p358[0]	Moteur Induct. fuite rotor Axe d / induct. amor...	6.58472 mH
p360[0]	Inductance principale moteur/induct. principal...	157.90971 mH

Les données de schéma équivalent doivent être introduites intégralement !

Remarque :  
Si les données du schéma équivalent ne sont pas toutes connues, vous pouvez les calculer en sélectionnant à droite la touche logicielle 'Calculer données schéma équivalent'.

Étape précédente

recalculer sch. équ.

Abandon

Étape suivante

Configu-ration

11. Appuyez sur "Etape suivante >".

DP003.Esclave003: ALM\_3.3.2 (2) :  
Alimentation: Identification des données réseau sélectionnée/active.

... \Entraînements \ Configuration - Affectation au ... DP3.SLAVE3:SERVO\_3.3.4 (4) MDS0

Capteur 1

SERVO\_3.3.5-Motor\_Module\_5.X200-SM\_6-Encoder\_7, EDS 0

Sensor Module: SMx module sin/cos: SM\_6 (6) X500

N° jeu de paramètres codeur (EDS): 0

Faire clignoter la LED du Sensor Module pour reconnaissance

Capteur 2

Sensor Module:

N° jeu de paramètres codeur (EDS):

Faire clignoter la LED du Sensor Module pour reconnaissance

Capteur 3

Sensor Module:

N° jeu de paramètres codeur (EDS):

Faire clignoter la LED du Sensor Module pour reconnaissance

Étape précédente

Abandon

Étape suivante

Configu-ration

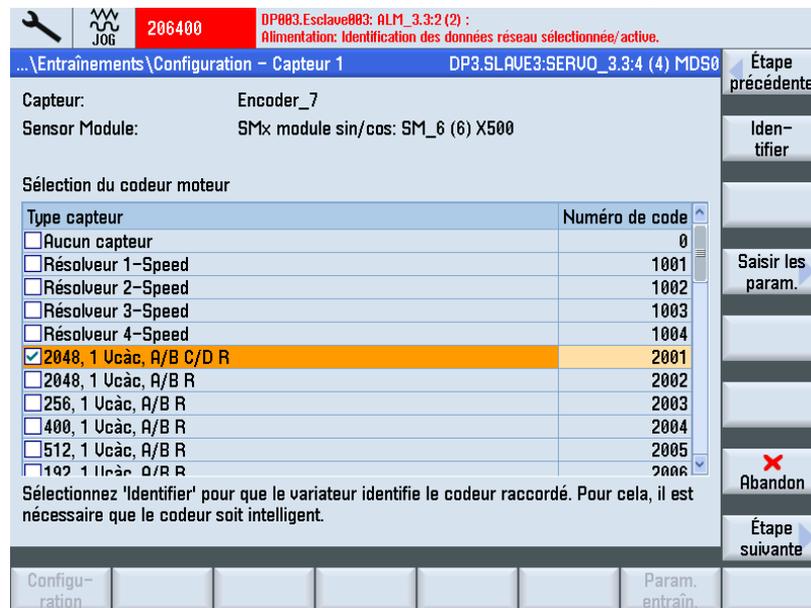
Param. entraîn.

Si vous actionnez "Etape suivante >" après avoir sélectionné plus d'un capteur dans la liste, vous exécutez successivement et séparément le paramétrage de chaque capteur :

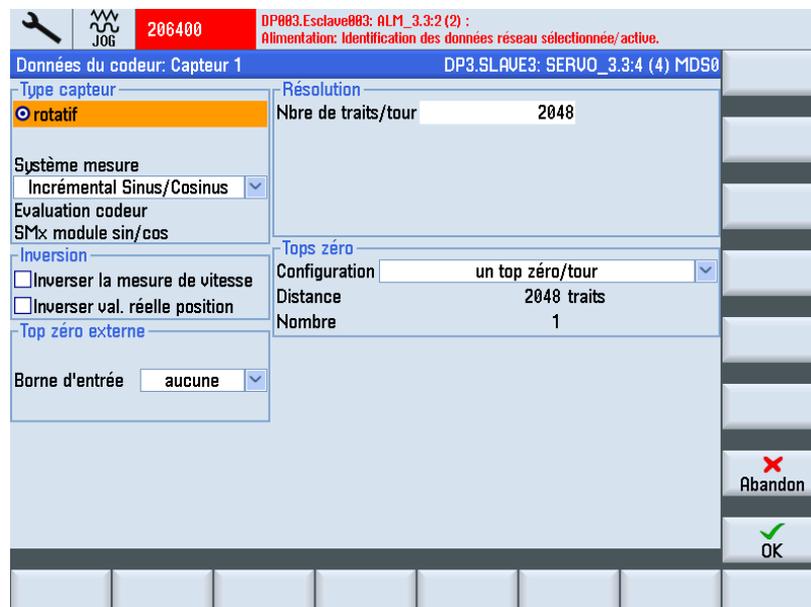
12. Appuyez sur "Etape suivante >".

Vous lancez l'identification des capteurs sélectionnés (capteur1).

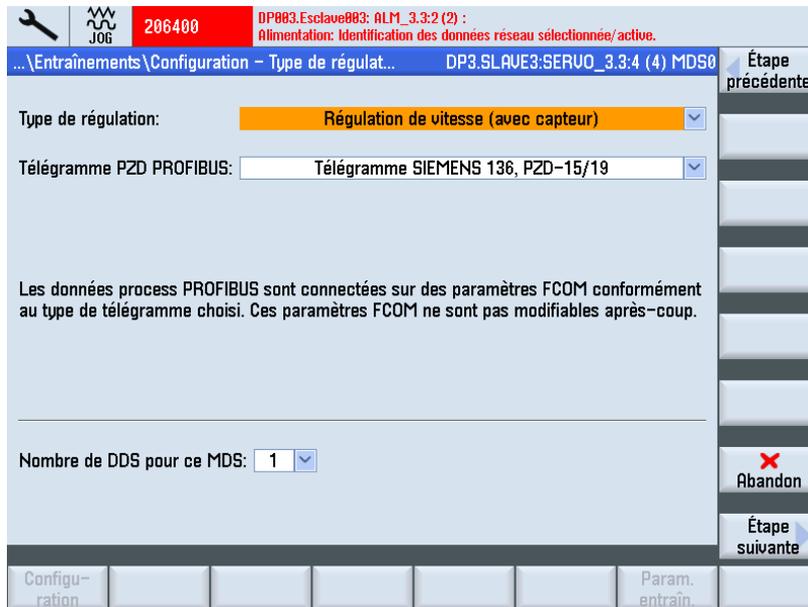
Le groupe d'entraînement peut identifier des capteurs avec un protocole EnDat. D'autres capteurs peuvent être sélectionnés dans la liste de capteurs :



13. Actionnez la touche logicielle "Saisir les données" pour vérifier ou adapter les paramètres de capteur.



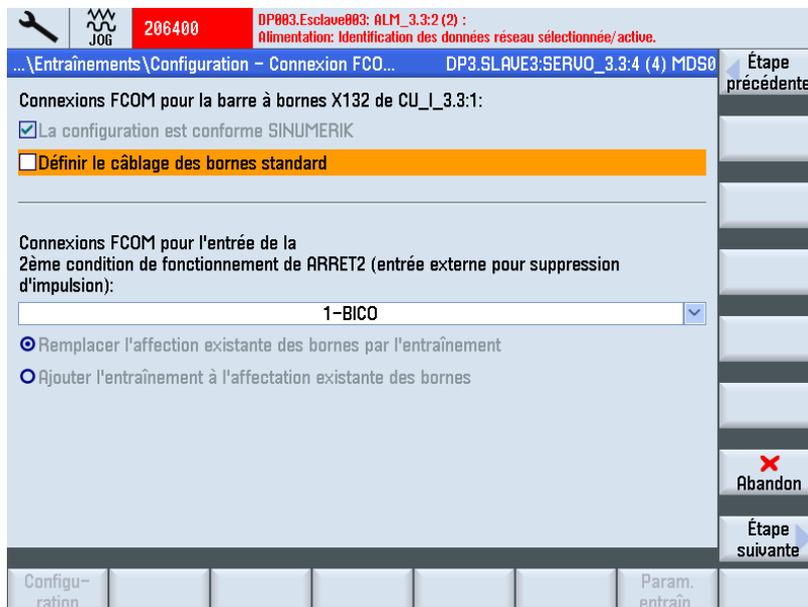
14. Validez avec "OK" et appuyez sur "Etape suivante >" pour poursuivre la mise en service.



L'affectation par défaut du type de régulation et du télégramme PROFIBUS est généralement correcte.

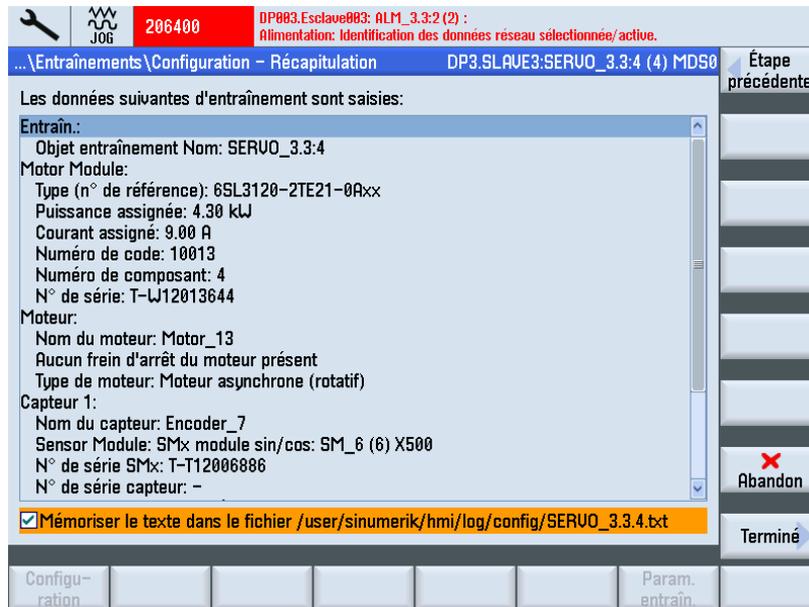
15. Réglez le nombre de jeux de paramètres entraînement (DDS) nécessaires. Le pré-réglage : 1 DDS peut dans la plupart des cas être validé.

16. Appuyez sur "Etape suivante >".



Vous pouvez sélectionner la 2ème condition d'exploitation Entrée 2ème ARRET2 (Page 71) (entrée externe pour suppression des impulsions).

17. Appuyez sur "Etape suivante >".



La configuration de l'entraînement (SERVO) avec moteur d'origine tierce est achevée. Vous pouvez vérifier une dernière fois la configuration dans le résumé.

18. Actionnez la touche logicielle "Terminé >".



19. Répondez par "Oui" à la question.

Si le système détecte encore d'autres objets entraînement qui n'ont pas encore été mis en service, il continuera à vous assister pour la mise en service du SERVO suivant. Sinon, la première mise en service est achevée.

### **5.3.5 Fin de la première mise en service des entraînements SINAMICS**

#### **Mise en service initiale des entraînements terminée**

La mise en service initiale des entraînements SINAMICS S120 est terminée.

Vous avez achevé correctement la configuration des appareils et le paramétrage :

- Toutes les LED supérieures des entraînements (SERVO) sont allumées en VERT.
- Les LED inférieures des entraînements (SERVO) sont toujours JAUNES.

Poursuivez maintenant avec les étapes de mise en service de la CN.

#### **Voir aussi**

Communication entre la CN et l'entraînement (Page 155)

## 5.4 Mise en service manuelle des entraînements SINAMICS

### 5.4.1 Début de la mise en service des entraînements SINAMICS

#### Configuration machine

##### Remarque

La "Mise en service manuelle" est recommandée pour les techniciens de mise en service expérimentés.

Marche à suivre :

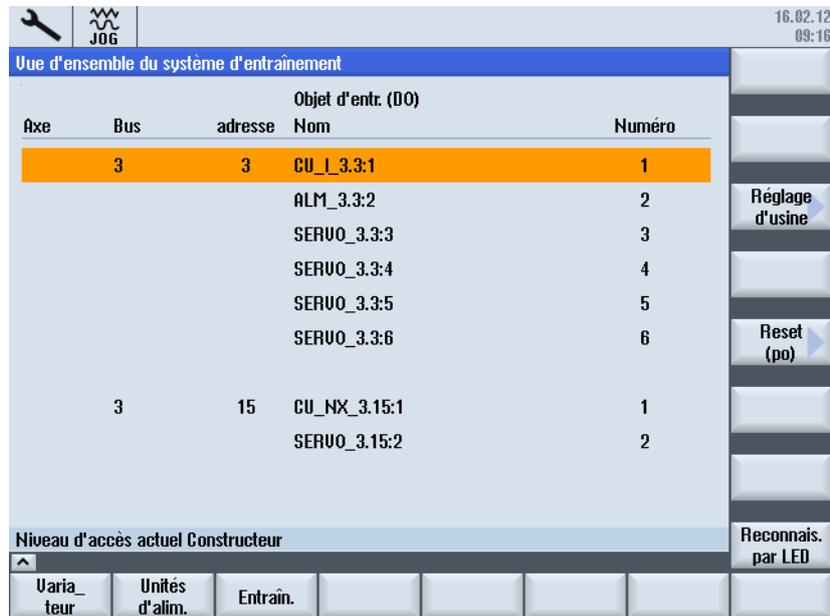
1. Actionnez la touche <MENU SELECT>.



2. Sélectionnez le groupe fonctionnel "Mise en service".

Axe machine	Indic	Nom	Type	N°	Entraîn. Descripteur	Mot. Type	Canal
1	X1	Linéai.					CHAN1
2	Y1	Linéai.					CHAN1
3	Z1	Linéai.					CHAN1
4	C1	Broche S1					CHAN1

3. Actionnez la touche logicielle "Système d'entraînement".



### Voir aussi

Vous pouvez effectuer manuellement les fonctions suivantes pour la mise en service des entraînements SINAMICS :

- Rétablissement des réglages usine (Page 102)
- Mise à jour du firmware des composants (Page 104)
- Configuration de l'alimentation et des entraînements
- Vérification et correction de la connexion PROFIBUS (Page 106)

## 5.4.2 Activation du réglage usine

### Introduction

Après la mise en service, la fonction "Réglage usine >" permet de rétablir les réglages usine du système d'entraînement.

#### IMPORTANT

##### Vérification de la tension

Avant le rétablissement des réglages usine, vérifiez que la borne EP (Enable Pulses) de l'alimentation (Booksize : X21, Châssis : X41) est hors tension.

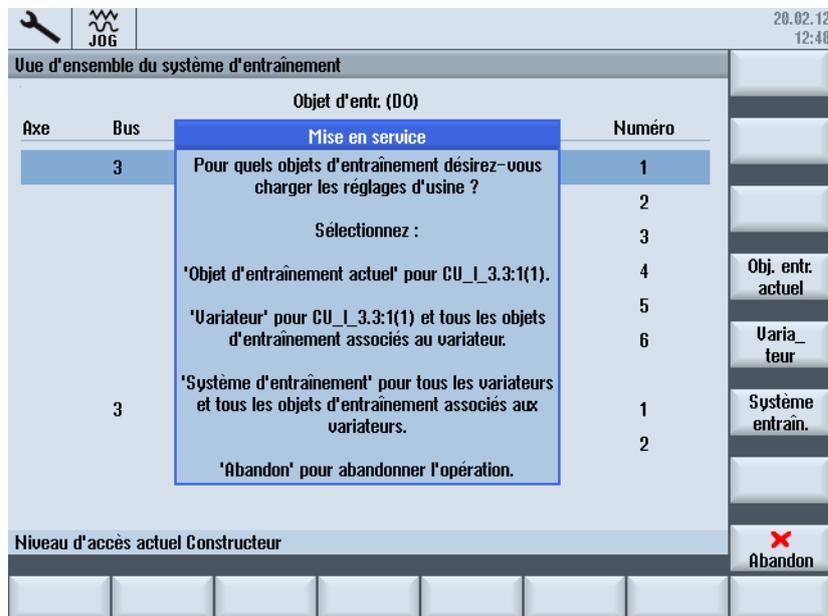
## Charger les réglages d'usine

Marche à suivre :

1. Vous vous trouvez dans le groupe fonctionnel "Mise en service" > "Système d'entraînement".



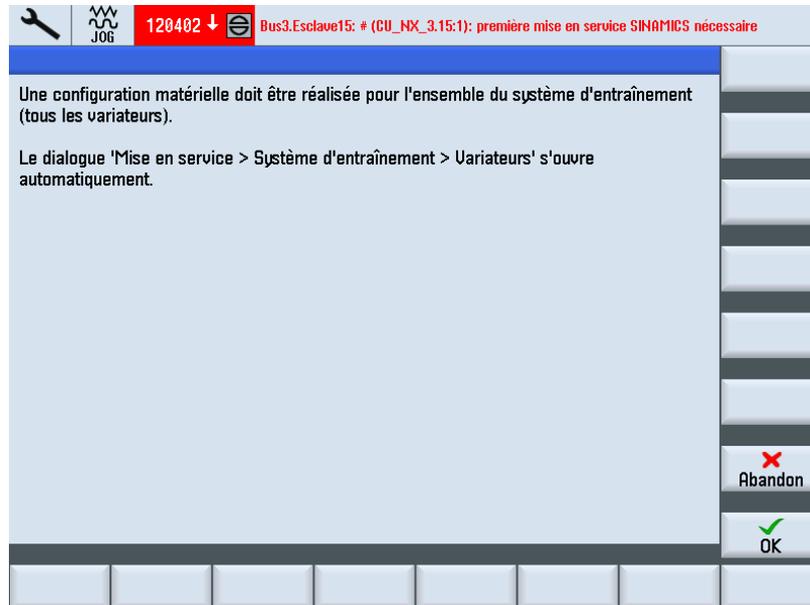
2. Actionnez la touche logicielle "Réglage d'usine >".



3. Pour cet exemple, actionnez la touche logicielle "Système entraîn." pour charger les réglages d'usine pour tous les variateurs (la NCU et le module NX) impliqués dans le système.

Vous devez confirmer explicitement avec "OK" ou "Abandon" la demande de confirmation apparaissant alors.

- Effectuer une mise hors tension (système d'entraînement hors tension) puis une mise sous tension du système. Attendez l'établissement de la communication avec la CN.



- Un message s'affiche ensuite indiquant qu'une première mise en service est nécessaire (alarme 120402).

Dans ce dialogue vous avez les possibilités suivantes :

- Actionnez la touche "OK" pour lancer la "Mise en service guidée (Page 76)" des entraînements SINAMICS.
- Actionnez "Abandon" pour poursuivre la "Mise en service manuelle".

### 5.4.3 Mise à jour du firmware des composants de l'entraînement

#### Condition

Tous les composants de la NCU et du NX sont connectés via DRIVE-CLiQ.

---

#### Remarque

##### Mise à niveau automatique du firmware

A partir de SINAMICS V2.5, le firmware est mis à jour automatiquement au démarrage du système d'entraînement le cas échéant.

La mise à jour conforme du firmware des composants SINAMICS est possible UNIQUEMENT s'ils ont TOUS été enfichés à l'état désactivé. L'enfichage ultérieur de composants doit UNIQUEMENT avoir lieu à l'état hors tension.

---

## Chargement du firmware pour l'ensemble du système d'entraînement

Marche à suivre :

1. Activer le système.

Pendant le démarrage, la présence d'une version de firmware antérieure est détectée. Ceci démarre automatiquement la mise à jour et le firmware est chargé de la carte CompactFlash dans tous les composants DRIVE-CLiQ du système d'entraînement (NCU et NX).

---

### Remarque

En fonction de la structure du groupe variateur SINAMICS, une mise à jour complète du firmware des composants peut prendre environ 10 minutes. Le composant sur lequel une mise à jour du firmware est actuellement en cours se reconnaît à la LED clignotante.

---

2. Pendant que la mise à jour du firmware est en cours, une barre de progression vous informe du déroulement actuel. Les messages suivants sont alors émis :

**Attention !**

**Ne pas interrompre cette procédure ! Attendez la fin de la mise à jour automatique du firmware !**

**Une mise à jour du firmware est effectuée pour les composants DRIVE-CLiQ des variateurs suivants :**

CU\_I\_3.3:1      ... 39%

CU\_NX\_3.15:1    ... 50%

3. Lorsque la mise à jour du firmware est terminée, les messages suivants sont émis :

**Mise à jour du firmware des composants DRIVE-CLiQ terminée.**

**Attention !**

**Mettez hors, puis sous tension la commande et l'ensemble du système d'entraînement (tous les composants matériels) pour activer le firmware.**

**La mise en service peut ensuite être poursuivie.**

CU\_I\_3.3:1      ... 100%

CU\_NX\_3.15:1    ... 100%

4. Veuillez tenir compte de cette remarque. Vous pouvez ensuite continuer la mise en service des composants d'entraînement (alimentation, Motor Modules, capteurs).

---

### Remarque

#### Chargement du firmware pour des composants individuels

Si uniquement certains composants du système d'entraînement ont une version antérieure du firmware, la mise à jour est également démarrée automatiquement et requiert moins de temps.

---

### 5.4.4 Configuration automatique des appareils

#### Introduction

La configuration des appareils suivante a lieu lors de la première mise en service des groupes d'entraînement :

- Validation de la topologie DRIVE-CLiQ dans le groupe d'entraînement

La validation de la topologie permet de reconnaître tous les composants qui sont connectés au DRIVE-CLiQ et d'initialiser l'échange de données interne des entraînements.

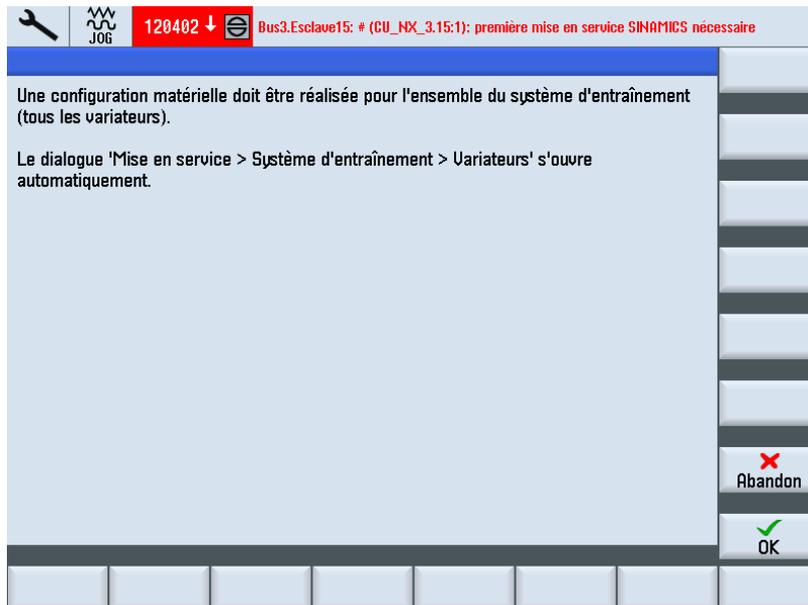
- Affectation des objets entraînement pour la liaison PROFIBUS.

La liaison PROFIBUS par le biais des télégrammes respectifs a été spécifiée dans HW Config lors de la configuration.

#### Procédure

Le groupe d'entraînement est en état de première mise en service.

1. Dans le menu "Mise en service" >"Système d'entraînement", actionnez la touche logicielle "Variateurs".



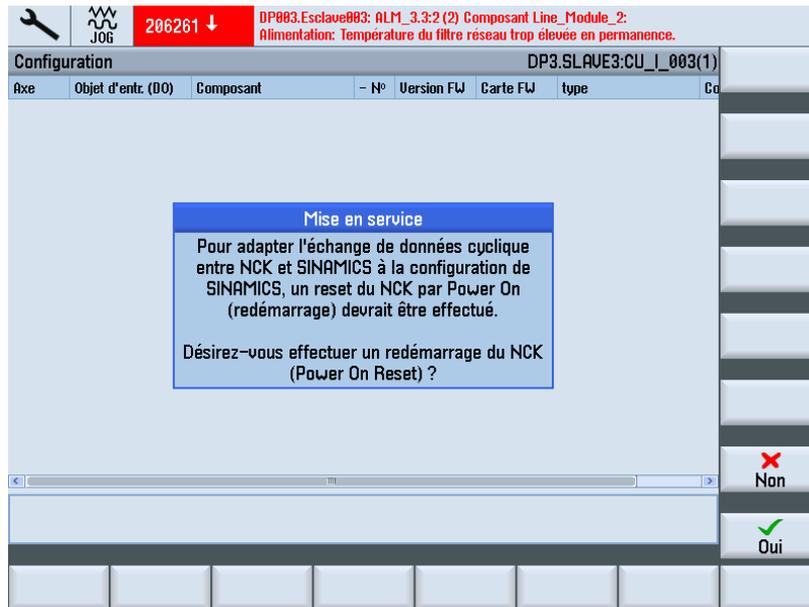
Vous êtes informé que le variateur est en état de première mise en service et qu'une configuration des appareils doit être effectuée pour le système d'entraînement.

2. Validez avec "OK".

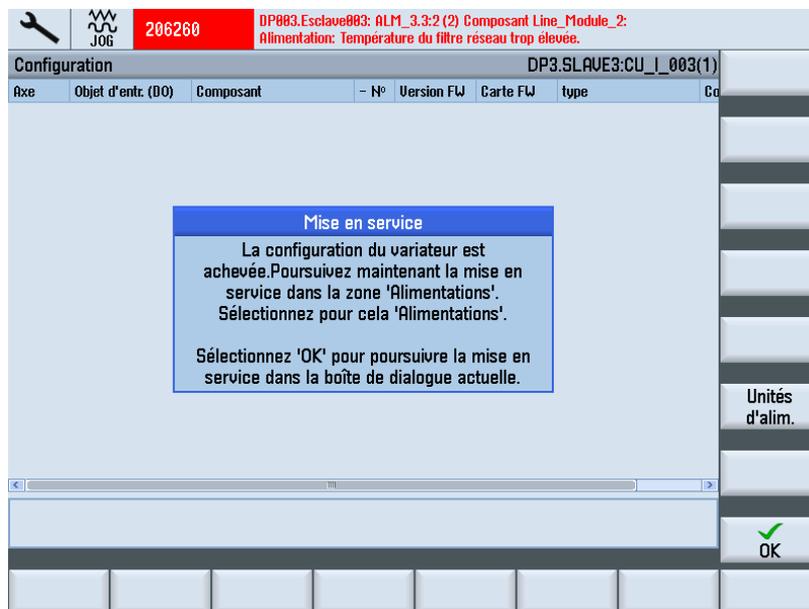
Pendant la configuration des appareils, des messages contenant des informations sur la configuration des différents composants d'entraînement s'affichent successivement.

Selon la structure du système d'entraînement, ceci peut durer plusieurs minutes.

Avant la fin de la configuration, vous devez confirmer la demande suivante :



3. Actionnez "Oui" pour exécuter un Power On Reset (démarrage à chaud) du NCK.



La configuration des groupes d'entraînement et des composants d'entraînement de la NCU est achevée.

4. Actionnez la touche "OK".

Vous poursuivez ainsi la mise en service dans la boîte de dialogue actuelle "Système d'entraînement" → "Variateurs" → "Configuration". Les composants correspondants du variateur sélectionné sont affichés :

Axe CN	Type de télégramme de la CN	Adr. E/S	Slot	Objet entraînement SINAMICS	Type télégr SINAMI
AX1: X1	SIEMENS 136	6700	4	SERVO_3.3:3(3)	SIEMENS 136
		6700	4		
		4100	5		
		4100	6		
AX2: Y1	--	6724	8	(255)	--
		6724	8		
		4140	9		
		4140	10		
AX3: Z1	--	6748	12	(255)	--
		6748	12		
		4180	13		
		4180	14		
AX4: A1	--	6772	16	(255)	--
		6772	16		
		4220	17		
		4220	18		
AX5: B1	--	6796	20	(255)	--

5. Vérifiez et corrigez les réglages le cas échéant dans la boîte de dialogue "PROFIBUS" :

206261 ↓ DP003.Esclave003: ALM\_3.3:2 (2) Composant Line\_Module\_2: Alimantation: Temperature du filtre réseau trop élevée en permanence.

Axe CN	Type de télégramme de la CN	Adr. E/S	Slot	Objet entraînement SINAMICS	Type télégr SINAMI
AX1: X1	SIEMENS 136	6700	4	SERVO_3.3:3(3)	SIEMENS 136
		6700	4		
		4100	5		
		4100	6		
AX2: Y1	--	6724	8	(255)	--
		6724	8		
		4140	9		
		4140	10		
AX3: Z1	--	6748	12	(255)	--
		6748	12		
		4180	13		
		4180	14		
AX4: A1	--	6772	16	(255)	--
		6772	16		
		4220	17		
		4220	18		
AX5: B1	--	6796	20	(255)	--

6. Actionnez "Variateur+".

Si vous avez sélectionné le module NX, les composants appartenant au module NX s'affichent.

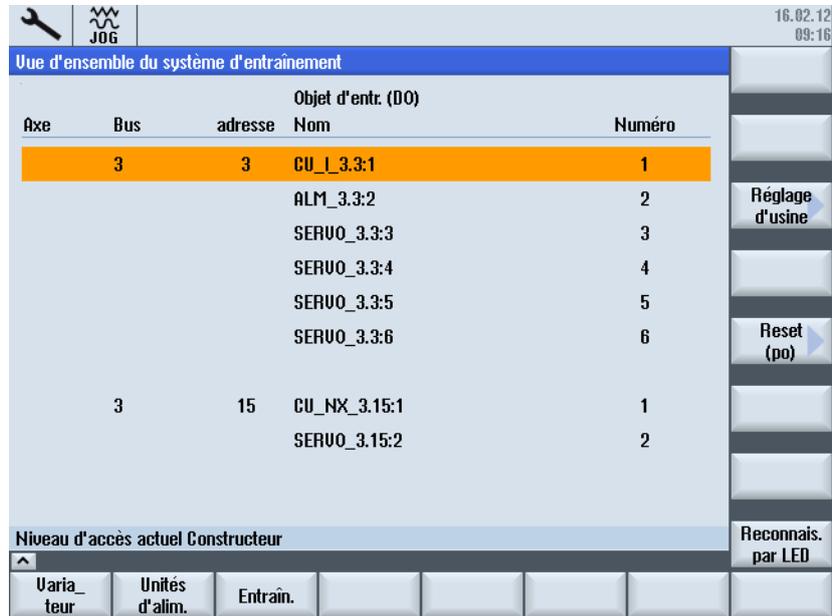
Axis	Drive Object	Component	-No.	FW version	type
	CU_NX_3.15:1	CU_LINK_1	1	4503000	NX15.3
	SERVO_3.15:2	Motor_Module_2	2	4503000	MM_1AXIS_DCAC
	SERVO_3.15:2	DRIVE-CLIQ-Encoder_3	3	4503000	DQEncoder
	SERVO_3.15:2	Encoder_4	4	---	Analog Sensor
	SERVO_3.15:2	SMI20_5	5	4503000	SMI20/DQI
	SERVO_3.15:2	Encoder_6	6	---	Analog Sensor
	SERVO_3.15:2	Motor_SMI_7	7	---	SMI-Motor

Corrigez ou modifiez les réglages le cas échéant dans la boîte de dialogue "PROFIBUS".

7. Appuyez sur "PROFIBUS" → "Modifier >".

NC-axis	NC Telegram type	I-/O-addr.	Slot	SINAMICS-drive object	SINAMICS-telegram type
AX7:U1	SIEMENS 136	6844	4	SERVO_3.15:2(2)	SIEMENS 136
		6844	4		
		4340	5		
		4340	6		
AX8:U1	--	6868	8 (255)		--
		6868	8		
		4300	9		
		4300	10		
AX9:AX9	--	6892	12 (255)		--
		6892	12		
		4420	13		
		4420	14		
AX10:AX10	--	6916	16 (255)		--
		6916	16		
		4460	17		
		4460	18		
AX11:AX11	--	6940	20 (255)		--
		6940	20		

- 8. Quittez le dialogue avec "Abandon".
- 9. Actionnez la touche de retour au menu.



### 5.4.5 Mise en service avec l'assistant d'entraînement

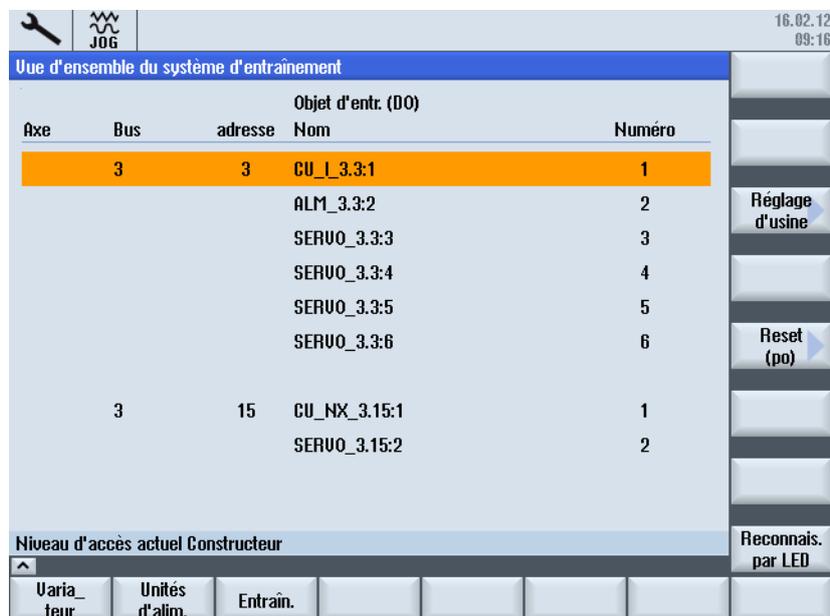
#### Introduction

Vous effectuez la configuration de l'entraînement à l'aide d'un assistant d'entraînement. Vous configurez les composants d'entraînements suivants :

- Active Line Module (alimentation)
- Motor Module, moteur et capteur (entraînements)

## Procédure de configuration de l'entraînement

Pour démarrer la configuration de l'entraînement, sélectionnez le groupe fonctionnel "Mise en service" → "Système d'entraînement" :



Marche à suivre :

1. Actionnez la touche logicielle correspondant à l'objet entraînement que vous souhaitez configurer :
  - "Alimentations"
  - "Entraîn." pour l'objet entraînement respectif (SERVO).

La configuration suit le schéma suivant :

2. Sélectionnez les composants à l'aide des touches logicielles verticales "Alim +/Alim -" ou "Entraîn. +/Entraîn. -".
3. Actionnez la touche logicielle verticale "Modifier" et parcourez l'assistant d'entraînement à l'aide de la touche logicielle horizontale "Étape suivante >".
4. Dans la boîte de dialogue suivante, paramétrez la configuration correspondante.
5. Vérifiez les paramètres réseau de l'alimentation via la touche logicielle "Données réseau" (Page 147).

## Voir aussi

Les différents dialogues sont décrits dans :

- "Paramétrage de l'alimentation (Page 81)"
- "Paramétrage des entraînements (Page 85)"

## 5.5 Configuration des jeux de paramètres

### Condition

---

#### Remarque

Une mise en service doit avoir été effectuée pour les entraînements concernés.

---

### Jeux de paramètres

La configuration des jeux de paramètres s'effectue dans le groupe fonctionnel "Mise en service" → "Système d'entraînement" → "Entraînements" → "Jeux de paramètres". Vous êtes guidés pas à pas pour les opérations suivantes :

- "Ajouter jeu de paramètres"
- "Supprimer jeu de paramètres" lorsqu'un autre jeu de paramètres a déjà été créé.
- "Modifier jeu de paramètres"

Nombre des jeux de paramètres pouvant être configurés :

- Jeu de paramètres moteur → MDS0...3 (4 max.)
- Jeu de paramètres entraînement → DDS0...31 (max. 8 par MDS)
- Jeux de paramètres capteur → EDS0...2 (3 max.)

### Bibliographie

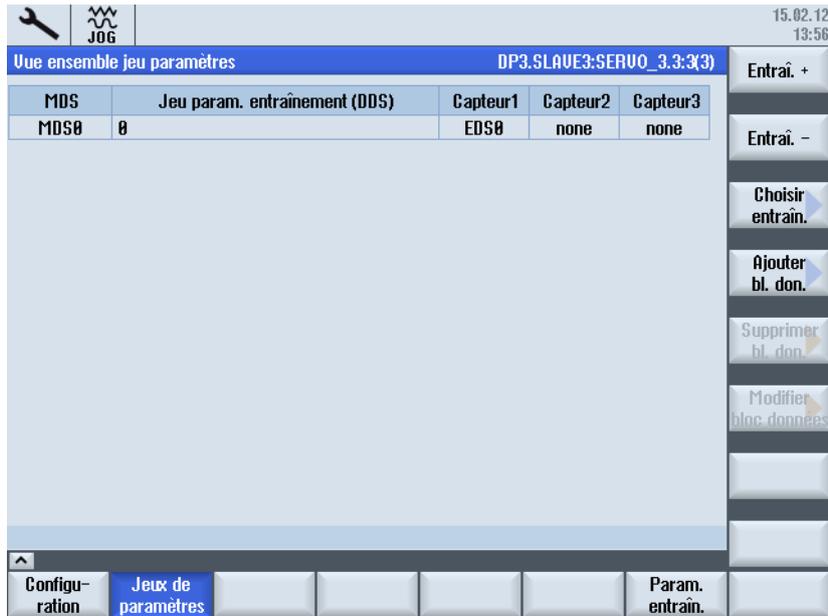
Pour plus d'informations, reportez-vous à :

SINUMERIK 840D sl/828D - Description fonctionnelle Fonctions de base, Fonctions et signaux d'interface CN/AP divers (A2)

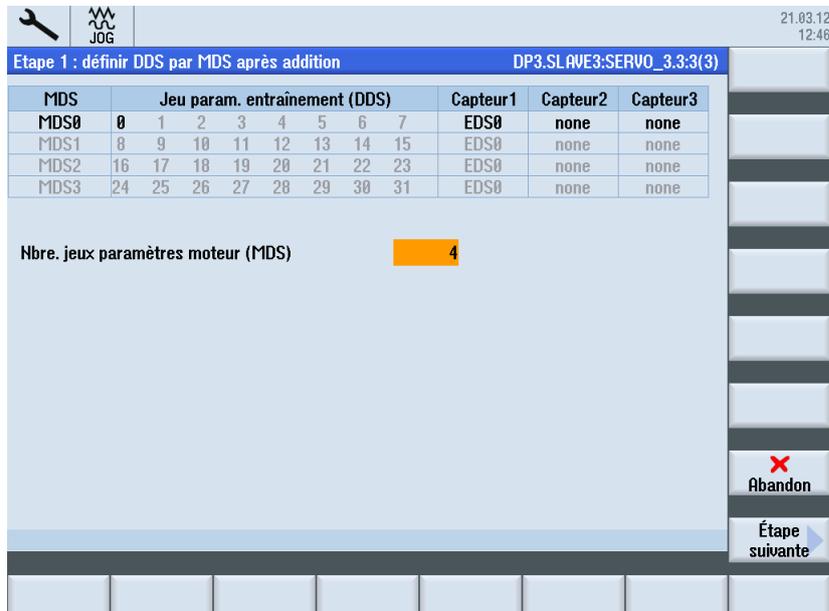
## 5.5.1 Ajout d'un jeu de paramètres

### Procédure d'ajout d'un jeu de paramètres

Le réglage d'usine consiste en un jeu de paramètres moteur MDS0 avec un jeu de paramètres entraînement DDS0 et un jeu de paramètres codeur EDS0 :

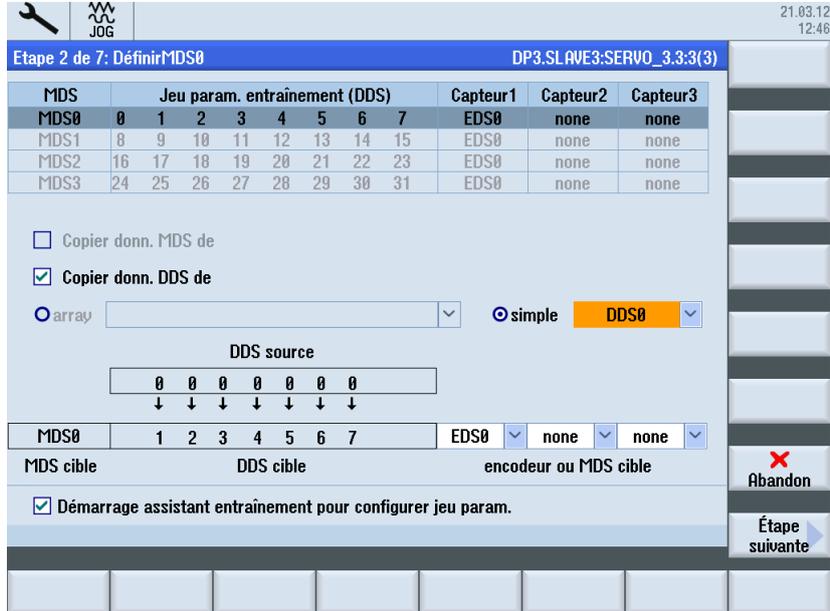


1. Actionnez "Ajouter bl. don.". Dans l'exemple, le nombre maximal de 4 MDS est créé.

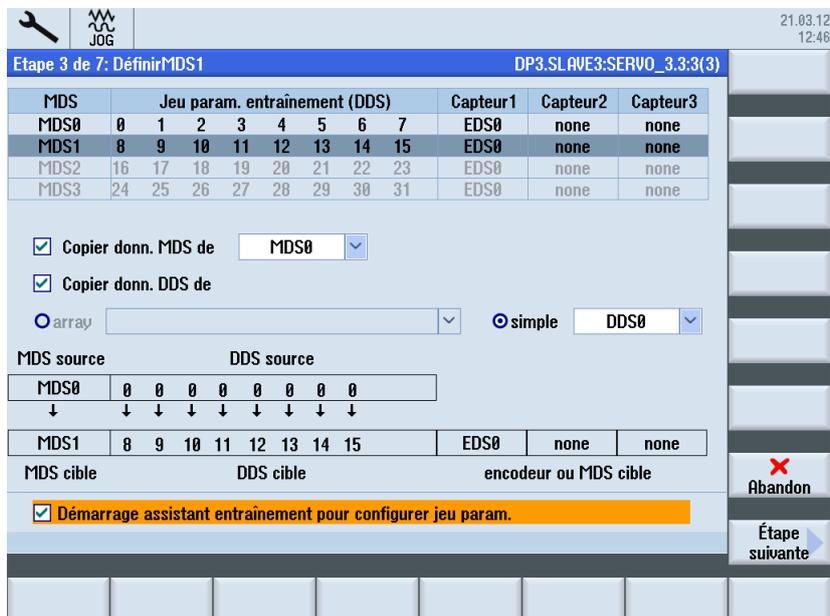


2. Appuyez sur "Etape suivante >".

Dans la première étape, les jeux de paramètres entraînement DDS1 à DDS7 sont créés dans MDS0.



3. Appuyez sur "Etape suivante >". Le jeu de paramètres MDS1 est créé.



4. Appuyez sur "Etape suivante >". Le jeu de paramètres MDS2 est créé.

MDS	Jeu param. entraînement (DDS)								Capteur1	Capteur2	Capteur3
MDS0	0	1	2	3	4	5	6	7	EDS0	none	none
MDS1	8	9	10	11	12	13	14	15	EDS0	none	none
MDS2	16	17	18	19	20	21	22	23	EDS0	none	none
MDS3	24	25	26	27	28	29	30	31	EDS0	none	none

Copier donn. MDS de MDS0  
 Copier donn. DDS de  
 array   simple DDS0

MDS source: MDS0 | DDS source: 0 0 0 0 0 0 0 0  
↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓  
MDS2 | 16 17 18 19 20 21 22 23 | EDS0 | none | none

MDS cible:  | DDS cible:  | encodeur ou MDS cible:

Démarrage assistant entraînement pour configurer jeu param.

Abandon

Étape suivante

5. Appuyez sur "Etape suivante >". Le jeu de paramètres MDS3 est créé.

MDS	Jeu param. entraînement (DDS)								Capteur1	Capteur2	Capteur3
MDS0	0	1	2	3	4	5	6	7	EDS0	none	none
MDS1	8	9	10	11	12	13	14	15	EDS0	none	none
MDS2	16	17	18	19	20	21	22	23	EDS0	none	none
MDS3	24	25	26	27	28	29	30	31	EDS0	none	none

Copier donn. MDS de MDS0  
 Copier donn. DDS de  
 array   simple DDS0

MDS source: MDS0 | DDS source: 0 0 0 0 0 0 0 0  
↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓  
MDS3 | 24 25 26 27 28 29 30 31 | EDS0 | none | none

MDS cible:  | DDS cible:  | encodeur ou MDS cible:

Démarrage assistant entraînement pour configurer jeu param.

Abandon

Étape suivante

6. Appuyez sur "Etape suivante >". Créez un MDS complet, comme illustré dans la figure suivante, ou saisissez ici le nombre de DDS pour le MDSx :

21.03.12 12:46

Étape 6 de 7: Act.ajust.DDS MDS3 (option) DP3.SLAVE3:SERVO\_3.3:3(3)

MDS	Jeu param. entraînement (DDS)								Capteur1	Capteur2	Capteur3
MDS0	0	1	2	3	4	5	6	7	EDS0	none	none
MDS1	8	9	10	11	12	13	14	15	EDS0	none	none
MDS2	16	17	18	19	20	21	22	23	EDS0	none	none
MDS3	24	25	26	27	28	29	30	31	EDS0	none	none

Nb de DDS activé MDS3

Abandon

Étape suivante

7. Actionnez "Etape suivante >" pour vérifier dans la récapitulation les modifications qui doivent être effectuées.

21.03.12 12:46

Étape 7 de 7: Récapitul. modifs proposées DP3.SLAVE3:SERVO\_3.3:3(3)

Pressez "Terminer" pour effectuer les modifs suivantes

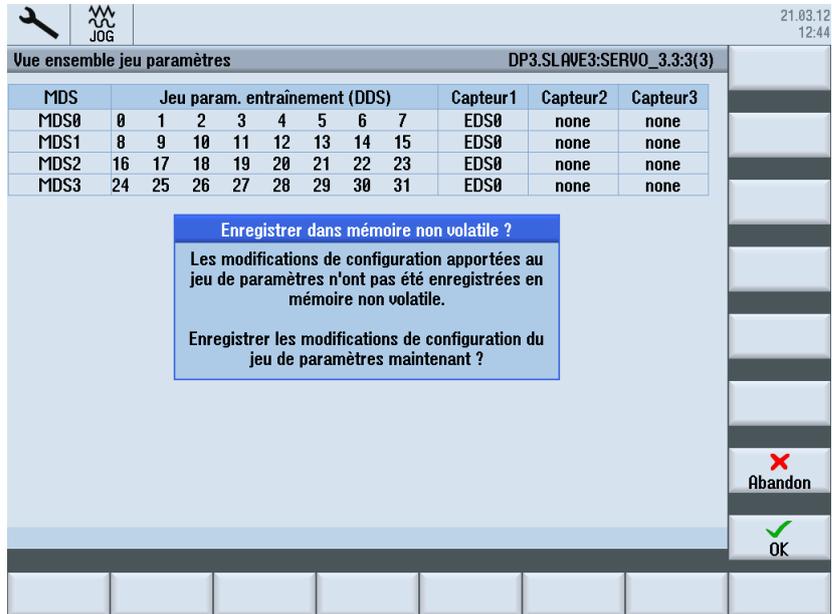
Le nombre de MDS augmentera et passera de 1 à 4.  
 Pour un MDS0 existant, le nombre de DDS par MDS augmentera et passera de 1 à 8  
 Le nombre de DDS pour MDS3 sera réglé sur 8.

La nouvelle configuration contiendra 4 MDS ( (MDS0...MDS3).  
 Chaque MDS contiendra 8 DDS.

Abandon

Terminé

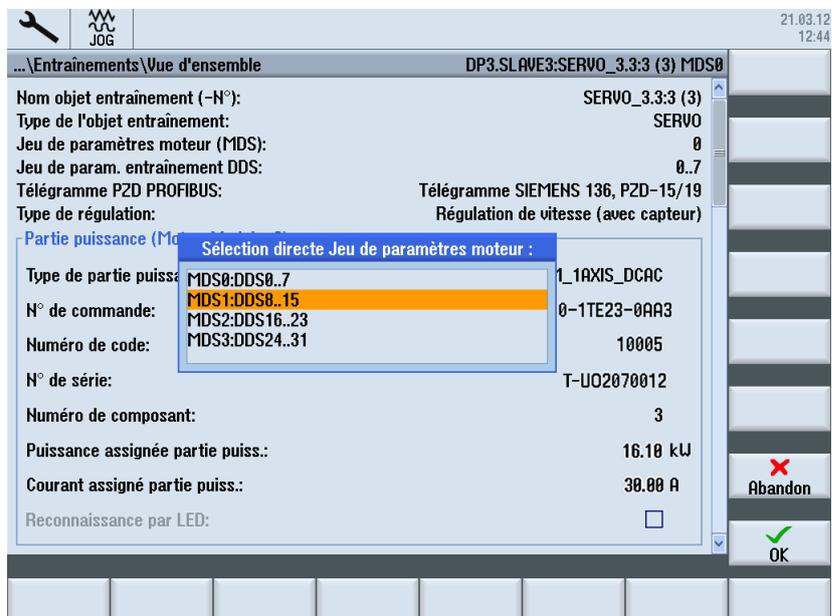
8. Actionnez "Terminé >" pour valider les modifications.



9. Confirmez avec "OK" pour sauvegarder les données en mémoire non volatile.

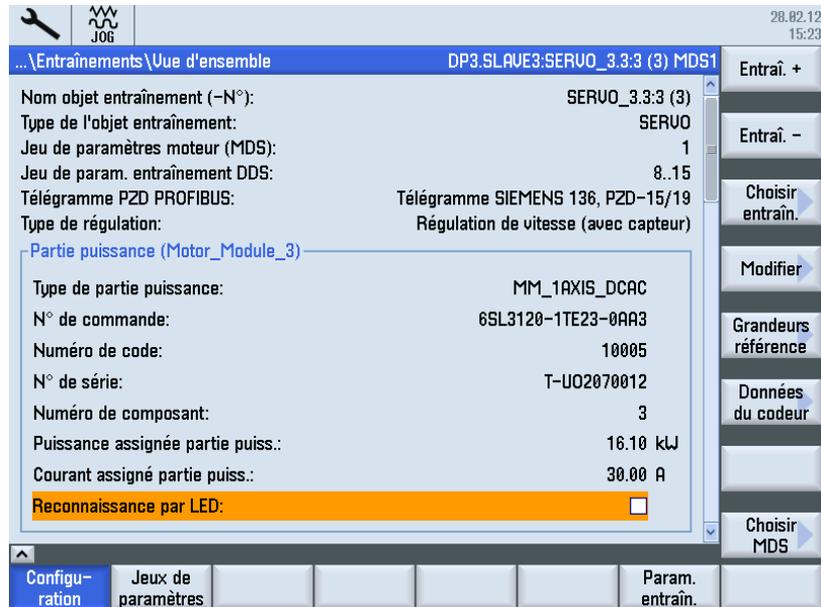
La sauvegarde / l'écriture des paramètres peut nécessiter quelques minutes.

10. La boîte de dialogue "Entraînements" → "Aperçu" de l'objet entraînement est affiché. La touche logicielle "Choisir MDS >" est maintenant active. Actionnez la touche "Choisir MDS...".



Dans la sélection directe, sélectionnez le jeu de paramètres moteur, ici par ex. MDS1.

11. Sélectionnez "OK" pour afficher le nouveau jeu de paramètres moteur pour l'objet entraînement.



L'entraînement est désormais mis en service.

## 5.5.2 Modification d'un jeu de paramètres

### Condition

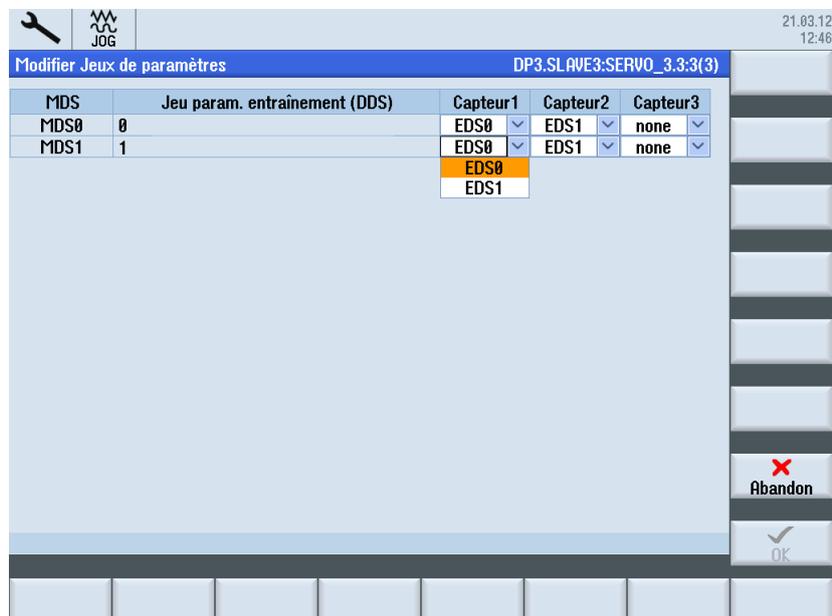
Si plusieurs capteurs sont assignés à l'objet entraînement (SERVO), des jeux de paramètres capteur supplémentaires (EDS0...2) sont créés.

### Modification d'un jeu de paramètres

Pour modifier l'affectation de ces jeux de paramètres capteur au capteur respectif, actionnez la touche logicielle "Modifier bloc données" :



Ceci permet d'activer la fonction d'édition pour adapter ultérieurement l'affectation des EDS aux capteurs :



### 5.5.3 Suppression d'un jeu de paramètres

#### Condition

Pour supprimer des jeux de paramètres, les conditions suivantes doivent être remplies :

- Nombre de DDS > 1 dans le MDS ⇒ des DDS peuvent être supprimés.
- Nombre de MDS > 1 ⇒ des MDS peuvent être supprimés.

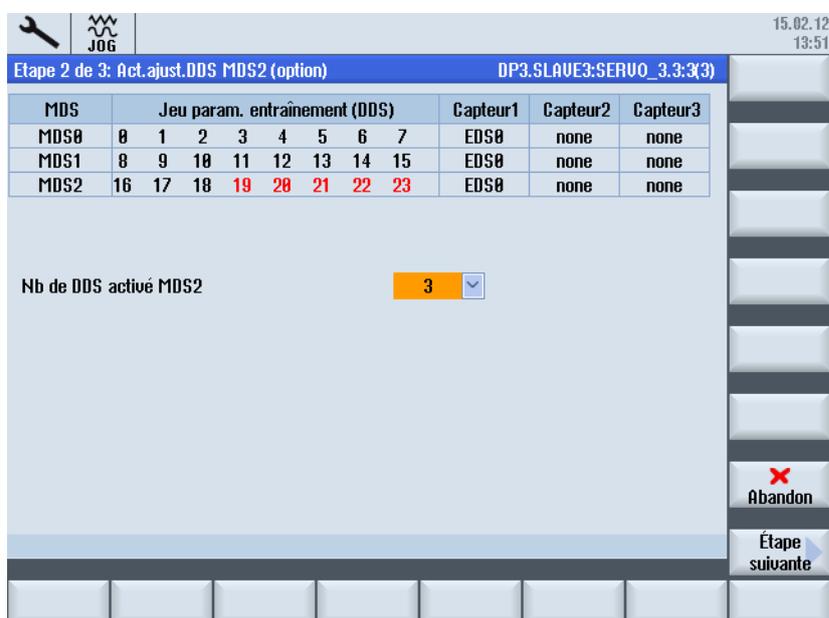
#### Procédure de suppression de jeux de paramètres

1. Sélectionnez "Supprimer bl. don."



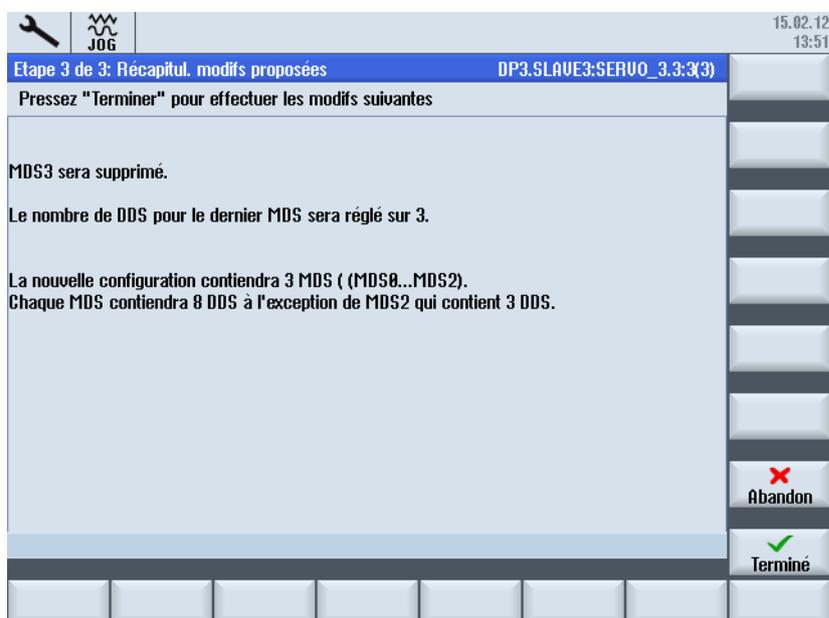
Dans la première colonne, sélectionnez le MDS devant être supprimé en cochant la ligne. Il est possible de sélectionner plusieurs jeux de paramètres.

2. Appuyez sur "Etape suivante >".



En option, en saisissant le nombre de jeux de paramètres d'entraînement DDS devant rester dans le MDS, vous supprimez les DDS restant du MDS2 : En saisissant 3 DDS dans MDS, 5 DDS sont supprimés.

3. Appuyez sur "Etape suivante >".



La touche "Abandon" permet d'annuler cette opération et d'afficher la vue d'ensemble des jeux de paramètres avec MDS0 ... MDS3.

4. Actionnez "Terminé >" pour valider les modifications.

Les données sont écrites dans les paramètres. Le résultat est ensuite affiché :

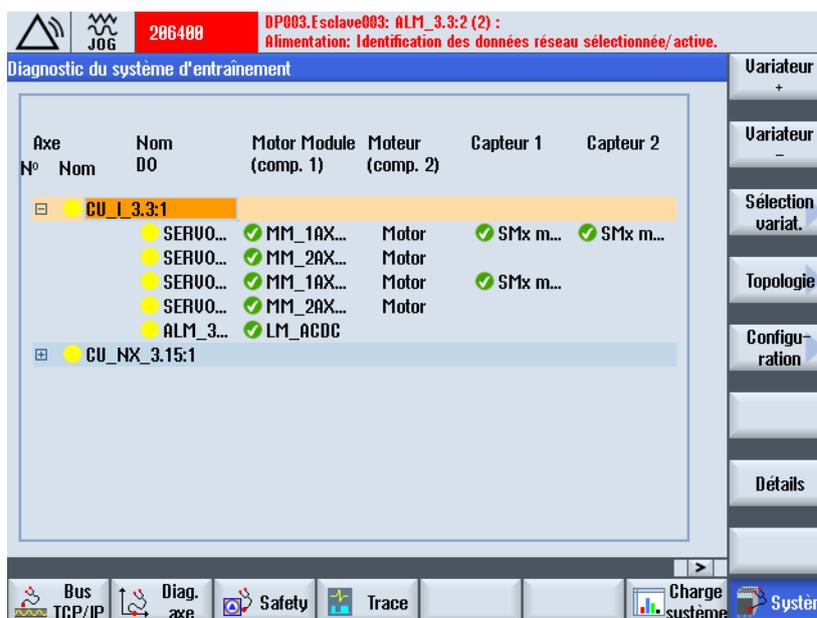
MDS	Jeu param. entraînement (DDS)							Capteur1	Capteur2	Capteur3	
MDS0	0	1	2	3	4	5	6	7	EDS0	none	none
MDS1	8	9	10	11	12	13	14	15	EDS0	none	none
MDS2	16	17	18						EDS0	none	none

En quittant ce dialogue, confirmez la demande avec "Oui" pour sauvegarder les données en mémoire non volatile.

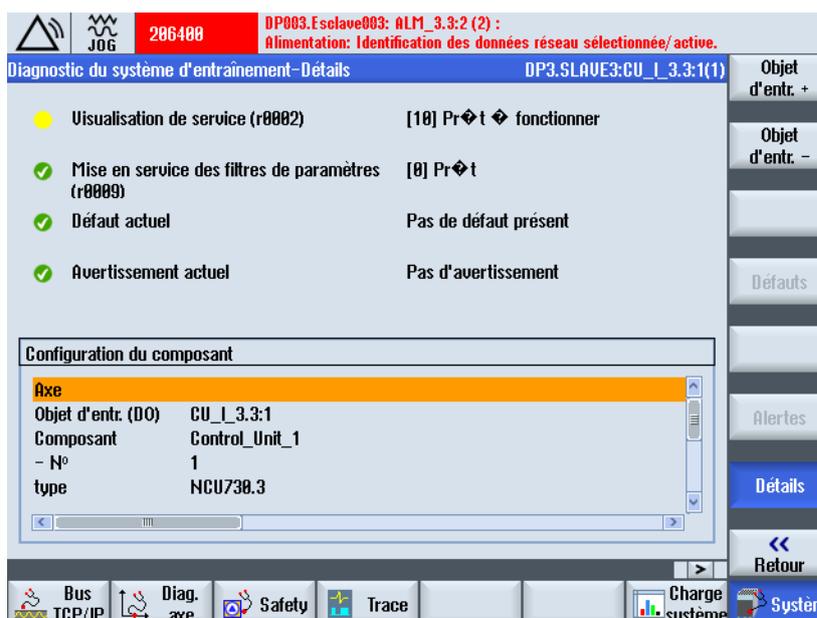
## 5.6 Diagnostic Système d'entraînement

### Procédure

1. Pour vérifier les alarmes et les défauts de l'entraînement, sélectionnez le groupe fonctionnel "Diagnostic" → "Système d'entraînement" :



2. Dans l'aperçu des états de l'entraînement, sélectionnez le composant correspondant de l'entraînement.
3. Actionnez la touche logicielle "Détails" :



4. Appuyez sur "Alarmes". Les alarmes relatives à ce composant d'entraînement apparaissent sous forme de liste.



5. Appuyez sur "Défauts" : Il n'y a pas de défaut pour ce composant d'entraînement.



### Voir aussi

- Ajouter un composant (Page 141)
- Vérification de la topologie (Page 132)

## Alarmes/défauts

Les alarmes SINAMICS peuvent être du type alarme (A) ou défaut (F).

- Les **alarmes** en instance sont indiquées par le paramètre r2122 du composant d'entraînement concerné.
- Le nombre d'alarmes apparues après la dernière réinitialisation se trouve dans le paramètre p2111 du composant d'entraînement.  
p2111 = 0 entraîne l'effacement de toutes les alarmes existantes liées à ce composant et actualise les alarmes encore en instance. Ce paramètre est remis à 0 à chaque POWER ON.
- Les numéros des **défauts** apparus sont indiqués par le paramètre r0945.
- Pour activer la sortie du tampon de défauts et d'alarmes pour SINAMICS, réglez le paramètre PM13150 \$MN\_SINAMICS\_ALARM\_MASK sur la valeur hexadécimale "D0D". Ainsi, les alarmes/défauts en instance du SINAMICS S120 seront automatiquement édités dans la ligne des messages.

## 5.7 Machine modulaire

### 5.7.1 Que signifie "machine modulaire" ?

#### Machine modulaire

Le concept de machine modulaire est fondé sur une topologie théorique maximale créée "hors ligne". La configuration maximale désigne la composition maximale d'un certain type de machine. Tous les composants machine qui pourraient venir à être utilisés sur ce type de machine sont préconfigurés dans la topologie théorique. En désactivant/supprimant des objets entraînement (p0105 = 2), des parties de la configuration maximale peuvent être supprimées.

Cette topologie partielle peut également être utilisée pour permettre de continuer l'exploitation d'une machine en cas de défaillance d'un composant, jusqu'à ce que la pièce de rechange soit livrée. Mais cet objet entraînement ne pourra pas servir de source pour des connexions FCOM vers d'autres objets entraînement.

#### IMPORTANT

#### Sauvegarde des données

Pour éviter toute perte de données, sauvegardez les paramètres d'entraînement dans une archive de mise en service (Page 319) avant d'effectuer des modifications.

#### Variateur - Configuration

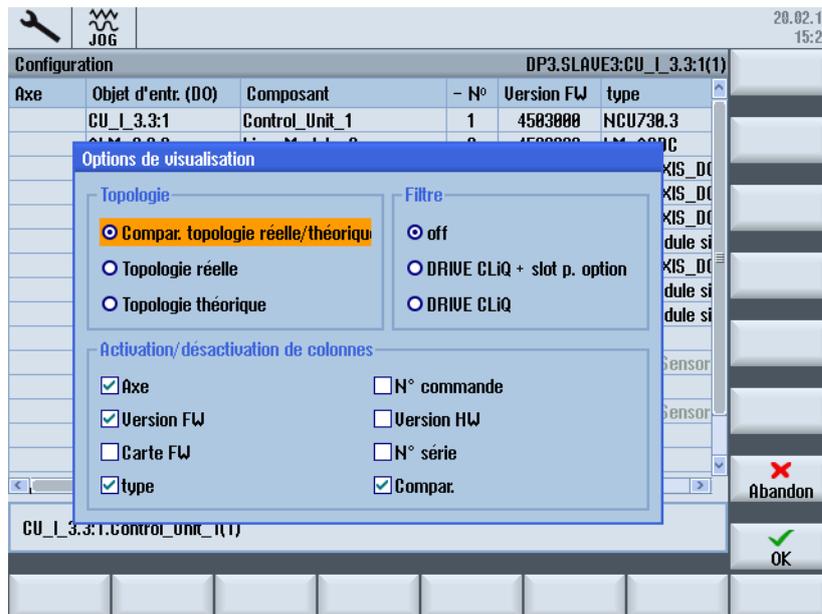
The screenshot shows the 'Configuration' window for 'DP3.SLAVE3:CU\_I\_3.3:1(1)'. The table lists various components with their IDs, names, numbers, and parameters.

Axe	Objet d'entr. (DO)	Composant	- N°	Version FW	Carte FW	type	Ue
	CU_I_3.3:1	Control_Unit_1	1	4503000	égal	NCU730.3	
	ALM_3.3:2	Line_Module_2	2	4503000	égal	LM_0C0C	
	SERVO_3.3:3	Motor_Module_3	3	4503000	égal	MM_1AXIS_DCAC	
	SERVO_3.3:4	Motor_Module_4	4	4503000	égal	MM_2AXIS_DCAC	
	SERVO_3.3:5	Motor_Module_5	5	4503000	égal	MM_1AXIS_DCAC	
	SERVO_3.3:4	SM_6	6	4503000	égal	SMx module sin/cos	
	SERVO_3.3:6	Motor_Module_9	9	4503000	égal	MM_2AXIS_DCAC	
	SERVO_3.3:6	SM_10	10	4503000	égal	SMx module sin/cos	
	SERVO_3.3:3	SM_14	14	4503000	égal	SMx module sin/cos	
	CU_LI_3.3_TO_3...	CU_LINK_17	17	4503000	égal	NX15.3	

On the right side of the table, there are several action buttons: 'Variateur +', 'Variateur -', 'Sélection variat.', 'Modifier', 'Détails', 'Classifier', and 'Options de visualis'. At the bottom, there are tabs for 'Configuration', 'Topologie', and 'PROFIBUS'. The status bar at the bottom right shows '28.02.12 15:17'.

Dans le groupe fonctionnel "Mise en service" → "Système d'entraînement" → "Variateur", les fonctions suivantes sont disponibles sous "Configuration" :

- "Configuration" → "Modifier >" (Page 130)
  - Modifier le nom de l'objet entraînement
  - Modifier le nom du composant
  - Modifier le niveau de comparaison
- "Configuration" → "Classer >" : (Page 130)
- "Configuration" → "Options de visualisation >" :



### Variateur - Topologie

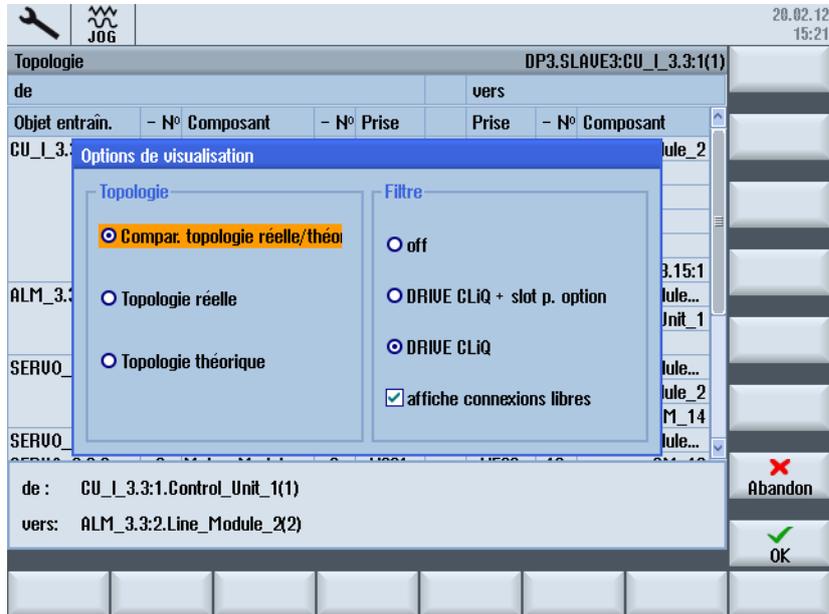
Objet entraî.	- N°	Composant	- N°	Prise	Prise	- N°	Composant
CU_I_3.3:1	1	Control_Unit_1	1	X100	---	X201	2 Line_Module_2
				X101			
				X102			
				X103			
				X104			
				X105	---	X100	CU_NX_3.15:1
ALM_3.3:2	2	Line_Module_2	2	X200	---	X201	3 Motor_Module...
				X201	---	X100	1 Control_Unit_1
				X202			
SERVO_3.3:3	3	Motor_Module...	3	X200	---	X202	4 Motor_Module...
				X201	---	X200	2 Line_Module_2
				X202	---	X500	14 SM_14
SERVO_3.3:4/	4/	Motor_Module...	4	X200	---	X201	5 Motor_Module...

de : CU\_I\_3.3:1.Control\_Unit\_1(1)  
 vers: ALM\_3.3:2.Line\_Module\_2(2)

Dans le groupe fonctionnel "Mise en service" → "Système d'entraînement" → "Variateur", les fonctions suivantes sont disponibles sous "Topologie" :

- "Topologie" → "Modifier >"
  - Supprimer un objet entraînement
  - Supprimer un composant
  - Activer/désactiver des objets entraînement
  - Objet entraînement : Modifier le nom/numéro
  - Composant : Modifier le nom/numéro
- "Topologie" → "Ajouter composant >" (Page 141)

- "Topologie" → "Options de visualisation >" :



**Exemple :** En sélectionnant "désactivé" pour Filtre, même les composants qui ne sont pas connectés via DRIVE-CLiQ sont affichés :



### Remarque

Une modification de la topologie n'exige pas de réexécuter une première mise en service.

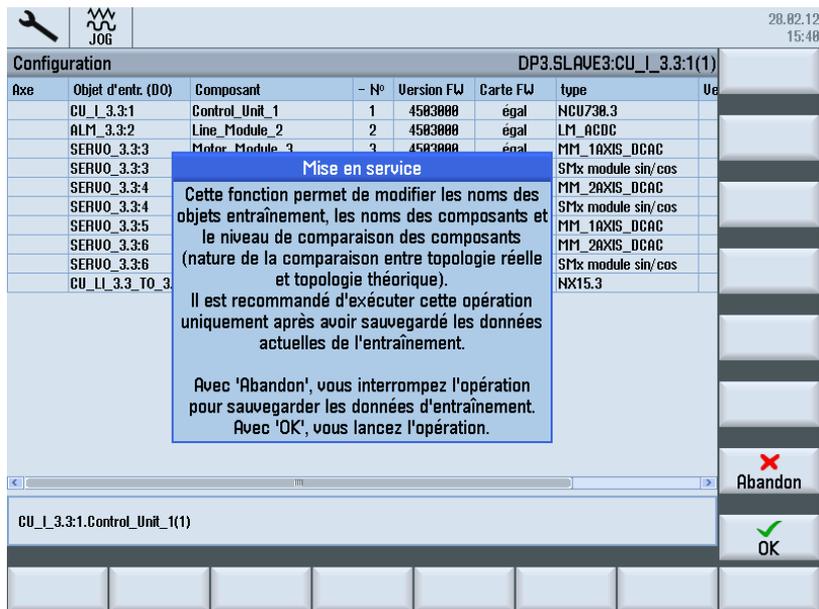
### 5.7.2 Modifier la configuration

#### Variateur - Configuration "Modifier >"

Marche à suivre :

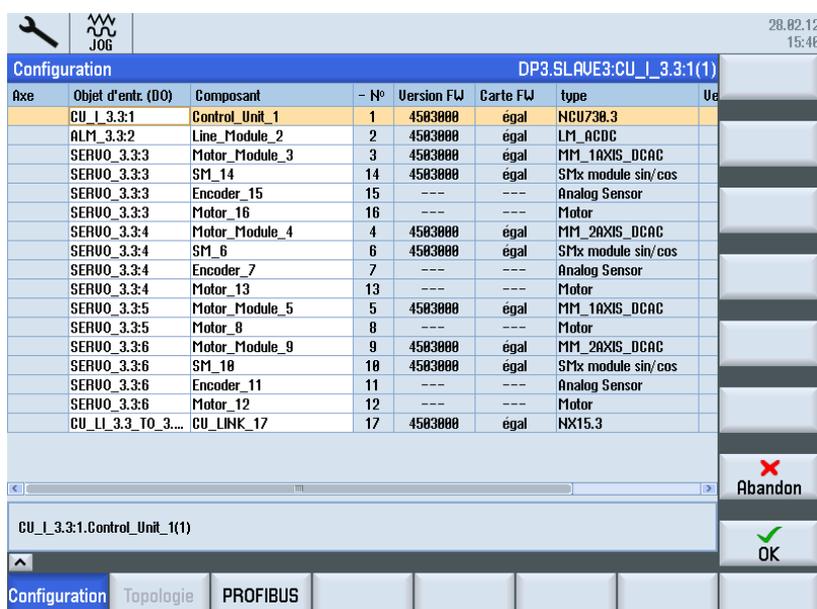
1. Actionnez la touche logicielle "Modifier >" pour apporter des modifications à la configuration.

La fonction "Annuler" permet d'effectuer, le cas échéant, une sauvegarde des paramètres d'entraînement.



2. Si une sauvegarde des données est disponible, confirmez par "OK".
3. A l'aide des touches fléchées, naviguez jusqu'à l'objet entraînement/composant à modifier.

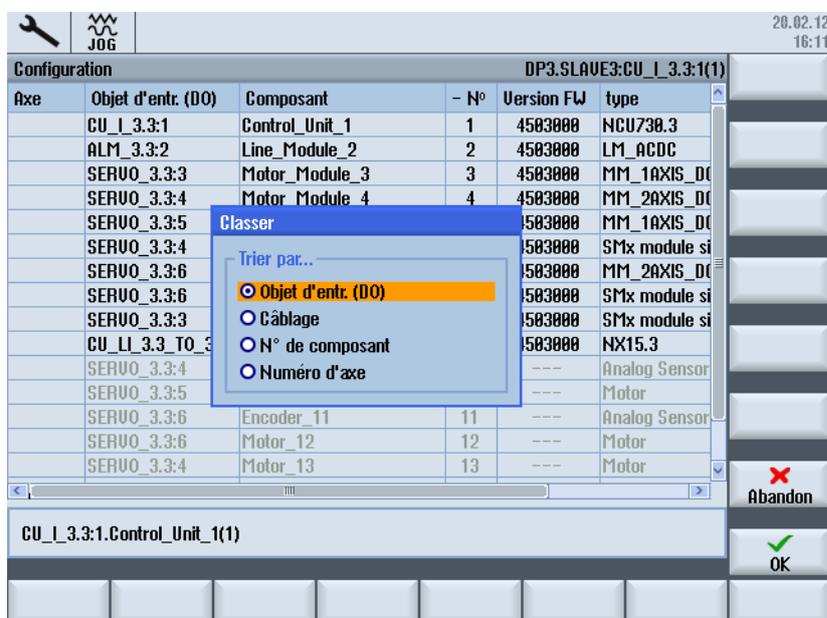
4. Actionnez la touche "INSERT" pour entrer la nouvelle désignation.



### Variateur - Configuration "Classer >"

Marche à suivre :

1. Actionnez la touche logicielle "Classer >" pour appeler l'affichage des critères de classement.



2. Sélectionnez un mode d'affichage parmi les critères de classement suivants :
  - Objet entraînement : L'affichage est classé d'après le numéro d'objet entraînement.
  - Câblage : L'affichage est classé d'après le câblage des composants d'entraînement dans le système d'entraînement.
  - N° de composant : L'affichage est classé d'après le numéro de composant.
  - Numéro d'axe : L'affichage est classé d'après le numéro d'axe.

### 5.7.3 Vérification de la topologie

#### Comparaison topologique

Après avoir paramétré les composants d'entraînement, vous pouvez vérifier la topologie :

1. Sélectionnez dans le groupe fonctionnel "Mise en service" → "Système d'entraînement" → "Variateur" → "Topologie".
2. Sous "Options de visualisation", paramétrez la comparaison topologie réelle/théorique.

La topologie des différents composants d'entraînement s'affiche :

Objet entraîn.	- N° Composant	- N° Prise	Prise	- N° Composant
CU_I_3.3:1	1 Control_Unit_1	1	X100 --- X201	2 Line_Module_2
			X101	
			X102	
			X103	
			X104	
			X105 --- X100	CU_NX_3.15:1
ALM_3.3:2	2 Line_Module_2	2	X200 --- X201	3 Motor_Module...
			X201 --- X100	1 Control_Unit_1
			X202	
SERVO_3.3:3	3 Motor_Module...	3	X200 --- X202	4 Motor_Module...
			X201 --- X200	2 Line_Module_2
			X202 --- X500	14 SM_14
SERVO_3.3:4/	4/ Motor_Module...	4	X200 --- X201	5 Motor_Module...

3. Vous voyez ainsi lors de la vérification si la topologie théorique affichée concorde avec la topologie réelle de l'installation.

#### Remarque

Les numéros de composant sont requis pour la configuration manuelle de systèmes de mesure directs.

Voir aussi

Diagnostic Système d'entraînement (Page 123)

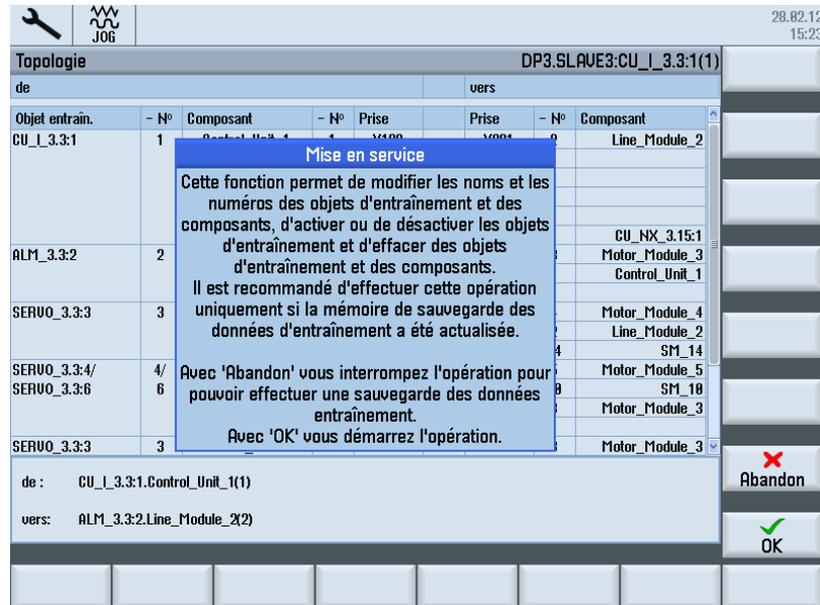
## 5.7.4 Modifier la topologie

### Groupe d'entraînement - Topologie "Modifier >"

Marche à suivre :

1. Actionnez la touche logicielle "Modifier >" pour apporter des modifications à la topologie.

La fonction "Annuler" permet d'effectuer, le cas échéant, une sauvegarde des paramètres d'entraînement.



2. Si une sauvegarde des données est disponible, confirmez par "OK".

3. A l'aide des touches fléchées, naviguez jusqu'à l'objet entraînement/composant à modifier.
4. Actionnez la touche "INSERT" pour entrer la nouvelle désignation.

Dans l'exemple présent, le numéro de l'objet entraînement est changé de "3" en "30".

Objet entraîn.	- N°	Composant	- N°	Prise	Prise	- N°	Composant
CU_I_3.3:1	1	Control_Unit_1	1	X100	---	X201	2
				X101			
				X102			
				X103			
				X104			
				X105	---	X100	CU_NX_3.15:1
ALM_3.3:2	2	Line_Module_2	2	X200	---	X201	3
				X201	---	X100	1
				X202			
SERVO_3.3:3	30	Motor_Module_3	3	X200	---	X202	4
				X201	---	X200	2
				X202	---	X500	14
							SM_14
SERVO_3.3:4	4	Motor_Module_4	4	X200	---	X201	5
SERVO_3.3:6	6	Motor_Module_9	9	X201	---	X500	10
			4	X202	---	X200	3
			9	X203			
SERVO_3.3:3	30	SM_14	14	X500	---	X202	3

de : SERVO\_3.3:3.Motor\_Module\_3(3)  
 vers : SERVO\_3.3:4.Motor\_Module\_4(4)

**Remarque**

**Effet**

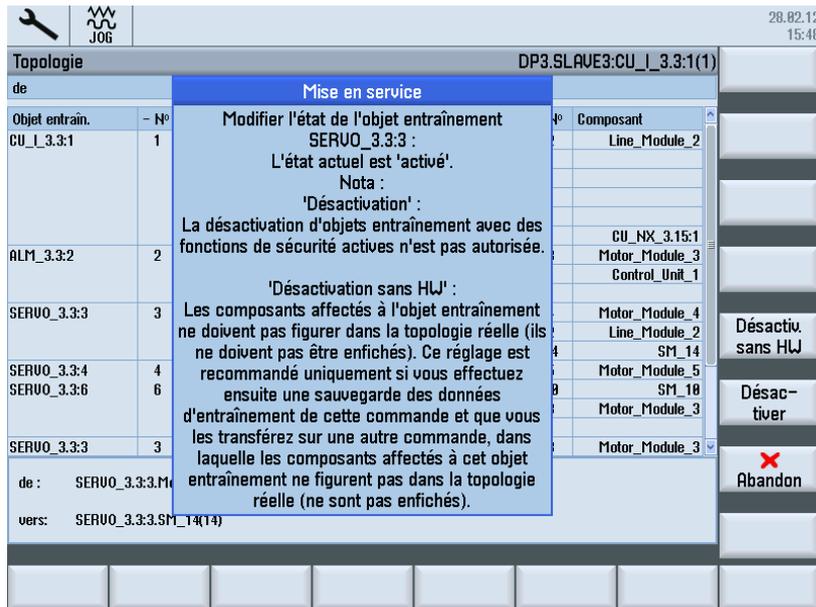
La modification du nom et du numéro a un effet sur les données de la topologie théorique et de la topologie réelle du logiciel d'entraînement. La modification du niveau de comparaison joue sur la fonction de comparaison topologique du logiciel d'entraînement.

## 5.7.5 Activer ou désactiver un objet entraînement

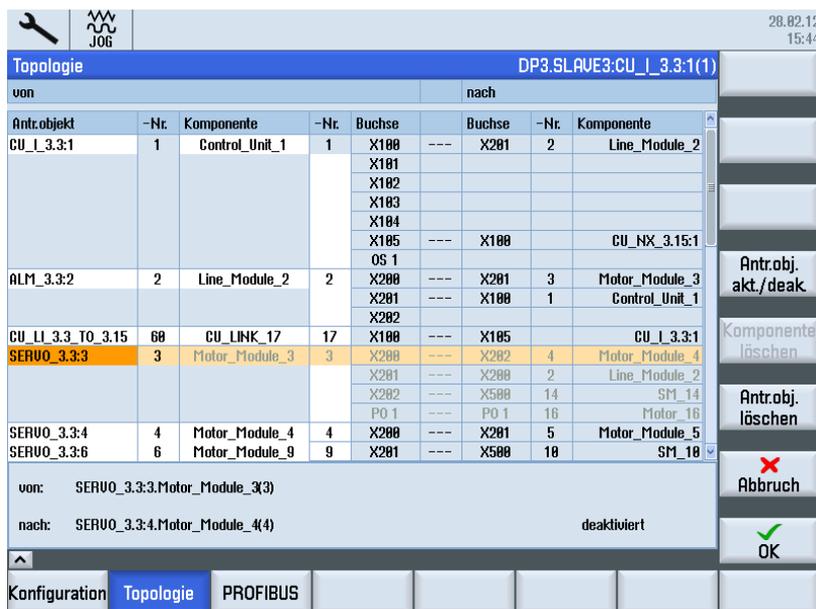
### Désactiver/activer des objets entraînement

Procédure :

1. Sélectionnez un objet entraînement à l'aide des touches fléchées.
2. Actionnez la touche logicielle "Activer/désactiver l'objet entraînement".



3. Suivez les instructions fournies dans le message.
4. Une fois la désactivation effective, l'objet entraînement et les composants qui lui sont associés s'affichent en grisé.



5. Si vous voulez activer à nouveau l'objet entraînement, actionnez la touche logicielle "Activer/désactiver l'objet entraînement" et suivez les instructions fournies dans le message.

### Exemple de mise en service de série

Lors de la mise en service de plusieurs machines du même type (série), un objet entraînement non disponible est identifié par p0105 = 0. Une archive de mise en service est ensuite créée et transmise à la machine suivante.

Pour empêcher dans ce cas le déclenchement de l'alarme 201416, le numéro de série de ce composant doit être effacé et le paramètre p0105 = 2 de ce composant doit être défini sur "Désactiver l'objet entraînement et inexistant".

---

### Remarque

Conditions supplémentaires de désactivation :

- Lorsqu'un composant est désactivé, seul le composant avec le numéro de série correct peut être enfiché.
  - Si un composant avec un autre numéro de série est enfiché, il s'agit par définition d'un composant différent. En outre, s'il ne reste plus aucun autre composant, il doit s'agir inévitablement d'un composant en trop. Ce composant est identifié comme un composant supplémentaire et l'alarme 201416 est déclenchée.
-

## 5.7.6 Supprimer un objet entraînement

### Supprimer un objet entraînement

Marche à suivre :

1. A l'aide des touches fléchées, naviguez jusqu'à l'objet entraînement à supprimer.
2. Actionnez la touche logicielle "Supprimer objet entraî.".

Une demande de confirmation de suppression de l'objet entraînement s'affiche.

The screenshot shows a software interface with a confirmation dialog box. The dialog box has a blue header 'Mise en service' and contains the following text:

ATTENTION ! Les composants suivants sont encore enfilés (présents dans la topologie réelle) :  
**Motor\_Module\_5**

Effacer objet entraînement SERVO\_3.3.5:  
 Les composants Motor\_Module\_5, Motor\_8 seront supprimés dans la topologie théorique.

The background interface shows a table with columns: Objet entraî., - N°, Composant, - N°, Prise, Prise, - N°, Composant. The table lists several drive components like ALM\_3.3.2, SERVO\_3.3.3, SERVO\_3.3.4, SERVO\_3.3.5, etc. Below the table, there are fields for 'de:' and 'vers:' with values like 'SERVO\_3.3.5.Motor\_Module\_5(5)' and 'SERVO\_3.3.4.SM\_6(6)'. On the right side, there are two buttons: 'Abandon' (with a red X icon) and 'OK' (with a green checkmark icon).

3. Si une sauvegarde des données est disponible, confirmez par "OK".  
 L'objet entraînement est supprimé de la topologie théorique.

4. Pour voir la modification dans la topologie, l'option "Compar. topologie réelle/théorique" doit être paramétrée dans les options de visualisation :

Topologie								DP3.SLAUE3:CU_L_3.3:1(1)	
von				nach					
Antr.objekt	-Nr.	Komponente	-Nr.	Buchse	Buchse	-Nr.	Komponente		
				X201	---	X100	1	Control_Unit_1	
				X202					
SERVO_3.3:3	3	Motor_Module_3	3	X200	---	X202	4	Motor_Module_4	
				X201	---	X200	2	Line_Module_2	
				X202	---	X500	14	SM_14	
SERVO_3.3:4	4	Motor_Module_4/	4	X200	---	X500	6	SM_6	
SERVO_3.3:4	4	Motor_Module_9		X200	---	X201	206	<MM_1AXIS_DCAC>	
			9	X201	---	X500	10	SM_10	
			4	X202	---	X200	3	Motor_Module_3	
			9	X203					
SERVO_3.3:3	3	SM_14	14	X500	---	X202	3	Motor_Module_3	
SERVO_3.3:4	4	SM_6	6	X500	---	X200	4	Motor_Module_4	
SERVO_3.3:6	6	SM_10	10	X500	---	X201	9	Motor_Module_9	
		<MM_1AXIS_DCAC>	206	X200	---	X500	207	<SMx module sin/...	
				X201	---	X200	4	Motor_Module_4	
				X202					
		<SMx module sin/...	207	X500	---	X200	206	<MM_1AXIS_DCAC>	
von: SERVO_3.3:4.Motor_Module_4(4)								Istzustand	
nach: nicht zugeordnet.<MM_1AXIS_DCAC>(206)									

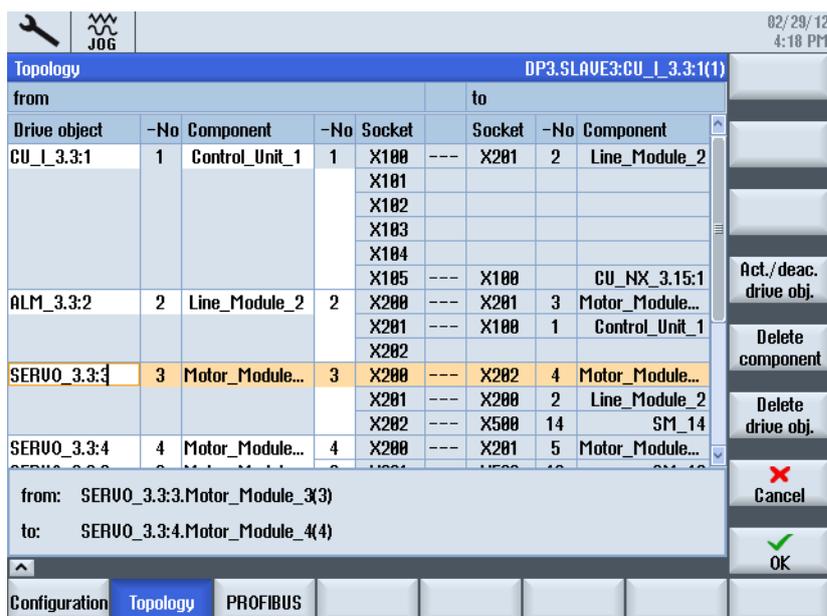
Résultat : Le module peut à présent être supprimé.

## 5.7.7 Supprimer un composant

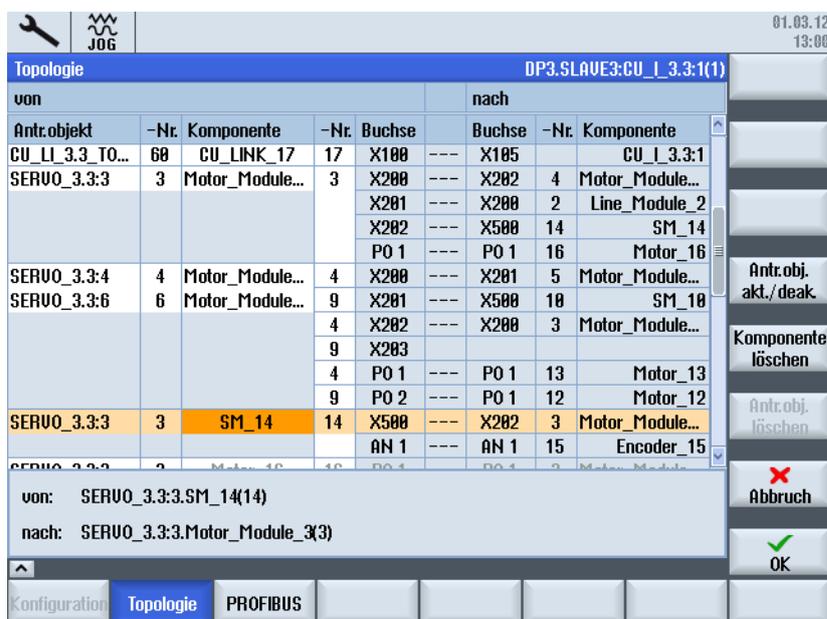
### Supprimer un composant

Marche à suivre :

1. Vous vous trouvez dans la boîte de dialogue "Topologie" et vous avez sélectionné le mode "Modification" :



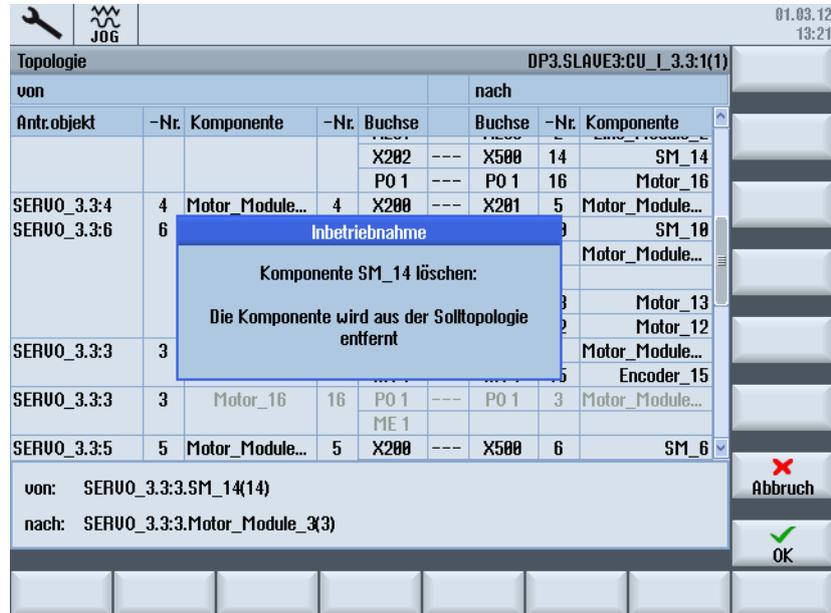
2. A l'aide des touches fléchées, naviguez jusqu'au composant à supprimer.



Lorsque vous sélectionnez un composant, la touche logicielle "Effacer composant" devient active.

- Actionnez la touche logicielle "Effacer composant" ; ici dans l'exemple : capteur SM\_14 (sin/cos).

Une demande de confirmation de suppression du composant s'affiche.



- Si vous êtes sûr, confirmez par "OK". Le composant est supprimé de la topologie théorique.



Si le composant est encore disponible dans la topologie réelle, c'est-à-dire encore connecté, une alarme est émise et le composant est marqué en rouge. Pour voir la modification dans la topologie, l'option "Compar. topologie réelle/théorique" doit être paramétrée dans les options de visualisation.

- Retirez le module.

## 5.7.8 Ajouter un composant

### Ajouter un composant

Si vous connectez un nouveau composant (par ex. un SMC20) via DRIVE-CLiQ au système d'entraînement, SINAMICS reconnaît cette modification de la topologie réelle et signale la différence entre topologie théorique et topologie réelle. Le nouveau composant doit ensuite être configuré et affecté à un objet entraînement (Motor Module) via l'assistant d'entraînement.

Procédure :

1. Sélectionnez dans le groupe fonctionnel "Mise en service" → "Système d'entraînement" → "Variateur" → "Topologie". Dans la boîte de dialogue "Topologie", partez d'un état réel.

Le composant n'a pas encore été connecté. Connectez un nouveau composant DRIVE-CLiQ (par ex. un SMC20) à un Motor Module.

### Remarque

Enfichez (connectez) des composants uniquement lorsque le variateur est hors tension.

Topologie		DP3.SLAVE3:CU_I_3.3:1(1)				Antriebs- gerät*
von		nach				
Antr.objekt	-Nr. Komponente	-Nr. Buchse	Buchse	-Nr. Komponente		Antriebs- gerät-
ALM_3.3:2	2 Line_Module_2	2 X200	---	X201	3 Motor_Module...	Antr.ger. auswählen
		X201	---	X100	1 Control_Unit_1	
		X202				
SERVO_3.3:3	3 Motor_Module...	3 X200	---	X202	4 Motor_Module...	Ändern
		X201	---	X200	2 Line_Module_2	
		X202	---	X500	210 <SMx module ...	
SERVO_3.3:4/ SERVO_3.3:6	4/ 6 Motor_Module...	4 X200	---	X201	5 Motor_Module...	Antr.ger. konfigur.
	9 X201	---	X500	10 SM_10		
	4 X202	---	X200	3 Motor_Module...		
SERVO_3.3:5	5 Motor_Module...	9 X203				Komponente hinzufügen
		5 X200	---	X500	6 SM_6	
		X201	---	X200	4 Motor_Module...	Anzeige- optionen

von: SERVO\_3.3:3.Motor\_Module\_3(3)      Istzustand

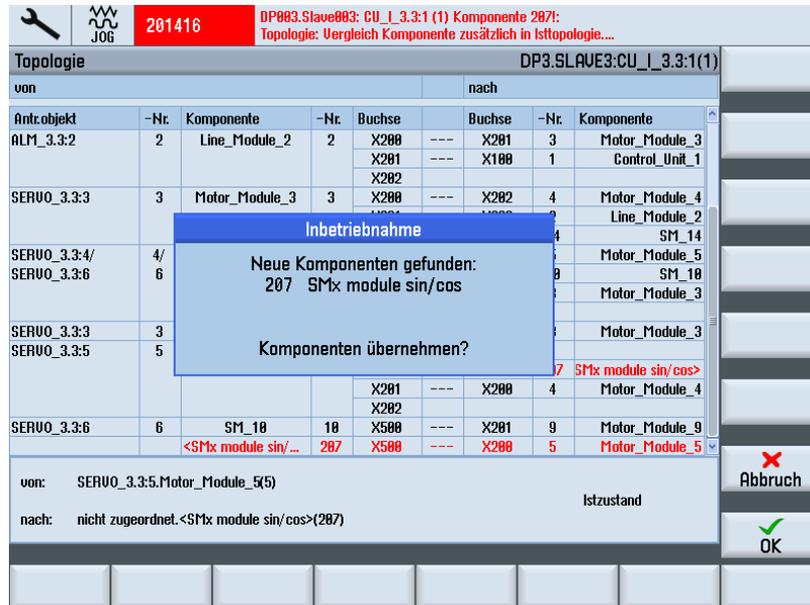
nach: nicht zugeordnet.<SMx module sin/cos>(210)

Konfiguration   Topologie   PROFIBUS

SINAMICS détecte la modification de la topologie réelle et signale la différence entre topologie théorique et topologie réelle :

- GRIS : Etat théorique, objet entraînement/composant non enfiché ou désactivé dans le système d'entraînement. Sélectionnez la ligne à l'aide des touches de curseur. L'état s'affiche dans la partie inférieure de la fenêtre.
- ROUGE : Etat réel, objet entraînement/composant disponible dans la topologie réelle. Les nouveaux composants qui n'ont pas encore été mis en service portent un numéro supérieur à 200 (210 dans cet exemple).

2. A l'aide des touches fléchées, naviguez jusqu'au composant à supprimer. Appuyez sur "Ajouter composant >".



Le système détecte le nouveau composant et génère un message.

3. Confirmez par "OK" pour configurer et valider ce composant.

Cette procédure peut prendre plusieurs minutes. Après la configuration d'appareils, vous êtes invité à initier ou abandonner d'autres actions :

**Pour adapter l'échange cyclique de données entre le NCK et le SINAMICS à la configuration du SINAMICS, un RESET du NCK et du système d'entraînement devrait être effectué.**

**Désirez-vous effectuer un RESET du NCK et du système d'entraînement ?**

4. Confirmez par "OK" pour effectuer un RESET du NCK et du système d'entraînement. Le message suivant s'affiche alors :



La configuration du composant est terminée. Le composant a été ajouté.

5. Confirmez par "OK" et le composant est à nouveau contenu dans la topologie mais aucun entraînement n'est encore affecté :
- Sélectionnez "Variateur" pour accéder à l'assistant d'entraînement. Sélectionnez l'entraînement et affectez le nouveau codeur à l'entraînement dans la configuration du codeur (Page 85).
  - Appuyez sur "OK" pour affecter ultérieurement ce composant à l'entraînement.

## 5.7.9 Remplacer des composants SINAMICS S120

### Conditions

Il existe deux marches à suivre pour le remplacement de composants :

1. Remplacer le Motor Module existant par un Motor Module plus performant.
2. Remplacer un composant moteur SMI ou SMx.

Les conditions suivantes doivent être remplies :

- Les Motor Module sont de même type.
- Le numéro de série diffère : ⇒ Dans ce cas, aucune configuration supplémentaire n'est nécessaire.
- Le numéro de référence (MLFB) diffère. Par ex. 5 A → 9 A.

### Remplacer le Motor Module existant par un Motor Module plus performant

Procédure :

---

#### Remarque

**La modification dans le système d'entraînement ne doit pas être permanente.**

Avant de remplacer les composants DRIVE-CLiQ, modifiez le niveau de comparaison.

---

1. Sélectionnez le dialogue "Mise en service" → "Paramètres machine" → "PM de CU".
2. Modifiez le paramètre p9907 (numéro de composant) et p9908 (niveau de comparaison d'un composant).
3. Sauvegardez les paramètres d'entraînement modifiés avant de procéder à la mise hors tension (Power OFF).
4. Mettez le système d'entraînement hors tension : Power OFF.
5. Remplacez le composant par un Motor Module plus performant.
6. Mettez le système d'entraînement sous tension : Power ON.
7. Une configuration supplémentaire n'est pas nécessaire car le Motor Module a été remplacé à l'état désactivé du système. Les nouveaux paramètres de configuration et de topologie sont lus et l'affichage est actualisé.

### Remplacer le Motor Module de façon permanente

Procédure :

1. Sélectionnez le dialogue "Mise en service" → "Paramètres machine" → "PM de CU".
2. Réglez le paramètre "Configuration matérielle" sur la Control Unit : p0009 = 1.
3. Validez le nouveau composant. Control Unit : p9905 = 2.
4. Attendez que p9905 se remette automatiquement à "0".
5. Réglez le paramètre "Configuration matérielle" sur la Control Unit : p0009 = 0.
6. Enregistrez "Tout" : mettre p977 = 1.
7. Attendez impérativement que p977 revienne automatiquement à "0". Cela peut prendre jusqu'à 40 secondes.

Le remplacement individuel d'un composant SINAMICS est acquitté automatiquement par le système.

## Remplacer un composant moteur SMI ou SMx

---

### Remarque

Le nouveau composant moteur SMI/SMx ne doit pas être connecté pour l'instant !

---

Procédure :

1. L'ancien composant moteur SMI ou SMx a été retiré.

Ce composant moteur manque dans la topologie réelle. SINAMICS signale ce fait par une alarme d'erreur de topologie.

Le dialogue "Mise en service" → "Système d'entraînement" → "Variateurs" → "Topologie" affiche l'ancien composant moteur à remplacer en "gris", c'est-à-dire uniquement dans la topologie théorique.

2. Dans le dialogue "Mise en service" → "Système d'entraînement" → "Variateurs" → "Topologie" → "Modifier...", retirez le composant moteur SMI/SMx à remplacer de la topologie théorique par l'intermédiaire du dialogue "Supprimer composant" (Page 139).

---

### Remarque

Sauvegardez les paramètres d'entraînement modifiés avant de procéder à la mise hors tension (Power OFF).

---

3. Mettez le système d'entraînement hors puis à nouveau sous tension (Power OFF→ON).
4. Dans le dialogue "Mise en service" → "Système d'entraînement" → "Variateurs" → "Topologie", contrôlez si le composant moteur SMI/SMx a été retiré de la topologie théorique :
  - L'alarme d'erreur de topologie a disparu.
  - Aucune différence n'est plus visible dans le dialogue "Mise en service" → "Système d'entraînement" → "Variateurs" → "Topologie".
5. Mettez le système d'entraînement hors tension.
6. Connectez le nouveau composant moteur SMI/SMx.
7. Mettez le système d'entraînement sous tension.
8. Dans le dialogue "Mise en service" → "Système d'entraînement" → "Variateurs" → "Topologie", → "Ajouter composant" (Page 141), insérez le nouveau composant moteur SMI/SMx dans la topologie théorique.
9. Affectez le composant moteur SMI/SMx que vous venez d'ajouter à l'aide de l'assistant d'entraînement "Mise en service" → "Système d'entraînement" → "Entraînements" (Page 85).

## 5.8 Astuces pour la mise en service des entraînements SINAMICS

### 5.8.1 Affichage de la version de firmware des composants de l'entraînement

#### Version de firmware des composants d'entraînement

Les versions des composants d'entraînement sont affichées dans la colonne "Version FW", sous "Mise en service" → "Système d'entraînement" → "Variateurs" → "Configuration".

Exemple : 4503000 ⇒ Version de firmware : 04.50.30.00

Axe	Objet d'entr. (DO)	Composant	- N°	Version FW	Carte FW	type	Ue
	CU_I_3.3:1	Control_Unit_1	1	4503000	égal	NCU730.3	
	ALM_3.3:2	Line_Module_2	2	4503000	égal	LM_ACDC	
	SERVO_3.3:3	Motor_Module_3	3	4503000	égal	MM_1AXIS_DCAC	
	SERVO_3.3:4	Motor_Module_4	4	4503000	égal	MM_2AXIS_DCAC	
	SERVO_3.3:5	Motor_Module_5	5	4503000	égal	MM_1AXIS_DCAC	
	SERVO_3.3:4	SM_6	6	4503000	égal	SMx module sin/cos	
	SERVO_3.3:6	Motor_Module_9	9	4503000	égal	MM_2AXIS_DCAC	
	SERVO_3.3:6	SM_18	18	4503000	égal	SMx module sin/cos	
	SERVO_3.3:3	SM_14	14	4503000	égal	SMx module sin/cos	
	CU_LL_3.3_TO_3...	CU_LINK_17	17	4503000	égal	NX15.3	

Figure 5-5 "Variateurs" - "Configuration"

Des paramètres dans les divers modules d'entraînement permettent également de visualiser la version respective du firmware pour :

- Logiciel système SINAMICS S120 dans le paramètre r0018
- Version de firmware des composants d'entraînement dans le paramètre r0975[2,10]
- Version de firmware des Sensor Module dans le paramètre r0148[0...2]

#### Système d'exploitation SINAMICS S120

La version du système d'exploitation SINAMICS S120 installé sur le système est indiquée dans le paramètre r0018 sous les paramètres machine de la Control Unit :

Exemple : r0018 = 45030000 ⇒ Logiciel système : 04.50.30.00

### Version de firmware Composants d'entraînement

La version de firmware de tous les composants individuels est indiquée séparément pour tous les composants d'entraînement (NCU, ALM, partie puissance) dans les paramètres r0975[2] et r0975[10].

Exemple :

r0975[2] = 450, r0975[10] = 3000 => Version de firmware : 04.50.30.00

### Version de firmware de tous les Sensor Modules

La version de firmware de tous les Sensor Modules est indiquée dans le paramètre r0148[0...2] sur le Motor Module correspondant.

Exemple : r0148[0] = 45030000 => Version de firmware : 04.50.30.00 du Sensor Module connecté.

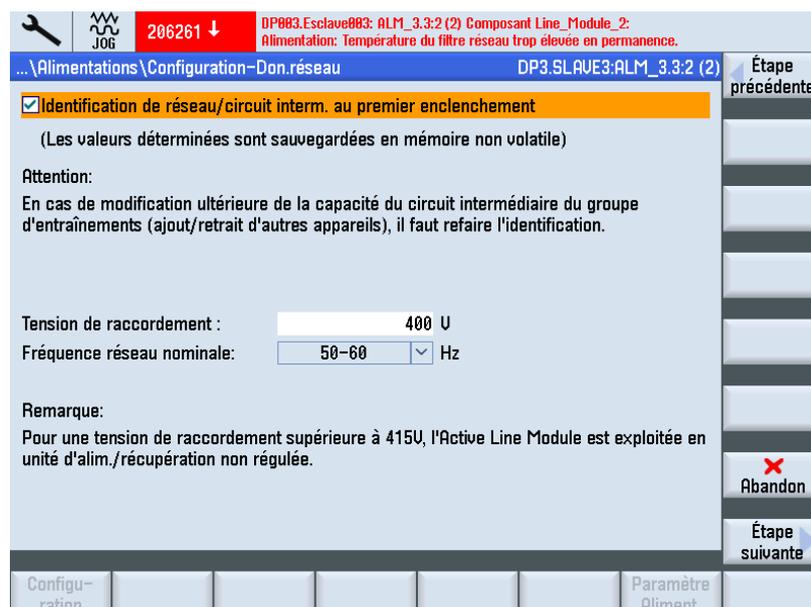
## 5.8.2 Contrôler les données réseau de l'alimentation

### Introduction

Lors de la mise en service, il convient de vérifier et régler le cas échéant le paramétrage des données réseau de l'alimentation dans SINAMICS.

### Contrôler et régler les données réseau

Dans le groupe fonctionnel "Mise en service" → "Variateurs" → "Alimentation", la touche logicielle "Données réseau" devient active si vous avez déjà mis en service l'alimentation et sauvegardé les données de manière non volatile :



Ce dialogue permet de configurer les données réseau suivantes :

- Si vous cochez la case, l'identification de réseau / circuit intermédiaire est activée dès le déblocage des impulsions de l'alimentation (p3410). L'alimentation passe ensuite à l'état Fonctionnement.

---

#### Remarque

##### Identification de circuit intermédiaire

Si l'environnement du réseau ou si les composants du circuit intermédiaire sont modifiés (par ex. après installation du système chez le client ou après extension du groupe variateur), il convient de cocher à nouveau la case : c'est ce qui explique également la présence de la touche logicielle "Données réseau" dans la vue d'ensemble, qui permet de relancer l'identification de réseau / circuit intermédiaire.

Si p3410 = 5 a été enregistré dans l'archive de mise en service, l'identification de réseau / circuit intermédiaire démarre automatiquement après lecture de l'archive et des paramètres d'entraînement.

Seule cette procédure assure un fonctionnement de l'alimentation avec un paramétrage optimal du régulateur.

---

- Saisissez la tension de raccordement des appareils : elle constitue la base de la surveillance de la tension réseau (p0281 - p0283) qui déclenche une alarme en cas de franchissement de la limite inférieure ou supérieure (seuil d'alarme et seuil de coupure). La tension réseau effective est mesurée automatiquement, cette mesure constituant la base de la compensation.
- La fréquence réseau effective de l'alimentation est déterminée automatiquement.  
Les paramètres p0284, p0285 permettent de définir le seuil de déclenchement d'une alarme (paramétrage par défaut de la surveillance : 45 Hz à 65 Hz).

### 5.8.3 Identification automatique ou manuelle de l'alimentation

#### Introduction

L'identification de l'ALM permet d'optimiser la régulation de l'ALM. L'inductance et la capacité du circuit intermédiaire, ainsi que les paramètres de régulation optimisés du hacheur élévateur sont déterminés à cette fin.

Cependant, l'identification ne peut s'effectuer qu'après la mise en service de la commande et de l'entraînement.

#### Marche à suivre pour l'identification automatique de l'ALM

L'identification de l'ALM est effectuée automatiquement par le système dans les versions SINAMICS actuelles dès que la borne de déblocage X122.1 est activée après une première mise en service de l'entraînement. Le système lance alors un cycle interne d'optimisation automatique d'une durée de 20 secondes environ.

Pendant le cycle d'optimisation, ne mettez pas la borne de déblocage X122.1 hors tension sous risque d'interrompre l'optimisation. En cas d'interruption de l'optimisation, vous pouvez répéter ultérieurement l'identification de façon manuelle.

### Marche à suivre pour l'identification manuelle de l'ALM

Pour l'identification de l'ALM, procédez comme suit :

1. Désactiver le déblocage (ARRET1) de l'ALM (X122.1).
2. Dans le menu "Mise en service" > "Paramètres machine" > "PM d'alimentation", sélectionnez les paramètres machine pour l'alimentation (ALM).
3. Lancer l'identification de l'ALM : p3410 = 5.
4. Activer le déblocage de l'ALM (le déblocage doit rester actif pendant l'exécution de la 1ère étape de l'identification).
5. Les paramètres de régulation de l'alimentation sont automatiquement remis à zéro et l'identification du réseau démarre.
6. Une fois l'identification achevée, p3410 se met automatiquement à "0" et les valeurs des paramètres de régulation de l'ALM s'enregistrent automatiquement. Contrôle : p3402 = 9 (ici aussi, le déblocage doit rester actif pendant l'exécution de cette étape d'identification).
7. Désactiver le déblocage de l'ALM (X122.1).
8. Les données optimisées de l'alimentation sont automatiquement sauvegardées. Une sauvegarde manuelle n'est pas nécessaire (p0977 = 1).

### 5.8.4 Règles topologiques pour SMC40

#### Mise en œuvre du SMC40

Le Sensor Module Cabinet-Mounted SMC40 permet de convertir des signaux de codeurs absolus avec EnDat 2.2 au format approprié pour DRIVE-CLiQ. Le SMC40 permet de raccorder deux systèmes de capteurs avec EnDat 2.2 et de convertir indépendamment les deux signaux en format DRIVE-CLiQ.

#### Conditions de raccordement

Respecter impérativement les règles suivantes afin que le Sensor Module Cabinet-Mounted SMC40 **soit détecté par la topologie** lors de la première mise en service :

- Relier au moins une des interfaces DRIVE-CLiQ X500/1 ou X500/2 du SMC40 via DRIVE-CLiQ.
- Raccorder un capteur EnDat à l'interface de capteur correspondante X520/1 (à X500/1) ou X520/2 (à X500/2).
- N'exploiter le SMC40 que dans une topologie en étoile. Les connecteurs femelles DRIVE-CLiQ X500/1 et X500/2 ne peuvent pas être utilisés pour un montage en série.

**IMPORTANT**

**Affichage dans la boîte de dialogue "Topologie"**

Le SMC40 n'est repris dans la topologie réelle que lorsque les interfaces DRIVE-CLiQ X500/x et les interfaces de capteurs correspondantes X520/x sont connectées.

Sans capteur raccordé, le SMC40 n'est à aucun moment repris dans la topologie.

### 5.8.5 Reset individuel des paramètres d'entraînement (SERVO)

#### Procédure

**Remarque**

Le reset ne réinitialise pas uniquement les paramètres du moteur et du capteur, mais il entraîne également la suppression de toutes les connexions FCOM (déblocages, signaux de détecteur) configurées et du type de télégramme.

Le réglage d'usine (reset des paramètres) peut être activé individuellement pour chaque entraînement (SERVO) :

1. Réglage des réglages d'usine sur l'entraînement sélectionné : p0010 = 30.
2. Activation du réglage d'usine sur cet entraînement : p0970 = 1.
3. L'appareil effectue automatiquement le reset de tous les paramètres sur cet entraînement.
4. Enregistrement spécifique à l'entraînement : régler p0971 = 1.

OU :

Enregistrer "Tout" : régler p0977 = 1.

5. Attendez que p0977/p0971 soit automatiquement remis à "0", ce qui peut durer jusqu'à 40 secondes.

### 5.8.6 Affectation des objets entraînement pour la liaison PROFIBUS

#### Introduction

Les télégrammes PROFIBUS (PROFIBUS interne, configuration matérielle) permettent de spécifier les données de process échangées entre la CN et les entraînements. L'ordre des objets entraînements participants à l'échange de données process PROFIBUS (configurable/configuré avec HW Config) est déterminé par une liste d'objets entraînement.

### Liste des objets entraînement

Vous configurez généralement 8 objets entraînement : si vous insérez un objet entraînement dans HW Config, il s'agit du réglage par défaut.

Les objets entraînement portent des numéros et sont spécifiés dans p0978[0...9] sous la forme d'une liste d'objets entraînement :

p0978[0] = 3	Motor Module 1
p0978[1] = 4	Motor Module 2
p0978[2] = 5	Motor Module 3
p0978[3] = 6	Motor Module 4
p0978[4] = 7	Motor Module 5
p0978[5] = 8	Motor Module 6
p0978[6] = 1	Control Unit
p0978[7] = 2	Alimentation (ALM)
p0978[8] = 0	
p0978[n] = 0	

Le télégramme PROFIBUS 370 pour l'alimentation (ALM) n'est pas pris en charge par SINUMERIK. Selon les règles SINAMICS, tous les DO doivent cependant être attribués du paramètre p0101 au paramètre p0978. Il convient donc d'enregistrer le numéro DO de l'alimentation dans l'index **9**.

---

#### Remarque

La valeur "0" termine la liste des DO participants à l'échange de données process.

La liste des objets entraînement est déjà correctement affectée par le système dans l'ordre ci-dessous lors de l'initialisation de l'entraînement (validation de la topologie) : ALM, 1er Motor Module ... n., CU ; par ex. : 2-3-4-5-1.

Les composants qui ne communiquent pas via PROFIBUS reçoivent automatiquement la valeur "255".

---

### Numéros d'objet entraînement.

Vous pouvez visualiser les numéros des objets entraînement (numéros DO) sous "Mise en service > Paramètres machine > PM de CU / PM d'alimentation / PM d'entraînement" dans la ligne du nom des composants. Pour la Control Unit, le nom pourrait être par exemple : "DP3.Slave3:CU\_003 (1)". Entre les parenthèses "(...)" figure le numéro DO.

### Affectation des objets entraînement

A l'aide d'un exemple de configuration des composants d'un SINAMICS S120, le tableau suivant illustre l'affectation des objets entraînement pour les paramètres d'entraînement :

- une Control Unit (CU)
- un Active Line Module (ALM)
- trois modules moteur

Affectation p0978[0...9] en présence d'une alimentation **avec** connexion DRIVE-CLiQ :

Composant	Indice p0978	Liste des objets entraînement
1er Motor Module	0	3
2ème Motor Module	1	4
3ème Motor Module	2	5
non disponible	3	255 <sup>1)</sup>
non disponible	4	255 <sup>1)</sup>
non disponible	5	255 <sup>1)</sup>
CU	6	1
ALM, uniquement si protocole 370 disponible	7	255 <sup>1)</sup>
non disponible	8	0 <sup>2)</sup>
ALM (standard SINUMERIK)	9	2

1) inactif

2) Fin de l'échange de PZD

Le tableau ci-dessous décrit l'affectation des objets entraînement dans p0978[0...9] pour une **alimentation sans raccordement DRIVE-CLiQ**. Cette affectation est également valable pour un groupe variateur avec un module NX.

Affectation p0978[0...9] en présence d'une alimentation **sans** connexion DRIVE-CLiQ :

Composant	Indice p0978	Liste des objets entraînement
1er Motor Module	0	2
2ème Motor Module	1	3
3ème Motor Module	2	4
non disponible	3	255 <sup>1)</sup>
non disponible	4	255 <sup>1)</sup>
non disponible	5	255 <sup>1)</sup>
CU	6	1
ALM, uniquement si protocole 370 disponible	7	255 <sup>1)</sup>
non disponible	8	0 <sup>2)</sup>
non disponible	9	0

1) inactif

2) Fin de l'échange de PZD

## Voir aussi

Configurer l'adresse E/S et le télégramme (Page 159)

## 5.8.7 Adaptation de la vitesse de rotation et du comportement au freinage

### Introduction

Vous pouvez adapter les paramètres ci-après dans le groupe fonctionnel "Mise en service" → "Paramètres machine" → "PM d'entraînement" en vue de l'optimisation des entraînements.

### Adaptation de la vitesse

- Entraînement de broche :  
p0500 = 102, la vitesse de rotation dans p0322 correspond à la consigne 4000 0000 hex.
- Entraînement d'avance :  
p0500 = 101, la vitesse de rotation dans p0311 correspond à la consigne 4000 0000 hex.

La consigne de vitesse est diagnosticable dans l'entraînement correspondant dans r2050[1+2] et r2060[1].

### Comportement au freinage ARRET3

Selon les exigences posées, le comportement au freinage peut être adapté au signal 2ème ARRET3 pour chaque entraînement.

Réglage par défaut p1135 = 0 Freinage avec le courant maximal.

Le paramétrage propre à l'entraînement permet de régler une rampe de freinage moins raide dans les paramètres p1135, p1136, p1137.

Rampe de freinage maximale réglable : 600 secondes.



## Communication entre la CN et l'entraînement

### 6.1 Vue d'ensemble de la communication entre la CN et l'entraînement

#### Que faut-il configurer ensuite ?

La première mise en service de l'AP et des entraînements SINAMICS est terminée.

Les paramètres machine qui communiquent avec l'entraînement sont les suivants :

- Paramètres machine généraux

Les paramètres machine généraux nécessaires à la communication avec l'entraînement via PROFIBUS sont renseignés avec des valeurs par défaut. Ces valeurs peuvent être appliquées lors de la première mise en service :

- type de télégramme de transmission
- adresses logiques de l'AP

- Paramètres machine spécifiques à un axe

Pour les paramètres machine des axes, vous déterminez la composante d'axe pour la transmission des consignes et des mesures de chaque axe.

#### Affectation des paramètres machine

Dans le cas d'une structure de composants SINAMICS S120 (un module NCU, un module ALM, trois Motor Modules (MM)) par exemple, le tableau ci-dessous illustre l'affectation des paramètres machine pour l'adresse d'entrée / sortie, le télégramme, la consigne et la valeur réelle.

6.1 Vue d'ensemble de la communication entre la CN et l'entraînement

SINAMICS S120	STEP 7 (HW Config) Propriétés esclave DP		Paramètres machine généraux			Paramètres machine Axe <sup>2)</sup>	
	Composant	Type de télégramme et longueur	Adresse E/S <sup>1)</sup>	PM13120[0] Adresse E/S <sup>1)</sup>	PM13050 [0...5] Adresse E/S <sup>1)</sup>	PM13060 [0...5] Type de télégramme	PM30110/ PM30220 Affectation valeur théorique/ réelle
MM1	136 - PZD-11/19	4100		4100	136	1	1
MM2	136 - PZD-11/19	4140		4140	136	2	1
MM3	136 - PZD-11/19	4180		4180	136	3	1
non disponible	136 - PZD-11/19	4220		4220	136	--	0
non disponible	136 - PZD-11/19	4260		4260	136	--	0
non disponible	136 - PZD-11/19	4300		4300	136	--	0
CU	391 - PZD-3/7	6500	6500				
ALM	370 - PZD-1/1	6514					

1) Ne pas modifier le pré réglage.

2) Pour la configuration des valeurs théoriques et des valeurs réelles, le réglage par défaut des paramètres machine spécifiques aux axes s'effectue à l'aide de la fonction "Affecter axe".

## 6.2 Configurer la communication avec l'entraînement

### Préréglages

Dans la configuration matérielle, la longueur de télégramme est préreglée avec les adresses E/S correspondantes. Pour SINAMICS, ce préreglage correspond aux télégrammes suivants avec la longueur maximale possible de télégramme :

- Télégramme 136 : pour les axes
- Télégramme 391 : pour la NCU
- Télégramme 370 : pour l'ALM

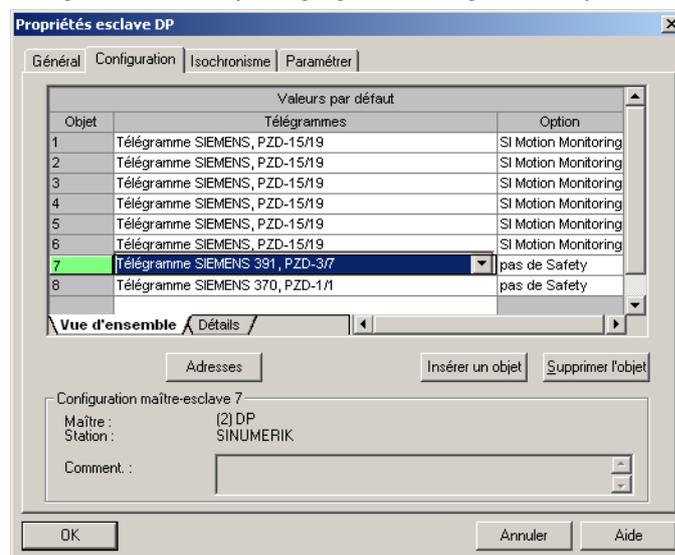
Par conséquent, tous les télégrammes peuvent être alimentés sans modification.

### Procédure relative à la longueur de télégramme et aux adresses E/S

Marche à suivre :

1. Pour visualiser cette configuration, cliquez sur le module "SINAMICS Integrated" dans HW Config et sélectionnez "Propriétés de l'objet" avec le < bouton droit de la souris >.
2. Sélectionnez l'onglet "Configuration" puis l'onglet "Vue d'ensemble" pour afficher les longueurs des télégrammes préreglés.

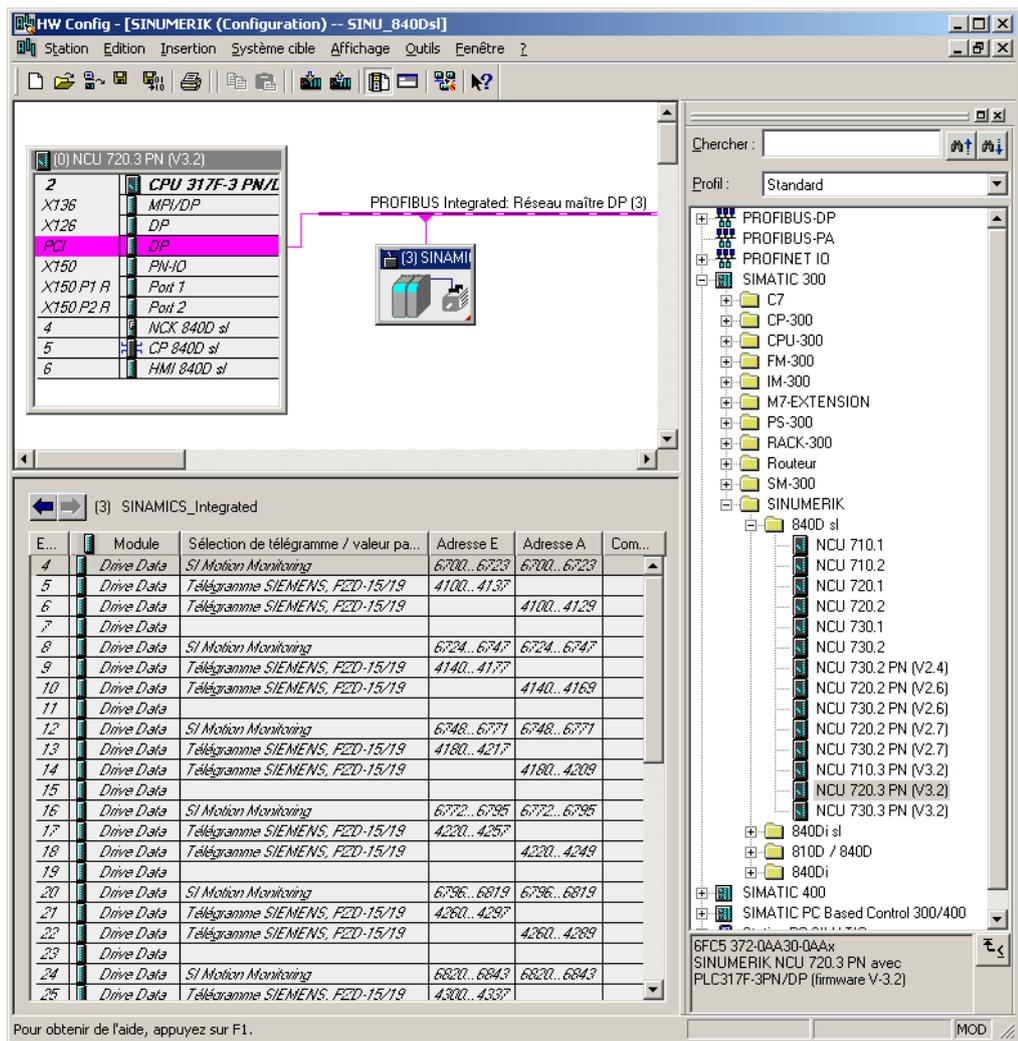
La figure illustre le préreglage des télégrammes pour 6 axes :



3. Fermez la boîte de dialogue en cliquant sur "OK".

Exemple

Vous pouvez visualiser les zones d'adressage dans la vue de détail de la fenêtre de la station en cliquant sur "SINAMICS Integrated". L'adresse 4100 correspond, par exemple, à l'adresse par défaut qui figure dans PM13050 \$MN\_DRIVE-LOGIC\_ADRESS[0]. La distance entre les adresses est de 40 octets. L'exemple suivant illustre l'affectation du pré-réglage des adresses E/S de la configuration de l'AP relative à PM13050 \$MN\_DRIVE-LOGIC\_ADRESS[0...5] :



Préréglage dans le NCK :

- PM13050 \$MN\_DRIVE\_LOGIC\_ADRESS[0] = 4100
- PM13050 \$MN\_DRIVE\_LOGIC\_ADRESS[1] = 4140
- PM13050 \$MN\_DRIVE\_LOGIC\_ADRESS[2] = 4180
- PM13050 \$MN\_DRIVE\_LOGIC\_ADRESS[3] = 4220

- pour le 1er axe
- pour le 2ème axe
- pour le 3ème axe
- pour le 4ème axe ... etc.

Figure 6-1 Longueur de télégramme et adresses E/S

## 6.3 Configurer l'adresse E/S et le télégramme

### Connexion PROFIBUS

Les paramètres machine généraux suivants sont pré-réglés pour la connexion PROFIBUS des axes à l'entraînement :

- MD13050 \$MN\_DRIVE\_LOGIC\_ADDRESS (adresse de l'axe)
- MD13060 \$MN\_DRIVE\_TELEGRAM\_TYPE (type de télégramme)
- MD13120 \$MN\_CONTROL\_UNIT\_LOGIC\_ADDRESS (adresse de l'UC)

La connexion des axes à l'entraînement via PROFIBUS est affichée dans le groupe fonctionnel "Mise en service" → "Système d'entraînement" → "Groupes d'entraînement" → "PROFIBUS".

Exemple de connexion de l'axe à l'entraînement :

Axe CN	Type de télégramme de la CN	Adr. E/S	Slot	Objet entraînement SINAMICS	Type télégr. SINAMI
AX1:X1	SIEMENS 136	6700	4	SERVO_3.3:3(3)	SIEMENS 136
		6700	4		
		4100	5		
		4100	6		
AX2:Y1	--	6724	8	(255)	--
		6724	8		
		4140	9		
		4140	10		
AX3:Z1	--	6748	12	(255)	--
		6748	12		
		4180	13		
		4180	14		
AX4:A1	--	6772	16	(255)	--
		6772	16		
		4220	17		
		4220	18		
AX5:B1	--	6796	20	(255)	--

Figure 6-2 Groupes d'entraînement - PROFIBUS

Pour effectuer des modifications de l'affectation, actionnez la touche logicielle "Modifier >". Utilisez ensuite les touches logicielles fléchées pour la nouvelle affectation :

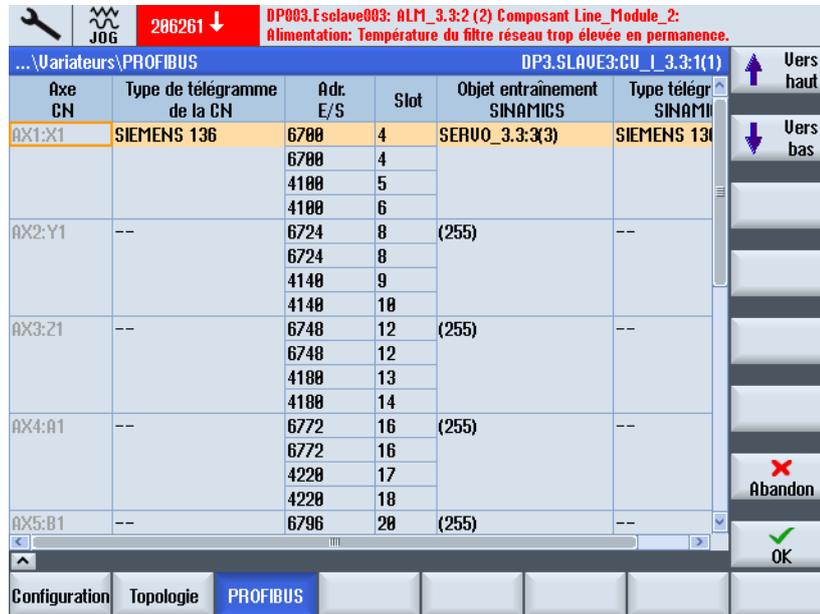


Figure 6-3 Modifier l'affectation

### Remarque

#### Communication avec l'entraînement

Pour garantir la communication avec l'entraînement, les adresses E/S paramétrées ici et les types de télégramme doivent concorder avec les réglages de la configuration matérielle dans STEP 7.

## 6.4 Configurer la consigne/mesure

### Introduction

Pour les paramètres machine des axes, vous déterminez la composante d'axe pour la transmission des consignes et des mesures de chaque axe. Les paramètres machine Axe suivants doivent être adaptés pour chaque axe :

- PM30110 \$MA\_CTRLLOUT\_MODULE\_NR (canal de consigne)
- PM30220 \$MA\_ENC\_MODUL\_NR (canal de mesure)
- PM30130 \$MA\_CTRLLOUT\_TYPE (type de sortie de la consigne)
- PM30240 \$MA\_ENC\_TYPE (acquisition de la mesure)

Les paramètres machine Axe peuvent être adaptés automatiquement avec la fonction "Affecter axe" ou directement avec la fonction "PM d'axe".

### Affecter les consignes et les mesures

Marche à suivre :

1. Dans le groupe fonctionnel "Mise en service > Paramètres machine", sélectionnez la touche logicielle "PM d'axe".
2. Avec "Axe+", sélectionnez l'axe correspondant.
3. Pour le canal de consigne, cherchez le PM30110 \$MA\_CTRLLOUT\_MODULE\_NR.
4. Saisissez le numéro d'entraînement.
5. Pour le canal de mesure, cherchez le PM30220 \$MA\_ENC\_MODUL\_NR.
6. Saisissez le numéro d'entraînement.
7. Pour la sortie de la consigne, cherchez le PM30130 \$MA\_CTRLLOUT\_TYPE.
8. Saisissez la valeur "1".
9. Pour l'acquisition de la mesure, cherchez le PM30240 \$MA\_ENC\_TYPE.
10. Saisissez "1" pour un codeur incrémental et "4" pour un codeur absolu.
11. Sélectionnez avec **Axe+** l'axe suivant et poursuivez avec l'étape 3 pour l'entraînement suivant.

## 6.5 Affecter les axes

### Procédure à suivre dans le menu "Affecter axe"

Marche à suivre :

1. Sélectionnez le menu "Mise en service" > "Système d'entraînement" > "Entraînements".

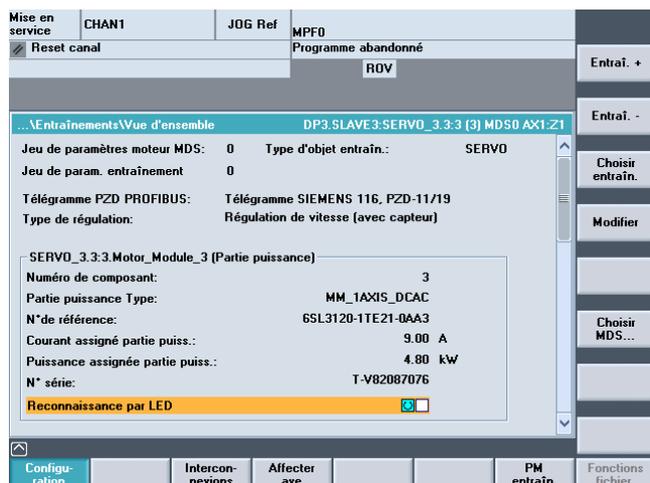


Figure 6-4 Menu "Mise en service" > "Système d'entraînement" > "Entraînements"

#### Remarque

La fonction "Affecter axe" peut également être activée dans le menu "Mise en service > Système d'entraînement", via la barre de touches logicielles verticales. Vous devez cependant avoir sélectionné un entraînement (SERVO).

2. Actionnez la touche logicielle horizontale "Affecter axe".

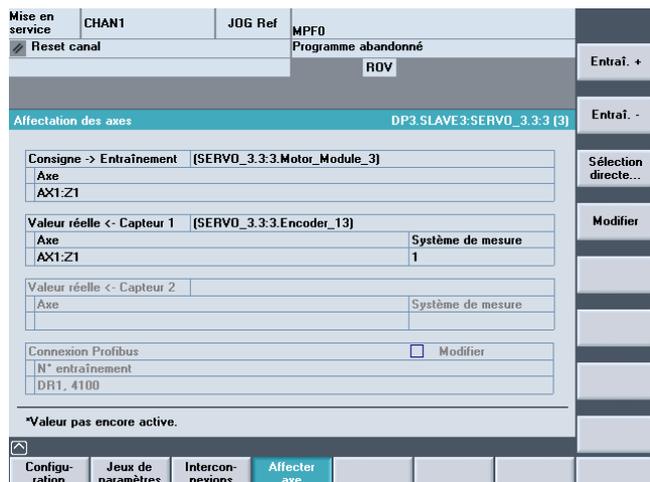


Figure 6-5 Affectation des consignes et des valeurs réelles des axes à un entraînement

3. Sélectionnez l'entraînement (SERVO) correspondant avec "Entraînement+"/"Entraînement-" ou par sélection directe.

4. Actionnez la touche "Modifier".

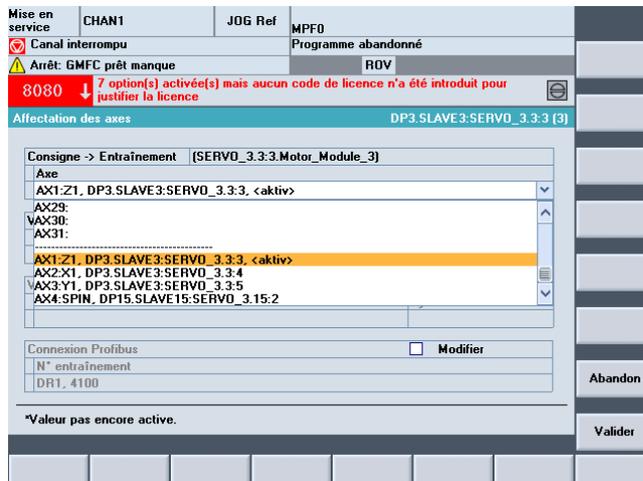


Figure 6-6 Menu "Affecter axe" > "Modifier"

5. Sélectionnez les champs de sélection pour la consigne ou la valeur réelle avec les touches de déplacement du curseur.
6. Ouvrez le champ de sélection avec la touche <INTRODUCTION>.
7. Sélectionnez le composant avec les touches de déplacement du curseur.
8. Actionnez "Valider".

## **6.6 Terminer la mise en service de la communication**

### **Mise en service terminée**

Vous avez mis en service les composants suivants :

- l'AP
- les entraînements SINAMICS
- la communication CN ↔ AP

La mise en service est terminée. Vous pouvez maintenant déplacer les axes.

Le chapitre suivant "Mise en service de la CN" décrit le paramétrage de la CN en fonction de la machine raccordée, par réglage des variables système.

## Mise en service de la CN

### 7.1 Paramètres machine et données de réglage

#### Paramétrage du NCK

L'adaptation de la commande à la machine est effectuée via les paramètres machine et les données de réglage.

- Les paramètres machine (PM) sont répartis dans les catégories suivantes :
  - Paramètres machine généraux
  - Paramètres machine spécifiques à un canal
  - Paramètres machine spécifiques à un axe
  - Paramètres machine pour Control Unit
  - Paramètres machine pour l'alimentation
  - Paramètres machine pour les entraînements
- Les données de réglage (SD) sont réparties dans les catégories suivantes :
  - données de réglage générales
  - données de réglage spécifiques à un canal
  - données de réglage spécifiques aux axes

Le tableau suivant fournit une vue d'ensemble des plages des paramètres machine et des données de réglage :

Plage	Désignation
de 9000 à 9999	Paramètres machine d'affichage
de 10000 à 18999	Paramètres machine CN généraux
de 19000 à 19999	réservé
de 20000 à 28999	Paramètres machine spécifiques à un canal
de 29000 à 29999	réservé
de 30000 à 38999	Paramètres machine spécifiques à un axe
de 39000 à 39999	réservé
de 41000 à 41999	Données de réglage générales
de 42000 à 42999	Données de réglage spécifiques à un canal
de 43000 à 43999	Données de réglage spécifiques aux axes
de 51000 à 51299	Paramètres machine généraux de configuration
de 51300 à 51999	Paramètres machine généraux de cycle
de 52000 à 52299	Paramètres machine de configuration spécifiques à un canal
de 52300 à 52999	Paramètres machine de cycle spécifiques à un canal
de 53000 à 53299	Paramètres machine de configuration spécifiques à un axe
de 53300 à 53999	Paramètres machine de cycle spécifiques à un axe

### Prise d'effet

La prise d'effet d'un paramètre machine indique quand la modification devient active :

- POWER ON (po), reset du NCK
- NEWCONF (cf)
  - touche logicielle "Activer PM"
  - touche <RESET> sur le pupitre de commande de la machine
  - modifications dans le mode programme aux limites de bloc
- RESET (re)
  - en fin de programme M2/M30 ou
  - touche <RESET> sur le pupitre de commande de la machine
- IMMÉDIATEMENT (im)
  - après la saisie de la valeur

Les modifications de données de réglage prennent toujours effet **immédiatement**.

### Bibliographie

La description des paramètres machine et des données de réglage se trouve dans :

- Aide en ligne (contextuelle)
- SINUMERIK 840D sl Manuel de listes "Listes 1" /LIS1/

## 7.2 Jeux de paramètres d'axe/de broche

### Introduction

6 jeux de paramètres sont disponibles par axe machine :

- Pour un axe, les jeux de paramètres servent à adapter la dynamique propre à un axe à un autre axe machine, par ex. à celui de la broche impliquée pour le taraudage ou le filetage
- Pour une broche, les jeux de paramètres servent à adapter l'asservissement de position aux propriétés modifiées de la machine pendant le fonctionnement, par ex. dans le cas d'un changement de rapport de transmission.

### Taraudage, filetage

Règles applicables aux axes

- Pour les axes machine qui ne participent pas au taraudage ou au filetage, le premier jeu de paramètres (indice=0) est toujours actif. Les autres jeux de paramètres ne doivent pas être pris en compte.
- Pour les axes machine qui participent au taraudage ou au filetage, le jeu de paramètres s'active en fonction du rapport de transmission actuel de la broche. Tous les jeux de paramètres qui correspondent aux rapports de transmission de la broche doivent être paramétrés.

Règles applicables aux broches :

- Un jeu de paramètres est affecté à chaque rapport de transmission d'une broche.

Par ex. Rapport de transmission 1 - Jeu de paramètres 2 (indice 1). Les broches en mode axe (DB31, ... DBX60.0 = 0) utilisent le jeu de paramètres 1 (indice 0). Le rapport de transmission actif peut être lu dans l'AP via les signaux d'interface DB31, ... DBX82.0-2 (rapport de transmission prescrit). Le jeu de paramètres est activé par l'AP au moyen du signal d'interface DB31, ... DBX16.0 - 16.2 (rapport de transmission réel). Tous les jeux de paramètres qui correspondent aux rapports de transmission de la broche doivent être paramétrés.

### Validité des jeux de paramètres en mode axe et en mode broche

Le jeu de paramètres actif d'un axe machine est visualisé dans le groupe fonctionnel "Diagnostic" sous "Maintenan. axe". Le jeu de paramètres actif peut être lu dans l'AP via les signaux d'interface DB31, ... DBX69.0-2 (Régulateur Jeu de paramètres)."

Numéro du jeu de paramètres	Axe	Broche	Rapport de transmission de la broche
0	Standard	Mode axe	selon les spécifications du fabricant
1	Axe interpolé avec broche (G33)	Mode broche	1.
2	Axe interpolé avec broche (G33)	Mode broche	2.
3	Axe interpolé avec broche (G33)	Mode broche	3.
4	Axe interpolé avec broche (G33)	Mode broche	4.
5	Axe interpolé avec broche (G33)	Mode broche	5.

Commentaire concernant la colonne "Axe" : Le changement s'applique pour G33 ainsi que pour G34, G35, G331 et G332.

### Paramètres machine dépendant du jeu de paramètres

Les paramètres machine d'un axe indiqués ci-après dépendent du jeu de paramètres :

PM	Nom	Signification
31050	\$MA_DRIVE_AX_RATIO_DENOM[n]	Dénominateur du réducteur de charge
31060	\$MA_DRIVE_AX_RATIO_NUMERA[n]	Numérateur du réducteur de charge
32200	\$MA_POSCTRL_GAIN[n]	Gain de boucle
32810	\$MA_EQUIV_SPEEDCTRL_TIME[n]	Constante de temps équivalente de la boucle de régulation de vitesse pour la commande anticipatrice
32910	\$MA_DYN_MATCH_TIME[n]	Constante de temps de l'adaptation dynamique
35110	\$MA_GEAR_STEP_MAX_VELO[n]	Vitesse de rotation maximale pour le changement de rapport de transmission
35120	\$MA_GEAR_STEP_MIN_VELO[n]	Vitesse de rotation minimale pour le changement de rapport de transmission
35130	\$MA_GEAR_STEP_MAX_VELO_LIMIT[n]	Vitesse de rotation maximale du rapport de transmission
35140	\$MA_GEAR_STEP_MIN_VELO_LIMIT[n]	Vitesse de rotation minimale du rapport de transmission
35200	\$MA_GEAR_STEP_SPEEDCTRL_ACCEL[n]	Accélération en mode de régulation de la vitesse
35210	\$MA_GEAR_STEP_POSCTRL_ACCEL[n]	Accélération en mode de régulation de la position
36200	\$MA_AX_VELO_LIMIT[n]	Valeur seuil de la surveillance de vitesse

n = numéro du jeu de paramètres (0 ... 5)

## 7.3 Paramétrage des données d'axe

### 7.3.1 Paramétrage d'un système de mesure rotatif incrémental

#### Système de mesure rotatif

Les figures suivantes illustrent les principales configurations possibles d'un système de mesure incrémental rotatif en fonction du moteur et de la charge et les valeurs qui en résultent pour les paramètres machines correspondants.

Les figures s'appliquent aussi bien aux axes rotatifs qu'aux axes modulo et aux broches :

- Axe linéaire avec capteur sur la machine

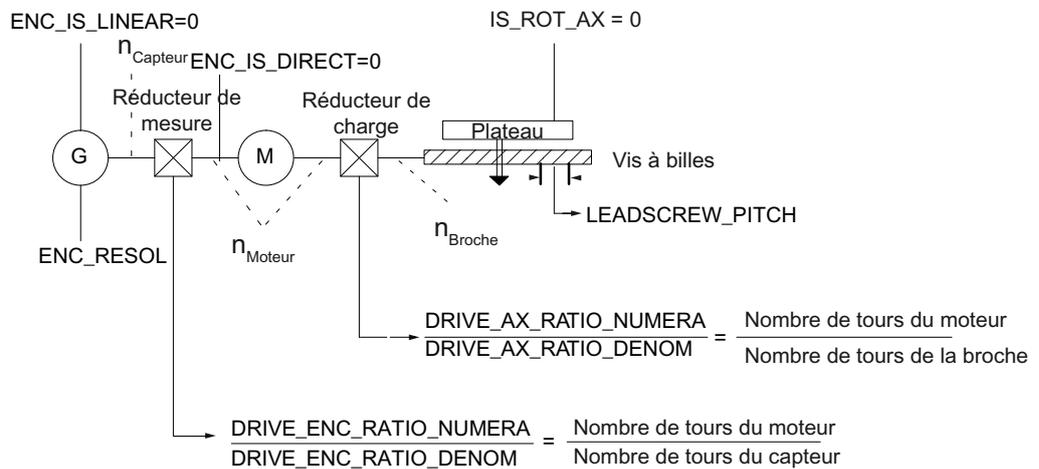


Figure 7-1 Axe linéaire avec capteur sur le moteur

- Axe linéaire avec capteur sur la charge

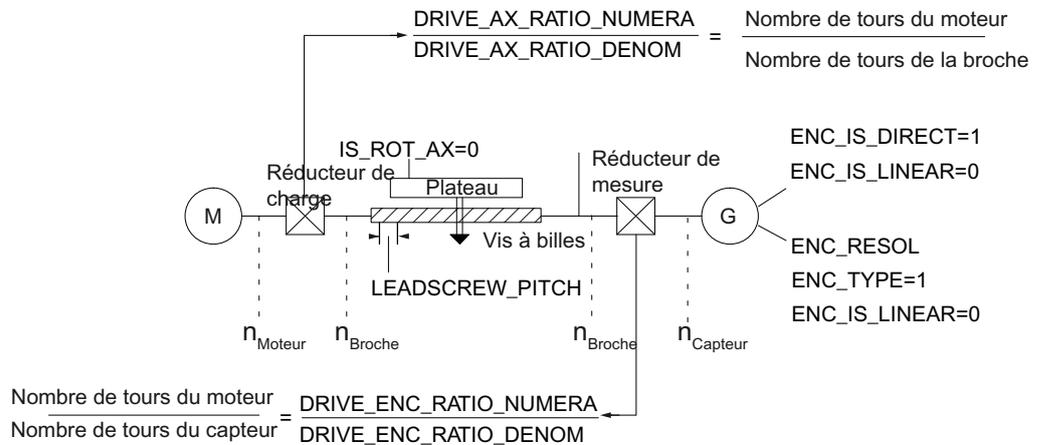


Figure 7-2 Axe linéaire avec capteur sur la charge

- Axe rotatif avec capteur sur le moteur

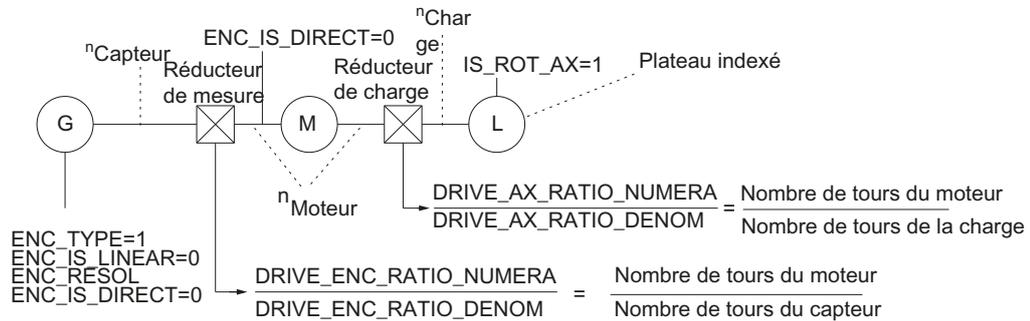


Figure 7-3 Axe rotatif avec capteur sur le moteur

- Axe rotatif avec capteur sur la machine

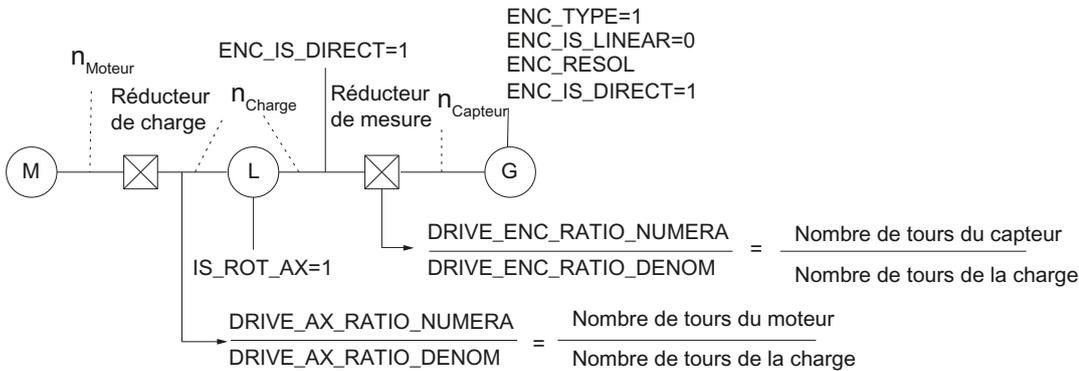


Figure 7-4 Axe rotatif avec capteur sur la machine

**Paramètres machine pour systèmes de mesure incrémentaux**

PM	Descripteur	Remarque
30240	\$MA_ENC_TYPE[n]	Mode d'acquisition de la mesure : 1 = codeur incrémental sans électronique de conformation
30242	\$MA_ENC_IS_INDEPENDENT[n]	Capteur indépendant
30300	\$MA_IS_ROT_AX	Axe rotatif
31000	\$MA_ENC_IS_LINEAR[n]	Système de mesure directe (règle de mesure)
31020	\$MA_ENC_RESOL[n]	Traits de codeur par tour
31030	\$MA_LEADSCREW_PITCH	Pas du filet de la vis à billes
31040	\$MA_ENC_IS_DIRECT[n]	Capteur installé directement sur la machine
31050	\$MA_DRIVE_AX_RATIO_DENOM[n]	Dénominateur du réducteur de charge
31060	\$MA_DRIVE_AX_RATIO_NUMERA[n]	Numérateur du réducteur de charge
31070	\$MA_DRIVE_ENC_RATIO_DENOM[n]	Dénominateur du réducteur de mesure
31080	\$MA_DRIVE_ENC_RATIO_NUMERA[n]	Numérateur du réducteur de mesure

## 7.3.2 Paramétrage d'un système de mesure linéaire incrémental

### Système de mesure linéaire

La figure suivante illustre les principales configurations possibles d'un système de mesure incrémental linéaire en fonction du moteur et de la charge et les valeurs qui en résultent pour les paramètres machines correspondants.

La représentation s'applique aussi bien aux axes rotatifs qu'aux axes modulo et aux broches :

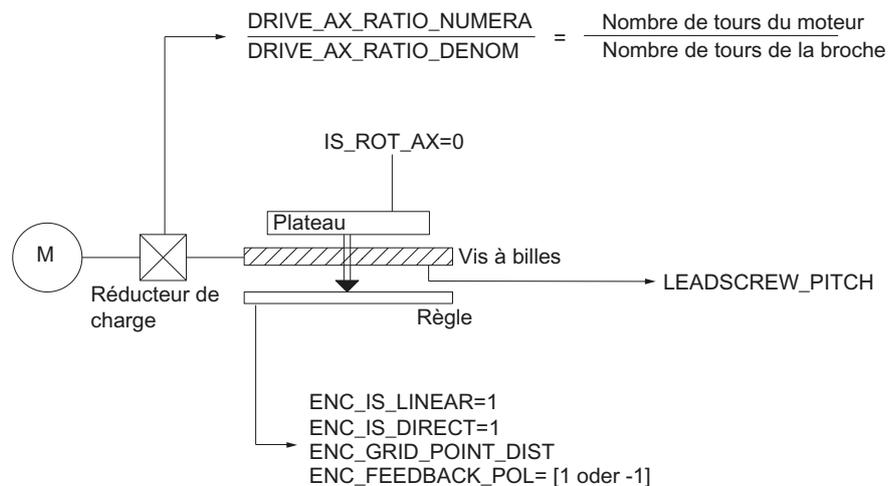


Figure 7-5 Axe linéaire avec règle de mesure

### Paramètres machine pour systèmes de mesure linéaires

PM	Descripteur	Remarque
30240	\$MA_ENC_TYPE[n]	Mode d'acquisition de la mesure 1 = codeur incrémental sans électronique de conformation
30242	\$MA_ENC_IS_INDEPENDENT[n]	Capteur indépendant
30300	\$MA_IS_ROT_AX	Axe rotatif
31000	\$MA_ENC_IS_LINEAR[n]	Système de mesure directe (règle de mesure)
31010	\$MA_ENC_GRID_POINT_DIST[n]	Constante de réseau des règles de mesure
31030	\$MA_LEADSCREW_PITCH	Pas du filet de la vis à billes
31040	\$MA_ENC_IS_DIRECT[n]	Capteur installé directement sur la machine
31050	\$MA_DRIVE_AX_RATIO_DENOM[n]	Dénominateur du réducteur de charge
31060	\$MA_DRIVE_AX_RATIO_NUMERA[n]	Numérateur du réducteur de charge
32110	\$MA_ENC_FEEDBACK_POL[n]	Signe de la mesure (sens de régulation)

### 7.3.3 Paramétrage d'un système de mesure absolue

#### Types de capteur

Les types de capteur suivants avec protocole EnDat et signaux de codeur incrémentaux sinusoïdaux A et B sont actuellement pris en charge :

- Codeurs absolus monotours,
- Codeurs absolus multitours

Le codeur absolu EQN 1325 de la société Haidenhain possède les caractéristiques suivantes :

- Protocole EnDat
- Nombre de traits :  $2048 = 2^{11}$  (résolution fine du codeur)
- Positions/rotation : 8192 (13 bits)
- Rotations discriminables : 4096 (12 bits)
- Signaux de codeur A/B : 1Vpp sin/cos.

## Référencement

Dans le cas des systèmes de mesure absolue, la synchronisation du système de mesure avec la position de la machine s'effectue par référencement du codeur absolu.

- Axe linéaire avec codeur absolu sur le moteur

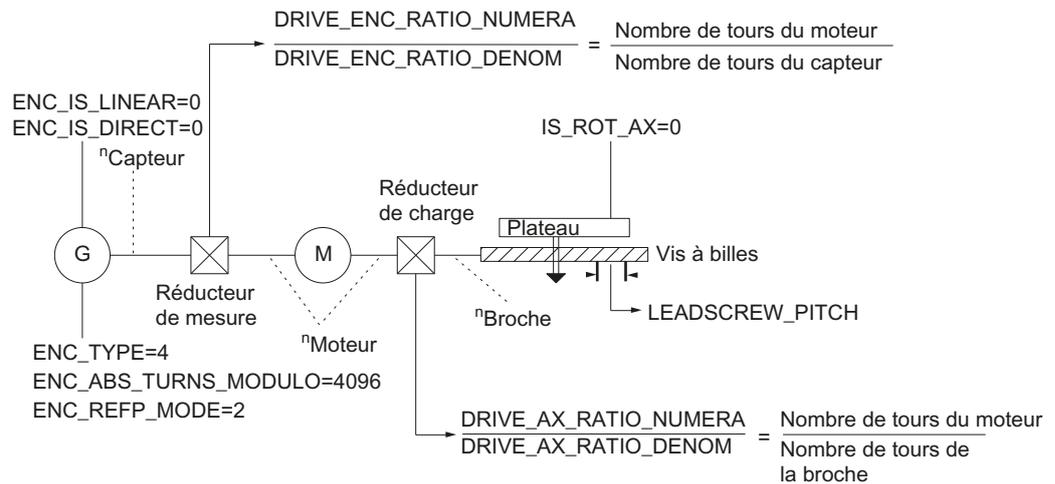


Figure 7-6 Axe linéaire avec codeur absolu sur le moteur

- Axe rotatif, axe modulo et broche avec codeur absolu sur le moteur

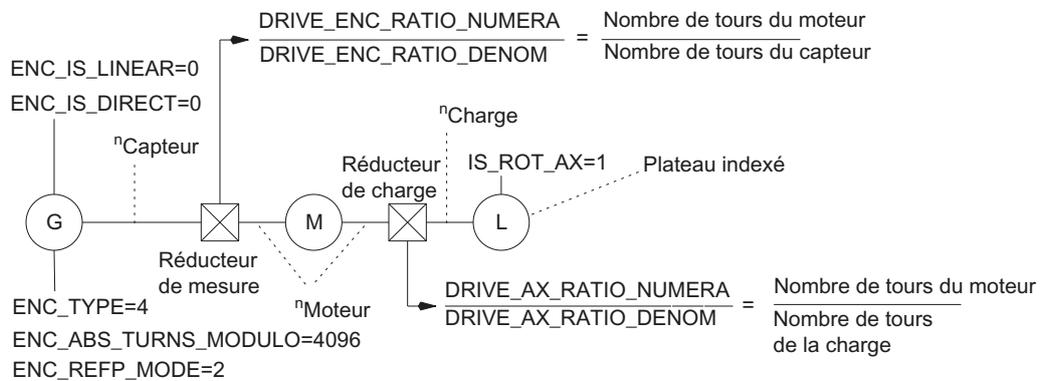


Figure 7-7 Axe rotatif, axe modulo et broche avec codeur absolu sur le moteur

## Paramètres machine pour systèmes de mesure absolue

PM	Descripteur	Remarque
30240	\$MA_ENC_TYPE[n]	Mode d'acquisition de la mesure
30242	\$MA_ENC_IS_INDEPENDENT[n]	Capteur indépendant
30260	\$MA_ABS_INC_RATION[n]	Résolution fine du capteur (codeur absolu)
30300	\$MA_IS_ROT_AX[n]	Axe rotatif

PM	Descripteur	Remarque
31000	\$MA_ENC_IS_LINEAR[n]	Système de mesure directe (règle de mesure)
31030	\$MA_LEADSCREW_PITCH[n]	Pas du filet de la vis à billes
31040	\$MA_ENC_IS_DIRECT[n]	Capteur installé directement sur la machine
31050	\$MA_DRIVE_AX_RATIO_DENOM[n]	Dénominateur du réducteur de charge
31060	\$MA_DRIVE_AX_RATIO_NUMERA[n]	Numérateur du réducteur de charge
31070	\$MA_DRIVE_ENC_RATIO_DENOM[n]	Dénominateur du réducteur de mesure
31080	\$MA_DRIVE_ENC_RATIO_NUMERA[n]	Numérateur du réducteur de mesure
34200	\$MA_ENC_REFP_MODE[n]	Mode de prise de référence
34210	\$MA_ENC_REFP_STATE[n]	État du codeur absolu
34220	\$MA_ENC_ABS_TURNS_MODULO[n]	Plage du codeur absolu dans le cas de codeurs rotatifs (résolution multitour)

**Voir aussi**

Référencement du codeur absolu, chapitre "Prise de référence d'un axe" (Page 199).

**7.3.4 Canaux de consigne/de valeurs réelles**

**Axes de simulation**

Pour garantir une mise en route sûre de la commande avec des paramètres machine par défaut, tous les axes machine sont déclarés comme étant des axes de simulation (sans matériel).

- PM30130 \$MA\_CTRLOUT\_TYPE (mode de sortie de la consigne) = 0
- PM30240 \$MA\_ENC\_TYPE (mode d'acquisition de la mesure) = 0

Le déplacement des axes est simulé dans l'entraînement SERVO sans sortie de consigne de vitesse et aucune alarme propre au matériel n'est générée.

Le paramètre machine suivant permet de déterminer si les signaux d'interface d'un axe de simulation sont sortis ou non sur l'interface CN/AP (par ex. pour le test du programme en l'absence de système matériel d'entraînement, utilisation de FC18 sur l'AP) :

- PM30350 \$MA\_SIMU\_AX\_VDI\_OUTPUT (sortie des signaux d'axe pour les axes de simulation)

**Affectation des canaux de consigne/de mesure**

Pour chaque axe machine auquel est affecté un entraînement, les paramétrages suivants sont nécessaires :

- un canal de consigne
- au moins un canal de mesure

Un second canal de mesure peut être configuré en option.

### Remarque

Le système de mesure du moteur est toujours utilisé pour la régulation de la vitesse de rotation. Le moteur et son système de mesure doivent donc toujours être raccordés au même entraînement (SERVO).

L'index m de l'entraînement qui représente l'axe machine est saisi dans les deux paramètres machine suivants spécifiques à un axe :

- PM30110 \$MA\_CTRLLOUT\_MODULE\_NR[0] (affectation de la consigne : numéro d'entraînement logique)
- PM30220 \$MA\_ENC\_MODUL\_NR[n] (affectation de la mesure : numéro d'entraînement logique)

Le numéro d'entraînement logique m renvoie à l'entraînement dont l'adresse E/S se trouve dans l'indice n = (m - 1) dans le PM13050 \$MN\_DRIVE\_LOGIC\_ADDRESS[<n>] (voir le chapitre "Affectation des axes (Page 376)").

Après le paramétrage de la configuration des entraînements et de l'affectation de la consigne/de la mesure, il faut déclencher un démarrage à chaud de la commande numérique par un reset du NCK. Après le démarrage de la CN, la configuration qui a été définie se trouve activée.

### Commutation du système de mesure

Les signaux d'interface ci-après permettent de basculer entre les deux systèmes de mesure de position d'un axe machine à partir de l'AP :

- DB31, ... DBX1.5 (système de mesure de position 1 sélectionné)
- DB31, ... DBX1.6 (système de mesure de position 2 sélectionné)

### Paramètres machine

PM	Descripteur	Remarque
30110	\$MA_CTRLLOUT_MODULE_NR	Affectation de la consigne numéro d'entraînement logique
30130	\$MA_CTRLLOUT_TYPE	Mode de sortie de la consigne 0 = simulation 1 = sortie de la consigne de vitesse
30200	\$MA_NUM_ENCS	Nombre de canaux de mesure 1 = un système de mesure de position disponible 2 = deux systèmes de mesure de position disponibles
30220	\$MA_ENC_MODULE_NR[0]	Affectation de la mesure numéro d'entraînement logique pour le système de mesure de position 1
30220	\$MA_ENC_MODULE_NR[1]	Affectation de la mesure numéro d'entraînement logique pour le système de mesure de position 2

PM	Descripteur	Remarque
30230	\$MA_ENC_INPUT_NR[0]	Affectation de la mesure système de mesure de position <b>1</b> 1 = G1_XIST capteur 1 mesure de position 1 2 = G2_XIST capteur 1 mesure de position 2
30230	\$MA_ENC_INPUT_NR[1]	Affectation de la mesure système de mesure de position <b>2</b> 1 = G1_XIST capteur 2 mesure de position 1 2 = G2_XIST capteur 2 mesure de position 2
30240	\$MA_ENC_TYPE[0]	Mode d'acquisition de la mesure 0 = simulation 1 = codeur incrémental 4 = codeur absolu avec interface EnDat

## Bibliographie

Description fonctionnelle Fonctions de base ; signaux d'interface divers (A2)

### 7.3.5 Dynamic Servo Control (DSC)

#### Vue d'ensemble

En transposant le régulateur de position dans l'entraînement, la fonction DSC élimine le temps mort inhérent à l'interface de consigne de vitesse utilisée normalement entre le NCK et l'entraînement.

Pour un axe exploité avec la fonction DSC, les avantages sont les suivants :

- Amélioration sensible du comportement aux perturbations / stabilité de la boucle d'asservissement de position
- Amélioration de la réponse indicielle (précision des contours) dans le cas de l'utilisation des gains de boucle plus élevés en liaison avec la fonction DSC
- Réduction de la charge cyclique de communication sur PROFIBUS si le cycle du régulateur de position / cycle PROFIBUS est réduit par l'adaptation des paramètres cités ci-dessus, à qualité de régulation égale.

---

#### Remarque

La commande anticipatrice de la vitesse peut être utilisée en liaison avec la fonction DSC.

---

#### Filtre de consigne de vitesse

L'utilisation de la fonction DSC ne requiert plus de filtre de consigne de vitesse pour arrondir les niveaux de consigne de vitesse. Avec l'application de la différence, le filtre de consigne de vitesse n'est plus utile sauf pour soutenir le régulateur de position, par exemple pour supprimer les résonances.

## Conditions

Pour que le mode DSC puisse être activé, les conditions suivantes doivent être remplies :

- L'entraînement est compatible avec la fonction DSC.
- Le type de télégramme paramétré dans le projet S7 pour l'entraînement est compatible avec la fonction DSC.

## Activation/désactivation

La fonction DSC est activée au moyen du paramètre machine propre à l'axe ci-dessous :

- PM32640 \$MA\_STIFFNESS\_CONTROL\_ENABLE (régulation de la raideur dynamique)

L'activation et la désactivation du mode DSC exigent éventuellement l'adaptation des paramètres machine suivants :

- PM32200 \$MA\_POSCTRL\_GAIN (gain de boucle)
- PM32610 \$MA\_VELO\_FFW\_WEIGHT (facteur de commande anticipatrice)
- PM32810 \$MA\_EQUIV\_SPEEDCTRL\_TIME (constante de temps équivalente de la boucle de régulation de vitesse fermée)

### IMPORTANT

#### Stabilité de la boucle d'asservissement de position

Lors de la désactivation du mode DSC, le gain de boucle de l'axe doit éventuellement être adapté (réduit). Sinon, la boucle d'asservissement de position risque d'être instable.

## Inversion de la valeur réelle en mode DSC

### Remarque

Pour paramétrer l'inversion de la valeur réelle en mode DSC (PM32640=1), procédez comme suit :

- Dans l'entraînement, mettez le paramètre p0410 (inversion des valeurs réelles du capteur) à 1.
- Dans la CN, mettez le paramètre machine PM32110 \$MA\_ENC\_FEEDBACK\_POL à 0 ou à 1 (pas d'inversion).

Il est impossible de procéder à une inversion de la valeur réelle via PM32110=-1 en mode DSC.

Au cas où PM32110=-1 soit défini en mode DSC, l'alarme "26017 Axe%1 Paramètre 32110 Valeur inadmissible" est émise.

**Paramètres machine**

PM	Descripteur	Nom
32640	\$MA_STIFFNESS_CONTROL_ENABLE	Régulation de la raideur dynamique
32200	\$MA_POSCTRL_GAIN	Gain de boucle
32642	\$MA_STIFFNESS_CONTROL_CONFIG	Configuration de la régulation de la raideur dynamique : 0 : la DSC de l'entraînement utilise un système de mesure indirecte (par défaut) 1: la DSC de l'entraînement utilise un système de mesure directe.

**7.3.6 Axes rotatifs**

**Axes rotatifs**

Le paramétrage d'un axe machine comme axe rotatif s'effectue avec le

- PM30300 \$MA\_IS\_ROT\_AX (axe rotatif) = 1

Le paramètre machine est un paramètre de changement d'échelle. Sa modification entraîne la conversion de tous les paramètres machine d'un axe machine, dont les unités ont trait à des longueurs.

Pour la marche à suivre recommandée pour les paramètres machine de changement d'échelle, voir chapitre "Modification des paramètres machine de mise à l'échelle".

**Affichage modulo**

Le paramètre machine suivant permet l'affichage de la position d'un axe rotatif modulo 360 degrés :

- PM30320 \$MA\_DISPLAY\_IS\_MODULO (affichage modulo 360 degrés pour axes rotatifs)

**Axe rotatif infini / Axe modulo**

Le paramètre machine suivant provoque un déplacement de l'axe rotatif modulo 360 degrés.

- PM30310 \$MA\_ROT\_IS\_MODULO (conversion modulo d'un axe rotatif)

Une surveillance des fins de course n'est pas effectuée. L'axe rotatif peut tourner "à l'infini".

La surveillance des fins de course peut être activée par l'interface AP.

**Paramètres machine**

PM	Descripteur	Nom
10210	\$MN_INT_INCR_PER_DEG	Précision de calcul des positions angulaires
30300	\$MA_IS_ROT_AX	L'axe est un axe rotatif.
30310	\$MA_ROT_IS_MODULO	Conversion modulo de l'axe rotatif

PM	Descripteur	Nom
30320	\$MA_DISPLAY_IS_MODULO	Affichage modulo de la valeur réelle
36100	\$MA_POS_LIMIT_MINUS	Fin de course logiciel (moins)
36110	\$MA_POS_LIMIT_PLUS	Fin de course logiciel (plus)

## Bibliographie

Description fonctionnelle Fonctions d'extension ; Axes rotatifs (R2)

### 7.3.7 Axes de positionnement

#### Axes de positionnement

Les axes de positionnement sont des axes de canal qui se déplacent parallèlement aux axes d'interpolation, sans avoir de rapport avec leur interpolation. Les axes de positionnement peuvent être déplacés par le programme pièce ou par l'AP.

Le paramètre machine suivant définit un axe de canal comme étant neutre. Ainsi REORG n'a pas lieu lorsque l'axe / la broche est piloté(e) par l'AP (FC18) ou par des actions synchronisées.

- PM30450 \$MA\_IS\_CONCURRENT\_POS\_AX (axe neutre / axe de canal) = 1

#### Avance des axes de positionnement

Si un axe de positionnement est programmé dans le programme pièce sans indication d'avance spécifique de l'axe, c'est l'avance figurant dans le paramètre machine suivant qui s'applique à cet axe.

- PM32060 \$MA\_POS\_AX\_VELO (position d'effacement de la vitesse d'axe de positionnement)

Cette avance restera valable jusqu'à ce qu'une avance spécifique soit programmée pour cet axe de positionnement dans le programme pièce.

#### Paramètres machine

PM	Descripteur	Nom
22240	\$MC_AUXFU_F_SYNC_TYPE	Sortie des fonctions F
30450	\$MA_IS_CONCURRENT_POS_AX	Axe neutre ou axe de canal
32060	\$MA_POS_AX_VELO	Position d'effacement de la vitesse d'axe de positionnement

## Bibliographie

Description fonctionnelle Fonctions d'extension ; Axes de positionnement (P2)

### 7.3.8 Axes indexés / Axes Hirth

#### Axe indexé

Les axes indexés sont des axes rotatifs ou linéaires capables d'accoster des positions d'indexage par l'intermédiaire d'instructions de programme pièce. Ces positions d'indexage sont accostées en mode JOG. Chaque position peut être accostée avec un positionnement "normal".

---

#### Remarque

Le déplacement sur les positions d'indexage par le biais d'un programme pièce ou manuellement ne peut se faire qu'après la prise de référence réussie de l'axe machine.

---

Les axes Hirth sont des axes indexés avec denture Hirth. Il s'agit d'axes rotatifs ou d'axes linéaires qui, au sein de leur plage de déplacement, ne peuvent être déplacés que sur des positions définies, à savoir les positions d'indexage (PM30505 \$MA\_HIRTH\_IS\_ACTIVE). Les positions d'indexage sont mémorisées sous forme tabulaire.

Le paramètre machine suivant attribue un tableau de positions d'indexage valable à l'axe machine et définit simultanément l'axe machine comme axe indexé :

- PM30500 \$MA\_INDEX\_AX\_ASSIGN\_POS\_TAB[n] (l'axe est un axe indexé)

#### Tableaux des positions d'indexage

Les positions d'indexage sont mémorisées dans l'un de deux tableaux possibles :

- PM10900 \$MN\_INDEX\_AX\_LENGTH\_POS\_TAB\_1 (nombre de positions du tableau 1)
- PM10910 \$MN\_INDEX\_AX\_POS\_TAB\_1[n] (tableau des positions d'indexage 1)
- PM10920 \$MN\_INDEX\_AX\_LENGTH\_POS\_TAB\_2 (nombre de positions du tableau 2)
- PM10930 \$MN\_INDEX\_AX\_POS\_TAB\_2[n] (tableau des positions d'indexage 2)

#### Paramètres machine

PM	Descripteur	Remarque
10260	\$MN_CONVERT_SCALING_SYSTEM	Changement de système de base actif
10270	\$MN_POS_TAB_SCALING_SYSTEM	Système d'unités des tables de position
10900	\$MN_INDEX_AX_LENGTH_POS_TAB_1	Nombre de positions d'indexage utilisées dans le tableau 1
10910	\$MN_INDEX_AX_POS_TAB_1[n]	Tableau des positions d'indexage 1
10920	\$MN_INDEX_AX_LENGTH_POS_TAB_2	Nombre de positions d'indexage utilisées dans le tableau 2
10930	\$MN_INDEX_AX_POS_TAB_2[n]	Tableau des positions d'indexage 2
30300	\$MA_IS_ROT_AX	Axe rotatif

PM	Descripteur	Remarque
30310	\$MA_ROT_IS_MODULO	Conversion modulo pour axe rotatif
30320	\$MA_DISPLAY_IS_MODULO	Affichage de la position modulo 360 degrés
30500	\$MA_INDEX_AX_ASSIGN_POS_TAB	L'axe est un axe indexé.
30501	\$MA_INDEX_AX_NUMERATOR	Numérateur de l'axe indexé avec des positions équidistantes
30505	\$MA_HIRTH_IS_ACTIVE	Il s'agit d'un axe indexé avec denture Hirth

## Bibliographie

Description fonctionnelle Fonctions d'extension ; Axes indexés (T1)

### 7.3.9 Régulateur de position

#### Boucles de régulation

La régulation d'un axe machine est constituée des boucles cascades du régulateur de courant, du régulateur de vitesse de rotation et du régulateur de position.

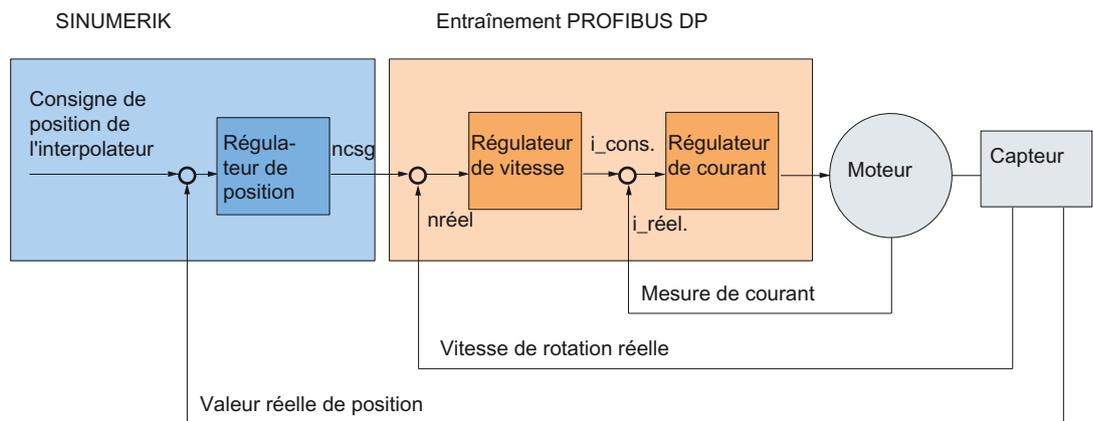


Figure 7-8 Boucles de régulation

#### Sens de déplacement

Si l'axe ne se déplace pas dans le sens souhaité, l'adaptation s'effectue avec le paramètre machine suivant :

- PM32100 \$MA\_AX\_MOTION\_DIR (sens de déplacement)

La valeur "-1" inverse le sens de déplacement.

### Sens de régulation

Si le sens de régulation du système de mesure de position est inversé, le paramètre machine suivant réalise l'adaptation :

- PM32110 \$MA\_ENC\_FEEDBACK\_POL (signe de la mesure)

---

#### Remarque

Lorsque DSC est activé sur le système de mesure de position inversé, il est également nécessaire d'adapter le sens de régulation dans le paramètre SINAMICS p410.

---

### Gain de boucle

Pour obtenir une grande précision du contour, le gain de boucle du régulateur de position doit être élevé. Un gain de boucle trop élevé conduit toutefois à une suroscillation, à une instabilité et à des sollicitations trop fortes de la machine.

Le gain de boucle maximal admis dépend de la dynamique et de l'utilisation de la commande anticipatrice ou DSC, de l'entraînement et de la mécanique de la machine.

---

#### Remarque

La première mise en service s'effectue sans commande anticipatrice.

---

Un gain de boucle de "0" entraîne l'ouverture de la boucle du régulateur de position.

#### Définition du gain de boucle

Le gain de boucle est égal au rapport existant entre la vitesse en m/min et l'écart de traînage correspondant en mm :

$$KV = \frac{\text{Vitesse}}{\text{Écart de traînage}} \left[ \frac{[\text{m/min}]}{[\text{mm}]} \right]$$

Cela signifie qu'un gain de boucle de 1 engendre une erreur de traînage de 1 mm à une vitesse de 1 m/min.

Le paramètre machine suivant permet d'entrer le gain de boucle de l'axe machine :

- PM32200 \$MA\_POSCTRL\_GAIN (gain de boucle)

---

#### Remarque

Pour adapter l'unité d'entrée et de sortie choisie par défaut pour le gain de boucle à l'unité interne [1/s], les paramètres suivants sont réglés par défaut :

- PM10230 \$MN\_SCALING\_FACTORS\_USER\_DEF[9] = 16,666667
  - PM10220 \$MN\_SCALING\_USER\_DEF\_MASK = 'H200'; (bit 9 comme valeur hexadécimale)
- 

Pour l'entrée du gain de boucle, sachez que le gain de l'ensemble de la boucle d'asservissement de position dépend encore d'autres paramètres du système réglé (adaptation de la vitesse de consigne).

Ces facteurs comprennent entre autres :

- PM32260 \$MA\_RATED\_VELO
- PM32250 \$MA\_RATED\_OUTVAL
- Synchronisation d'interface automatique (paramètre SINAMICS "Vitesse de référence" p2000)

Pour l'optimisation de l'entraînement, voir aussi : Adaptation de la vitesse de rotation et du comportement au freinage (Page 153)

---

### Remarque

#### Interpolation des axes

A des vitesses identiques, les axes machine interpolant entre eux doivent avoir la même dynamique.

Cela s'obtient par le réglage du même gain de boucle ou par une adaptation dynamique réalisée avec les paramètres machine suivants :

- PM32900 \$MA\_DYN\_MATCH\_ENABLE
- PM32910 \$MA\_DYN\_MATCH\_TIME

Le gain de boucle effectif peut être contrôlé à l'aide de l'écart de traînage de la visualisation des données de maintenance : groupe fonctionnel "Diagnostic" → Touche d'avancement dans le menu → "Diagnostic de l'axe" → "Maintenan. axe".

---

#### Vérification du gain de boucle

Si un gain de boucle est déjà connu pour le type de machine, vous pouvez le régler et le vérifier. Pour vous assurer que l'entraînement n'atteint pas sa limite de courant lors des phases d'accélération et de freinage, réduisez l'accélération de l'axe avec le paramètre machine suivant à titre de contrôle :

- PM32300 \$MA\_MAX\_AX\_ACCEL (accélération de l'axe)

Pour les axes rotatifs et les broches, vous devez également vérifier le gain de boucle à des vitesses de rotation élevées (par ex. pour le positionnement de broche ou le taraudage).

Le logiciel servo trace d'HMI Advanced permet de vérifier le comportement de positionnement à différentes vitesses en enregistrant la consigne de vitesse.

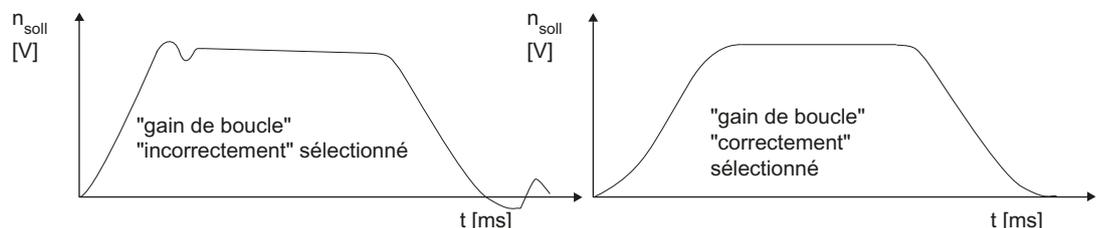


Figure 7-9 Courbe de variation de la consigne de vitesse

Il ne doit y avoir aucun dépassement lors de l'arrivée au régime établi, quelle que soit la plage de vitesse.

### Dépassement dans la boucle d'asservissement de position

Les raisons d'un dépassement dans la boucle d'asservissement de position peuvent être :

- une accélération trop forte (le courant atteint la limite),
- un temps de montée trop grand du régulateur de vitesse (une optimisation ultérieure est nécessaire),
- des jeux mécaniques,
- des composants mécaniques coincés.

Pour des raisons de sécurité, réglez le facteur  $K_v$  à une valeur qui est légèrement inférieure au maximum possible sur chaque axe.

- PM32900 \$MA\_DYN\_MATCH\_ENABLE[n]
- PM32910 \$MA\_DYN\_MATCH\_TIME[n]

Pour les axes en interpolation, il convient de régler le même facteur  $K_v$ . Généralement, il s'agit du facteur  $K_v$  de l'axe en interpolation le plus faible.

Ensuite, il convient de régler le contrôle du contour (PM36400 \$MA\_CONTROL\_TOL).

### Accélération

Les axes machine sont accélérés et freinés avec l'accélération renseignée dans le paramètre machine suivant.

- PM32300 \$MA\_MAX\_AX\_ACCEL (accélération de l'axe)

L'accélération doit permettre un déplacement aussi rapide et précis que possible tout en ménageant la machine pendant l'accélération jusqu'à la vitesse de consigne et pendant le positionnement.

#### Vérification de l'accélération

Un bon réglage de l'accélération d'un axe machine est caractérisé par une accélération et un positionnement exempts d'oscillations parasites à vitesse de marche rapide et à charge maximale (moment d'inertie externe maximal).

La vérification consiste à effectuer un déplacement à vitesse rapide après l'entrée de l'accélération et à enregistrer la mesure et la consigne de courant.

Cela permet de voir si l'entraînement atteint la limite de courant, sachant qu'un fonctionnement passager à la limite de courant est tolérée.

Avant d'atteindre la vitesse du rapide ou avant l'arrivée en position, le courant doit cependant être redescendu au-dessous de sa valeur limite.

Lors des modifications de charge en cours d'usinage, le courant ne doit pas atteindre la valeur limite, cet état pouvant conduire à des défauts de contour. Il est donc recommandé de choisir une accélération qui soit légèrement inférieure à la valeur maximale atteignable.

Même si les axes machine interpolent mutuellement, il est possible de leur attribuer des valeurs différentes pour l'accélération.

## A-coup axial

Concernant l'à-coup d'axe, il convient d'observer les points suivants :

- Pour les instructions de programme pièce (SOFT), les paramètres machine suivants doivent être réglés pour l'à-coup axial :
  - MD32431 \$MA\_MAX\_AX\_JERK (à-coup maximal)
  - MD32402 \$MA\_AX\_JERK\_MODE (type de filtre)
  - MD32890 \$MA\_DESVAL\_DELAY\_ENABLE (filtre déphaseur de consigne axial)
  - MD32895 \$MA\_DESVAL\_DELAY\_TIME
- Pour les axes JOG et de positionnement, il convient de compléter les paramètres machine suivants :
  - MD32420 \$MA\_JOG\_AND\_POS\_JERK\_ENABLE
  - MD32430 \$MA\_JOG\_AND\_POS\_MAX\_JERK (à-coup axial)

## Exemple

MD32890 \$MA\_DESVAL\_DELAY\_ENABLE = TRUE

MD32895 \$MA\_DESVAL\_DELAY\_TIME = 0.002 s

Réglage du cycle du régulateur de position : 2 ms

Le filtre déphaseur est actif, les valeurs d'entrées sont retardées d'un cycle du régulateur de position.

## Paramètres machine pour la régulation de position

PM	Nom	Signification
32100	\$MA_AX_MOTION_DIR[n]	Sens de déplacement
32110	\$MA_ENC_FEEDBACK_POL[n]	Signe de la mesure
32200	\$MA_POSCTRL_GAIN[n]	Gain de boucle Kv
32300	\$MA_MAX_AX_ACCEL[n]	Accélération de l'axe
32890	\$MA_DESVAL_DELAY_ENABLE	Filtre déphaseur de consigne axial
32895	\$MA_DESVAL_DELAY_TIME	Constante de temps pour le filtre déphaseur de consigne axial
32402	MD32402 \$MA_AX_JERK_MODE	Type de filtre pour la limitation des à-coups axiaux
32420	\$MA_JOG_AND_POS_JERK_ENABLE	Déblocage de la limitation des à-coups
32430	\$MA_JOG_AND_POS_MAX_JERK	A-coup axial
32431	\$MA_MAX_AX_JERK	A-coup axial max. pour déplacement avec interpolation
32900	\$MA_DYN_MATCH_ENABLE[n]	Adaptation dynamique
32910	\$MA_DYN_MATCH_TIME[n]	Constante de temps de l'adaptation dynamique
36400	\$MA_CONTROL_TOL	Surveillance de contour

## Bibliographie

- Description fonctionnelle Fonctions de base ; Vitesses, Systèmes de consigne/mesure, Régulation (G2)
- Description fonctionnelle Fonctions de base ; Accélération (B2)
- Description fonctionnelle Fonctions d'extension ; Compensation (K3)

### 7.3.10 Compensation de la vitesse de consigne

#### Vue d'ensemble

Lors de l'adaptation des consignes de vitesse, la correspondance entre consigne de vitesse et vitesse du moteur de l'entraînement est communiquée à la commande numérique pour le paramétrage de la régulation et de la surveillance axiales. L'adaptation des consignes de vitesse peut être réalisée automatiquement ou manuellement.

#### Adaptation automatique

Une adaptation automatique des consignes de vitesse est possible si l'entraînement prend en charge les services acycliques de PROFIBUS DP (réglage par défaut pour SINAMICS).

Les services acycliques sur PROFIBUS DP sont pris en charge si la valeur "0" est enregistrée dans le paramètre machine suivant :

- PM32250 \$MA\_RATED\_OUTVAL (tension de sortie assignée) [%]

L'adaptation des consignes de vitesse s'effectue alors automatiquement entre le NCK et l'entraînement pendant la mise en route du NCK.

#### ATTENTION

##### **Pas de déblocage de l'axe**

Pendant le fonctionnement de la commande avec l'entraînement, le paramètre p2000 "Vitesse de référence" ne doit pas subir de modification.

Si l'adaptation automatique de la consigne de vitesse échoue pour un axe, le message suivant s'affiche en cas de demande de déplacement de cet axe : "Attendre, absence de déblocage de l'axe". Cet axe ou les axes interpolant avec cet axe ne se déplacent pas.

#### Adaptation manuelle

L'adaptation de la vitesse de consigne (normalisation de l'interface) se définit dans les paramètres machine suivants :

- PM32250 \$MA\_RATED\_OUTVAL (tension de sortie assignée) [%]
- PM32260 \$MA\_RATED\_VELO (vitesse moteur nominale)

La saisie d'une valeur différente de 0 dans le paramètre machine suivant équivaut à une adaptation manuelle de la vitesse de consigne :

- PM32250 \$MA\_RATED\_OUTVAL (tension de sortie assignée) [%]

---

#### Remarque

La limite supérieure maximale de la consigne de vitesse est spécifiée dans le paramètre machine suivant :

- PM36210 \$MA\_CTRLOUT\_LIMIT (consigne de vitesse maximale) [%].
- 

### Calcul de la vitesse du moteur

Si la vitesse du moteur, qui est requise pour l'adaptation de la consigne de vitesse, n'est pas connue directement, elle peut être calculée par la formule suivante par rapport à une vitesse d'axe (axe linéaire) ou à une vitesse en charge (axe rotatif/broche) souhaitée :

- Vitesse du moteur avec axe linéaire :

$$n_{\text{Moteur}} = \frac{V_{\text{Axe}} * \frac{\text{MD31060 } \$\text{MA\_DRIVE\_RATIO\_NUMERA}}{\text{MD31050 } \$\text{MA\_DRIVE\_RATIO\_DENOM}}}{\text{MD31030 } \$\text{MA\_LEADSCREW\_PITCH}}$$

- Vitesse du moteur avec axe rotatif / broche :

$$n_{\text{Moteur}} = n_{\text{Charge}} * \frac{\text{MD31060 } \$\text{MA\_DRIVE\_RATIO\_NUMERA}}{\text{MD31050 } \$\text{MA\_DRIVE\_RATIO\_DENOM}}$$

$V_{\text{axe}}$  [mm/min]

$n_{\text{moteur}}$  [tr/min]

$n_{\text{charge}}$  [tr/min]

MD31060 \$MA\_DRIVE\_RATIO\_NUMERA

MD31050 \$MA\_DRIVE\_RATIO\_DENOM

MD31030 \$MA\_LEADSCREW\_PITCH

Vitesse de rotation du moteur

Vitesse de rotation de la charge

Numérateur du réducteur de charge

Dénominateur du réducteur de charge

Pas du filet de la vis à billes [mm/tr]

### Vérification de l'adaptation

Une adaptation incorrecte des consignes de vitesse a un effet négatif sur le gain de boucle réel de l'axe. La vérification de l'adaptation des consignes de vitesse consiste à comparer, à une vitesse de déplacement définie, l'écart de traînage réel et l'écart de traînage prescrit qui devrait s'établir si l'adaptation des consignes de vitesse est correcte.

7.3 Paramétrage des données d'axe

$$\text{Consigne d'écart de traînage} = \frac{\text{Vitesse de déplacement}}{\text{MD32200 \$MA_POSCTRL\_GAIN}}$$

[mm] Consigne d'écart de traînage  
 [m/min] Vitesse de déplacement  
 MD32200 \\$MA\_POSCTRL\_GAIN Gain de boucle en [(m/min)/mm]

L'écart de traînage réel est affiché dans le groupe fonctionnel "Diagnostic" → Touche d'avancement dans le menu → "Diagnostic de l'axe" → "Maintenan. axe".

Paramètres machine

PM	Descripteur	Remarque
32250	\$MA_RATED_OUTVAL	Tension de sortie assignée [%]
32260	\$MA_RATED_VELO	Vitesse nominale moteur

Bibliographie

Description fonctionnelle Fonctions de base ; Vitesses, Systèmes de consigne/mesure, Régulation (G2)

7.3.11 Adaptation de la vitesse de l'axe

Vitesse d'axe maximale

La valeur introduite dans le paramètre machine ci-après correspond à la vitesse limite jusqu'à laquelle l'axe machine peut accélérer (limitation de la vitesse rapide). Elle dépend de la dynamique de la machine et de l'entraînement et de la fréquence limite de la saisie de la valeur réelle.

- PM32000 \$MA\_MAX\_AX\_VELO[n] (vitesse d'axe maximale)

Lorsque la vitesse rapide (G00) est programmée dans le programme pièce, l'axe se déplace à la vitesse d'axe maximale. La vitesse maximale de l'axe linéaire ou rotatif doit être introduite dans le paramètre machine en fonction de PM30300 \$MA\_IS\_ROT\_AX[n].

Vitesse rapide en "manuel"

La valeur introduite dans le paramètre machine ci-après correspond à la vitesse à laquelle l'axe machine se déplace en mode JOG lorsque la touche de correction du rapide a été actionnée et que la correction d'avance axiale est de 100%.

- PM32010 \$MA\_JOG\_VELO\_RAPID[n] (vitesse rapide en "manuel") ou
- PM32040 \$MA\_JOG\_REV\_VELO\_RAPID[n] (avance par tour en mode JOG avec correction du rapide)

La valeur introduite ne doit pas dépasser la vitesse d'axe maximale.

Ce paramètre machine n'est pas utilisé pour la vitesse rapide programmée G00.

## Vitesse d'axe en "manuel"

La valeur introduite dans le paramètre machine ci-après correspond à la vitesse à laquelle l'axe machine se déplace en mode JOG avec une correction d'avance axiale de 100% :

- PM32020 \$MA\_JOG\_VELO[n] (vitesse d'axe en "manuel") ou
- PM32050 \$MA\_JOG\_REV\_VELO[n] (avance par tour en mode JOG)

La vitesse de PM32020 JOG\_VELO[n] ou PM32050 JOG\_REV\_VELO[n] n'est utilisée que dans les cas suivants :

- pour les axes linéaires : SD41110 \$SN\_JOG\_SET\_VELO = 0
- pour les axes rotatifs : SD41130 \$SN\_JOG\_ROT\_AX\_SET\_VELO = 0
- pour l'avance par tour : SD41120 \$SN\_JOG\_REV\_SET\_VELO = 0

Si les paramètres d'initialisation indiqués ci-dessus sont différents de 0, la vitesse JOG qui en résulte est la suivante :

1. SD41100 \$SN\_JOG\_REV\_IS\_ACTIVE (avance par tour en mode JOG) = 0
  - => avance linéaire (G94)
  - Axes linéaires :  
Vitesse JOG = SD41110 \$SN\_JOG\_SET\_VELO (vitesse JOG pour G94)
  - Axes rotatifs :  
Vitesse JOG = SD41130 \$SN\_JOG\_ROT\_AX\_SET\_VELO (vitesse JOG des axes rotatifs)
2. SD41100 \$SN\_JOG\_REV\_IS\_ACTIVE (avance par tour en mode JOG) = 1
  - Vitesse JOG = SD41120 \$SN\_JOG\_REV\_SET\_VELO (vitesse JOG pour G95).

Les valeurs saisies ne doivent pas dépasser la vitesse d'axe maximale.

---

### Remarque

En fonction de PM30300 \$MA\_IS\_ROT\_AX[n], les vitesses doivent être saisies en mm/min, inch/min ou tr/min.

PM36200 \$MA\_AX\_VELO\_LIMIT[n] (valeur seuil de la surveillance de vitesse) doit être adapté en cas de modification des vitesses.

---

## Paramètres machine

PM	Descripteur	Remarque
30300	\$MA_IS_ROT_AX[n]	Axe rotatif
32000	\$MA_MAX_AX_VELO[n]	Vitesse d'axe maximale
32010	\$MA_JOG_VELO_RAPID[n]	Vitesse rapide en "manuel"
32020	\$MA_JOG_VELO[n]	Vitesse d'axe en "manuel"
32040	\$MA_JOG_REV_VELO_RAPID[n]	Avance par tour en mode JOG avec correction du rapide

PM	Descripteur	Remarque
32050	\$MA_JOG_REV_VELO[n]	Avance par tour en mode JOG
32060	\$MA_POS_AX_VELO[n]	Position d'effacement de la vitesse d'axe de positionnement
32250	\$MA_RATED_OUTVAL	Tension de sortie assignée
32260	\$MA_RATED_VELO[n]	Vitesse nominale du moteur

## Bibliographie

- Description fonctionnelle Fonctions de base ; Vitesses, Systèmes de consigne/mesure, Régulation (G2)
- Description fonctionnelle Fonctions d'extension ; Déplacement manuel et déplacement par manivelle (H1)

## 7.3.12 Surveillances des axes (statiques)

### Surveillances statiques

Les surveillances statiques d'un axe machine sont décrites ci-dessous.

#### Arrêt précis grossier

Fenêtre qui encadre la position de consigne et à l'intérieur de laquelle l'arrêt précis est détecté grossièrement.

- PM36000 \$MA\_STOP\_LIMIT\_COARSE (arrêt précis grossier)
- S. interf. : DB31,... DBX60.6 (position atteinte avec arrêt précis grossier)

#### Arrêt précis fin

Fenêtre qui encadre la position de consigne et à l'intérieur de laquelle l'arrêt précis est détecté finement.

- PM36010 \$MA\_STOP\_LIMIT\_FINE (arrêt précis fin)
- S. interf. : DB31,... DBX60.7 (position atteinte avec arrêt précis grossier)

#### Temporisation Arrêt précis fin

Temps au bout duquel la mesure de position doit être entrée dans la fenêtre de tolérance "Arrêt précis" lorsque la position de consigne est atteinte.

- PM36020 \$MA\_POSITIONING\_TIME (temporisation de l'arrêt précis fin)
- Alarme : "25080 Surveillance du positionnement" et poursuite

#### Tolérance d'immobilisation

Tolérance de positionnement qu'un axe machine immobile ne doit pas quitter.

- PM36030 \$MA\_STANDSTILL\_POS\_TOL (tolérance d'immobilisation)
- Alarme : "25040 Surveillance d'immobilisation" et poursuite

### Temporisation de la surveillance de l'immobilisation

Temps au bout duquel la mesure de position doit être entrée dans la fenêtre de tolérance "Tolérance d'immobilisation" lorsque la position de consigne est atteinte.

- PM36040 \$MA\_STANDSTILL\_DELAY\_TIME (temporisation de la surveillance d'immobilisation)
- Alarme : "25040 Surveillance d'immobilisation" et poursuite

### Tolérance de blocage

Fenêtre de tolérance d'un axe machine à l'arrêt en présence du signal "Blocage en cours" sur l'interface de l'AP.

- PM36050 \$MA\_CLAMP\_POS\_TOL (tolérance de blocage)
- S. interf. : DB31,... DBX2.3 (blocage en cours)
- Alarme : "26000 Surveillance du blocage"

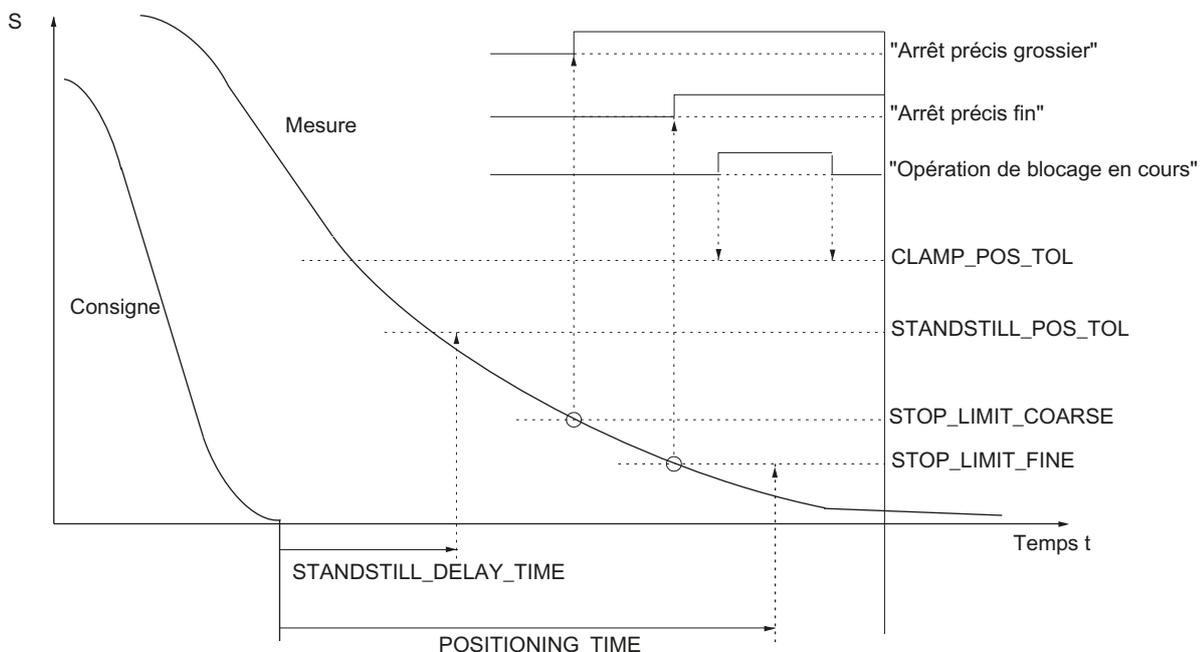


Figure 7-10 Surveillances statiques

### Limitation de la zone de travail

La zone de déplacement admissible des axes machine peut être adaptée de manière "dynamique" à l'usage respectif par la limitation de la zone de travail.

- SD43400 \$SA\_WORKAREA\_PLUS\_ENABLE (limitation de la zone de travail active dans le sens positif)
- SD43410 \$SA\_WORKAREA\_MINUS\_ENABLE (limitation de la zone de travail active dans le sens négatif)
- SD43420 \$SA\_WORKAREA\_LIMIT\_PLUS (limitation positive de la zone de travail)

- SD43430 \$SA\_WORKAREA\_LIMIT\_MINUS (limitation négative de la zone de travail)
- Alarme : "10630 L'axe atteint la limitation de la zone de travail +/-"
- Alarme : "10631 Axe situé sur la limitation de la zone de travail +/- (JOG)"
- Alarme : "10730 Point final programmé situé au-delà de la limitation de la zone de travail +/-"

#### Fin de course logiciel

Deux paires de fins de course logiciels sont disponibles selon l'axe machine. La sélection de la paire de fins de course logiciels active s'effectue par l'AP.

- PM36100 \$MA\_POS\_LIMIT\_MINUS (1er fin de course logiciel négatif)
- PM36110 \$MA\_POS\_LIMIT\_PLUS (1er fin de course logiciel positif)
- PM36120 \$MA\_POS\_LIMIT\_MINUS2 (2ème fin de course logiciel négatif)
- PM36130 \$MA\_POS\_LIMIT\_PLUS2 (2ème fin de course logiciel positif)
- S. interf. : DB31,... DBX12.2 (2ème fin de course logiciel négatif)
- S. interf. : DB31,... DBX12.3 (2ème fin de course logiciel positif)
- Alarme : "10620 L'axe atteint la fin de course logiciel +/-"
- Alarme : "10621 Axe situé sur la fin de course logiciel +/- (JOG)"
- Alarme : "10720 Point final programmé situé au-delà du fin de course logiciel +/-"

---

#### Remarque

Toutes les surveillances de positionnement ne sont actives qu'avec un point de référence valable de l'axe machine.

---

#### Fin de course matériel

Si l'AP signale que l'axe machine atteint une fin de course matériel, l'axe s'immobilise suivant le freinage paramétré.

- S. interf. : DB31, ... DBX12.1 (fin de course matériel positif)
- S. interf. : DB31, ... DBX12.0 (fin de course matériel négatif)

- PM36600 \$MA\_BRAKE\_MODE\_CHOICE (freinage paramétré pour fin de course matériel)  
0 = respect de la courbe de freinage  
1 = freinage rapide avec la consigne "0"
- Alarme : "21614 Fin de course matériel [+/-]"

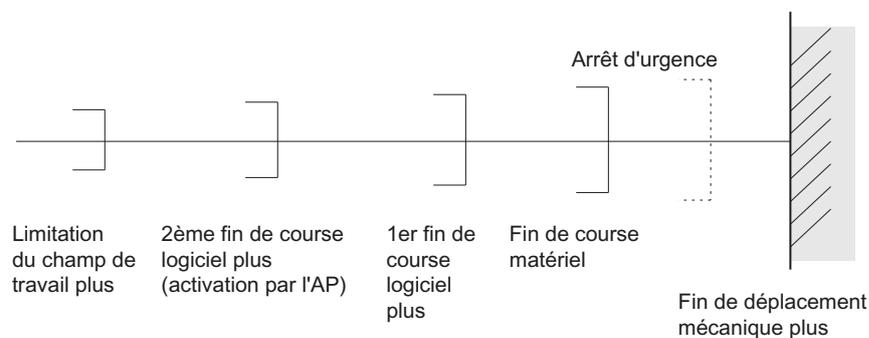


Figure 7-11 Vue d'ensemble des positions de fin de course

## Bibliographie

Description fonctionnelle Fonctions de base ; Surveillances d'axe : Zones de protection (A3)

### 7.3.13 Surveillances des axes (dynamiques)

#### Surveillances dynamiques

Les surveillances dynamiques d'un axe machine sont décrites ci-dessous.

#### Surveillance de la consigne de vitesse

La surveillance de la consigne de vitesse de rotation empêche que la vitesse du moteur ne dépasse la limite maximale admise.

Elle doit être réglée de sorte que la vitesse maximale (vitesse rapide) puisse être atteinte avec une certaine réserve de régulation.

- PM36210 \$MA\_CTRL\_OUT\_LIMIT[n] (consigne de vitesse maximale en %)

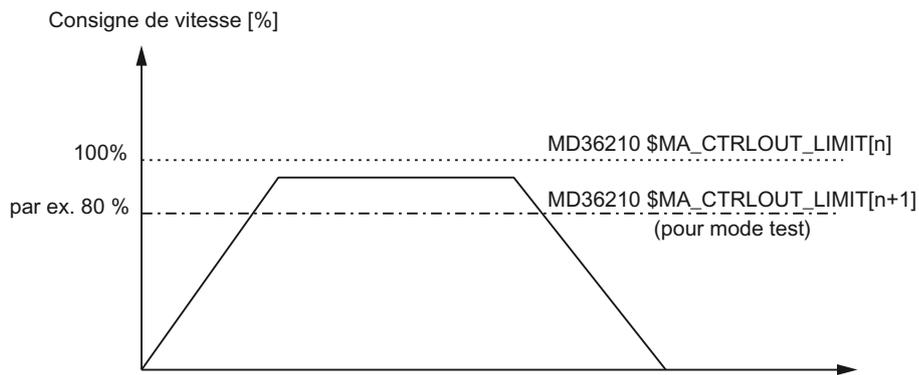


Figure 7-12 Limite de la vitesse

Le paramètre machine suivant définit pendant combien de temps la consigne de vitesse peut se situer dans la limite avant de déclencher la surveillance de la consigne de vitesse.

- PM36220 \$MA\_CTRLLOUT\_LIMIT\_TIME[n] (temporisation de la surveillance de la consigne de vitesse)

**Réaction aux défauts**

- Alarme : "25060 Limite de la vitesse"

et immobilisation de l'axe machine suivant une rampe de consigne de vitesse de rotation, dont la courbe caractéristique se règle avec le

- PM36610 \$MA\_AX\_EMERGENCY\_STOP\_TIME (durée de la rampe de freinage en situation de défaut).

**Causes de l'erreur / remède**

- Présence d'une erreur provenant du circuit de mesure ou de l'entraînement
- Consignes trop élevées (accélération, vitesses, facteurs de réduction)
- Obstacle dans l'espace d'usinage (par ex. placement sur une table de travail) => écarter l'obstacle

La consigne de vitesse est constituée de la consigne de vitesse du régulateur de position et de la grandeur d'anticipation (si la commande anticipatrice est active).

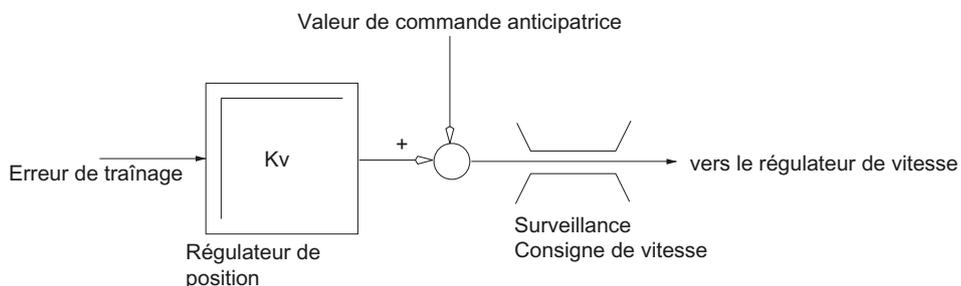


Figure 7-13 Calcul de la consigne de vitesse

---

### Remarque

La limitation de la consigne de vitesse rend la boucle de régulation non linéaire.

Cela conduit généralement à des écarts de trajectoire si l'axe machine reste plus longtemps dans la limitation de la consigne de vitesse.

---

## Surveillance de la vitesse réelle

Surveillance de la vitesse réelle de l'axe machine, qui a été déterminée à partir des mesures du capteur.

- PM36020 \$MA\_AX\_VELO\_LIMIT (valeur de seuil de la surveillance de vitesse)

### Réaction aux défauts

- Alarme : "25030 Limite d'alarme de la vitesse réelle"

et immobilisation de l'axe machine suivant une rampe de consigne de vitesse de rotation, dont la courbe caractéristique se règle avec le

- PM36610 \$MA\_AX\_EMERGENCY\_STOP\_TIME (durée de la rampe de freinage en situation de défaut).

### Elimination de l'erreur

- Vérifier les mesures.
- Vérifier le sens de la régulation.
- Le seuil de la surveillance de vitesse est éventuellement trop faible.

### Surveillance de contour

Surveillance de la différence entre l'écart de traînage mesuré et l'écart de traînage calculé au préalable à partir de la consigne de position.

- PM36400 CONTOUR\_TOL (bande de tolérance de la surveillance du contour)

### Réaction aux défauts

- Alarme : "25050 Surveillance du contour"

et immobilisation de l'axe machine suivant une rampe de consigne de vitesse de rotation, dont la courbe caractéristique se règle avec le

- PM36610 \$MA\_AX\_EMERGENCY\_STOP\_TIME (durée de la rampe de freinage en situation de défaut).

### Elimination de l'erreur

Les violations du contour sont provoquées par des distorsions du signal dans la boucle d'asservissement de position.

- Agrandir la bande de tolérance.
- Contrôler le gain de boucle :

Le gain de boucle effectif doit correspondre au gain de boucle souhaité qui est réglé avec le PM32200 \$MA\_POSCTRL\_GAIN[n] (gain de boucle).

Groupe fonctionnel "Diagnostic" → Touche d'avancement dans le menu → "Diagnostic de l'axe" → "Maintenan. axe"

- Contrôler l'optimisation du régulateur de vitesse.
- Contrôler la mobilité des axes.
- Contrôler les paramètres machine des mouvements de déplacement.  
(correction d'avance, accélération, vitesses maximales, etc.)

- En mode de commande anticipatrice :

PM32810 \$MA\_EQUIV\_SPEEDCTRL\_TIME (constante de temps équivalente de la boucle de régulation de la vitesse de rotation pour la commande anticipatrice) ou agrandir PM36400 \$MA\_CONTOUR\_TOL si le réglage des paramètres machine est trop imprécis.

### Surveillance de la fréquence limite du capteur

Surveillance de la fréquence limite du capteur d'un axe machine.

- PM36300 \$MA\_ENC\_FREQ\_LIMIT (fréquence limite du capteur)

### Réaction aux défauts

- Alarme : "21610 Dépassement de la fréquence de codeur"
- S. interf. : DB31, ... DBX60.2 "Dépassement de la fréquence limite du capteur 1"
- S. interf. : DB31, ... DBX60.3 "Dépassement de la fréquence limite du capteur 2"

et immobilisation de l'axe machine suivant une rampe de consigne de vitesse de rotation, dont la courbe caractéristique se règle avec le

- PM36610 \$MA\_AX\_EMERGENCY\_STOP\_TIME (durée de la rampe de freinage en situation de défaut).

### Elimination de l'erreur

Après l'immobilisation des axes et l'acquiescement de l'alarme (RESET sur le tableau de commande machine), la régulation de la position reprend.

---

### Remarque

L'axe concerné doit être référencé à nouveau.

---

## Surveillance du top zéro du capteur

La surveillance du top zéro du capteur d'un axe machine contrôle si des impulsions se perdent entre deux passages du top zéro. Le paramètre machine

- PM36310 \$MA\_ENC\_ZERO\_MONITORING (surveillance du top zéro).

permet de spécifier le nombre d'erreurs de top zéro qui doit déclencher la surveillance :

**Particularité** : La valeur 100 désactive également la surveillance matérielle du capteur.

### Réaction aux défauts

- Alarme : "25020 Surveillance du repère zéro"

et immobilisation des axes machine suivant une rampe de consigne de vitesse, dont la courbe caractéristique se règle avec le

- PM36610 \$MA\_AX\_EMERGENCY\_STOP\_TIME (durée de la rampe de freinage en situation de défaut).

### Causes d'erreur

- PM36300 \$MA\_ENC\_FREQ\_LIMIT [n] (fréquence limite du capteur) est réglé à une valeur trop élevée.
- Câble de capteur défectueux.
- Défaillance du capteur ou de l'électronique du capteur.

### Tolérance de position en cas de commutation des capteurs

Il est possible de commuter à tout moment entre les deux capteurs ou les deux systèmes de mesure de position possibles d'un axe machine. La différence de position qui est admise lors de la commutation entre les deux systèmes de mesure de positions est surveillée.

- PM36500 \$MA\_ENC\_CHANGE\_TOL (tolérance maximale en cas de commutation de la mesure de position)

### Réaction aux défauts

- Alarme : "25100 Commutation impossible du système de mesure"

La demande de commutation d'un capteur à l'autre n'a pas d'effet.

### Causes d'erreur

- la tolérance admise indiquée est trop faible.
- Le système de mesure qui doit être activé n'est pas référencé.

### Surveillance cyclique de la tolérance de position du capteur

La différence de position entre les deux capteurs ou les deux systèmes de mesure de position d'un axe machine est surveillée par :

- PM36510 \$MA\_ENC\_DIFF\_TOL (tolérance de synchronisme des systèmes de mesure).

#### Réaction aux défauts

- Alarme : "25105 Les systèmes de mesure s'écartent"

et immobilisation des axes machine suivant une rampe de consigne de vitesse, dont la courbe caractéristique se règle avec le paramètre machine suivant :

- PM36610 \$MA\_AX\_EMERGENCY\_STOP\_TIME (durée de la rampe de freinage en situation de défaut).

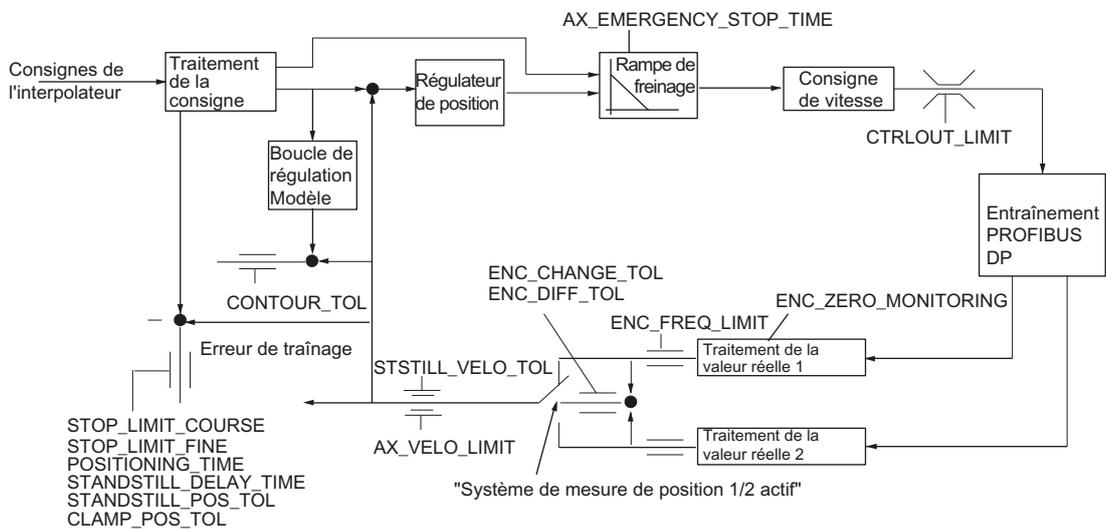


Figure 7-14 Surveillances de la SINUMERIK 840D sl

#### Remarque

##### Rampe de freinage

PM36620 \$MA\_SERVO\_DISABLE\_DELAY\_TIME (retard de désactivation du déblocage du régulateur) doit toujours être supérieur à PM36610 \$MA\_AX\_EMERGENCY\_STOP\_TIME (durée de la rampe de freinage en situation de défaut).

Dans le cas contraire, la rampe de freinage ne peut pas être exécutée.

### Bibliographie

Description fonctionnelle Fonctions de base ; Surveillances d'axe : Zones de protection (A3)

## 7.4 Prise de référence d'un axe

### Prise de référence

La prise de référence d'un axe machine consiste à synchroniser le système de mesure de position de l'axe machine avec la géométrie de la machine. Selon le type de capteur utilisé, la prise de référence de l'axe machine s'effectue avec ou sans déplacement.

### Prise de référence

Pour tous les axes machine qui ne possèdent pas de capteur fournissant la position réelle sous forme de valeur absolue, la prise de référence s'effectue par déplacement de l'axe machine sur un point de référence, appelé accostage du point de référence.

La prise de référence est réalisable manuellement en mode JOG, en sous-mode REF ou avec un programme pièce.

En mode de fonctionnement JOG et en sous-mode REF, la prise de référence démarre sur actionnement de la touche de déplacement PLUS ou MOINS, selon le sens de prise de référence qui a été paramétré.

### 7.4.1 Système de mesure incrémental

#### Systèmes de mesure incrémentale

La prise de référence des systèmes de mesure incrémentale s'effectue par une prise de référence en 3 phases :

1. Accostage de la came de référence
2. Synchronisation sur top zéro du capteur
3. Accostage du point de référence

7.4 Prise de référence d'un axe

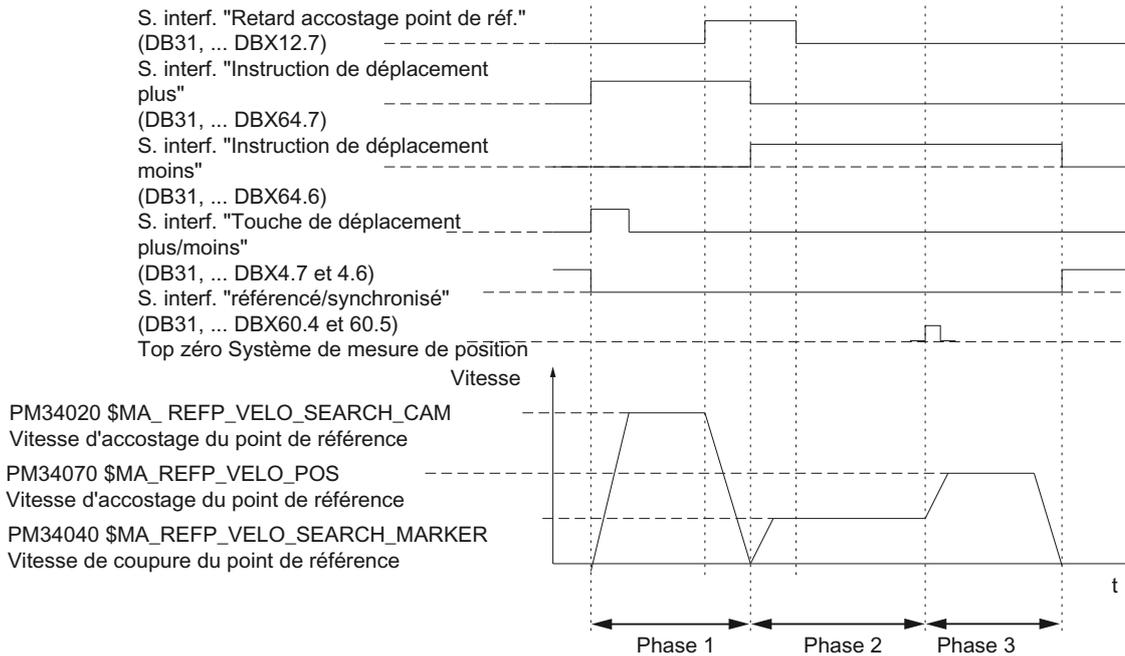


Figure 7-15 Chronogramme du signal : prise de référence d'un système de mesure incrémental (principe)

**Paramètres ne dépendant pas d'une phase**

Les **paramètres machine** et les **signaux d'interface** suivants sont pertinents dans toutes les phases de la prise de référence :

- PM11300 \$MN\_JOG\_INC\_MODE\_LEVELTRIGGRD (INC/REF en marche par à-coups)
- PM34000 \$MA\_REFP\_CAM\_IS\_ACTIVE (axe avec came de référence)
- PM34110 \$MA\_REFP\_CYCLE\_NR (ordre des axes pour la prise de référence spécifique à un canal)
- PM30240 \$MA\_ENC\_TYPE (type de capteur)
- PM34200 \$MA\_ENC\_REFP\_MODE (mode de prise de référence)
- S. interf. : DB21, ... DBX1.0 ("Activer la prise de référence")
- S. interf. : DB21, ... DBX33.0 ("Prise de référence activée").

**1ère phase : Accostage de la came de référence**

Les **paramètres machine** et les **signaux d'interface** suivants sont déterminants :

- PM34010 \$MA\_REFP\_CAM\_DIR\_IS\_MINUS (accostage de la came de référence dans le sens négatif)
- PM34020 \$MA\_REFP\_VELO\_SEARCH\_CAM (vitesse de recherche la came de référence)
- PM34030 \$MA\_REFP\_MAX\_CAM\_DIST (distance maximale à parcourir jusqu'à la came de référence)

- PM34092 \$MA\_REFP\_CAM\_SHIFT (décalage came électr. des systèmes de mesure incr. à top zéro équidist.)
- S. interf. : DB21, ... DBX36.2 ("Tous les axes à prise de référence obligatoire sont référencés")
- S. interf. : DB31, ... DBX4.7/DBX4.6 ("Touches de déplacement plus/moins")
- S. interf. : DB31, ... DBX12.7 ("Décélération prise de référence")
- S. interf. : DB31, ... DBX60.4, DBX60.5 ("Référéncé/synchronisé 1, 2").

#### Propriétés de la 1ère phase :

- La correction de l'avance (commutateur de correction de l'avance) est active.
- L'arrêt de l'avance (spécifique au canal et spécifique aux axes) est actif.
- L'arrêt et le démarrage de l'axe machine s'effectuent par arrêt puis redémarrage du programme.
- De la position initiale en direction de la came de référence, l'axe machine parcourt un trajet défini dans le paramètre machine suivant, sans atteindre la came de référence.
  - PM34030 \$MA\_REFP\_MAX\_CAM\_DIST (distance max. à parcourir jusqu'à la came de référence)
- Le signal d'interface suivant est mis à "0". L'axe s'arrête et l'alarme 20000 "Came de référence non atteinte" est émise.
  - S. interf. : DB31, ... DBX12.7 ("Décélération prise de référence") = 0

#### ATTENTION

##### Réglage de la came de référence

Si la came de référence n'est pas ajustée avec précision, un repère zéro incorrect peut être évalué après que l'axe l'ait quittée. La commande adopte alors une origine machine incorrecte.

Les fins de course logiciels, les zones de protection et les limitations de la zone de travail agissent à des positions incorrectes. La différence correspond à un tour du système de mesure.

Cette situation est dangereuse pour l'homme et la machine.

#### 2ème phase : Synchronisation sur top zéro du capteur

Les **paramètres machine** et les **signaux d'interface** suivants sont déterminants :

- PM34040 \$MA\_REFP\_VELO\_SEARCH\_MARKER (vitesse de coupure)
- PM34050 \$MA\_REFP\_SEARCH\_MARKER\_REVERSE (inversion de sens sur la came de référence)
- PM34060 \$MA\_REFP\_MAX\_MARKER\_DIST (distance maximale à parcourir entre la came et le repère de référence).

**Propriétés de la 2ème phase :**

- La correction de l'avance (commutateur de correction de l'avance) n'est pas active.  
Si une correction d'avance de 0% est sélectionnée sur le commutateur de correction de l'avance, le mouvement de déplacement s'arrête.
- L'arrêt de l'avance (spécifique au canal et spécifique aux axes) est actif.  
L'arrêt de l'avance arrête le déplacement et génère une alarme. 20005 "La prise de référence a été interrompue"
- Arrêt CN/Départ CN sont effectifs.
- Avec le signal d'interface : DB31, ... DBX12.7 ("Décélération prise de référence") = 0, l'axe machine parcourt la distance définie dans le paramètre machine suivant après avoir quitté la came de référence :  
PM34060 \$MA\_REFP\_MAX\_MARKER\_DIST (distance maximale à parcourir jusqu'au repère de référence),  
sans que le top zéro ne soit détecté, l'axe machine s'immobilise et l'alarme suivante s'affiche : 20002 "Repère zéro manque"

**3ème phase : Accostage du point de référence**

Les **paramètres machine** et les **signaux d'interface** suivants sont déterminants :

- PM34070 \$MA\_REFP\_VELO\_POS (vitesse d'accostage du point de référence)
- PM34080 \$MA\_REFP\_MOVE\_DIST (distance du point de référence par rapport au repère zéro)
- PM34090 \$MA\_REFP\_MOVE\_DIST\_CORR (décalage additif du point de référence)
- PM34100 \$MA\_REFP\_SET\_POS (coordonnée du point de référence)
- S. interf. : DB31, ... DBX2.4, 2.5, 2.6, 2.7 ("Coordonnée du point de référence 1...4")
- S. interf. : DB31, ... DBX60.4, DBX60.5 ("Référencé/synchronisé 1, 2").

**Propriétés de la 3ème phase**

- La correction de l'avance (commutateur de correction de l'avance) est active.
- L'arrêt de l'avance (spécifique au canal et spécifique aux axes) est actif.
- Arrêt CN/Départ CN sont effectifs.

**Bibliographie**

Description fonctionnelle Fonctions de base ; Accostage du point de référence (R1)

## 7.4.2 Repères de référence à espacement codé

### Repères de référence à espacement codé

La prise de référence des repères de référence à espacement codé s'effectue par une prise de référence en 2 phases :

1. Synchronisation par franchissement de 2 repères de référence
2. Déplacement jusqu'au point final

"Retard accostage point de réf."

(DB31, ... DBX12.7)

"Instruction de déplacement moins"

(DB31, ... DBX64.6)

"Touche de déplacement plus/moins" (DB31, ... DBX4.7 et 4.6)

"Référencé/synchronisé" (DB31, ... DBX60.4 et 60.5)

Repères de référence système de mesure de longueur

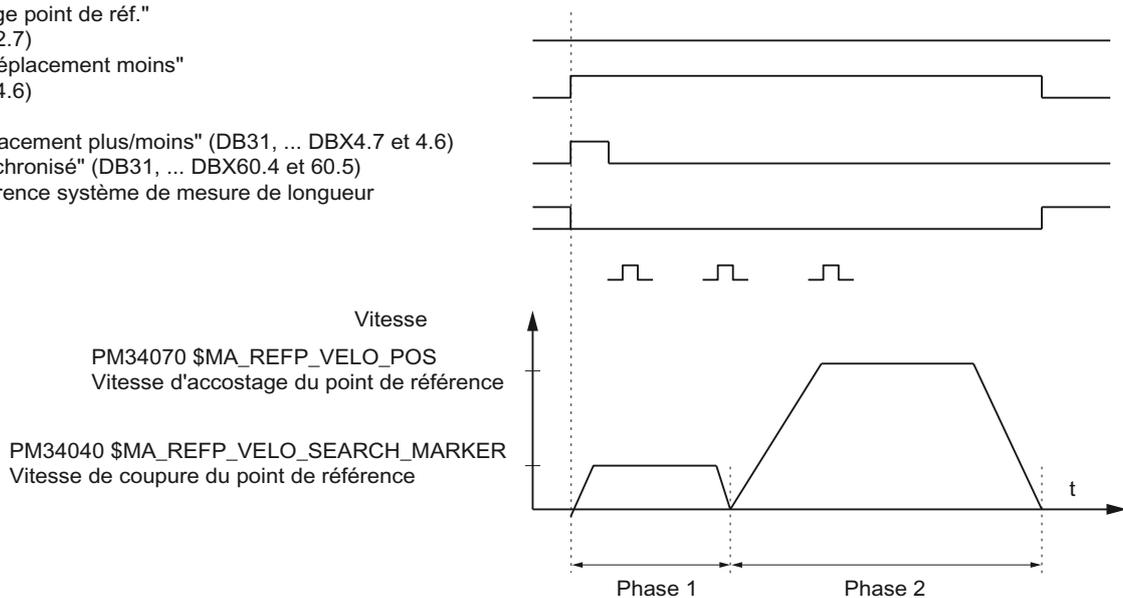


Figure 7-16 Chronogramme du signal : repères de référence à espacement codé (principe)

### Paramètres ne dépendant pas d'une phase

Les **Paramètres machine** et les **Signaux d'interface** suivants ne dépendent pas des différentes phases de la prise de référence :

- PM11300 \$MN\_JOG\_INC\_MODE\_LEVELTRIGGRD (INC/REF en marche par à-coups)
- PM34000 \$MA\_REFP\_CAM\_IS\_ACTIVE (axe avec came de référence)
- PM34110 \$MA\_REFP\_CYCLE\_NR (ordre des axes pour la prise de référence spécifique à un canal)
- PM30240 \$MA\_ENC\_TYPE (type de capteur)
- PM34200 \$MA\_ENC\_REFP\_MODE (mode de prise de référence)
- PM34310 \$MA\_ENC\_MARKER\_INC (différence de décalage entre deux repères de référence)
- PM34320 \$MA\_ENC\_INVERS (système de mesure en sens contraire)
- S. interf. : DB21, ... DBX1.0 ("Activer la prise de référence")
- S. interf. : DB21, ... DBX33.0 ("Prise de référence activée").

### 1ère phase : synchronisation par franchissement de 2 repères de référence

Les **paramètres machine** et les **signaux d'interface** suivants sont déterminants :

- PM34010 \$MA REFP\_CAM\_DIR\_IS\_MINUS (accostage de la came de référence dans le sens négatif)
- PM34040 \$MA REFP\_VELO\_SEARCH\_MARKER (vitesse de prise de référence)
- PM34060 \$MA REFP\_MAX\_MARKER\_DIST (distance maximale à parcourir entre 2 repères de référence)
- PM34300 \$MA ENC\_REFP\_MARKER\_DIST (écart entre repères de référence)
- S. interf. : DB21 .. 30, DBX36.2 ("Tous les axes à prise de référence obligatoire sont référencés")
- S. interf. : DB31, ... DBX4.7/DBX4.6 ("Touches de déplacement plus/moins")
- S. interf. : DB31, ... DBX12.7 ("Décélération prise de référence")
- S. interf. : DB31, ... DBX60.4, DBX60.5 ("Référéncé/synchronisé 1, 2").

#### Propriétés de la 1ère phase :

- Si l'axe machine effectue depuis la position initiale le déplacement prescrit dans le PM34300 \$MA REFP\_MARKER\_DIST (distance maximale à parcourir jusqu'au repère de référence) sans franchir deux repères de référence, l'axe machine s'arrête et l'alarme "20004 Repère de référence manquant" est délivrée.

### 2ème phase : déplacement jusqu'au point final

Les **paramètres machine** et les **signaux d'interface** suivants sont déterminants :

- PM34070 \$MA REFP\_VELO\_POS (vitesse d'accostage du point final)
- PM34090 \$MA REFP\_MOVE\_DIST\_CORR (décalage absolu)
- PM34100 \$MA REFP\_SET\_POS (point final)
- PM34330 \$MA REFP\_STOP\_AT\_ABS\_MARKER (avec/sans point final)
- S. interf. : DB31, ... DBX60.4, DBX60.5 ("Référéncé/synchronisé 1, 2").

#### Propriétés de la 2ème phase :

- La correction de l'avance (commutateur de correction de l'avance) est active.
- L'arrêt de l'avance (spécifique au canal et spécifique aux axes) est actif.
- L'arrêt et le démarrage de l'axe machine s'effectuent par arrêt puis redémarrage du programme.

#### Détermination du décalage absolu

La marche à suivre décrite ci-dessous est recommandée pour déterminer le décalage absolu entre l'origine du système de mesure et l'origine machine.

1. Détermination de la position réelle du système de mesure

La position réelle du système de mesure s'affiche sous "Position réelle" sur l'interface utilisateur après le franchissement de deux repères de référence successifs (avec synchronisation).

À ce moment, le décalage absolu doit être = 0 :

- PM34090 \$MA REFP\_MOVE\_DIST\_CORR = 0

1. Détermination de la position réelle absolue de la machine

La position réelle absolue de la machine peut être déterminée, par exemple, par l'accostage par l'axe machine d'une position connue (butée fixe). Elle peut aussi être mesurée à une position quelconque (interféromètre laser).

2. Calcul du décalage absolu

Système de mesure de longueur dans le même sens que le système de la machine :

Décalage absolu = position réelle de la machine + position réelle du système de mesure.

Système de mesure de longueur en sens contraire du système de la machine :

Décalage absolu = position réelle de la machine - position réelle du système de mesure.

- PM34090 \$MA REFP\_MOVE\_DIST\_CORR (décalage du point de référence/décalage absolu)

 **ATTENTION**

**Mesurage de la machine**

Le système de mesure de position doit être à nouveau référencé après la détermination du décalage absolu et son enregistrement dans le paramètre machine suivant :

- PM34090 \$MA REFP\_MOVE\_DIST\_CORR (décalage absolu)

## Bibliographie

Description fonctionnelle Fonctions de base ; Accostage du point de référence (R1)

### 7.4.3 Référencement d'un codeur absolu

#### Axes machine avec codeurs absolus

L'avantage des axes machine avec codeurs absolus est qu'après une seule opération de référencement, la prise de référence nécessaire pour les systèmes de mesure incrémentaux (par exemple, démarrage de la commande, désélection du "stationnement" de l'axe machine, etc.) peut être ignorée et le système de valeur réelle de l'axe machine est immédiatement synchronisé sur la position absolue déterminée.

### Référencement de codeurs absolus

Le référencement d'un codeur absolu consiste à synchroniser une seule fois la valeur réelle fournie par le codeur avec l'origine machine, puis à la valider.

L'état actuel d'un codeur absolu est affiché dans le paramètre machine suivant de l'axe machine auquel il est connecté :

PM34210 \$MA\_ENC\_REFP\_STATE (état du codeur absolu)

Valeur	Signification
0	Codeur non référencé
1	Référencement du codeur validé
2	Codeur référencé

### Types de référencement

Les types de référencement suivants sont pris en charge :

- Référencement par saisie du décalage du point de référence
- Référencement par saisie de la coordonnée du point de référence
- Référencement automatique à l'aide d'un palpeur
- Référencement au moyen d'un détecteur de proximité (BERO)

### Nouveau référencement

Un nouveau référencement du codeur absolu est nécessaire après :

- un changement de rapport de transmission entre charge et codeur absolu
- le démontage/montage du codeur absolu
- le démontage/montage du moteur avec codeur absolu
- une perte de données dans la mémoire statique de la CN
- une coupure de la tension de batterie
- un forçage de valeur réelle (PRESETON)

La nécessité d'un nouveau référencement du codeur absolu n'est détectée par la commande que si les événements suivants surviennent :

- Commutation du réducteur avec changement du rapport de transmission
- Activation de la surveillance du repère zéro
- Nouveau numéro de série du codeur après un changement du codeur absolu

La commande met ensuite l'état du codeur absolu à "0" :

- PM34210 \$MA\_ENC\_REFP\_STATE = 0 (codeur non référencé)

L'alarme suivante est affichée :

Alarme 25022 "Axe <identificateur d'axe> Codeur <numéro> Alarme 0"

En cas d'activation de la surveillance du repère zéro, l'alarme suivante est également affichée :

Alarme 25020 "Axe <identificateur d'axe> Surveillance du repère zéro codeur actif"

#### IMPORTANT

##### Référencement impératif

Dans tous les autres cas (par exemple, `PRESETON`), c'est à l'utilisateur que revient la responsabilité d'exécuter un nouveau référencement en mettant **manuellement** PM34210 à "0".

#### ATTENTION

##### Sauvegarde des données

La sauvegarde des paramètres d'une machine A entraîne également la sauvegarde de l'état du codeur (PM34210) des axes machine. Lors du chargement de ce jeu de paramètres dans une machine B du même type (par exemple, dans le cadre d'une mise en service de série ou après une intervention de maintenance), les axes machine concernés sont automatiquement considérés comme référencés par le NCK.

Il revient au constructeur de la machine / à l'utilisateur de procéder à un nouveau référencement dans ces cas-là.

Voir aussi : PM30250 \$MA\_ACT\_POS\_ABS (position de codeur absolue à l'instant de mise hors tension)

## Bibliographie

Description fonctionnelle Fonctions de base ; Accostage du point de référence (R1)

## 7.5 Paramétrage des données de broche

### 7.5.1 Canaux des valeurs de consigne/ des valeurs réelles de la broche

Le paramétrage des canaux des valeurs de consigne et des valeurs réelles d'une broche est identique au paramétrage des canaux des valeurs de consigne et des valeurs réelles d'un axe. Voir à ce sujet le chapitre "Canaux de valeurs de consigne / des valeurs réelles" (Page 174).

### 7.5.2 Rapports de transmission

#### Déblocage

Généralement, le changement du rapport de transmission est débloqué par le paramètre machine suivant :

- PM35010 \$MA\_GEAR\_STEP\_CHANGE\_ENABLE (changement possible du rapport de transmission - broche à plusieurs rapports de transmission).

Si le paramètre machine n'est pas mis à "1", la commande numérique suppose que la broche ne possède pas de rapports de transmission.

#### Plusieurs rapports de transmission

En présence de plusieurs rapports de transmission, le nombre de rapports de transmission est renseigné dans le PM35090 \$MA\_NUM\_GEAR\_STEPS.

#### Jeux de paramètres

En **mode broche** d'une broche, la commande numérique active le jeu de paramètres qui correspond au rapport de transmission actuel.

Rapport de transmission  $x \Rightarrow$  jeu de paramètres  $(x+1) \Rightarrow$  indice  $[x]$

En **fonctionnement en axe** d'une broche, la commande numérique active toujours le premier jeu de paramètres (indice  $[0]$ ), quel que soit le rapport de transmission actuel.

Les paramètres machine suivants sont les paramètres machine de la broche, qui ne dépendent pas du rapport de transmission :

- PM35110 \$MA\_GEAR\_STEP\_MAX\_VELO[n] ( $n_{\max}$  pour le changement de rapport de transmission)
- PM35120 \$MA\_GEAR\_STEP\_MIN\_VELO[n] ( $n_{\min}$  pour le changement de rapport de transmission)
- PM35130 \$MA\_GEAR\_STEP\_MAX\_VELO\_LIMIT[n] ( $n_{\max}$  pour le rapport de transmission)
- PM35135 \$MA\_GEAR\_STEP\_PC\_MAX\_VELO\_LIMIT ( $n_{\max}$  pour rapport de transmission lors de la régulation de position)

- PM35140 \$MA\_GEAR\_STEP\_MIN\_VELO\_LIMIT[n] ( $n_{\min}$  pour le rapport de transmission)
- MD35200 \$MA\_GEAR\_STEP\_SPEEDCTRL\_ACCEL[n] (accélération en mode de régulation de la vitesse)
- MD35210 \$MA\_GEAR\_STEP\_POSCTRL\_ACCEL[n] (accélération en mode d'asservissement de position)

Pour d'autres informations relatives aux jeux de paramètres, voir le chapitre "Jeux de paramètres d'axe/de broche (Page 167)".

## Bibliographie

Description fonctionnelle Fonctions de base ; Broches : Changement de rapport de transmission (S1)

## 7.5.3 Systèmes de mesure des broches

### Adaptation du capteur

Les conditions de paramétrage des systèmes de mesure des broches sont identiques à celles qui s'appliquent au paramétrage des systèmes de mesure des axes rotatifs. Cette multiplication est égale à 2048.

Pour les systèmes de mesure incrémentale, voir le chapitre "Paramétrage des systèmes de mesure incrémentale (Page 171)".

Pour les systèmes de mesure absolue, voir le chapitre "Paramétrage des systèmes de mesure absolue (Page 172)".

---

### Remarque

Si le capteur moteur est utilisé pour l'acquisition de la valeur réelle, l'adaptation du capteur doit être enregistrée dans les paramètres machine pour chaque rapport de transmission s'il en existe plusieurs.

---

## Multiplication des impulsions

La multiplication maximale de l'entraînement respectif est toujours utilisée comme multiplication des traits du capteur.

### Exemples d'adaptation du capteur

#### Exemple A : capteur sur la broche

Les conditions suivantes sont supposées être remplies :

- Le capteur incrémental est monté sur la broche
- Impulsions du capteur = 500 [impulsions/tr]
- Multiplication des impulsions = 128

7.5 Paramétrage des données de broche

- Précision de calcul interne = 1000 [incréments/degré]
- Transmission capteur = 1:1
- Transmission charge = 1:1

Les paramètres machine sont réglés conformément aux valeurs mentionnées ci-dessus :

- PM10210 \$MN\_INT\_INC\_PER\_DEG (précision de calcul) = 1000 [incr./degré]
- PM31020 \$MA\_ENC\_RESOL (résolution du capteur) = 500 [impulsions/tr]
- PM31050 \$MA\_DRIVE\_AX\_RATIO\_DENOM (dénominateur tours charge) = 1
- PM31060 \$MA\_DRIVE\_AX\_RATIO\_NUMERA (numérateur tours charge) = 1
- PM31070 \$MA\_DRIVE\_ENC\_RATIO\_DENOM (dénominateur tours capteur) = 1
- PM31080 \$MA\_DRIVE\_ENC\_RATIO\_NUMERA (numérateur tours capteur) = 1

$$\text{Résolution interne} = \frac{360 \text{ degrés}}{\text{MD31020} * \text{Impulsions}} * \frac{\text{MD31080}}{\text{MD31070}} * \frac{\text{MD31050}}{\text{MD31060}} * \text{MD10210}$$

$$\text{Résolution interne} = \frac{360}{500 * 128} * \frac{1}{1} * \frac{1}{1} * 1000 = 5,625 \frac{\text{Incréments internes}}{\text{Impulsions du capteur}}$$

Un incrément du capteur correspond à 5,625 incréments internes.

Un incrément du capteur correspond à 0,005625 degré (positionnement le plus fin possible).

**Exemple B : capteur sur le moteur**

Les conditions suivantes sont supposées être remplies :

- Le capteur incrémental est monté sur le moteur.
- Impulsions du capteur = 2048 [impulsions/tr]
- Multiplication des impulsions = 128
- Précision de calcul interne = 1000 [incréments/degré]
- Transmission capteur = 1:1
- Transmission charge 1 = 2,5:1 [tours moteur / tours broche]
- Transmission charge 2 = 1:1 [tours moteur / tours broche]

**Rapport de transmission 1**

$$\text{Résolution interne} = \frac{360 \text{ degrés}}{\text{MD31020} * \text{Impulsions}} * \frac{\text{MD31080}}{\text{MD31070}} * \frac{\text{MD31050}}{\text{MD31060}} * \text{MD10210}$$

$$\text{Résolution interne} = \frac{360}{2048 * 128} * \frac{1}{1} * \frac{1}{2,5} * 1000 = 0,54932 \frac{\text{Incréments internes}}{\text{Impulsions du capteur}}$$

Un incrément du capteur correspond à 0,54932 incrément interne.

Un incrément du capteur correspond à 0,00054932 degré (positionnement le plus fin possible).

### Rapport de transmission 2

$$\text{Résolution interne} = \frac{360}{2048 * 128} * \frac{1}{1} * \frac{1}{1} * 1000 = 1,3733 \quad \frac{\text{Incréments internes}}{\text{Impulsions du capteur}}$$

Un incrément du capteur correspond à 1,3733 incréments internes.

Un incrément du capteur correspond à 0,0013733 degré (positionnement le plus fin possible).

## 7.5.4 Adaptation des vitesses et des consignes pour les broches

### Vitesses, rapports de transmission

Avec SINUMERIK 840D sl, les paramètres sont réalisés pour cinq rapports de transmission. Les rapports de transmission sont définis par une vitesse minimale et une vitesse maximale du rapport et par une vitesse minimale et une vitesse maximale de changement automatique de rapport.

La sortie d'une nouvelle consigne de rapport de transmission n'a lieu que si le rapport de transmission actuel ne permet pas d'exécuter la nouvelle vitesse de consigne programmée. Par souci de simplification, les temps d'oscillation peuvent être spécifiés directement dans la commande numérique pour le changement de transmission. Sinon, la fonction d'oscillation doit être réalisée dans l'AP. La fonction d'oscillation est exécutée par l'AP.

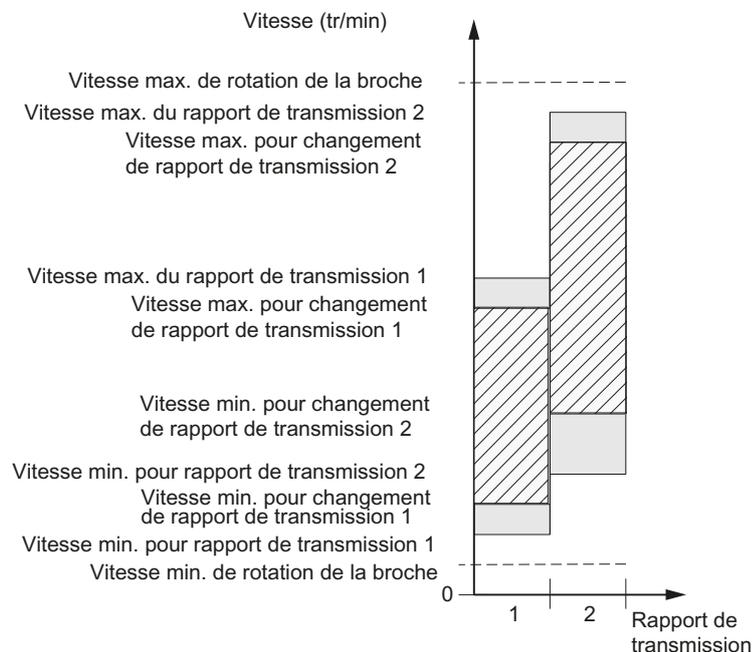


Figure 7-17 Exemple de gammes de vitesse pour la sélection automatique du rapport de transmission (M40)

### Vitesses du mode de fonctionnement conventionnel

Pour le mode de fonctionnement conventionnel, les vitesses de broche sont enregistrées dans les paramètres machine suivants :

- PM32010 \$MA\_JOG\_VELO\_RAPID (déplacement à vitesse rapide en "manuel")
- PM32020 \$MA\_JOG\_VELO (vitesse d'axe en "manuel").

Le sens de rotation est défini par les touches de sens correspondantes de la broche sur le pupitre de commande de la machine.

### Sens de rotation

Le sens de rotation d'une broche correspond au sens de déplacement d'un axe.

### Adaptation de la consigne

Pour la régulation de la vitesse de rotation, les vitesses doivent être transmises à l'entraînement avec des valeurs normalisées. La normalisation s'effectue dans la commande numérique par le réducteur de puissance sélectionné et par le paramètre d'entraînement correspondant.

### Paramètres machine

PM	Descripteur	Signification
31050	\$MA_DRIVE_AX_RATIO_DENOM	Dénominateur du réducteur de charge
31060	\$MA_DRIVE_AX_RATIO_NUMERA	Numérateur du réducteur de charge
32010	\$MA_JOG_VELO_RAPID	Vitesse rapide en "manuel"
32020	\$MA_JOG_VELO	Vitesse d'axe en "manuel"
35010	\$MA_GEAR_STEP_CHANGE_ENABLE	Changement possible du rapport de transmission
35020	\$MA_SPIND_DEFAULT_MODE	État initial de la broche
35030	\$MA_SPIND_DEFAULT_ACT_MASK	Activation de l'état initial de la broche
35040	\$MA_SPIND_ACTIVE_AFTER_RESET	Activation de la broche par reset
35200	\$MA_GEAR_STEP_SPEEDCTRL_ACCEL[n]	Accélération en mode de régulation de la vitesse
35220	\$MA_ACCEL_REDUCTION_SPEED_POINT	Limitation de la vitesse de rotation pour réduction de l'accélération
35230	\$MA_ACCEL_REDUCTION_FACTOR	Accélération réduite
35400	\$MA_SPIND_OSCILL_DES_VELO	Vitesse de rotation pour l'oscillation
35410	\$MA_SPIND_OSCILL_ACCEL	Accélération de l'oscillation
35430	\$MA_SPIND_OSCILL_START_DIR	Sens de départ de l'oscillation
35440	\$MA_SPIND_OSCILL_TIME_CW	Temps d'oscillation pour le sens M3
35450	\$MA_SPIND_OSCILL_TIME_CCW	Temps d'oscillation pour le sens M4

## 7.5.5 Positionnement de la broche

### Fonctionnalité

La commande numérique offre la possibilité d'un arrêt orienté de la broche, afin que celle-ci se déplace jusqu'à une position définie et s'y maintienne (par ex. pour le changement d'outil). Plusieurs instructions de programme qui définissent l'accostage et l'exécution du programme sont disponibles pour cette fonction.

- Sur position absolue (0 -360 degrés)
- Position incrémentale (+/- 999999,99 degrés)
- Positionnement sans influencer sur le changement de bloc (SPOSA)
- Changement de bloc sur critère de fin de bloc (zone d'interpolation atteinte)

La commande freine la broche jusqu'à la vitesse d'activation du mode d'asservissement de position en appliquant l'accélération prescrite par le mode régulation.

Dès que la vitesse d'activation du mode d'asservissement de position est atteinte (signal d'interface "Broche dans la zone prescrite"), la broche passe en mode d'asservissement de position, puis l'accélération et le facteur  $K_v$  affectés à l'asservissement de position s'appliquent.

L'accostage de la position programmée est indiqué par la sortie du signal d'interface "Arrêt précis" (changement de bloc dès que la position est atteinte).

L'accélération pour le mode d'asservissement de position doit être réglée de sorte que le courant limite ne soit pas atteint. L'accélération est à entrer pour chaque rapport de transmission.

Si le positionnement s'effectue alors que la broche est à l'arrêt, l'accélération sera effectuée jusqu'à la vitesse d'activation du mode d'asservissement de position, le sens étant prescrit par le paramètre machine. Si aucune référence n'est présente, le sens de déplacement est tel que défini dans le PM35350 \$MA\_SPIND\_POSITIONING\_DIR. Le passage en mode d'asservissement de position active également la surveillance de contour.

### Paramètres machine

PM	Descripteur	Signification
35300	\$MA_SPIND_POSCTRL_VELO	Vitesse d'activation du mode d'asservissement de position
35350	\$MA_SPIND_POSITIONING_DIR	Sens de rotation pour le positionnement à l'arrêt
35210	\$MA_GEAR_STEP_POSCTRL_ACCEL	Accélération en mode de régulation de la position
36000	\$MA_STOP_LIMIT_COARSE	Arrêt précis grossier
36010	\$MA_STOP_LIMIT_FINE	Arrêt précis fin
32200	\$MA_POSCTRL_GAIN	Gain de boucle
36400	\$MA_CONTOUR_TOL	Surveillance de contour

### Bibliographie

Description fonctionnelle Fonctions de base ; Broches (S1)

## 7.5.6 Synchronisation de la broche

### Vue d'ensemble

Pour pouvoir positionner la broche depuis le NCK, la position de la broche est à asservir au système de mesure. Ce processus s'appelle "synchronisation". La synchronisation s'effectue généralement sur le repère zéro du capteur raccordé ou d'un BERO servant de repère zéro équivalent.

Le paramètre machine suivant permet de définir la position réelle de la broche par rapport à la position du repère zéro.

- PM34100 \$MA\_REFP\_SET\_POS (coordonnée du point de référence)

La position de référence est inscrite dans le paramètre machine suivant :

- PM34090 \$MA\_REFP\_MOVE\_DIST\_CORR (décalage du point de référence).

Le paramètre machine suivant indique le signal par lequel la synchronisation s'effectue :

- PM34200 \$MA\_ENC\_REFP\_MODE (mode de prise de référence)
  - 1 = top zéro du capteur
  - 2 = Bero

### Quand faut-il synchroniser ?

La synchronisation de la broche s'effectue :

- après le démarrage de la commande numérique, lorsque la broche est déplacée par une instruction de programme
- après une demande de resynchronisation exprimée par l'AP
  - SI DB31,... DBX16.4 (nouvelle synchronisation de la broche 1)
  - SI DB31,... DBX16.5 (nouvelle synchronisation de la broche 2)
- après chaque changement de rapport de transmission dans le cas d'un système de mesure indirecte
  - PM31040 \$MA\_ENC\_IS\_DIRECT (système de mesure directe) = 0
- dès que la fréquence du capteur passe au-dessous de la limite inférieure après la programmation d'une vitesse de rotation qui se situe au-dessus de la fréquence limite du capteur.

#### IMPORTANT

##### Synchronisation au moyen du signal d'un détecteur de proximité (BERO)

Si le capteur de la broche n'est pas monté directement sur la broche et s'il existe des rapports de transmission entre le capteur et la broche (par ex. capteur monté sur le moteur), la synchronisation doit être effectuée par un signal de BERO, qui est connecté à l'entraînement (SERVO). Dans ce cas, la commande renouvelle également automatiquement la synchronisation de la broche après chaque changement de rapport de transmission. L'utilisateur ne doit pas intervenir.

La précision de synchronisation qui peut être obtenue est généralement diminuée par les jeux mécaniques, les élasticités du réducteur et l'hystérésis du BERO.

## Paramètres machine

PM	Descripteur	Signification
34100	\$MA_REFP_SET_POS	Coordonnée du point de référence
34090	\$MA_REFP_MOVE_DIST_CORR	Décalage du point de référence
34200	\$MA_REFP_MODE	Mode de prise de référence

### 7.5.7 Surveillances de la broche

#### Broche à l'arrêt

La vitesse de rotation maximale autorisée de la broche, jusqu'à celle à laquelle la broche est reconnue comme étant à l'arrêt, est réglée via le paramètre machine :

- PM36060 \$MA\_STANDSTILL\_VELO\_TOL (vitesse de rotation maximale "broche à l'arrêt")

Si la vitesse de rotation réelle est inférieure à cette limite, le signal d'interface de la CN / de l'AP est activé :

- DB31,... DBX61.4 = 1 (broche à l'arrêt)

#### Déblocage de l'avance tangentielle

Condition requise :

- La broche se trouve en mode Commande
- PM35510 \$MA\_SPIND\_STOPPED\_AT\_IPO\_START == TRUE (déblocage de l'avance pour "broche à l'arrêt")

L'avance tangentielle est débloquée lorsque les deux conditions sont remplies :

- (Vitesse de rotation réelle de la broche) < (PM36060 \$MA\_STANDSTILL\_VELO\_TOL)
- DB31,... DBX61.4 == 1 (broche à l'arrêt)

#### Broche dans la zone prescrite

Si la broche atteint la zone de tolérance spécifiée dans le paramètre machine suivant, le signal d'interface SI DB31,... DBX83.5 (broche dans la zone prescrite) est activé :

- PM35150 \$MA\_SPIND\_DES\_VELO\_TOL (tolérance de vitesse de rotation de la broche)

Lorsque le paramètre machine suivant est activé, l'avance tangentielle est débloquée :

- PM35510 \$MA\_SPIND\_STOPPED\_AT\_IPO\_START (déblocage de l'avance pour "broche à l'arrêt")

### Vitesse de broche maximale

La vitesse de rotation maximale de la broche peut être réglée via les données système suivantes :

- Vitesse de rotation maximale conditionnée par la machine via le paramètre machine PM35100 \$MA\_SPIND\_VELO\_LIMIT (vitesse de rotation maximale de la broche)
- Vitesse de rotation maximale conditionnée par le process via la donnée de réglage immédiatement active SD43235 \$SA\_SPIND\_USER\_VELO\_LIMIT (vitesse de rotation maximale de la broche)

La CN limite la vitesse de rotation de la broche à la plus petite des deux valeurs.

#### Réaction aux erreurs :

Si la vitesse dépasse malgré tout la tolérance de la vitesse de rotation (erreur d'entraînement), il en résulte :

- DB31,... DBX83.0 = 1 (dépassement de la limite de vitesse de rotation)
- Alarme "22150 Dépassement de la vitesse de rotation maximale du mandrin".

Le paramètre suivant limite également la vitesse de rotation de la broche :

- PM36200 \$MA\_AX\_VELO\_LIMIT (valeur de seuil de la surveillance de vitesse)

Un dépassement de vitesse génère une alarme.

En mode d'asservissement de position (par ex. SPCON), la commande numérique limite la vitesse de rotation spécifiée dans les paramètres machine ou les données de réglage à 90% de la valeur maximale (réserve de régulation).

### Vitesse de rotation mini/maxi d'un rapport de transmission

La vitesse de rotation maxi/mini d'un rapport de transmission est spécifiée dans les paramètres machine suivants :

- PM35130 \$MA\_GEAR\_STEP\_MAX\_VELO\_LIMIT (vitesse de rotation maxi du rapport de transmission)
- PM35140 \$MA\_GEAR\_STEP\_MIN\_VELO\_LIMIT (vitesse de rotation mini du rapport de transmission)

La vitesse de rotation ne peut pas sortir de cette plage lorsque le rapport de transmission est actif.

### Limitations programmées de la vitesse de rotation de la broche

Les fonctions suivantes permettent de spécifier une limitation de la vitesse de rotation avec un programme pièce :

- G25 S... (vitesse minimale de la broche) et
- G26 S... (vitesse maximale de la broche)

La limitation est active dans tous les modes de fonctionnement.

La fonction LIMS=... permet de spécifier une limite de vitesse de broche pour G96 (vitesse de coupe constante) :

- LIMS=... (limitation de vitesse (G96))

Cette limitation n'est effective que si G96 est active.

### Fréquence limite du capteur

Si la fréquence limite du capteur définie dans le paramètre machine suivant est dépassée, la synchronisation de la broche est perdue et la fonctionnalité de la broche est limitée (filetage, G95, G96) :

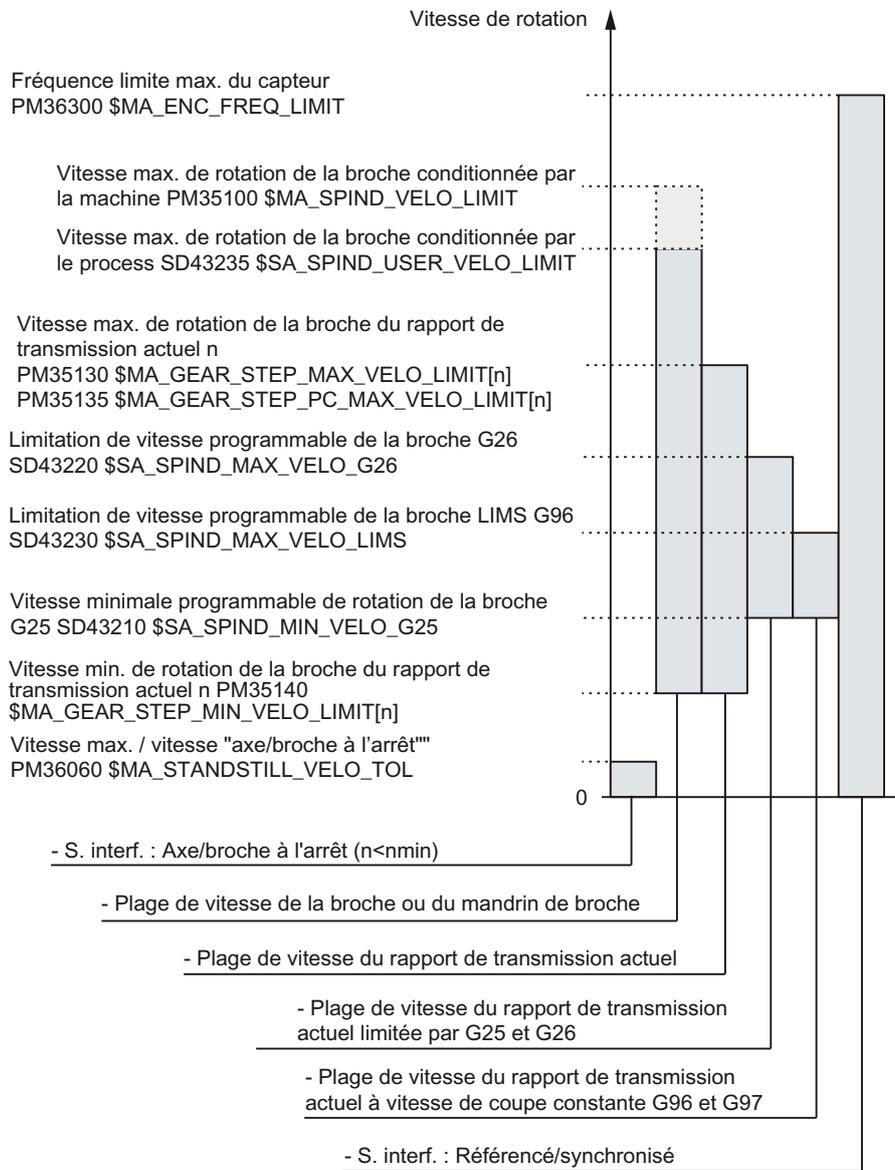
- PM36300 \$MA\_ENC\_FREQ\_LIMIT (fréquence limite du capteur)

Une nouvelle synchronisation est exécutée automatiquement dès que la fréquence du capteur passe au-dessous de la valeur du paramètre machine suivant :

- PM36302 \$MA\_ENC\_FREQ\_LIMIT\_LOW (fréquence limite du capteur à laquelle le capteur s'active à nouveau).

La fréquence limite du capteur doit être spécifiée de sorte que la limite de vitesse de rotation mécanique du capteur ne soit pas dépassée, une synchronisation effectuée à une vitesse de rotation élevée ne pouvant pas être réalisée correctement.

Vue d'ensemble des valeurs limites de vitesse de rotation



Bibliographie

Description fonctionnelle Fonctions de base ; Broches : Surveillances de broches (S1)

## 7.6 Données système

### 7.6.1 Résolutions

#### Vue d'ensemble

Pour les résolutions des positions linéaires et angulaires, des vitesses, des accélérations et de l'à-coup, il convient de faire les distinctions suivantes :

- la **résolution de l'introduction** des données sur l'interface utilisateur ou par le biais d'un programme pièce
- la **résolution de visualisation** des données sur l'interface utilisateur
- la **précision de calcul**, c.-à-d. la représentation interne des données qui ont été introduites sur l'interface utilisateur par le biais d'un programme pièce

#### Résolution de l'introduction des données et de la visualisation

La résolution de l'introduction et de la visualisation dépend du tableau de commande utilisé. La résolution de visualisation est toutefois modifiable pour les valeurs de position, par le biais du PM9004 \$MM\_DISPLAY\_RESOLUTION (résolution de visualisation).

Avec le PM9011 \$MM\_DISPLAY\_RESOLUTION\_INCH (résolution de visualisation dans le système d'unités anglo-saxon) , il est possible de configurer en inch la résolution de visualisation des valeurs de position. Il est ainsi possible d'afficher des valeurs en inch jusqu'à six chiffres après la virgule.

Les résolutions d'introduction appliquées dans les programmes pièces sont indiquées dans le manuel de programmation.

#### Précision de calcul

La précision de calcul définit le nombre maximal de chiffres significatifs après la virgule pour toutes les données dont l'unité physique se rapporte à une longueur ou à un angle, telles que les valeurs de position, les vitesses, les corrections d'outil ou les décalages de l'origine.

La précision de calcul souhaitée se règle avec les paramètres machine suivants :

- PM10200 \$MN\_INT\_INCR\_PER\_MM (précision de calcul pour positions linéaires)
- PM10210 \$MN\_INT\_INCR\_PER\_DEG (précision de calcul pour positions angulaires).

Les valeurs par défaut sont :

- 1000 incréments/mm
- 1000 incréments/degré

La précision de calcul définit également la précision maximale qu'il est possible d'atteindre pour les positions et les corrections sélectionnées, dans la mesure où le système de mesure est adapté à cette précision.

---

#### Remarque

La précision de calcul est en principe indépendante de la résolution de l'introduction et de la visualisation, cependant elle devrait au moins avoir la même définition.

---

#### Arrondissement

La précision de l'introduction des positions linéaires et angulaires est limitée à la précision de calcul dans la mesure où le produit de la valeur programmée est arrondi à un nombre entier sur la base de la valeur assignée à la précision de calcul.

#### Exemple d'arrondissement

Précision de calcul : 1000 incréments/mm  
Déplacement programmé : 97,3786 mm  
Valeur effective = 97,379 mm

---

#### Remarque

Pour que l'arrondissement reste intelligible, il est préférable d'utiliser des puissances de 10 (100, 1000, 10.000) pour formuler la précision de calcul.

---

### Résolution de visualisation

Dans le PM9004 \$MM\_DISPLAY\_RESOLUTION (résolution de visualisation), vous réglez le nombre de chiffres après la virgule pour les valeurs de position introduites et visualisées sur le panneau de commande.

### Valeurs limites pour les introductions et la visualisation

La limitation des valeurs d'introduction dépend des moyens de visualisation et des moyens d'introduction fournis par le panneau de commande. Cette limite se situe à 10 chiffres plus la virgule et le signe.

#### Exemple de programmation dans la plage $1/10 \mu\text{m}$ :

Vous désirez programmer et déplacer tous les axes linéaires d'une machine dans la plage de 0,1 à 1000 mm.

Pour obtenir un positionnement à 0,1  $\mu\text{m}$  près, la précision de calcul doit être réglée à  $\geq 10^4$  incr./mm :

PM10200 \$MN\_INT\_INCR\_PER\_MM = 10000 [incr./mm] :

Exemple pour le programme pièce correspondant :

N20 G0 X 1.0000 Y 1.0000

;les axes se déplacent en position X=1.0000 mm, Y=1.0000 mm

N25 G0 X 5.0002 Y 2.0003

;les axes se déplacent en position X=5.0002 mm, Y=2.0003 mm

## Paramètres machine

PM	Descripteur	Remarque
9004	\$MM_DISPLAY_RESOLUTION	Résolution de visualisation
9011	\$MM_DISPLAY_RESOLUTION_INCH	Résolution de visualisation, système d'unités anglo-saxon
10200	\$MN_INT_INCR_PER_MM	Précision de calcul des positions linéaires
10210	\$MN_INT_INCR_PER_DEG	Précision de calcul des positions angulaires

## Bibliographie

Description fonctionnelle Fonctions de base ; Vitesses, Systèmes de consigne/mesure, Régulation (G2)

## 7.6.2 Normalisation des grandeurs physiques des paramètres machine et des données de réglage

### Normalisation des grandeurs physiques

Selon le système de base (métrique/anglo-saxon), les paramètres machine et les données de réglage qui possèdent une grandeur physique sont interprétés par défaut dans les unités d'entrée et de sortie figurant dans le tableau "Normalisation des grandeurs physiques des paramètres machine et des données de réglage".

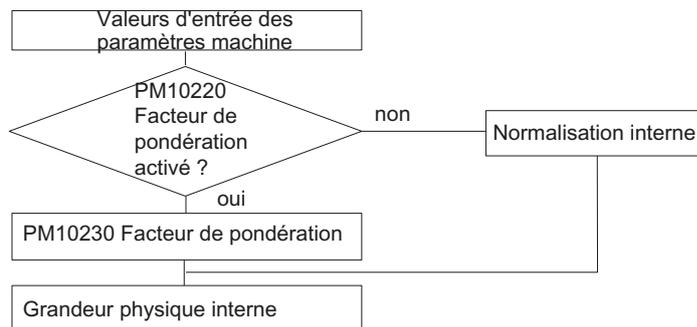
Les unités utilisées en interne par la commande numérique sont indépendantes et ne peuvent pas faire l'objet de modifications.

Grandeur physique	Unités d'entrée et de sortie pour le système de base		Unité interne utilisée
	Système métrique	Système anglo-saxon	
Position linéaire	1 mm	1 inch	1 mm
Position angulaire	1 degré	1 degré	1 degré
Vitesse linéaire	1 mm/min	1 inch/min	1 mm/s
Vitesse angulaire	1 tr/min	1 tr/min	1 degré/s
Accélération linéaire	1 m/s <sup>2</sup>	1 inch/s <sup>2</sup>	1 mm/s <sup>2</sup>
Accélération angulaire	1 tr/s <sup>2</sup>	1 tr/s <sup>2</sup>	1 degré/s <sup>2</sup>
À-coup linéaire	1 m/s <sup>3</sup>	1 inch/s <sup>3</sup>	1 mm/s <sup>3</sup>
À-coup angulaire	1 tr/s <sup>3</sup>	1 tr/s <sup>3</sup>	1 degré/s <sup>3</sup>
Temps	1 s	1 s	1 s
Gain de boucle du régulateur de position	1 s <sup>-1</sup>	1 s <sup>-1</sup>	1 s <sup>-1</sup>
Avance par tour	1 mm/tr	1 inch/tr	1 mm/degré
Valeur de compensation de la position linéaire	1 mm	1 inch	1 mm
Valeur de compensation de la position angulaire	1 degré	1 degré	1 degré

**Définition par l'utilisateur**

L'utilisateur a la possibilité de définir d'autres unités d'entrée et de sortie pour les paramètres machine et les données de réglage. Pour cela, une adaptation est nécessaire entre les unités d'entrée et de sortie sélectionnées à nouveau et les unités internes via les paramètres machines suivants :

- PM10220 \$MN\_SCALING\_USER\_DEF\_MASK (activation des facteurs de normalisation) et
- PM10230 \$MN\_SCALING\_FACTORS\_USER\_DEF[n] (facteurs de normalisation des grandeurs physiques)



Significations :

*Unité choisie pour les entrées et les sorties =*

$$PM10230 \$MN\_SCALING\_FACTORS\_USER\_DEF[n] * unité interne$$

Il convient donc d'entrer dans le PM10230 \$MN\_SCALING\_FACTORS\_USER\_DEF[n] l'unité choisie pour les entrées et les sorties en l'exprimant dans les unités internes, soit 1 mm, 1 degré ou 1 s.

Tableau 7- 1 Numéro de bit et indice de la définition utilisateur

Grandeur physique	PM10220 Numéro de bit	PM10230 Indice n
Position linéaire	0	0
Position angulaire	1	1
Vitesse linéaire	2	2
Vitesse angulaire	3	3
Accélération linéaire	4	4
Accélération angulaire	5	5
À-coup linéaire	6	6
À-coup angulaire	7	7
Temps	8	8
Gain de boucle	9	9
Avance par tour	10	10
Valeur de compensation de la position linéaire	11	11
Valeur de compensation de la position angulaire	12	12

**Exemple 1 :**

L'entrée et la sortie des vitesses linéaires via les paramètres machine doivent se faire en m/min au lieu de mm/min (état initial). L'unité interne est mm/s.

Le facteur de normalisation des vitesses linéaires est validé par PM10220 \$MN\_SCALING\_USER\_DEF\_MASK Bit2 = 1 comme étant une définition utilisateur. Le facteur de normalisation est calculé par la formule suivante :

$$\text{MD10230 } \$\text{MN\_SCALING\_FACTORS\_USER\_DEF}[n] = \frac{\text{Unité d'entrée/sortie sélectionnée}}{\text{unité interne}}$$

$$\text{MD10230 } \$\text{MN\_SCALING\_FACTORS\_USER\_DEF}[n] = \frac{1 \frac{\text{m}}{\text{min}}}{1 \frac{\text{mm}}{\text{s}}} = \frac{\frac{1000 \text{ mm}}{60 \text{ s}}}{1 \frac{\text{mm}}{\text{s}}} = \frac{1000}{60} = 16,667$$

→ MD10230 \$MN\_SCALING\_FACTORS\_USER\_DEF[2] = 16,667

L'indice 2 spécifie la "vitesse linéaire".

**Exemple 2 :**

En plus de la modification de l'exemple 1, l'entrée et la sortie des paramètres machine des accélérations linéaires doivent se faire en ft/s<sup>2</sup> au lieu de m/s<sup>2</sup> (état initial). (L'unité interne est mm/s<sup>2</sup>).

PM10220 \$MN\_SCALING\_USER\_DEF\_MASK = ,H14'; (bit n° 4 et bit n° 2) de l'exemple 1 comme valeur hexadécimale

$$\text{MD10230 } \$\text{MN\_SCALING\_FACTORS\_USER\_DEF}[n] = \frac{1 \frac{\text{ft}}{\text{s}^2}}{1 \frac{\text{mm}}{\text{s}^2}} = \frac{12 \cdot 25,4 \frac{\text{mm}}{\text{s}^2}}{1 \frac{\text{mm}}{\text{s}^2}} = \frac{1000}{60} = 304,8$$

→ MD10230 \$MN\_SCALING\_FACTORS\_USER\_DEF[4] = 304,8

L'indice 4 spécifie l'"accélération linéaire".

**Paramètres machine**

PM	Descripteur	Remarque
10220	\$MN_SCALING_USER_DEF_MASK	Activation du facteur de normalisation
10230	\$MN_SCALING_FACTORS_USER_DEF[n]	Facteur de normalisation des grandeurs physiques
10240	\$MN_SCALING_SYSTEM_IS_METRIC	Système de base métrique
10250	\$MN_SCALING_VALUE_INCH	Facteur de conversion pour passage au système anglo-saxon
10260	\$MN_CONVERT_SCALING_SYSTEM	Changement de système de base actif
10270	\$MN_POS_TAB_SCALING_SYSTEM	Système d'unités des tables de position

PM	Descripteur	Remarque
10290	\$MN_CC_TDA_PARAM_UNIT	Unités physiques des paramètres d'outil pour CC
10292	\$MN_CC_TOA_PARAM_UNIT	Unités physiques des paramètres de tranchant pour CC

### 7.6.3 Modification des paramètres machine de mise à l'échelle

Le changement d'échelle des paramètres machine affectés de grandeurs physiques est défini par les paramètres machine suivants :

- PM10220 \$MM\_SCALING\_USER\_DEF\_MASK (activation des facteurs de normalisation)
- PM10230 \$MN\_SCALING\_FACTORS\_USER\_DEF (facteurs de normalisation des grandeurs physiques)
- PM10240 \$MN\_SCALING\_SYSTEM\_IS\_METRIC (système de base métrique)
- PM10250 \$MN\_SCALING\_VALUE\_INCH (facteur de conversion pour passage au système anglo-saxon)
- PM30300 \$MN\_IS\_ROT\_AX (axe rotatif)

Dans le cas d'une modification des paramètres machine de mise à l'échelle, la conversion de tous les paramètres machine qui sont touchés par cette modification en raison de leur unité physique, sera exécutée à l'occasion du prochain reset du NCK.

**Exemple :** redéfinition d'un axe A1 pour passer d'un axe linéaire à un axe rotatif.

La commande a été mise en service avec des valeurs par défaut. L'axe A1 est déclaré comme axe linéaire.

- PM30300 \$MA\_IS\_ROT\_AX[A1] = 0 (axe non rotatif)
- PM32000 \$MA\_MAX\_AX\_VELO [A1] = 1000 [mm/min] (vitesse d'axe maximale)

L'axe A1 est maintenant déclaré axe rotatif et détient les paramètres machine suivants :

- PM30300 \$MA\_IS\_ROT\_AX[A1] = 1 (axe rotatif)
- PM32000 \$MA\_MAX\_AX\_VELO [A1] = 1000 [mm/min] (vitesse d'axe maximale)

Lors du prochain reset du NCK, la commande reconnaît que l'axe A1 a été défini comme axe rotatif et modifie le PM32000 \$MA\_MAX\_AX\_VELO en le mettant sur [tr/min] pour l'adapter à l'axe rotatif.

- PM30300 \$MA\_IS\_ROT\_AX[A1] = 1 (axe rotatif)
- PM32000 \$MA\_MAX\_AX\_VELO [A1]= 2,778 [tr/min]

---

#### Remarque

Si un paramètre machine de mise à l'échelle est modifié, la commande émet l'alarme "4070 Modification d'un paramètre de normalisation".

---

## Modification manuelle

La marche à suivre suivante est recommandée pour modifier manuellement les paramètres machine de mise à l'échelle.

1. Réglage de tous les paramètres machine de mise à l'échelle.
2. Déclenchement d'un reset du NCK.
3. Après la mise en route de la commande numérique, réglage de tous les paramètres machine qui en dépendent.

## 7.6.4 Chargement de paramètres machine standard

### Chargement des paramètres machine standard

Les valeurs saisies dans le PM11200 \$MN\_INIT\_MD (chargement des paramètres machine standard au "prochain" démarrage de la CN) qui sont indiquées plus bas permettent de charger des valeurs par défaut dans différentes zones de données lors du prochain démarrage de la commande numérique. Un reset du NCK doit être déclenché après la mise à 1 du paramètre machine :

1. Reset du NCK : le paramètre machine est activé.
2. Reset du NCK : selon la valeur saisie, les paramètres machine correspondants prennent les valeurs par défaut et le PM11200 \$MN\_INIT\_MD est remis à "0".

Valeurs saisies :

- PM11200 \$MN\_INIT\_MD = 1

Au prochain démarrage de la commande numérique, tous les paramètres machine prennent les valeurs par défaut, à l'exception des paramètres de configuration de la mémoire.

- PM11200 \$MN\_INIT\_MD = 2

Au prochain démarrage de la commande numérique, tous les paramètres machine de configuration de la mémoire prennent les valeurs par défaut.

## 7.6.5 Changement du système d'unités

### Changement de système d'unités

Le changement de système d'unités de toute la machine s'effectue dans le groupe fonctionnel "Machine" → "Réglages" → "Basculer inch" ↔ "Basculer métrique". Le changement proprement dit du système d'unité consiste à écrire en interne tous les paramètres machine nécessaires, puis à les rendre effectifs par un reset (po).

Le PM10240 \$MN\_SCALING\_SYSTEM\_IS\_METRIC et les réglages correspondants G70/G71/G700/G710 dans le PM20150 \$MC\_GCODE\_RESET\_VALUES changent de manière automatique et cohérente pour tous les canaux configurés. Le PM20150 \$MC\_GCODE\_RESET\_VALUES[12] prend alors une valeur entre G700 et G710. Cette opération s'effectue indépendamment du réglage actuel du niveau de protection.

### Conditions supplémentaires

Le changement s'effectue uniquement si les conditions marginales suivantes sont respectées :

- PM10260 \$MN\_CONVERT\_SCALING\_SYSTEM=1.
- Le bit 0 du PM20110 \$MC\_RESET\_MODE\_MASK est mis à 1 dans chaque canal.
- Tous les canaux sont à l'état Reset.
- Les axes ne sont pas déplacés avec JOG, DRF ou par l'AP.
- La vitesse périphérique de meule (VPM) constante n'est pas active.

Les actions telles que le lancement du programme ou le changement de mode de fonctionnement sont suspendues tant que dure le changement du système d'unités.

Si le changement du système d'unités n'est pas réalisable, un message s'affiche sur l'interface utilisateur. Ces conditions assurent la permanence d'un jeu de paramètres avec un système d'unités cohérent pour l'exécution du programme en cours.

### Données système

Lors du changement de système d'unités, toutes les informations contenant des longueurs sont converties automatiquement dans le nouveau système d'unités pour être visualisées par l'utilisateur. Sont concernés :

- Positions
- Avances
- Accélération
- A-coup
- Corrections d'outils
- Décalages d'origine programmables, réglables et externes et les décalages DRF
- Valeurs de compensation
- Zones de protection
- Paramètres machine
- JOG et évaluations de manivelle

Après le changement, toutes les données sont disponibles dans des grandeurs physiques. Les données pour lesquelles aucune unité physique n'est définie clairement, ne sont pas soumises à une conversion automatique :

- Paramètres R
- Données GUD (Global User Data)
- Données LUD (Local User Data)
- Données PUD (Program global User Data)
- Entrées/sorties analogiques
- Echanges de données via FC21

Il est demandé à l'utilisateur de prendre en considération le système d'unités actuel PM10240 \$MN\_SCALING\_SYSTEM\_IS\_METRIC.

Le réglage actuel du système d'unités peut être lu sur l'interface AP au moyen du signal DB10.DBX107.7 "Système de mesure anglo-saxon". DB10.DBB71 permet de lire le "compteur de modification du système d'unités".

## Paramètres machine

Numéro	Descripteur	Remarque
10240	\$MN_SCALING_SYSTEM_IS_METRIC	Système de base métrique
10250	\$MN_SCALING_VALUE_INCH	Facteur de conversion pour passage au système anglo-saxon
10260	\$MN_CONVERT_SCALING_SYSTEM	Changement de système de base actif
32711	\$MA_CEC_SCALING_SYSTEM_METRIC	Système d'unités de la compensation de flèche

## Bibliographie

Description fonctionnelle Fonctions de base ; Vitesses, Systèmes de consigne/mesure, Régulation (G2)

## 7.6.6 Zones de déplacement

### Précision de calcul et zones de déplacement

La plage de valeurs des zones de déplacement dépend directement de la précision de calcul choisie.

Le pré-réglage des paramètres machine pour la précision de calcul est configuré comme suit :

- 1000 incréments/mm,
- 1000 incréments/degré,

Il en résulte les zones de déplacement suivantes :

	Zone de déplacement en système métrique	Zone de déplacement en système anglo-saxon
Axes linéaires	± 999.999,999 [mm ; degrés]	± 399 999,999 [inch ; degrés]
Axes rotatifs	± 999.999,999 [mm ; degrés]	± 999 999,999 [inch ; degrés]
Paramètres d'interpolation I, J, K	± 999.999,999 [mm ; degrés]	± 399 999,999 [inch ; degrés]

## Voir aussi

Résolutions (Page 219)

## 7.6.7 Précision de positionnement

### Précision de calcul et zones de déplacement

La précision de positionnement dépend de :

- la précision de calcul (incréments internes/(mm ou degrés))
- la résolution de la valeur réelle (incréments du capteur/(mm ou degrés))

La résolution la plus grande des deux valeurs détermine la précision de positionnement de la commande numérique.

Le choix de la résolution de l'introduction, de la période d'échantillonnage de l'asservissement de la position et de la période d'appel de l'interpolateur n'a aucune influence sur cette précision.

### Paramètres machine

Numéro	Descripteur	Nom/Remarque
10200	\$MN_INT_INCR_PER_MM	Précision de calcul des positions linéaires
10210	\$MN_INT_INCR_PER_DEG	Précision de calcul des positions angulaires
31020	\$MA_ENC_RESOL[n]	Traits de codeur par tour

## 7.6.8 Temps de cycle

### Temps de cycle

Avec la SINUMERIK 840D sl, la fréquence d'horloge de base, le cycle du régulateur de position et le cycle d'interpolation de la CN reposent sur le temps de cycle DP qui a été configuré dans la configuration matérielle STEP 7.

---

#### Remarque

#### Vérification des modes de fonctionnement

En cas de modification des temps de cycle avant la fin de la mise en service, vérifiez que la commande se comporte correctement dans tous les modes de fonctionnement.

---

Autres conditions :

- Pour les axes avec Safety Integrated : période d'échantillonnage max. 12 ms
- Nombre maximal d'axes SERVO = 6 par UC (intégrés) ou NX

Plus les temps de cycle choisis sont courts (cycle PROFIBUS DP), plus la qualité de régulation de l'entraînement et la qualité de la surface de la pièce usinée seront grandes.

### Fréquence d'horloge de base

La fréquence d'horloge de base est réglée de manière fixe à un rapport de 1:1 par rapport au temps de cycle DP. La valeur active s'affiche dans le paramètre machine PM10050 \$MN\_SYSCLOCK\_CYCLE\_TIME (cadence système). Une modification est impossible.

Adaptez le temps de cycle DP à la **fréquence d'horloge de base** dans la configuration matérielle STEP 7.

### Cycle du régulateur de position

Le cycle du régulateur de position (PM10061 \$MN\_POSCTRL\_CYCLE\_TIME) est réglé de manière fixe à un rapport de 1:1 par rapport à la fréquence d'horloge de base. Une modification est impossible.

### Décalage du cycle du régulateur de position

Le décalage du cycle du régulateur de position  $T_M$  est déterminé automatiquement en réglage par défaut (PM10062 \$MN\_POSCTRL\_CYCLE\_DELAY=0).

Le décalage effectif du cycle du régulateur est affiché dans PM10063[1]. Le PM10063 \$MN\_POSCTRL\_CYCLE\_DIGNOSIS permet de lire les valeurs suivantes :

- PM10063[0]=  $T_{DX}$
- PM10063[1]=  $T_M$
- PM10063[2]=  $T_M + T_{Lag\ max}$

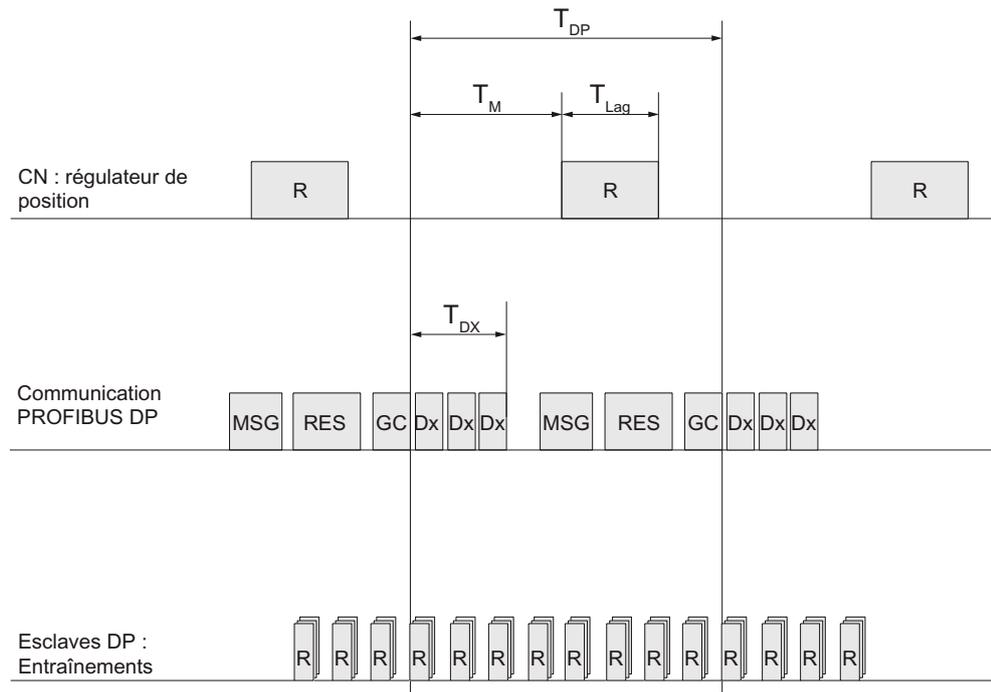
En cas de spécification explicite du décalage du cycle du régulateur de position (PM10062 \$MN\_POSCTRL\_CYCLE\_DELAY!=0), les conditions suivantes doivent être remplies :

- la communication cyclique avec les esclaves DP (entraînements) doit être terminée avant le démarrage du régulateur de position.

Condition :  $T_M > T_{DX}$

- L'asservissement de position doit être terminé avant la fin du cycle DP / cycle du système).

Condition :  $T_M + T_{Lag\ max} < T_{DP}$



GC Global Control : télégramme de diffusion générale pour la synchronisation cyclique de l'équidistance entre le maître DP et les esclaves DP

Dx échange de données utiles entre le maître DP et les esclaves DP

MSG services non cycliques, par ex. DP/V1, passage de jeton

R temps de calcul

RES réserve : "pause active" jusqu'à la fin du cycle d'équidistance

TLag temps de calcul requis par le régulateur de position

TDP DP Cycle Time : temps de cycle DP

T<sub>DX</sub> Data Exchange Time : somme des temps de transmission de tous les esclaves DP

T<sub>M</sub> Master Time : décalage de l'heure de début de la régulation de position du NCK

Figure 7-18 Décalage du cycle du régulateur de position par rapport au cycle du PROFIBUS DP

### Réaction aux défauts

- Alarme : "380005 PROFIBUS DP : conflit d'accès au bus, type t, numérateur z".

### Causes de l'erreur / remède

- t = 1

Le décalage choisi pour le cycle du régulateur de position est trop petit. La communication cyclique via PROFIBUS avec les entraînements n'était pas encore terminée au moment du démarrage du régulateur de position.

- Remède : augmenter le décalage du cycle du régulateur de position.

- t = 2

Le décalage choisi pour le cycle du régulateur de position est trop grand. La communication cyclique via PROFIBUS avec les entraînements a commencé avant l'arrivée à terme du régulateur de position. Le régulateur de position requiert plus de temps de calcul que celui dont il dispose dans le cycle DP.

- Remède : Réduction du décalage du cycle du régulateur de position ou augmentation du temps de cycle DP.

### Cycle d'interpolation

Vous pouvez choisir librement le cycle d'interpolation sous la forme d'un multiple entier du cycle du régulateur de position.

- PM10070 \$MN\_IPO\_SYSCLOCK\_TIME\_RATIO (facteur pour cycle d'interpolation)

#### Réaction aux défauts :

- Alarme 4240 : "Dépassement du temps de calcul au niveau de l'interpolateur ou du régulateur de position"

### Causes de l'erreur / remède

Le temps de cycle DP/cycle du régulateur de position, le cycle d'interpolation ou la part de temps de calcul de la commande numérique sont réglés de sorte que l'un des deux niveaux cycliques du NCK (régulateur de position ou interpolateur) ne dispose pas d'un temps de calcul suffisant.

Remède : Déterminer les valeurs maximales de  $T_{Lag\ max}$  et  $T_{IPO\ max}$  (voir ci-dessus) et adapter les paramètres machine suivants :

PM	Descripteur	Remarque
10050	\$MN_SYSCLOCK_CYCLE_TIME	La fréquence d'horloge de base est toujours identique au cycle PROFIBUS DP équidistant.
10060	\$MN_POSCTRL_SYSCLOCK_TIME_RATIO	Facteur pour cycle du régulateur de position/réglage fixe à la valeur 1.
10061	\$MN_POSCTRL_CYCLE_TIME	Cycle du régulateur de position
10062	\$MN_POSCTRL_CYCLE_DELAY	Décalage du cycle du régulateur de position
10063	\$MN_POSCTRL_CYCLE_DIAGNOSIS	[0] = temps de cycle DP [1] = Décalage du cycle du régulateur de position [2] = Décalage du cycle du régulateur de position + temps de calcul maximal requis par le régulateur de position
10070	\$MN_IPO_SYSCLOCK_TIME_RATIO	Facteur pour cycle d'interpolation librement sélectionnable par multiples entiers.
10185	\$MN_NCK_PCOS_TIME_RATIO	Part de temps de calcul du NCK

**Bibliographie**

Description fonctionnelle Fonctions spéciales ; temps de cycle (G3)

**7.6.9 Charge du système**

**Charge du système**

La charge du système spécifique au canal est affichée sous le groupe fonctionnel "Diagnostic" → Touche d'avancement dans le menu → "Charge du système" :

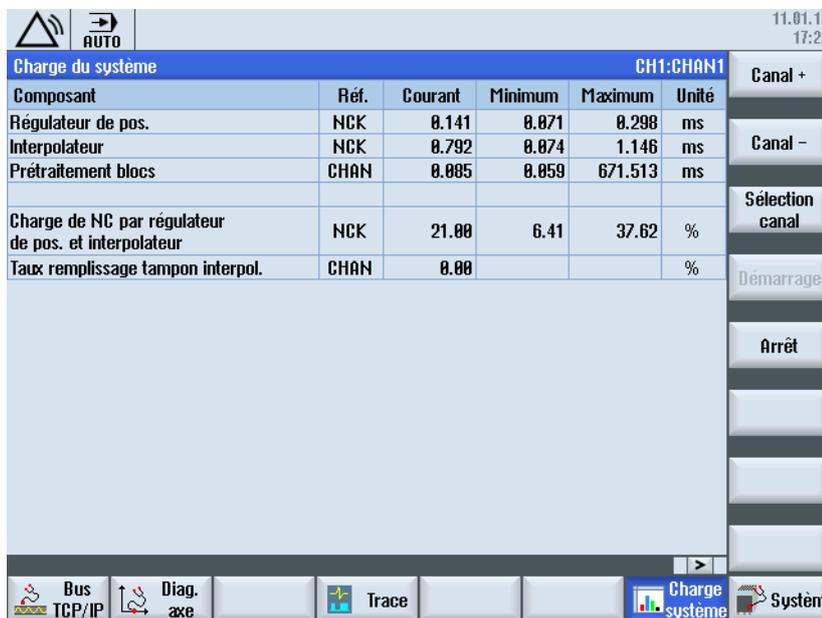


Figure 7-19 Charge du système

Les valeurs affichées ont la signification suivante :

Composant	Affichage
Régulateur de position	Charge totale du système : charge actuelle, minimale et maximale du NCK en millisecondes. <ul style="list-style-type: none"> <li>• PM10050 \$MN_SYSCLOCK_CYCLE_TIME (temps de cycle du système)</li> <li>• PM10061 \$MN_POSTCTRL_CYCLE_TIME (cycle du régulateur de position)</li> <li>• PM10070 \$MN_IPO_SYSCLOCK_TIME_RATIO (facteur pour cycle d'interpolation)</li> <li>• PM10071 \$MN_IPO_CYCLE_TIME (cycle d'interpolation)</li> <li>• PM11510 \$MN_IPO_MAX_LOAD (temps requis pour les actions synchrones)</li> </ul>
Interpolateur	
Tampon	

Composant	Affichage
Charge CN imposée par le régulateur de position et l'interpolateur	Afin de disposer de suffisamment de réserves pour l'exécution du programme, la charge maximale ne doit pas dépasser 75 % pour les opérations typiques. La charge actuelle moyenne ne doit pas dépasser 50 %. PM10185 \$MN_NCK_PCOS_TIME_RATIO = 90 (= valeur par défaut)
Taux de remplissage du tampon interpolateur	Cet affichage indique si la préparation des blocs pour l'exécution peut avoir lieu. Une indication typique de marche à vide du tampon IPO est un traitement par à-coups en contournage, par ex. lorsque plusieurs blocs de déplacements courts sont programmés successivement. L'indication du taux de remplissage est effectuée de manière spécifique au canal.  PM28060 \$MC_MM_NUM_IPO_BUFFER_SIZE est affiché en pourcentage.

### Voir aussi

Chapitre Temps de cycle (Page 228)

## 7.6.10 Vitesses

### Vitesse d'axe et vitesse de rotation de broche maximales

Les vitesses d'axe et les vitesses de rotation de broche maximales sont dictées par la construction de la machine, la dynamique d'entraînement et la fréquence limite des capteurs des différents entraînements.

### Vitesse tangentielle maximale programmable

La valeur maximale programmable pour la vitesse tangentielle résulte des vitesses maximales des axes qui participent à la trajectoire programmée.

### Vitesse tangentielle maximale

La vitesse tangentielle maximale admissible pour le déplacement au sein d'un bloc de programme pièce se calcule par la formule suivante :

$$V_{\text{maxi}} = \frac{\text{programmation du parcours dans le bloc de programme pièce [mm ou degrés]}}{\text{Période d'appel de l'interpolateur [s]}}$$

### Limite supérieure

Pour garantir l'exécution continue des blocs de programme pièce (réserve de régulation), la commande numérique limite la vitesse tangentielle à 90% de la vitesse tangentielle maximale au sein d'un bloc de programme pièce suivant :

$$V_{\text{maxi}} \leq \frac{\text{programmation du parcours dans le bloc de programme pièce [mm ou degrés]}}{\text{Période d'appel de l'interpolateur [s]}} * 0,9$$

Cette limitation de la vitesse tangentielle peut conduire à une réduction drastique de la vitesse tangentielle sur plusieurs blocs de programme pièce, par ex. pour les programmes pièce qui sont générés par des systèmes CAO et qui contiennent des blocs extrêmement courts.

La fonction "Compresseur" permet d'éviter de telles chutes brutales de la vitesse.

### Limite inférieure

La valeur minimale de la vitesse tangentielle ou de la vitesse d'axe admise pour le déplacement résulte du calcul suivant :

$$V_{\text{min}} \geq \frac{10^{-9}}{\text{Précision de calcul} \left[ \frac{\text{Incr.}}{\text{mm ou degrés}} \right] * \text{Période d'appel de l'interpolateur [s]}}$$

Lorsque la vitesse chute en dessous de  $V_{\text{min}}$ , le déplacement n'a pas lieu.

### Bibliographie

Pour plus d'informations, consultez :

- Manuel de programmation Notions complémentaires : Instructions de déplacement spéciales (COMPON, COMPCURVE)
- Description fonctionnelle Fonctions de base ; Vitesses, Systèmes de consigne/mesure, Régulation (G2)

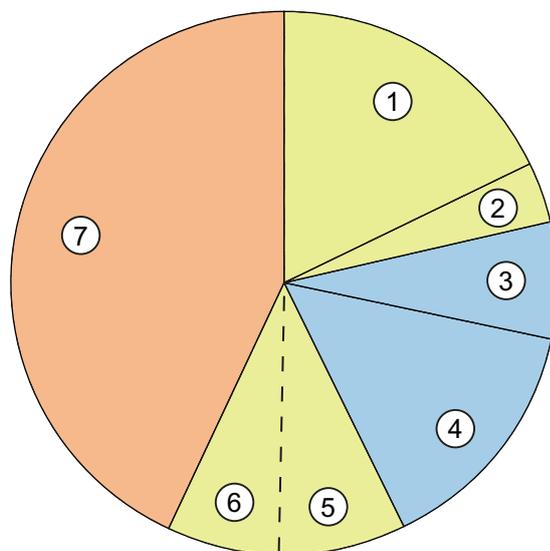
## 7.7 Configuration de la mémoire

### Subdivision de la mémoire

Avec SINUMERIK 840D sl, les données persistantes sont subdivisées en différentes zones indépendantes les unes des autres : Siemens, constructeur, utilisateur.

L'affichage de la mémoire disponible dans le NCK s'effectue sur l'interface utilisateur, sous : Groupe fonctionnel "Mise en service" → "CN" → "Mémoire CN".

La figure suivante représente la subdivision des données persistantes du NCK :



- |   |  |             |
|---|--|-------------|
| ① | Programmes pièce et cycles OEM réglables via PM 18352 \$MN_U_FILE_MEM_SIZE   | Utilisateur |
| ② | En complément aux programmes pièce et aux cycles OEM réglables via PM 18353 \$MN_M_FILE_MEM_SIZE   | Utilisateur |
| ③ | Cycles Siemens   | Siemens     |
| ④ | réservé  | Siemens     |
| ⑤ | Mémoire de travail du NCK  | Utilisateur |
| ⑥ | Mémoire de travail du NCK ; elle contient les données système et les données utilisateur avec lesquelles le NCK fonctionne actuellement. Le nombre d'outils, de frames, etc. est prédéfini.  | Utilisateur |
| ⑦ | Mémoire supplémentaire (option logicielle) : utilisable pour la mémoire de travail dans le NCK, les programmes pièces et les cycles  | Utilisateur |
|   | <ul style="list-style-type: none"><li>• 2 Mo supplémentaires de mémoire utilisateur CNC (6FC5800-0AD00-0YB0)</li><li>• 128 Ko supplémentaires de mémoire utilisateur AP (6FC5800-1AD00-0YB0)</li><li>• Mémoire utilisateur supplémentaire sur la carte CompactFlash de la NCU (6FC5800-0AP12-0YB0)</li></ul> |             |

Figure 7-20 Subdivision de la mémoire

## 7.8 Exemple d'application

### Advanced Surface (option)

Advanced Surface est une fonctionnalité pour l'usinage de surfaces fraisées dans le domaine de la fabrication d'outils et de la construction de moules.



#### Option logicielle

Pour utiliser cette fonction, vous devez disposer de l'option suivante : "Advanced Surface" (MLFB : 6FC5800-0AS07-0YB0).

Les paramètres machine et les données de réglage affectés à cette fonctionnalité, ainsi que leur contenu, sont spécifiés ci-après. Les valeurs sont des recommandations de réglage.

### 7.8.1 Conditions requises pour les codes G

#### Introduction

Les groupes G dynamiques sont utilisés pour l'option Advanced Surface.

#### Conditions

- Les axes machine sont optimisés.
- Les groupes G dynamiques sont configurés et paramétrés pour les phases d'usinage suivantes :
  - Ebauchage (DYNROUGH)
  - Préfinition (DYNSEMIFIN)
  - Finition (DYNFINISH)

#### Recommandations

- Groupes G dynamiques

La classification suivante des groupes G dynamiques est recommandée (groupe de codes G 59) :

DYNNORM	→ usinage 2,5D sans AS
DYNPOS	→ mode de positionnement (par ex. changement d'outil, filetage) sans AS
DYNROUGH	→ fraisage avec AS
DYNSEMIFIN	→ fraisage avec AS
DYNFINISH	→ fraisage avec AS

---

### Remarque

DYNNORM est le paramétrage de base de ce groupe G (par défaut).

Une condition pour la fonctionnalité Advanced Surface est que le pilotage de la vitesse avec limitation des à-coups soit activé. Le pilotage de la vitesse avec limitation des à-coups est activé avec le code G SOFT.

---

- **COMPCAD**

COMPCAD permet de regrouper à l'aide de polynômes, avec les tolérances, des programmes pièce comportant des blocs linéaires courts.

Cette méthode de compression de la trajectoire a été développée de telle sorte que l'aspect de la surface que forment les trajectoires de fraisage soit préservé.

- **G645**

Le code G645 (groupe de codes G 10) enclenche le contournage (LookAhead).

Le code G645 possède la capacité d'insérer des éléments de transition de telle sorte qu'il ne se produit aucun saut d'accélération.

- **FIFOCTRL**

FIFOCTRL (groupe de codes G 4) enclenche la commande de mémoire tampon de préparation des blocs.

L'avance est adaptée de telle sorte que le vidage de la mémoire tampon de préparation de blocs soit empêchée.

- **FFWON**

FFWON (groupe de codes G 24) enclenche la commande anticipatrice paramétrée (commande anticipatrice de vitesse ou d'accélération). FFWON ne peut être utilisé que lorsque la commande anticipatrice est paramétrée. Ceci doit être garanti par le fournisseur de la machine.

### Instructions pour l'usinage 5 axes

Les instructions suivantes sont essentielles pour l'usinage 5 axes :

- **TRAORI** enclenche la transformation définie et doit être programmé seul dans le bloc.
- **UPATH** (groupe de codes G 45) enclenche le paramètre de trajectoire développé pour l'interpolation 5 axes.
- **ORIAXES** (groupe de codes G 51) interpole les axes d'orientation dans le bloc de manière linéaire par rapport au point final du bloc.
- **ORIWKS** (groupe de codes G 25) définit le système de coordonnées pièce en tant que système de référence pour l'interpolation de l'orientation.

### CYCLE832 (High Speed Cutting)

Le cycle CYCLE832 (High Speed Cutting) sert à la prise en charge optimale de la fonctionnalité Advanced Surface. Ce cycle a été développé à cet effet et active les instructions et la tolérance mentionnés ci-dessus.

### Instructions CTOL (Chord TOLerance) et OTOL (Orientation TOLerance)

Les instructions CTOL (Chord TOLerance pour tolérance de corde) et OTOL (Orientation TOLerance pour tolérance d'orientation) peuvent être utilisées lorsque la tolérance est programmée sans la prise en charge du CYCLE832.

### Activation du code G

L'activation peut être effectuée soit par "programmation dans le programme pièce", soit lors de la mise en service de la machine par reconfiguration du comportement sur RESET (voir \$MC\_GCODE\_RESET\_VALUES).

### Séquence d'instructions programmable sans CYLCE832

Ainsi on obtient la séquence d'instructions suivante à programmer pour les clients qui n'utilisent pas le CYCLE832 ou lorsque les instructions G ne correspondent pas au paramétrage de base de la machine :

```
SOFT
FFWON
FIFOCTRL
G645
COMPCAD
DYNROUGH, DYNSEMIFIN ou DYNFINISH {en fonction de la phase
d'usinage}
TRAORI (<Numéro de transformation>) {pour programmes 5 axes et la
transformation}
ORIAxes
ORIMKS
```

## 7.8.2 Réglage des paramètres machine

### Préréglage des paramètres machine pour l'usinage 3 et 5 axes

PM	Nom	Description	Val. recom.	Commentaire
10200	\$MN_INT_INCR_PER_MM	Finesse de calcul pour axe linéaire	100000	10 000 pour version exportation
10210	\$MN_INT_INCR_PER_DEG	Finesse de calcul pour axe rotatif	=PM10200	10 000 pour version exportation
18360	\$MN_MM_EXT_PROG_BUFFER_SIZE	Mémoire de post-chargement maximale lors de l'exécution d'un programme externe	500	Contre les blocages
18362	\$MN_MM_EXT_PROG_NUM	Nombre de programmes externes pouvant être traités simultanément	2	
20150	\$MC_GCODE_RESET_VALUES[3]	Position d'effacement du groupe G 4	3	FIFOCTRL

PM	Nom	Description	Val. recom.	Commentaire
20150	\$MC_GCODE_RESET_VALUES[19]	Position d'effacement du groupe G 20	2	SOFT
20150	\$MC_GCODE_RESET_VALUES[44]	Position d'effacement du groupe G 45	2	UPATH (pour l'usinage 5 axes)
20150	\$MC_GCODE_RESET_VALUES[50]	Position d'effacement du groupe G 50	2	ORIAXES (pour l'usinage 5 axes)
20170	\$MC_COMPRESS_BLOCK_PATH_LIMIT	Longueur maximale du POLY généré par le compresseur	20	
20172	\$MC_COMPRESS_VELO_TOL	Ecart maximal de l'avance tangentielle pour COMCAD	1000	Préréglage
20443	\$MC_LOOKAH_FFORM[0-1]	Activation de la fonction d'anticipation (LookAhead) étendue dans le groupe technologique correspondant (DYNNORM, DYNPOS)	0	Préréglage
20443	\$MC_LOOKAH_FFORM[2-4]	Activation de la fonction d'anticipation (Look Ahead) étendue dans le groupe technologique correspondant (DYNROUGH, DYNSEMIFIN, DYNFINISH)	1	
20482	\$MC_COMPRESSOR_MODE	Comportement de la tolérance du compresseur	300	
20490	\$MC_IGNORE_OVL_FACTOR_FOR_ADIS	Influence par G642	1	
20560	\$MC_G0_TOLERANCE_FACTOR	Facteur de tolérance pour COMPCAD, G645, OST, ORISON	3	
20600	\$MC_MAX_PATH_JERK [0-4]	A-coup tangentiel	10000	Ne doit pas prendre effet
20602	\$MC_CURV_EFFECT_ON_PATH_ACCEL[0-1]	Rapport entre l'accélération en translation et l'accélération centripète	0	Ne doit pas prendre effet
20602	\$MC_CURV_EFFECT_ON_PATH_ACCEL[2]	Rapport entre l'accélération en translation et l'accélération centripète pour DYNROUGH	0,65	Doit prendre effet afin de limiter l'à-coup lorsque le lissage de courbure est actif.
20602	\$MC_CURV_EFFECT_ON_PATH_ACCEL[3]	Rapport entre l'accélération en translation et l'accélération centripète pour DYNSEMIFIN	0,6	Doit prendre effet afin de limiter l'à-coup lorsque le lissage de courbure est actif.

7.8 Exemple d'application

PM	Nom	Description	Val. recom.	Commentaire
20602	\$MC_CURV_EFFECT_ON_PATH_ACCEL[4]	Rapport entre l'accélération en translation et l'accélération centripète pour DYNFINISH	0,5 (déterminer par un test de circularité)	Limiter l'accélération circulaire particulièrement pour les "grandes" machines.
20606	\$MC_PREPDYN_SMOOTHING_ON[0-1]	Activation du lissage de la courbure	0	Préréglage
20606	\$MC_PREPDYN_SMOOTHING_ON[2-4]	Activation du lissage de la courbure	1	
21104	\$MC_ORI_IPO_WITH_G_CODE	Code G pour interpolation de l'orientation	1	
28060	\$MC_MM_IPO_BUFFER_SIZE	Mémoire de l'interpolateur pour le nombre de blocs G1	150	
28070	\$MC_MM_NUM_BLOCKS_IN_PREP	Mémoire de préparation (prétraitement des blocs)	80	
28520	\$MC_MM_MAX_AXISPOLY_PER_BLOCK	Nombre maximal de polynômes d'axe par bloc	5	
28530	\$MC_MM_PATH_VELO_SEGMENTS	Nombre d'éléments mémoire pour limiter la vitesse tangentielle	5	
28533	\$MC_MM_LOOKAH_FFORM_UNITS	Mémoire pour la fonction Look Ahead étendue	18	
28540	\$MC_MM_ARCLENGTH_SEGMENTS	Nombre d'éléments mémoire pour représenter la fonction de longueur d'arc	10	
28610	\$MC_MM_PREPDYN_BLOCKS	Mémoire pour lissage de courbure	10	
29000	\$OC_LOOKAH_NUM_CHECKED_BLOCKS	Nombre de blocs pour la fonction d'anticipation (doit être égal à N28060)	150	
42470	\$SC_CRIT_SPLINE_ANGLE	Critère COMP pour la prise en compte du point de destination (doit être > 30°)	36	Préréglage
42471	\$SC_MIN_CURV_RADIUS	Facteur pour la tolérance du compresseur (doit être 0,3-3)	1	
42500	\$SC_IS_MAX_PATH_ACCEL	Limitation de l'accélération tangentielle par données de réglage	10000	
42502	\$SC_IS_SD_MAX_PATH_ACCEL	Activation de l'accélération tangentielle par données de réglage	0	
42510	\$SC_SD_MAX_PATH_JERK	Limitation de l'à-coup tangentiel par données de réglage	10000	
42512	\$SC_IS_SD_MAX_PATH_JERK	Activation de l'à-coup tangentiel par données de réglage	0	

# Optimisation des entraînements

## 8.1 Vue d'ensemble de l'optimisation

### Vue d'ensemble de l'optimisation des entraînements

Une fois la mise en service des entraînements et des axes terminée, l'optimisation de la machine concernée ou d'un type de machine donné est lancée.

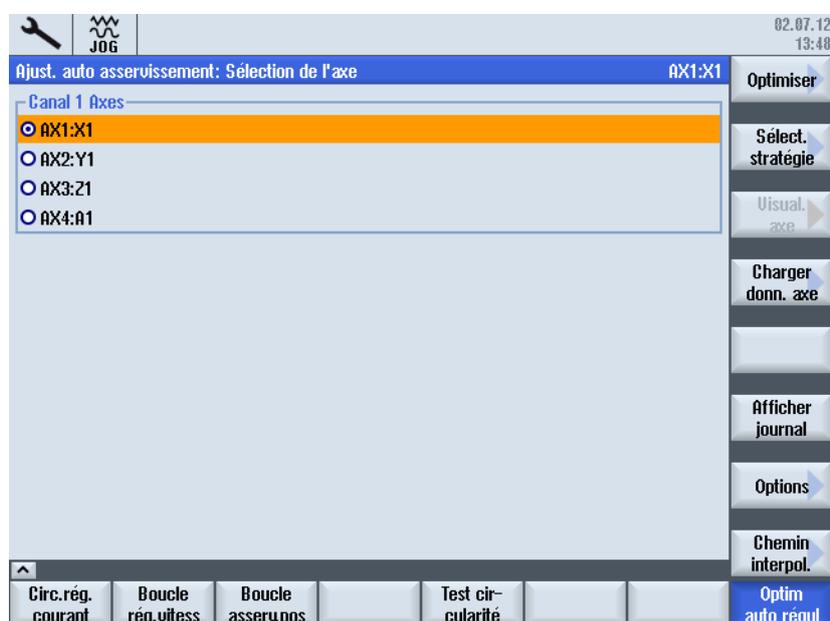


Figure 8-1 Sélection "Optimisation Servo auto"

Les fonctions suivantes sont à votre disposition :

- Dans le groupe fonctionnel "Mise en service" → "Optimisation/Test"
  - Optimisation Servo automatique
  - Fonctions de mesure (boucle de régulation de courant, boucle de régulation de vitesse, boucle d'asservissement de position)
  - Test de circularité
- Dans le groupe fonctionnel "Diagnostic" → Touche d'avancement dans le menu → "Trace"

La fonction "Trace" permet de sélectionner les variables d'entraînement ou de CN/AP dont l'évolution du signal doit être visualisée.

Lors de l'optimisation des entraînements, les variables ci-dessous sont particulièrement intéressantes :

– **Trace pour les variables CN/AP**

Enregistrement et représentation graphique de l'évolution chronologique des valeurs des signaux SERVO (par exemple, valeur réelle de position, écart de traînage, etc.).

– **Trace pour les variables d'entraînement**

Enregistrement et représentation graphique de l'évolution chronologique des valeurs des signaux émis par le système d'entraînement (par exemple, valeur réelle de la vitesse de rotation, valeur réelle du courant, etc.). Les signaux à enregistrer doivent pouvoir être connectés via une source FCOM.

### Description des procédures

Ce chapitre décrit les procédures suivantes :

- Optimisation avec tous les pré réglages automatiques (procédure particulièrement efficace)
- Optimisation avec réglages manuels du régulateur de position, du régulateur de vitesse et du régulateur de courant (procédure pour experts)

### Bibliographie

Pour plus d'informations, reportez-vous aux manuels suivants :

- Manuel de mise en service Logiciel de base et logiciel d'exploitation ; SINUMERIK Operate (IM9), chapitre "Trace"
- Description fonctionnelle Fonctions de base ; Surveillances d'axe, Zones de protection (A3)
- Description fonctionnelle Fonctions de base ; Vitesses, Systèmes de consigne/mesure, Régulation (G2)
- Description fonctionnelle Fonctions d'extension ; Compensations (K3)

## 8.2 Optimisation automatique des entraînements

### 8.2.1 Optimisation automatique d'un axe

#### Optimisation Servo automatique

Les options suivantes sont disponibles lors de l'optimisation Servo automatique :

- Sélection d'un axe individuel à optimiser
- Sélection d'une stratégie
- Reconfiguration des conditions de mesure
- Affichage du déroulement et journal des activités pour le processus d'optimisation
- Affichage simultané de la mesure actuelle et la moyenne des mesures précédentes
- Surveillance et traitement des résultats de l'optimisation pour les régulateurs de vitesse et de position
- Validation ou rejet des résultats

La fonction "Optimisation Servo automatique" est démarrée à partir du groupe fonctionnel "Mise en service" → "Optimisation Servo auto" et peut être utilisée pour tous les entraînements SERVO et directs.

---

#### Remarque

Avec SINUMERIK Operate version 2.6 SP1, les axes en relation d'asservissement (maître-esclave) ne sont pas pris en compte lors de l'optimisation automatique.

Les axes maître-esclave peuvent être optimisés en tant qu'axes individuels lorsqu'ils ne sont pas couplés.

---

#### Axes d'interpolation

Des étapes d'optimisation supplémentaires sont nécessaires pour les axes qui forment un groupe d'interpolation, par exemple :

- Chemin d'interpolation (Page 264) avec l'optimisation Servo automatique
- Test de circularité (Page 284)
- Adaptation du gain de boucle (par ex. gain de boucle minimal dans tous les axes à interpolation sans DSC (voir aussi : Mesure de la boucle d'asservissement de position (Page 277)))
- Lorsque la commande anticipatrice de la vitesse est utilisée, reprendre la constante de temps équivalente de l'axe le plus lent (valeur la plus élevée) dans tous les axes à interpolation (voir aussi : Mesure de la boucle de régulation de vitesse (Page 274)).

Présentation de la navigation

Lors de l'optimisation d'un axe, vous naviguez entre plusieurs dialogues. La figure suivante représente les différentes possibilités de navigation lors de l'optimisation d'un axe :

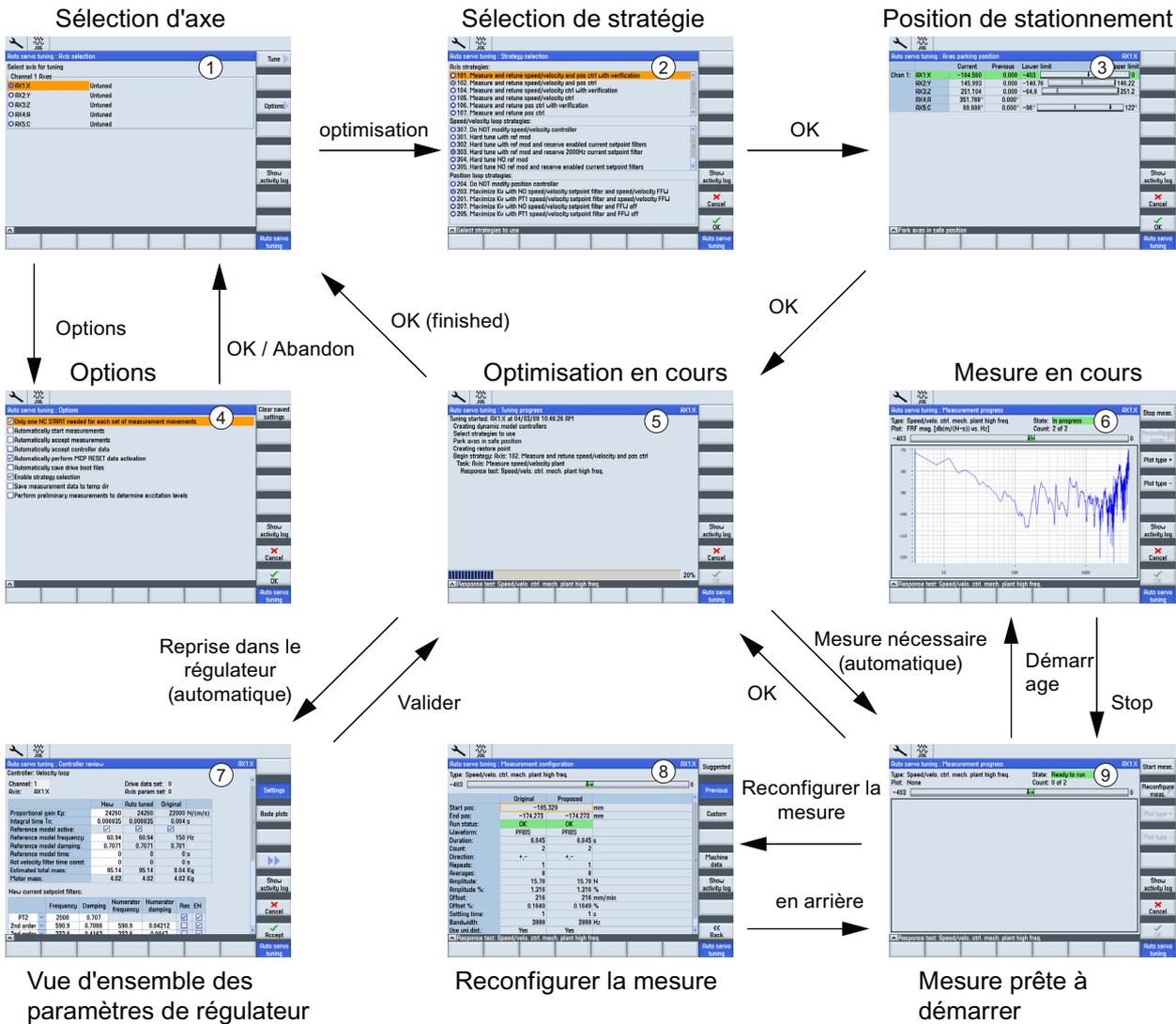


Figure 8-2 Navigation pour l'optimisation automatique d'un axe individuel

Remarque

Le chapitre suivant "Procédures générales pour l'optimisation Servo automatique" reprend les numéros utilisés dans la figure ci-dessus (par exemple, boîte de dialogue "Sélection de stratégie" ②).

## 8.2.2 Réglage des options pour le déroulement de la mesure

### Options

Au cours de la première étape, sélectionnez la touche logicielle "Options" pour régler le comportement général de l'optimisation automatique des axes (Servo).

Les options ci-dessous sont recommandées pour une machine sans groupe d'axes Gantry avec l'ensemble des réglages et processus automatiques :

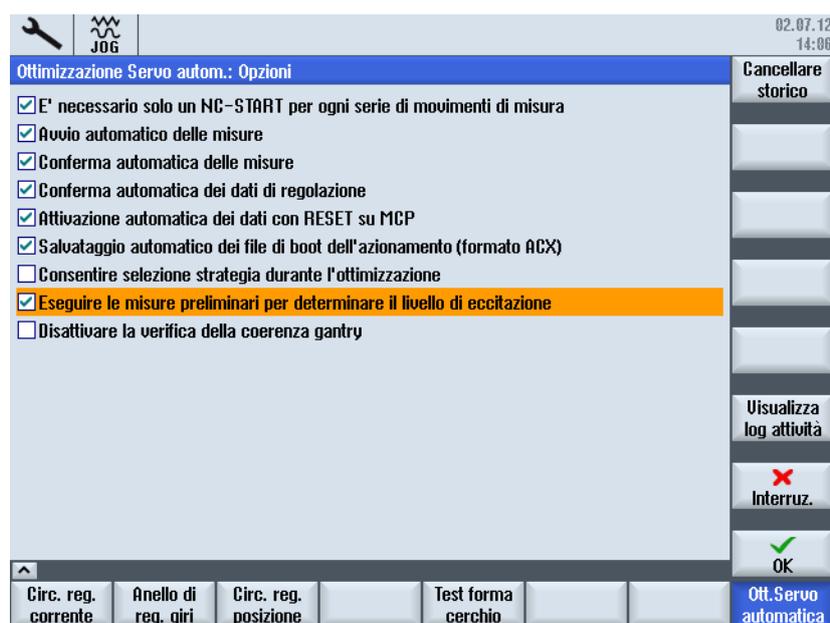


Figure 8-3 Options

Signification des options :

- Exécution de toutes les mesures de chaque série de mesure lors du premier démarrage de la CN :  
Toutes les répétitions (par ex. un déplacement dans le sens positif et négatif de l'axe) au sein d'une série de mesures sont lancées automatiquement.
- Démarrage automatique des mesures :  
L'écran initial de chaque série de mesures est ignoré et l'opération de mesure est lancée immédiatement avec les paramètres de mesure par défaut.
- Confirmation automatique de la mesure :  
L'écran final de chaque série de mesure (sert à l'appréciation des résultats des mesures -> le cas échéant, adapter des paramètres de mesure et relancer la série de mesures) est ignoré. L'algorithme passe directement à l'étape d'optimisation suivante.
- Confirmation automatique des paramètres de régulateur :  
La "Vue d'ensemble des paramètres de régulateur" est ignorée. Les paramètres de régulateur déterminés par l'algorithme sont activés immédiatement.

- Activation automatique des données par Reset du tableau de commande :  
Le signal "Reset du tableau de commande" est généré par l'algorithme. Si cette option est désactivée, le "Reset du tableau de commande" est demandé par le biais d'un masque de dialogue.
- Sauvegarde automatique des fichiers d'amorçage d'entraînement (format ACX) :  
Les paramètres d'entraînement sont automatiquement sauvegardés au format ACX sur la carte CompactFlash une fois l'optimisation d'un axe machine achevée. Si cette option est désactivée, une confirmation est demandée.
- Permettre la sélection de stratégie durant l'optimisation :  
Le masque de dialogue pour la sélection des stratégies d'optimisation pour le régulateur de vitesse et le régulateur de position s'affiche. Cette option n'est pas nécessaire pour une procédure automatisée simple.
- Exécution d'une mesure préalable pour déterminer l'excitation :  
Activation d'une mesure (supplémentaire) préalable à chaque série de mesures pour une détermination plus précise des paramètres de mesure. Particulièrement recommandé pour la mesure initiale des axes machine à entraînement direct.
- Désactivation de la vérification de la cohérence Gantry  
Cette option n'est nécessaire en vue de la vérification que dans le cas d'un groupe d'axes Gantry.

**Autres actions :**

- Touche logicielle "Effacer historique" pour effacer les données de mesure déjà existantes de cet axe.
- Touche logicielle "Journal d'optimisation" pour afficher la fenêtre dans laquelle le journal d'optimisation apparaît.
- Touche logicielle "Abandon" et "OK" pour annuler ou valider les nouveaux réglages.

### 8.2.3 Procédures générales pour l'optimisation Servo automatique

#### Condition

 <b>ATTENTION</b>
<b>Eviter tout mouvement involontaire des axes</b> L'optimisation Servo automatique s'appuie sur l'analyse des mesures. Les mesures requièrent un déplacement de l'axe. Assurez-vous que tous les axes sont placés en position sûre et que tout risque de collision pour les déplacements requis est exclu.

## Procédures générales

Marche à suivre :

1. Dans le groupe fonctionnel "Mise en service", actionnez la touche logicielle "Optimis. Servo auto". La boîte de dialogue suivante s'affiche : ①

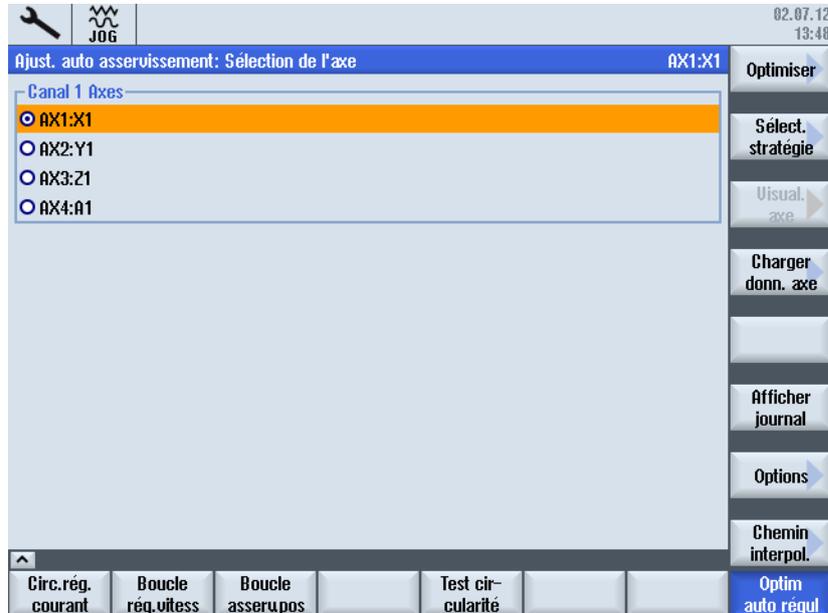


Figure 8-4 Sélection d'axe

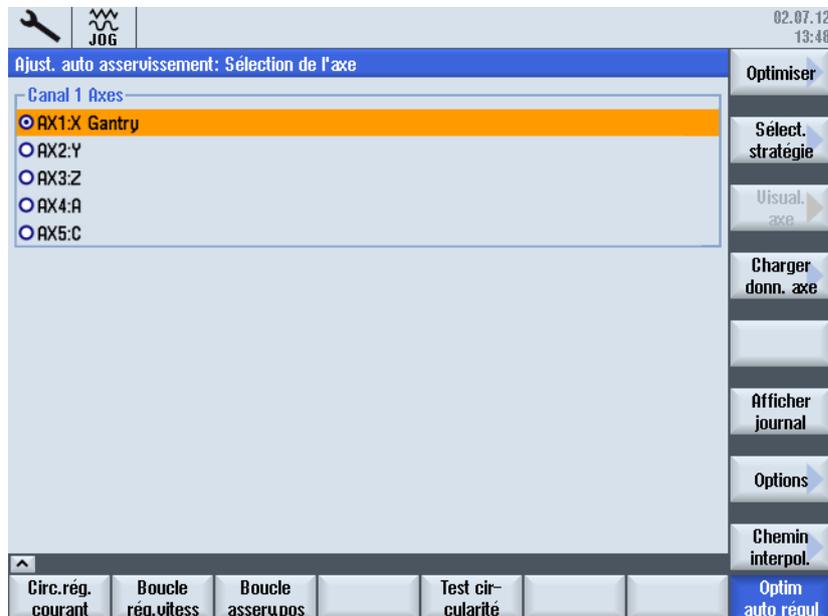


Figure 8-5 Sélection d'axe avec groupe d'axes Gantry

2. Sélectionnez un axe à optimiser avec les touches de curseur.

**Remarque**

Dans le cas d'un groupe d'axes Gantry, seul l'axe pilote est affiché et celui-ci est accompagné de l'indication "Gantry". Les axes en synchronisme sont masqués, mais ils sont mesurés et optimisés lorsque l'axe pilote est sélectionné.

3. Dans la boîte de dialogue "Sélection d'axe" ①, actionnez la touche logicielle "Optimiser".
4. La boîte de dialogue "Sélection de la stratégie" ② affiche la stratégie prédéfinie pour l'optimisation :

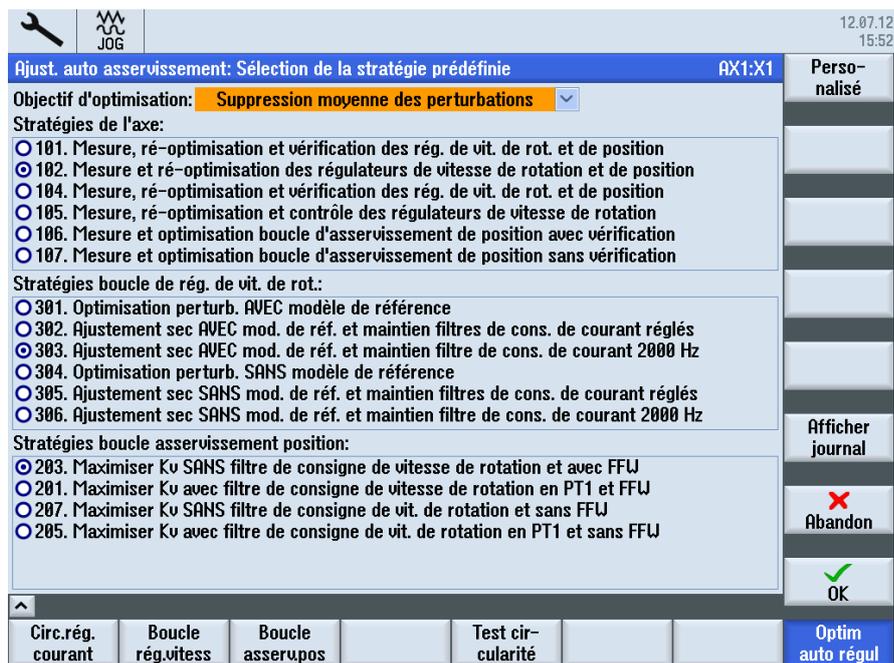


Figure 8-6 Sélection de la stratégie

Par exemple, une stratégie type consiste à mesurer les distances mécaniques de la régulation de vitesse et à définir des gains et des filtres pour optimiser le comportement dynamique.

**Remarque**

La touche logicielle verticale "Défini par utilisat." permet de configurer une stratégie personnalisée.

5. Actionnez la touche "OK".

6. Dans la boîte de dialogue "Position de stationnement d'axe" ③, amenez les axes sur la machine dans une position sûre pour l'optimisation.

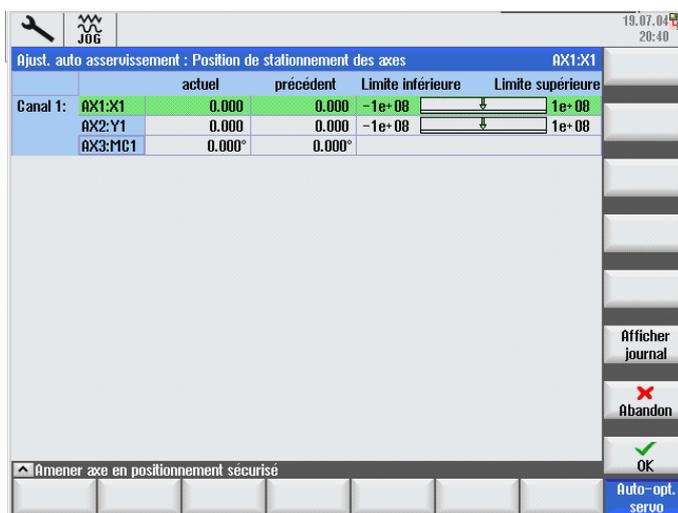


Figure 8-7 Position de stationnement d'axe

7. Actionnez la touche "OK". L'optimisation est lancée ⑤.

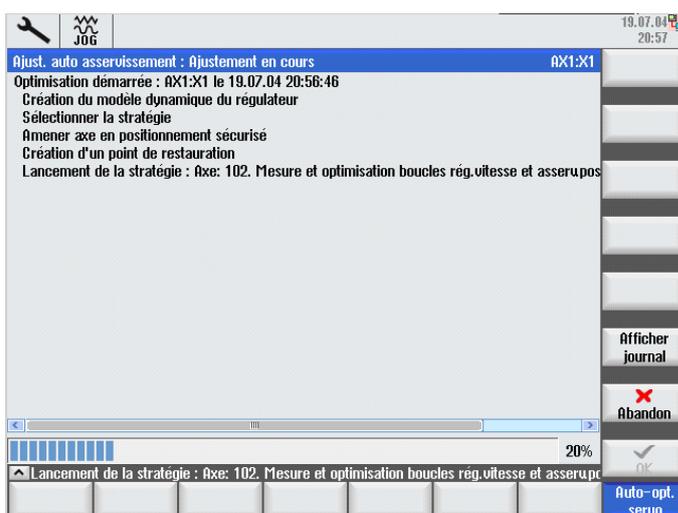


Figure 8-8 Optimisation en cours

Si la procédure de mesure ne peut être poursuivie qu'après avoir saisi les données requises, cela est signalé par des demandes de saisie (masques). Vous devez en effet lancer vous-même certains processus machine (par ex., des mesures déclenchées par la touche <Départ CN>.

Vous avez la possibilité d'annuler les ajustements à chaque étape de l'optimisation Servo automatique. Après l'annulation de l'optimisation, tous les paramètres machine d'origine présents dans la régulation et les entraînements avant le début de l'optimisation sont restaurés.

**Remarque**

Vous pouvez effectuer les mesures de nouveau une fois la procédure de mesure achevée. Cela permet d'améliorer la qualité des données de mesure en modifiant les paramètres d'excitation par le biais de la boîte de dialogue "Configuration de mesure".

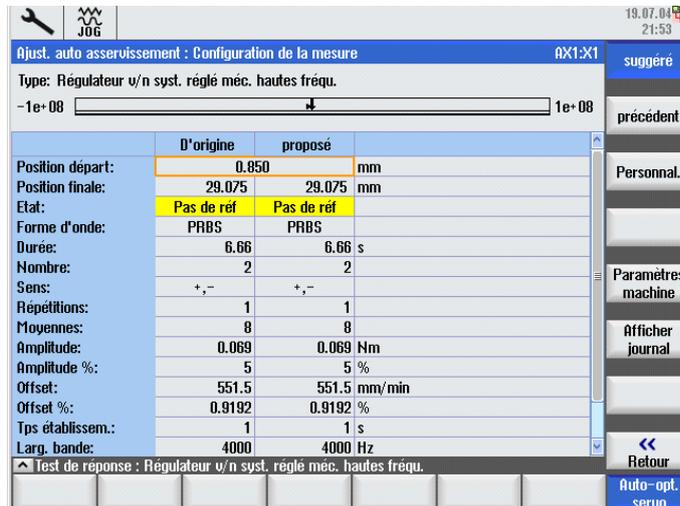


Figure 8-9 Configuration de mesure

- Si certaines optimisations sont terminées pour une boucle de régulation, la boîte de dialogue "Vue d'ensemble des paramètres de régulateur" ⑦ s'affiche.

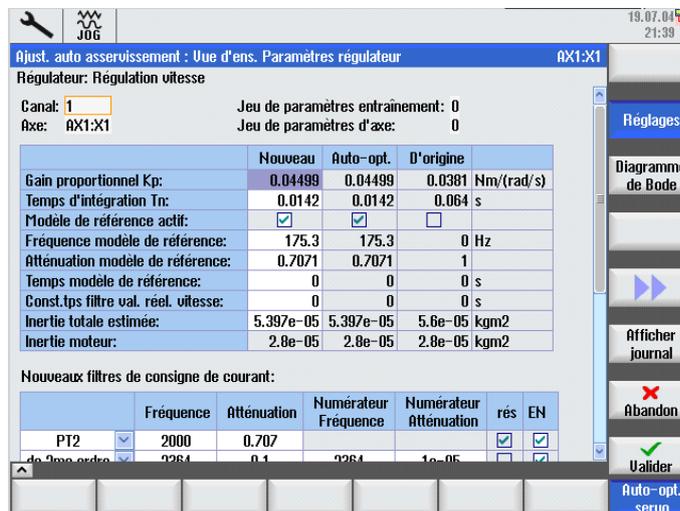


Figure 8-10 Vue d'ensemble des paramètres de régulateur

The screenshot displays the 'Auto servo tuning : Controller review' window for axis AX2:YMA1 (AX7). The controller is set to 'Velocity loop'. The interface shows a comparison of 'New', 'Auto tuned', and 'Original' parameters. A table below lists 'New current setpoint filters' with columns for Frequency, Damping, Numerator frequency, Numerator damping, Res, and EN. The 'Auto servo tuning' button is visible at the bottom right.

	New	Auto tuned	Original	
Proportional gain Kp:	0.4487	0.4487	0.7 Nms/rad	
Integral time Tn:	0.005	0.005	0.008 s	
Reference model active:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Reference model frequency:	202.9	202.9	0 Hz	
Reference model damping:	0.7071	0.7071	1	
Reference model time:	0	0	0 s	
Act velocity filter time const:	0	0	0 s	
Estimated total mass:	0.0004289	0.0004289	0 kgm2	
Motor mass:	0.000301	0.000301	0.000301 kgm2	

	Frequency	Damping	Numerator frequency	Numerator damping	Res	EN
PT2	2000	0.707			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2nd order	590.9	0.7066	590.9	0.04212	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2nd order	222.8	0.4162	222.8	0.0947	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Figure 8-11 Vue d'ensemble des paramètres de régulateur avec groupe d'axes Gantry

Vous pouvez vérifier et remanier les résultats, et accepter ou refuser les paramètres de régulation proposés.

- La touche logicielle "Valider" permet de confirmer l'application des valeurs déterminées.

Exemple de changement du mode d'affichage

Marche à suivre :

Remarque

Vous avez également la possibilité d'afficher les valeurs optimisées sous la forme d'un diagramme de Bode à l'aide de la touche logicielle "Diagramme Bode".

1. Lorsque vous validez les réglages de la régulation de la vitesse de rotation, les paramètres d'entraînement sont mis à jour puis, à l'étape suivante, la stratégie effectue les mesures pour la régulation de position : boîte de dialogue "Mesure en cours" ⑥.

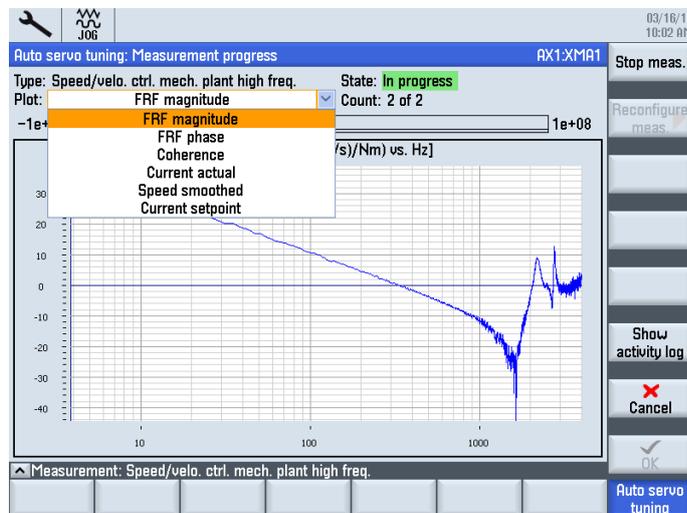


Figure 8-12 Mesure en cours

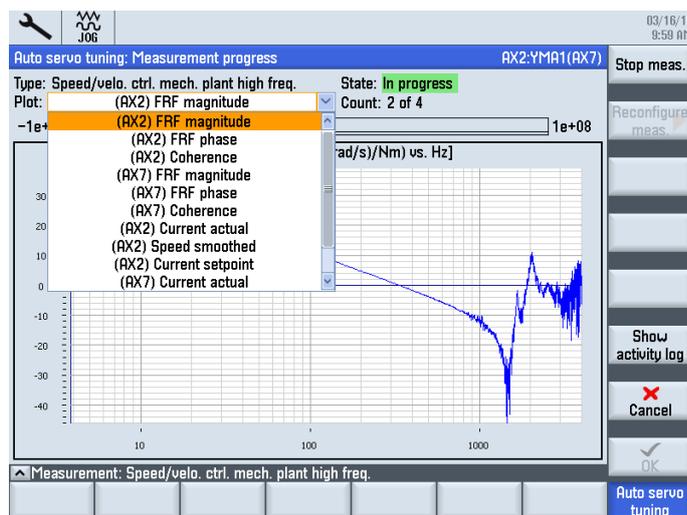


Figure 8-13 Mesure en cours - Groupe d'axes Gantry

2. Une fois les valeurs optimales de régulation de position sélectionnées, les paramètres sont transmis à la commande numérique et aux entraînements. La stratégie exécute ensuite l'étape suivante qui peut être, par exemple, une mesure de vérification.

## 8.2.4 Configuration de la stratégie d'optimisation

### Stratégie d'optimisation

Pour les stratégies relatives aux axes, au régulateur de vitesse et au régulateur de position, il est recommandé d'utiliser le réglage par défaut (stratégies 102, 303 et 203 ; voir la figure) :

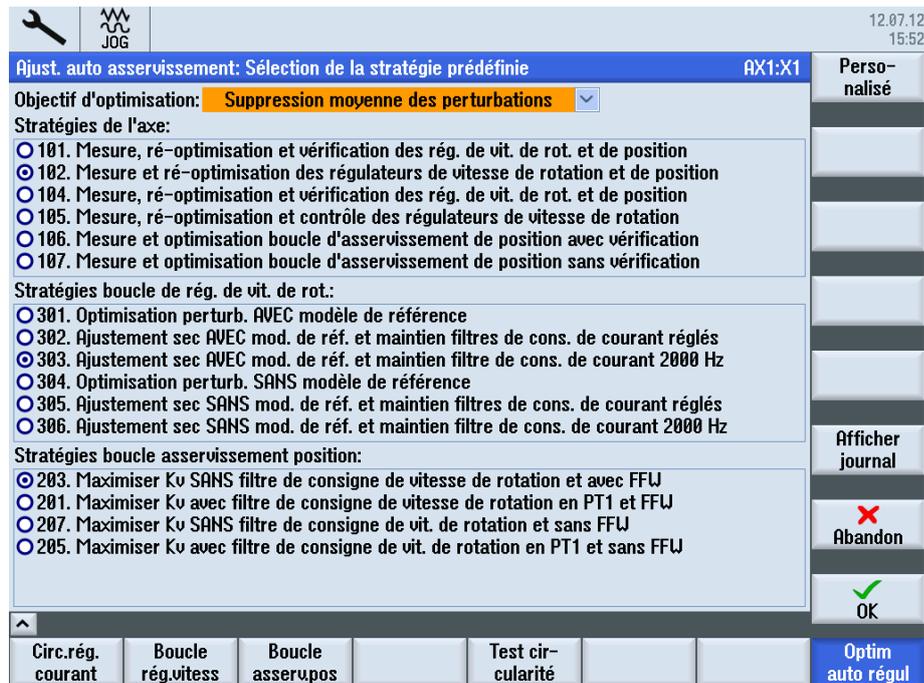


Figure 8-14 Sélection de la stratégie prédéfinie

L'objectif d'optimisation défini par défaut est "Elimination modérée des défauts". La sélection dépend des propriétés mécaniques de la machine / de l'axe. L'option "Elimination maximale des défauts" ne doit pas être utilisée pour un axe "faible".

## Objectif d'optimisation

Description de l'objectif d'optimisation :

- **Sélection : "Elimination maximale des défauts"**

Le gain du régulateur de vitesse et de position (gain de boucle) est optimisé avec des valeurs maximales et une robustesse minimale.

- Application : traitement à grande vitesse avec suppression optimale de toutes les forces perturbatrices : frottement, dents de la courroie d'entraînement, forces de coupe importantes générées par l'usinage du titane par exemple.

Recommandé pour le traitement à grande vitesse avec des moteurs linéaires.

- Condition : la machine doit présenter une structure fixe ; les masses en mouvement ne changent pas fondamentalement.

- **Sélection : "Elimination modérée des défauts"**

Le régulateur de vitesse et de position est optimisé à 80 % du gain maximal avec une bonne robustesse.

- Application : de nombreuses utilisations sont possibles.
- Condition : Attentes peu élevées quant à la structure de la machine ; recommandé pour des applications générales.

- **Sélection : "Amortissement optimal"**

Le régulateur de vitesse est optimisé de manière à atteindre un amortissement optimal afin d'éviter les vibrations et d'obtenir une bonne valeur de régulation de position.

- Application : grosses machines avec des masses importantes en mouvement.
- Condition : structure de machine peu robuste en raison des masses / de l'inertie importantes. La taille de la machine justifie une faible dynamique. Recommandé par exemple pour les centres d'usinage mobiles dans lesquels la cabine de l'opérateur est déplacé avec la machine. Utilisation possible lorsque l'essai "Amortissement optimal" donne un gain de régulateur de position très faible.

## Configurations personnalisées

La touche logicielle "Défini par utilisat." permet de redéfinir le processus d'optimisation.

### Réglage du régulateur de vitesse :

**Ajust. auto asservissement: Concept de stratégie définie utilisateur**

Stratégie: Régulation vitesse

Aggressivité de l'optimisation:	0.6
Marge de gain cible:	18 dB
Marge de phase cible:	42 °
Modèle de référence actif:	<input checked="" type="checkbox"/>
Temps d'intégration min.:	5e-3 s
Appliquer filtre crt. vitesse rot.:	<input type="checkbox"/>
Const.tps filtre val. réel. vitesse:	0 s
Amortissement ds filtre de courant:	<input type="checkbox"/>

Filtres manuels:

			Fréquence	Amortissement	Numérateur Fréquence	Numérateur Amortissement	Rés
CC 1	PT2	▼	2000	0.707			<input checked="" type="checkbox"/>
CC 2	PT2	▼	1999	0.7			<input type="checkbox"/>
CC 3	PT2	▼	1999	0.7			<input type="checkbox"/>
CC 4	PT2	▼	1999	0.7			<input type="checkbox"/>

CC=Consigne de courant 1-4

OK

Optim auto régul

Les réglages importants sont : Agressivité d'optimisation et Temps d'intégration minimal  $T_n$ .

- Agressivité d'optimisation :

Ce paramètre détermine le réglage de  $K_p$  et  $T_n$  sur la base des limites de stabilité.

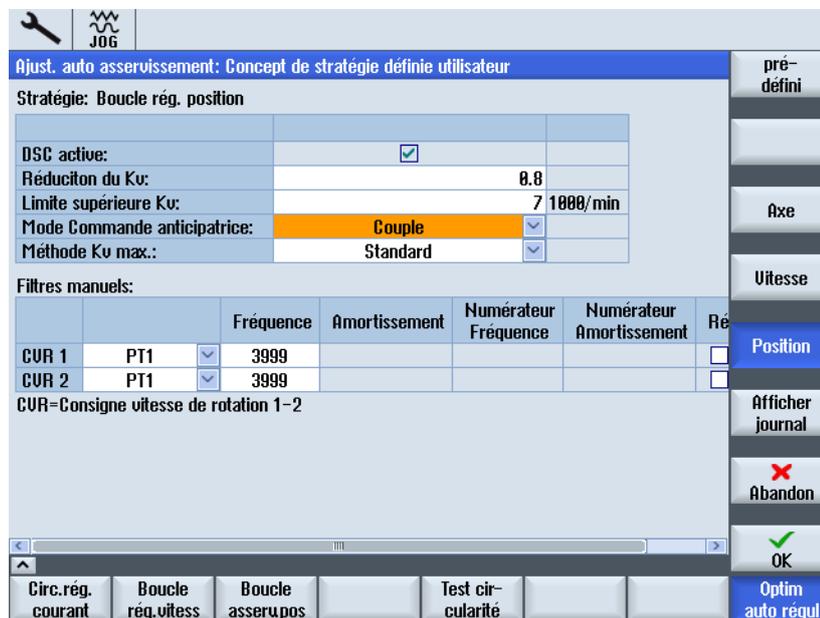
- pré-réglage = 0,6
- Min. = 0 [stabilité maximale]
- Max. = 1 [agressivité maximale]

- Temps d'intégration minimal  $T_n$  :

Ce paramètre évite que la fonction Optimisation Servo automatique n'affecte une valeur trop faible au temps d'intégration de la boucle de régulation de vitesse. Si une valeur plus faible que celle de ce paramètre était définie, la valeur effectivement utilisée serait alors limitée à la valeur réglée par le temps d'intégration minimal  $T_n$ .

- Réglage par défaut = 5,0 ms
- Min. = 0,5 ms
- Max. = 100 ms

Réglage du régulateur de position :



Le réglage important est ici : Réduction du gain de boucle (régulateur de position)

- Réduction du gain de boucle :

Ce paramètre se comporte de la même façon que le paramètre d'agressivité du régulateur de position.

Il entraîne une réduction donnée du gain de boucle maximal calculé par la fonction Optimisation Servo automatique.

Le gain de boucle maximal est le gain de boucle le plus élevé qui entraînerait un dépassement de la position zéro si l'avance était désactivée.

- Préréglage = 0,8
- Min. = 0,1
- Max. = 1 [pas de réduction]

## 8.2.5 Exemple : optimisation de l'axe X1

### Condition

Cet exemple indique comment optimiser l'axe X1 au moyen de la fonction "Optimisation Servo auto". La configuration de la machine est la suivante :

Axe machine	Indic	Nom	Type	N°	Entraîn. Descripteur	Mot. Type	Canal
1	X1	Linéai.	2	SERVO_3.3:4	SRM	CHAN1	
2	Y1	Linéai.	3	SERVO_3.3:5	SRM	CHAN1	
3	Z1	Linéai.	4	SERVO_3.3:6	SRM	CHAN1	
4	A1	Broche S1	1	SERVO_3.3:3	ARM	CHAN1	

Niveau d'accès actuel Constructeur

### ATTENTION

#### Éviter tout mouvement involontaire des axes

L'optimisation Servo automatique s'appuie sur l'analyse des mesures. Ces mesures requièrent un déplacement de l'axe.

Assurez-vous que tous les axes sont placés en position sûre et que tout risque de collision pour les déplacements requis est exclu.

### Nombre de mesures

En vue de l'optimisation, les mesures suivantes sont réalisées avec le **régulateur de vitesse** :

- Largeur de bande totale : 2 mesures préalables
- Largeur de bande totale : 2 mesures
- Largeur de bande réduite : 2 mesures préalables
- Largeur de bande réduite : 2 mesures

Système mécanique entre moteur et SMD : 2 mesures

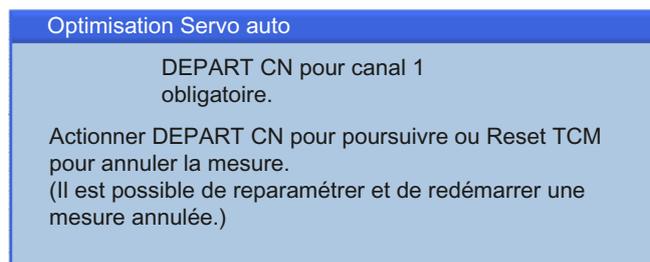
### Optimisation de l'axe X1

Marche à suivre :

1. Sélectionnez l'axe X1 dans la boîte de dialogue "Sélection d'axe".
2. Vérifiez les options définies : touche logicielle "Options".
3. Utilisez la stratégie d'optimisation prédéfinie : touche logicielle "Sélectionner la stratégie".
4. Assurez-vous que l'objectif d'optimisation "Elimination modérée des défauts" est sélectionné.
5. Lancez la mesure à l'aide de la touche logicielle "Optimiser".



6. Validez par "OK".
7. Suivez les instructions affichées à l'écran et actionnez NC START.



8. Deux mesures sont réalisées en vue de l'optimisation de l'axe.

9. Avant les mesures, vous devez actionner NC START. Une fois les mesures correctement effectuées, les valeurs des paramètres sont affichées :

**Ajust. auto asservissement: Uue d'ens. Paramètres régulateur** AX1:X1

Boucle rég. position  
Canal: 1 Jeu de paramètres entraînement: D0S0  
Axe: AX1:X1 Jeu de paramètres d'axe: 1

	Manuel	Auto-opt.	D'origine
Facteur Kv:	7	7	18.68 1000/min
Mode Commande anticipatrice:	Couple	Couple	Couple
Constante temps pour comm. anticip.:	5.536e-4	5.536e-4	5.64e-4 s
Spd FFW Branch Delay Time:	0	0	0 s
Couple inertie pour cde. anticip.:	0.002564	0.002564	0.002511 kgm <sup>2</sup>
DSC active:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Temps mort estimé:	1.25e-4	1.25e-4	1.25e-4 s

Filtres manuels:

	Fréquence	Amortissement	Numérateur Fréquence	Numérateur Amortissement
CUR 1 PT1	3999			
CUR 2 PT1	3999			

CUR=Consigne vitesse de rotation 1-2

Filtres auto-optimisés: Aucun

Buttons: Circ.rég. courant, Boucle rég. vitess, Boucle asserviss, Test cir- cularité, Régulation vit. rot., Diagrammes Bode, Paramètres machine, Afficher journal, Abandon, Valider, Optim auto régl.

10. Si vous êtes d'accord avec les valeurs optimisées, confirmez avec la touche logicielle "Valider".
11. OU : Saisissez d'autres valeurs manuellement et répétez les mesures.
12. Une fois les résultats de mesure appliqués, l'optimisation est terminée.

**Ajust. auto asservissement: Etat** AX1:X1

Lissage de la trajectoire  
Valider les données modèles du régulateur de position  
Kv maxi  
Choisir temps équivalent pour commande anticipatrice de vitesse de rotation  
Configurer la commande anticipatrice de couple  
Régler le type de FFW (rapide)  
Fin de la stratégie  
Activation des paramètres du régulateur de position  
Exécution Boucle rég. position Vérification du régulateur  
Finaliser régulateurs  
Paramètres de régulateur(s) validés par l'utilisateur  
Fin de la stratégie  
Mémoriser les paramètres d'entraînement  
Optimisation terminée

Étapes de paramétrage du groupe d'interpolation de trajectoire:

1. Optimiser chaque axe dans le groupe des chemins d'interpolation
2. Valider la touche logicielle "Chemin d'interpolation" dans l'image de sélection des axes
3. Editer et optimiser le chemin d'interpolation
4. Vérifier que le PM d'axe MD32630 MA\_FFW\_ACTIVATION\_MODE correspond pour tous les

Progress bar: 100%

Buttons: Circ.rég. courant, Boucle rég. vitess, Boucle asserviss, Test cir- cularité, Régulation vit. rot., Diagrammes Bode, Paramètres machine, Afficher journal, Abandon, OK, Optim auto régl.

13. Une fois la mesure terminée, vous pouvez afficher l'intégralité du journal d'optimisation : touche logicielle "Journal d'optimisation".

### Résultat pour l'axe X1

Après avoir confirmé avec "OK", vous obtenez le résultat suivant :

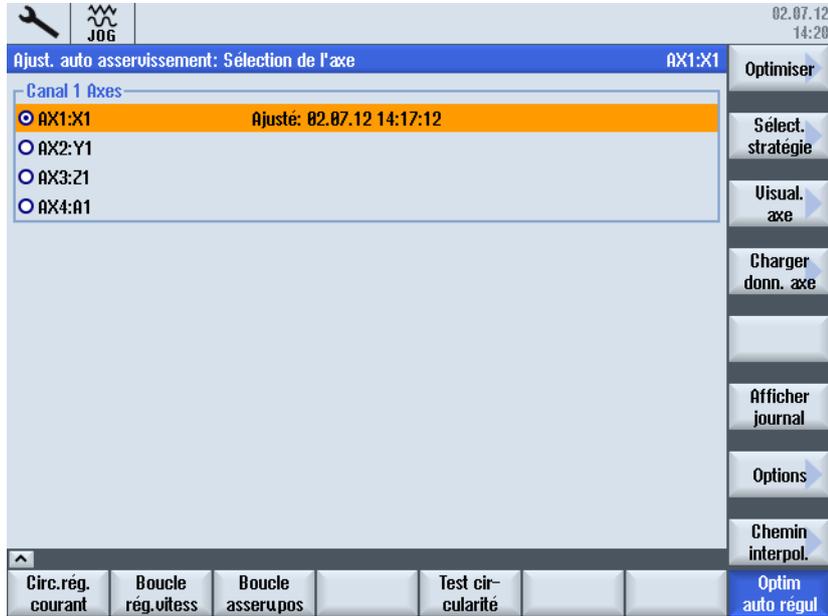


Figure 8-15 Axe X1 : optimisé

### Voir aussi

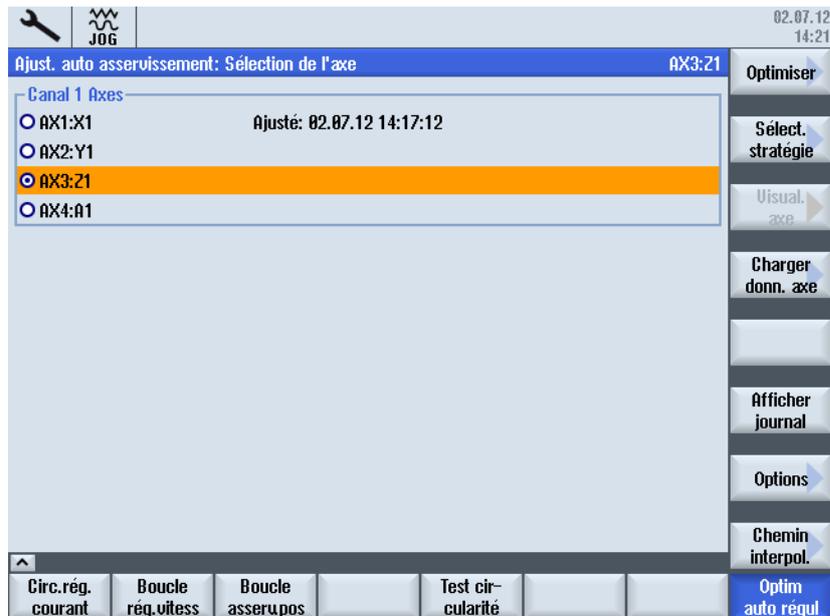
Procédures générales pour l'optimisation Servo automatique (Page 246)

## 8.2.6 Exemple : optimisation de l'axe Z1

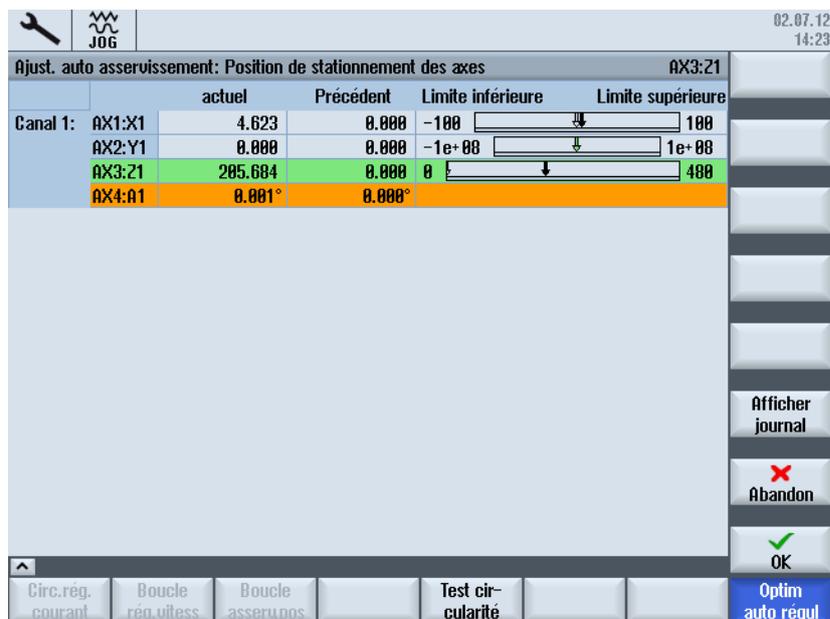
### Optimisation de l'axe Z1

Marche à suivre :

1. Sélectionnez l'axe Z1 dans la boîte de dialogue "Sélection d'axe".

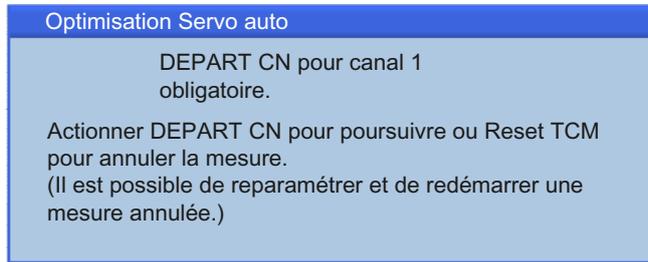


2. Les options définies et la stratégie configurée sont toujours valables.
3. Lancez la mesure à l'aide de la touche logicielle "Optimiser".

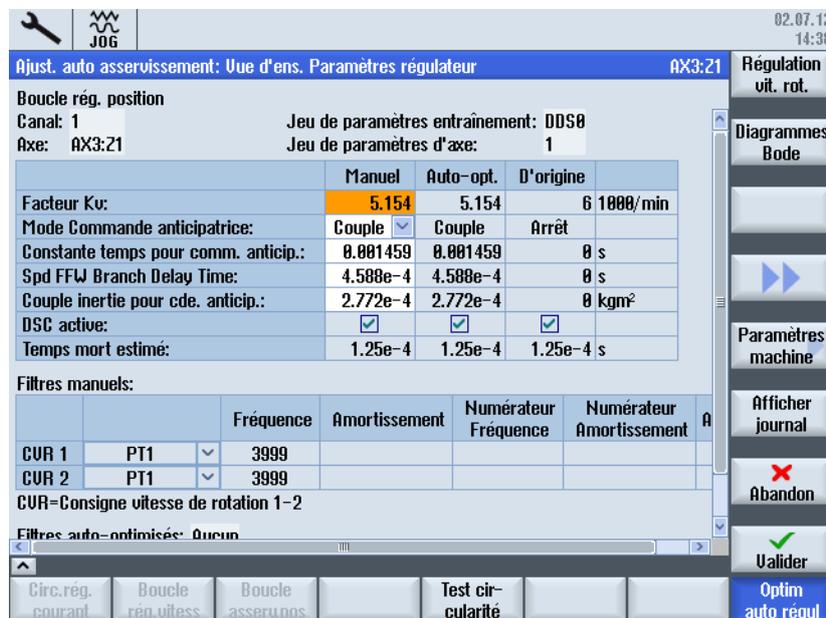


4. Validez par "OK".

5. Suivez les instructions affichées à l'écran et actionnez NC START.

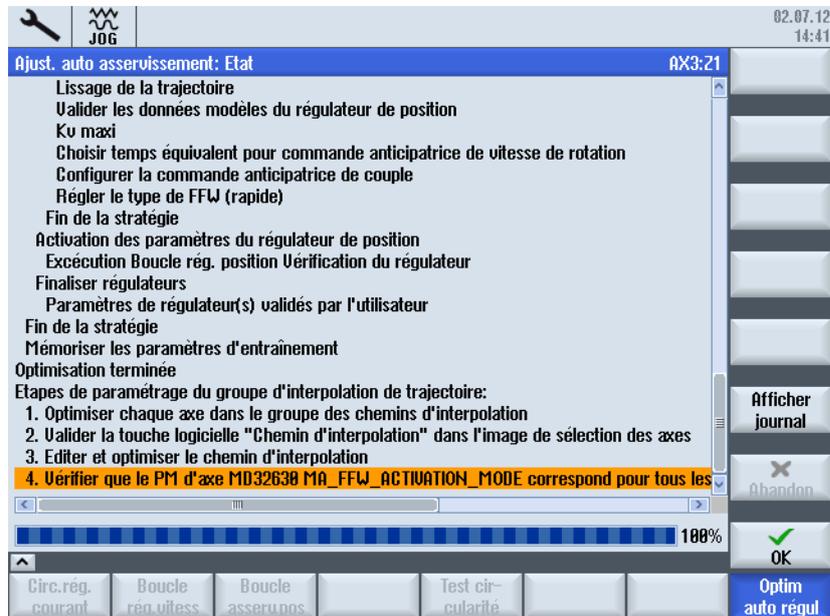


6. Deux mesures sont réalisées en vue de l'optimisation de l'axe.
7. Avant les mesures, vous devez actionner NC START. Une fois les mesures correctement effectuées, les valeurs des paramètres sont affichées :



8. Si vous êtes d'accord avec les valeurs optimisées, confirmez avec la touche logicielle "Valider".
9. OU : Saisissez d'autres valeurs manuellement et répétez les mesures.

10. Une fois les résultats de mesure appliqués, l'optimisation est terminée.



11. Une fois la mesure terminée, vous pouvez afficher l'intégralité du journal d'optimisation : touche logicielle "Journal d'optimisation".

### Résultat pour l'axe Z1

Après avoir confirmé avec "OK", vous obtenez le résultat suivant :

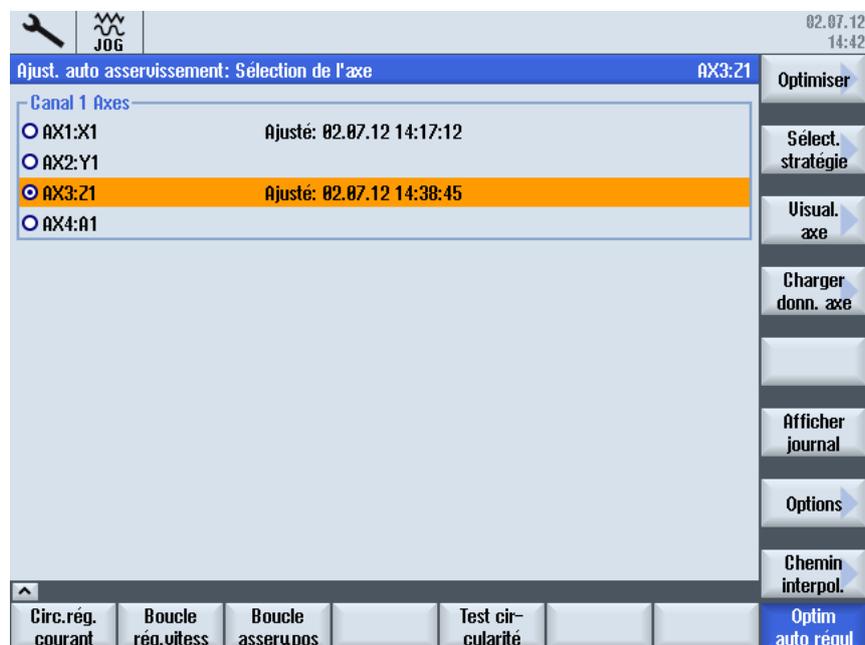


Figure 8-16 Axe Z1 : optimisé

### Voir aussi

Procédures générales pour l'optimisation Servo automatique (Page 246)

### 8.2.7 Exemple : lancement de l'interpolation

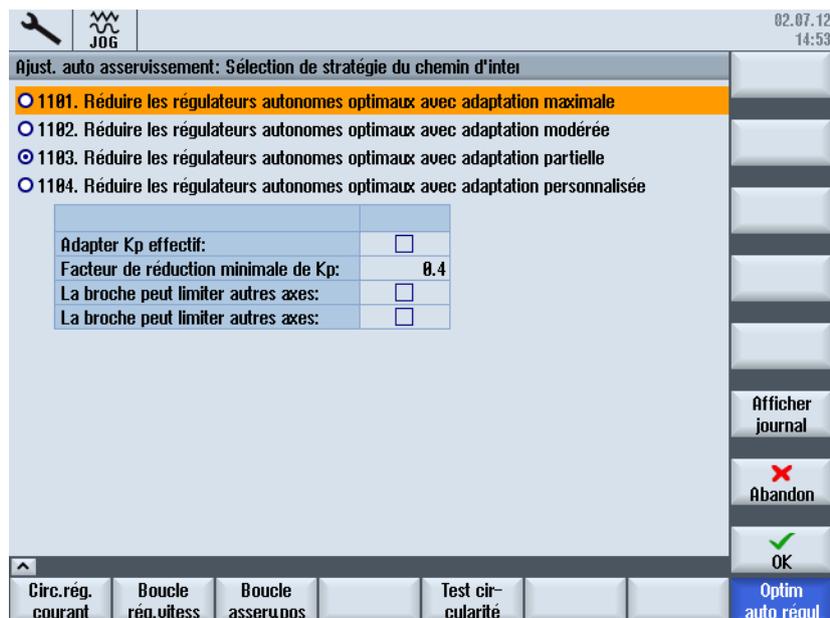
#### Interpolation des axes

Marche à suivre :

1. Sélectionnez la touche logicielle "Chemin d'interpolation" afin d'optimiser les axes X1 et Z1.



2. Sélectionnez la touche logicielle "Sélect. stratégie" pour vérifier le réglage par défaut de "Sélection de stratégie chemin d'interpolation". Il est recommandé de reprendre le réglage par défaut.



3. Validez par "OK". L'optimisation est ainsi lancée.

4. Après l'affichage du message "Optimisation du chemin d'interpolation terminée", confirmez avec "OK".

Vous pouvez ensuite basculer entre la vue des paramètres (touche logicielle "Paramètres") et la vue graphique (touche logicielle "Diagramme Bode").

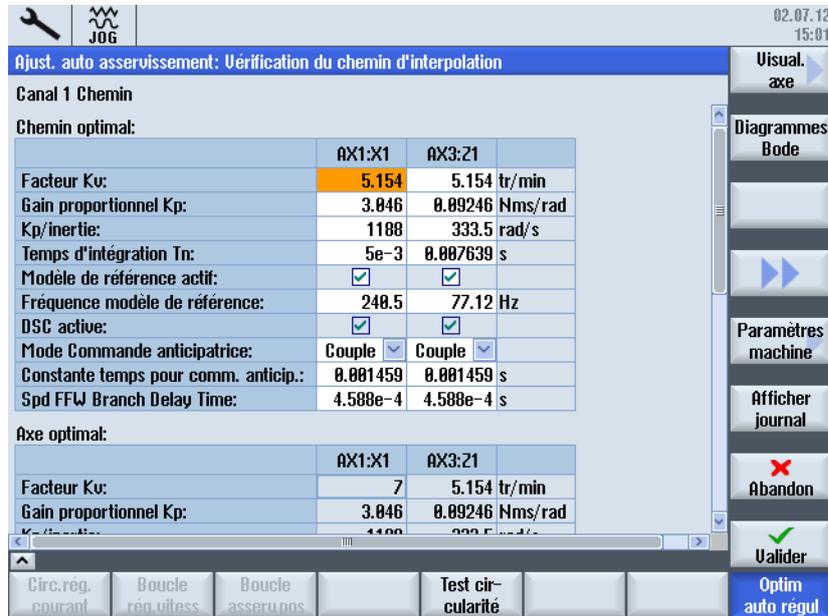


Figure 8-17 Vue des paramètres

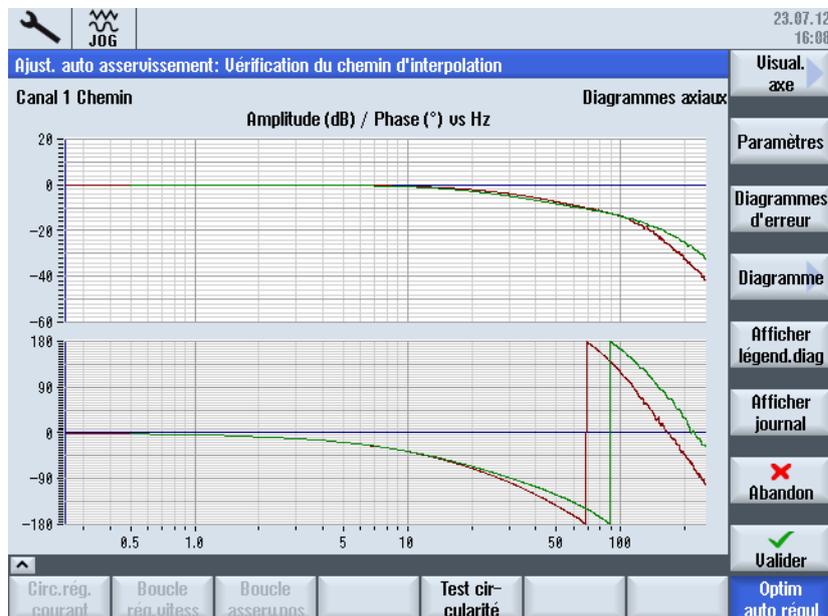
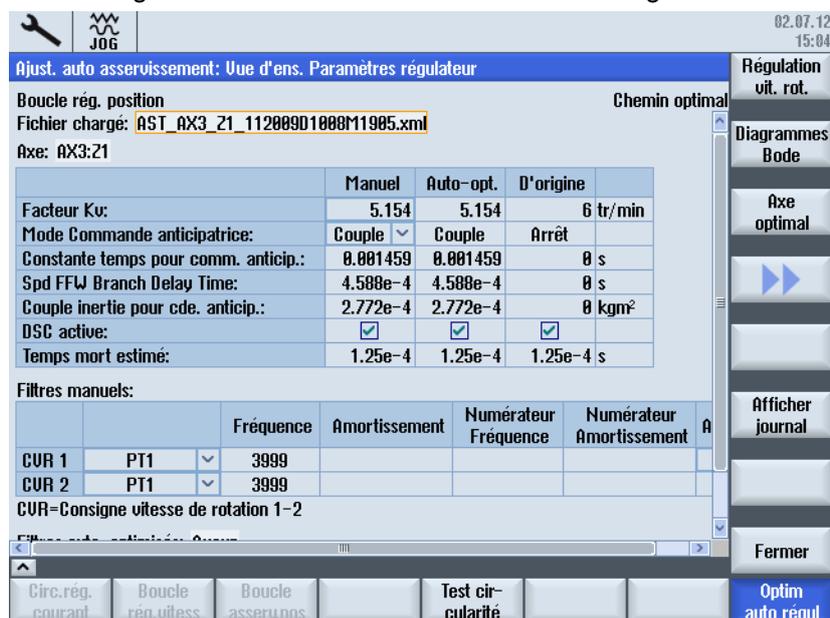


Figure 8-18 Vue graphique \*\*\*préalable\*\*\*

La touche logicielle ">>" permet de faire basculer la barre verticale de touches logicielles et d'obtenir les choix suivants :

- Touche logicielle : "Nouvelle optimisation"
- Touche logicielle : "Retour à Optimisé"
- Touche logicielle : "Retour à Optimisation de l'axe"
- Touche logicielle : "<<"
- Touche logicielle : "Sauvegarder dans un fichier"

Pour sauvegarder les données d'optimisation dans un fichier, sélectionnez "Sauvegarder dans un fichier" : un fichier XML est généré.

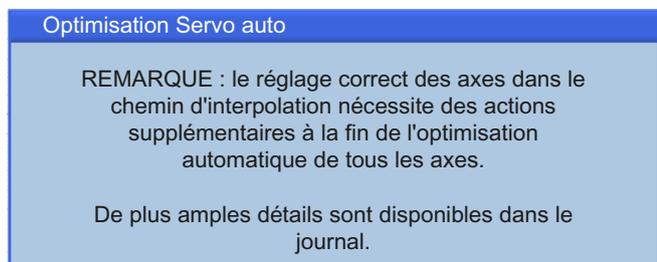


- Touche logicielle : "Générer un compte-rendu"

Pour créer un compte-rendu, sélectionnez "Générer un compte-rendu (Page 267)" : un compte-rendu au format RTF est généré.

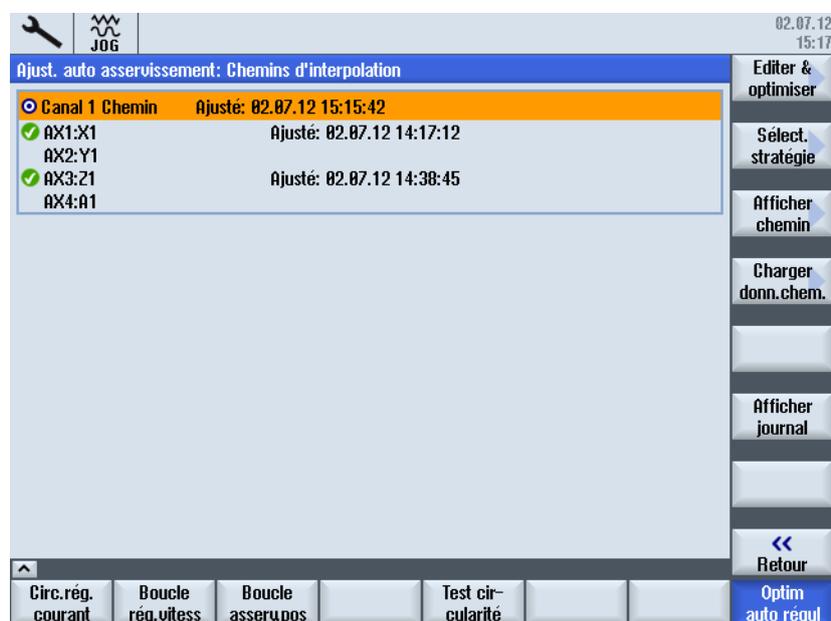
5. Pour terminer le processus d'interpolation, actionnez la touche logicielle : "Fermer".

Ce message indique que d'autres axes doivent encore être optimisés pour obtenir un résultat d'interpolation correct :



## Résultat

Si vous souhaitez appliquer le résultat de l'interpolation, confirmez avec "Valider". Si vous sélectionnez "Abandon", l'interpolation est relancée.



Pour vérifier les valeurs utilisées pour l'optimisation des paramètres, sélectionnez la touche logicielle "<< Retour".

## 8.2.8 Exemple de compte-rendu

### Journalisation des résultats

Pour consigner les résultats de l'optimisation, c'est-à-dire les paramètres et les diagrammes, vous pouvez générer les fichiers journaux suivants :

- Vous pouvez enregistrer le résultat de l'interpolation dans un fichier XML : touche logicielle "Sauvegarder dans un fichier".
- Vous pouvez également créer un compte-rendu au format RTF : touche logicielle "Générer un compte-rendu".

### Exemple de compte-rendu

Le compte-rendu est affiché dans la langue réglée sur la commande :

#### Machine

Date de la session	2012-07-02
Heure de la session	14:58:42
Nom de l'axe machine	Z1
Version SAT	4.5.1.0.2

Numéro de série	112009D1008M1905
Date du compte-rendu	2012-07-02
Heure du compte-rendu	15:07:56
Fichier XML	AST_AX3_Z1_112009D1008M1905.xml

Régulateur de position : diagramme de Bode



Autonome optimal :

- (violet) Boucle d'asservissement de position fermée calculée sans FFW (commande anticipée)
- (bleu) Boucle d'asservissement de position mesurée

Paramètre	Autonome optimal	Axe autonome optimal auto-optimisé	Configuration initiale de la plate-forme	
Gain de boucle	5.154	5.154	6	tr/min
Mode commande anticipatrice	Couple	Couple	OFF	
Temps d'équivalence pour FFW	0.001459	0.001459	0	s
FFW vitesse de rotation temporisation dérivation	0.0004588	0.0004588	0	s
Moment d'inertie pour FFW couple	0.0002772	0.0002772	0	kgm <sup>2</sup>
DSC actif	Vrai	Vrai	Vrai	
Temps mort estimé	0.000125	0.000125	0.000125	s
Actualisation	0.002	0.002	0.002	s

Autonome optimal :		Fréquence	Amortissement filtre XX_D	Numérateur fréquence	Numérateur amortissement	Res	Act.
DS	PT1	3999					
DS	PT1	3999					

Axe autonome optimal auto-optimisé :		Fréquence	Amortissement filtre XX_D	Numérateur fréquence	Numérateur amortissement	Res	Act.
néant							

Configuration initiale de la plate-forme :		Fréquence	Amortissement filtre XX_D	Numérateur fréquence	Numérateur amortissement	Res	Act.
néant							

Régulateur de vitesse : diagramme de Bode



Autonome optimal :

- (violet) Boucle de régulation de vitesse fermée calculée
- (bleu) Boucle de régulation de vitesse fermée mesurée

Paramètre	Autonome optimal	Axe autonome optimal auto-optimisé	Configuration initiale de la plate-forme	
Gain proportionnel Kp	0.09246	0.09246	0.2	Nms/rad
Temps d'intégration Tn	0.007639	0.007639	0.05	s
Modèle de référence actif	Vrai	Vrai	Faux	

Paramètre	Autonome optimal	Axe autonome optimal auto-optimisé	Configuration initiale de la plate-forme	
Fréquence Modèle de référence	77.12	77.12	0	Hz
Amortissement Modèle de référence	0.7071	0.7071	1	s
Temps mort Modèle de référence	0	0	0	s
Mesure de vitesse Temps de lissage	0	0	0	kgm <sup>2</sup>
Moment d'inertie moteur	2.7e-05	2.7e-05	2.7e-05	kgm <sup>2</sup>
Actualisation	0.000125	0.000125	0.000125	s

Autonome optimal :		Fréquence	Amortissement filtre XX_D	Numérateur fréquence	Numérateur amortissement	Res	Act.
SW	PT2	2000	0.707			X	X
SW	de 2e ordre	540.1	0.7071	540.1	0.04158		X
SW	de 2e ordre	1213	0.4158	1213	0.172		X
SW	PT2	387	0.707				X

Axe autonome optimal auto-optimisé :		Fréquence	Amortissement filtre XX_D	Numérateur fréquence	Numérateur amortissement	Res	Act.
SW	PT2	2000	0.707			X	X
SW	de 2e ordre	540.1	0.7071	540.1	0.04158		X
SW	de 2e ordre	1213	0.4158	1213	0.172		X
SW	PT2	387	0.707				X

Configuration initiale de la plate-forme :		Fréquence	Amortissement filtre XX_D	Numérateur fréquence	Numérateur amortissement	Res	Act.
SW	de 2e ordre	500	2.182	550	0.1093	X	X

## 8.3 Fonctions de mesure

### 8.3.1 Fonctions de mesure

#### Signification des fonctions de mesure

Une série de fonctions de mesure permet la représentation graphique de la réponse temporelle et de la réponse en fréquence des entraînements et des régulations à l'écran. A cet effet, des signaux de test à intervalle de temps réglable sont connectés aux entraînements.

#### Paramètre de mesure/de signal

L'adaptation des consignes de test à chaque application s'effectue au moyen de paramètres de mesure ou de signal dont les unités dépendent de la fonction de mesure ou du mode de fonctionnement correspondants. Les conditions suivantes s'appliquent aux unités des paramètres de mesure et de signal :

Tableau 8- 1 Grandeur et unités des paramètres de mesure et de signal

Grandeur	Unité
Vitesse	Système métrique : Indication en mm/min ou tr/min pour les déplacements par translation et par rotation Système anglo-saxon : Indication en inch/min ou tr/min pour les déplacements par translation et par rotation
Trajet	Système métrique : Indication en mm ou degrés pour les déplacements par translation et par rotation Système anglo-saxon : Indication en inch ou degrés pour les déplacements par translation et par rotation
Temps	Indication en ms
Fréquence	Indication en Hz

#### Remarque

Le réglage par défaut de tous les paramètres est 0.

### Conditions pour le démarrage des fonctions de mesure

Afin de s'assurer qu'aucun mouvement de déplacement ne puisse être exécuté par erreur par un programme pièce, il est impératif de démarrer les fonctions de mesure en mode de fonctionnement <JOG>.

<b>IMPORTANT</b>
<b>Prévention des collisions</b>
Pendant les mouvements de déplacement des fonctions de mesure, les fins de course logiciels et les limitations de la zone de travail, qui sont exécutés en mode poursuite, ne sont pas surveillés.
Avant de démarrer les fonctions de mesure, l'utilisateur doit donc vérifier que les axes sont positionnés de sorte que les limites de la plage de déplacement spécifiée pour les fonctions de mesure suffisent à empêcher une collision avec la machine.

### Démarrage des fonctions de mesure

Les fonctions de mesure qui déclenchent un mouvement de déplacement sont uniquement sélectionnées avec la touche logicielle spécifique. Le démarrage proprement dit de la fonction de mesure, et donc du mouvement de déplacement, s'effectue toujours avec <DÉPART PROGRAMME> sur le tableau de commande de la machine.

Si l'utilisateur quitte l'image de base de la fonction de mesure sans que le mouvement de déplacement n'ait commencé, la sélection de la fonction de déplacement est annulée.

Après le démarrage de la fonction de déplacement, il est possible de quitter l'image de base sans que cela n'influence la fonction de déplacement.

---

#### Remarque

Pour le démarrage des fonctions de mesure, le mode de fonctionnement <JOG> doit être activé.

---

### Consignes de sécurité supplémentaires

L'utilisateur doit s'assurer que, pendant l'application des fonctions de mesure :

- le bouton <ARRÊT D'URGENCE> est à portée de main,
- aucun obstacle ne se trouve dans la plage de déplacement.

### Abandon des fonctions de mesure

Les événements suivants entraînent l'abandon des fonctions de mesure actives :

- Interrupteur de fin de course atteint
- Dépassement des limites de la plage de déplacement
- Arrêt d'urgence
- Reset (GMFC, canal)
- SUSPENSION PROGR.

- Annulation du déblocage régulateur
- Annulation du déblocage entraînement
- Annulation du déblocage déplacement
- Sélection de la fonction de stationnement (en asservissement de position)
- Correction de l'avance par commutateur 0 %
- Correction de la vitesse de rotation de la broche 50 %
- Modification du mode de fonctionnement (JOG) ou mode JOG non sélectionné
- Actionnement des touches de déplacement
- Actionnement de la manivelle
- Alarmes conduisant à l'immobilisation des axes

### 8.3.2 Mesure de la boucle de régulation de courant

#### Fonctionnalité

La mesure de la boucle de régulation de courant est uniquement nécessaire pour le diagnostic en cas de défaut, ou en l'absence de paramètres standard pour la combinaison utilisée moteur/partie puissance (moteur d'origine tierce).

<b>IMPORTANT</b>
<b>Protection de la machine</b>
Pour les axes suspendus sans compensation de poids externe, la mesure de la boucle de régulation de courant exige des mesures de sécurité particulières de la part de l'utilisateur (par exemple le raccordement sûr de l'entraînement).

#### Chemin de commande

Chemin de commande pour la mesure de la boucle de régulation de courant : Commutation de groupe fonctionnel > "Mise en service" > "Optimisation/Test" > "Boucle de régulation de courant"

#### Fonctions de mesure

Les fonctions de mesure disponibles pour la mesure de la boucle de régulation de courant sont les suivantes :

Type de mesure	Grandeur de mesure
Réponse de la fréquence de référence (après le filtre de consigne de courant)	Mesure de courant générateur de couple / consigne de courant générateur de couple
Echelon de consigne (après le filtre de consigne de courant)	1ère grandeur de mesure : Consigne de courant générateur de couple 2ème grandeur de mesure : Mesure de courant générateur de couple

## Mesure

Le déroulement d'une mesure comprend les étapes suivantes :

1. Réglage de la surveillance de plage de déplacement et de la logique de déblocage
2. Sélection du type de mesure
3. Réglage des paramètres, touche logicielle "Paramètres de mesure"
4. Affichage des résultats de mesure, touche logicielle "Affichage"

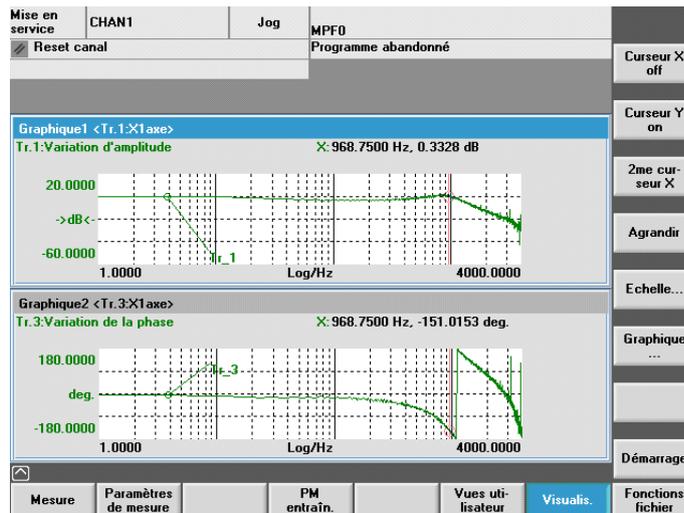


Figure 8-19 Boucle de régulation de courant

### Paramètres de mesure

- Amplitude

Hauteur de l'amplitude du signal de test. La valeur est indiquée en pour cent du couple de pointe. Les valeurs appropriées sont comprises entre 1 et 5 %.

- Largeur de bande

Plage de fréquence analysée pendant la mesure.

En fonction de la période d'échantillonnage du régulateur de courant, il en résulte une largeur de bande.

Exemple :

Période d'échantillonnage du régulateur de courant : 125 µs, largeur de bande réglée : 4000 Hz

### 8.3.3 Mesure de la boucle de régulation de vitesse

#### Fonctionnalité

Lors de la mesure de la boucle de régulation de vitesse de rotation, l'analyse porte sur le comportement de la transmission au système de mesure du moteur. Selon le pré-réglage sélectionné de la mesure, différentes listes de paramètres de mesure sont proposées.

## Chemin de commande

Chemin de commande pour la mesure de la boucle de régulation de vitesse de rotation :  
Commutation de groupe fonctionnel > "Mise en service" > "Optimisation/Test" > "Boucle de régulation de vitesse de rotation"

## Fonctions de mesure

Les fonctions de mesure disponibles pour la mesure de la boucle de régulation de vitesse de rotation sont les suivantes :

Type de mesure	Grandeur de mesure
Réponse de la fréquence de référence (après le filtre de consigne de vitesse)	Mesure de vitesse de rotation capteur moteur/consigne de vitesse après filtre
Réponse de la fréquence de référence (avant le filtre de consigne de vitesse)	Mesure de vitesse de rotation capteur moteur/consigne de vitesse après filtre
Echelon de consigne (après le filtre de consigne de vitesse)	1ère grandeur de mesure : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Consigne de vitesse après filtre</li> <li>• Mesure de couple</li> </ul> 2ème grandeur de mesure : Mesure de vitesse de rotation capteur moteur
Réponse en fréquence de la grandeur perturbatrice (application de la perturbation après le filtre de consigne de courant)	Mesure de vitesse de rotation capteur moteur/consigne de couple générateur de fonction
Echelon de grandeur perturbatrice (application de la perturbation après le filtre de consigne de courant)	1ère grandeur de mesure : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Consigne de couple générateur de fonction</li> <li>• Mesure de couple</li> </ul> 2ème grandeur de mesure : Mesure de vitesse de rotation capteur moteur
Système réglé de vitesse (excitation après le filtre de consigne de courant)	Mesure de vitesse de rotation capteur moteur/mesure de couple
Réponse en fréquence mécanique <sup>1)</sup>	Mesure de vitesse de rotation système de mesure 1/ mesure de vitesse de rotation système de mesure 2
1) Sur l'axe machine en question, il doit y avoir aussi bien un système de mesure direct qu'un système de mesure indirect pour déterminer la réponse en fréquence mécanique.	

## Mesure

Le déroulement d'une mesure comprend les étapes suivantes :

1. Réglage de la surveillance de plage de déplacement et de la logique de déblocage
2. Sélection du type de mesure et de la grandeur de mesure

3. Réglage des paramètres, touche logicielle "Paramètres de mesure"
4. Affichage des résultats de mesure, touche logicielle "Affichage"



Figure 8-20 Boucle de régulation de vitesse de rotation

Dans l'exemple présenté, la boucle de régulation de vitesse de rotation n'a pas encore été optimisée.

La dynamique est optimisée au moyen d'un paramétrage de filtre approprié. Son appel s'effectue avec la touche logicielle "Filtre".

La figure suivante montre les paramètres standard pour un filtre passe-bas de 1999 Hz (fréquence de capteur rapporté).

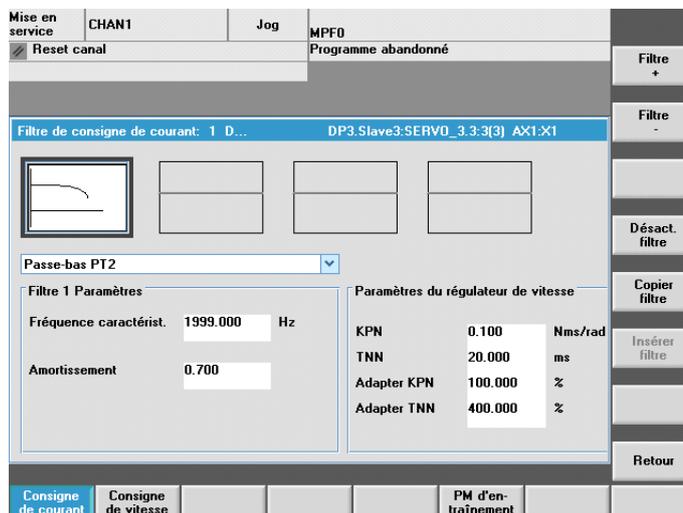


Figure 8-21 Paramètres standard pour le filtre de la boucle de régulation de vitesse de rotation

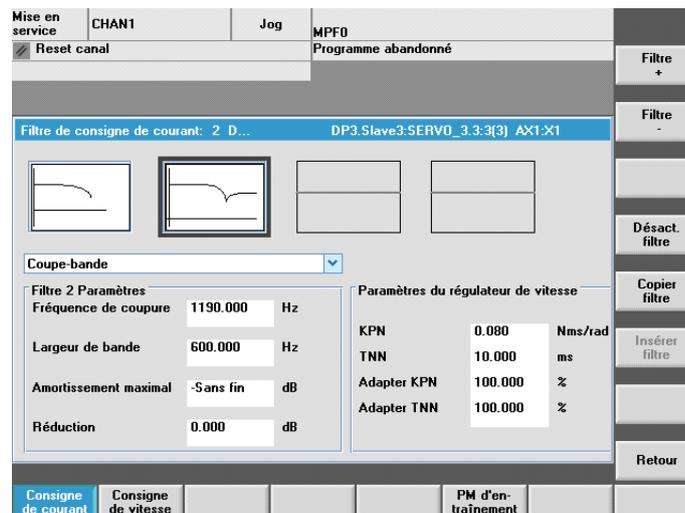


Figure 8-22 Filtre bloque bande de la boucle de régulation de vitesse de rotation à 1190 Hz

Après l'application d'un filtre bloque bande à 1190 Hz et l'adaptation du gain P, le réglage optimisé de la boucle de régulation de vitesse de rotation est le suivant.



Figure 8-23 Optimisation de la boucle de régulation de vitesse de rotation

## 8.3.4 Mesure de la boucle d'asservissement de position

### Fonctionnalité

L'analyse porte toujours sur le comportement de la transmission au système actif de mesure de position. Si la fonction est activée pour une broche sans système de mesure de position, une alarme s'affiche. Selon la grandeur de mesure sélectionnée, les listes de paramètres de mesure affichées diffèrent.

### Chemin de commande

Chemin de commande pour la mesure de la boucle de régulation de vitesse de rotation :  
Commutation de groupe fonctionnel > "Mise en service" > "Optimisation/Test" > "Boucle d'asservissement de position"

### Fonctions de mesure

Les fonctions de mesure disponibles pour la mesure de la boucle d'asservissement de position sont les suivantes :

Type de mesure	Grandeur de mesure
Réponse en fréquence de référence	Mesure de position/consigne de position
Echelon de consigne	1ère grandeur de mesure : Position de consigne 2ème grandeur de mesure : <ul style="list-style-type: none"><li>• Valeur réelle de position</li><li>• Signal d'écart</li><li>• Ecart de traînage</li><li>• Vitesse de rotation réelle</li></ul>
Rampe de consigne	1ère grandeur de mesure : Position de consigne 2ème grandeur de mesure : <ul style="list-style-type: none"><li>• Valeur réelle de position</li><li>• Signal d'écart</li><li>• Ecart de traînage</li><li>• Vitesse de rotation réelle</li></ul>

### Mesure

Le déroulement d'une mesure comprend les étapes suivantes :

1. Réglage de la surveillance de plage de déplacement et de la logique de déblocage
2. Sélection du type de mesure et de la grandeur de mesure
3. Réglage des paramètres, touche logicielle "Paramètres de mesure"
4. Affichage des résultats de mesure, touche logicielle "Affichage"

La figure suivante montre l'optimisation d'une boucle d'asservissement de position, pour laquelle le gain de boucle a été adapté avec le paramètre machine PM32200 \$MA\_POSCTRL\_GAIN.

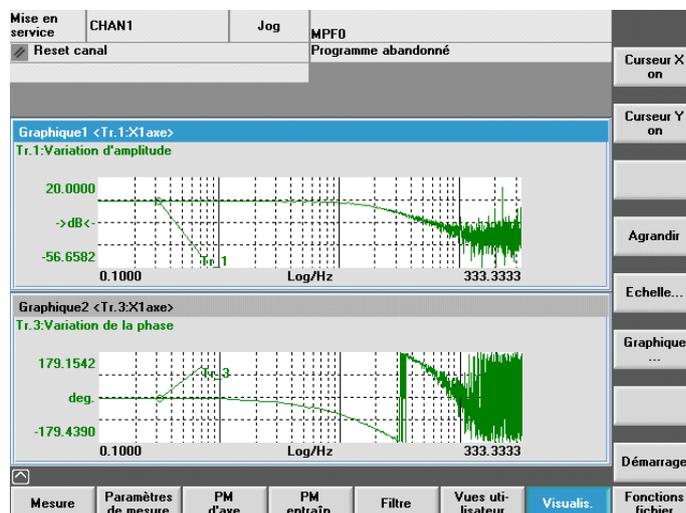


Figure 8-24 Optimisation de la boucle d'asservissement de position

## Mesure de la réponse en fréquence de référence

La mesure de la réponse en fréquence de référence détermine le comportement de transmission de la boucle de régulation de position dans la plage de fréquence (système de mesure de position actif).

Les filtres de consigne, le gain de boucle de régulation et la commande anticipatrice doivent être paramétrés de sorte qu'aucune élévation ne produise si possible sur l'ensemble de la plage de fréquence.

### Paramètres de mesure

- Amplitude

Ce paramètre détermine la hauteur de l'amplitude du signal de test. La valeur doit être aussi faible que possible (par exemple 0,01 mm).

- Largeur de bande

Le paramètre de largeur de bande sert à régler la plage de fréquence analysée. Plus la valeur est grande, plus la résolution sera fine et la mesure longue. La valeur maximale est définie par le temps de cycle du régulateur de position ( $T_{\text{régulateur de position}}$ ) :

$$\text{Largeur de bande}_{\text{maxi}} [\text{Hz}] = 1 / (2 * T_{\text{régulateur de position}} [\text{s}])$$

Exemple :

Temps de cycle du régulateur de position : 2 ms

$$\text{Largeur de bande}_{\text{maxi}} = 1 / (2 * 2 * 10^{-3}) = 250 \text{ Hz}$$

- Formation de la valeur moyenne

La précision de la mesure, mais aussi la durée de mesure augmentent avec cette valeur. Normalement une valeur de 20 est adéquate.

- Durée d'établissement

Par rapport à l'activation de l'offset et de la consigne de test, l'enregistrement des données de mesure commence avec la temporisation réglée ici. Une valeur comprise entre 0,2 et 1 s est adéquate. Un temps d'établissement trop bref entraîne des distorsions sur le diagramme de réponse en fréquence et le diagramme de phase.

- Offset

La mesure exige un faible offset de vitesse de quelques tours de moteur par minute. L'offset doit être choisi de sorte qu'aucun passage par zéro de la vitesse ne se produise avec l'amplitude réglée.

### Mesure : échelon de consigne et rampe de consigne

L'excitation par échelon et par rampe permet d'évaluer le régime transitoire et l'action de positionnement de la régulation de position dans la plage de temps, et en particulier l'effet des filtres de consigne.

Grandeurs de mesure possibles :

- Mesure de position (système de mesure de position)
- Ecart de régulation (écart de traînage)

#### Paramètres de mesure

- Amplitude

Détermine la hauteur de l'échelon ou de la rampe de consigne prescrits.

- Durée de mesure

Ce paramètre détermine l'intervalle de temps de l'enregistrement (valeur maximale : 2048 cycle du régulateur de position).

- Durée d'établissement

Par rapport à l'activation de l'offset, l'enregistrement des données de mesure et la sortie de la consigne de test commencent avec la temporisation réglée ici.

- Durée de rampe

Avec le pré réglage "Rampe de consigne", la consigne de position est prescrite en fonction de la durée de rampe réglée. Les limites d'accélération courantes définies pour l'axe ou la broche restent valables.

- Offset

L'excitation par échelon s'effectue depuis l'arrêt et à partir de la vitesse de déplacement constante réglée avec ce paramètre.

Si l'offset défini est différent de zéro, l'excitation de test a lieu pendant le déplacement. Pour améliorer la représentation de la mesure de position, cette action constante est isolée.

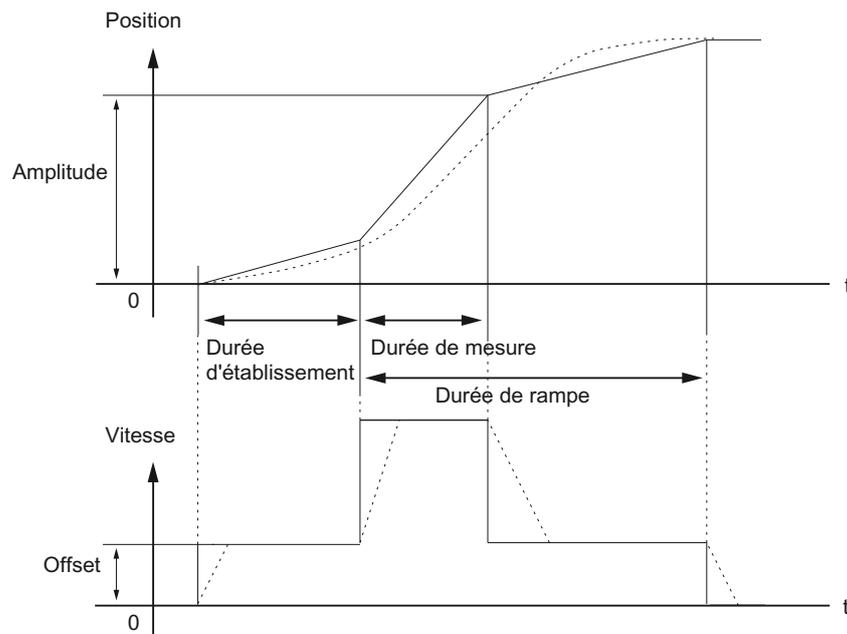


Figure 8-25 Evolution du signal avec la fonction de mesure consigne de position/rampe

Lorsque l'accélération de l'axe est maximale, la vitesse varie (presque) par à-coups (ligne continue).

Les lignes représentées en pointillés correspondent à une valeur finie réaliste. L'action de l'offset est déduite du graphique affiché pour mettre en évidence les transitions.

### Mesure : échelon de consigne

Pour éviter une surcharge de la mécanique de la machine lors de la mesure "Echelon de consigne", la hauteur d'échelon est limitée à la valeur indiquée dans le paramètre machine :

- PM32000 \$MA\_MAX\_AX\_VELO (vitesse max. de l'axe)

Il est donc possible que l'échelon n'atteigne pas la hauteur souhaitée.

### Mesure : rampe de consigne

Lors de la mesure "Rampe de consigne", les résultats de mesure sont influencés par les paramètres machine suivants :

- PM32000 \$MA\_MAX\_AX\_VELO (vitesse max. de l'axe)

La vitesse maximale de l'axe limite la pente de la rampe (limitation de vitesse). Donc l'entraînement n'atteint pas la position de fin programmée (amplitude).

- PM32300 \$MA\_MAX\_AX\_ACCEL (accélération max. de l'axe)

L'accélération maximale de l'axe limite la variation de vitesse (limitation d'accélération). Il en résulte un "lissage" des transitions en début et en fin de rampe.

<b>IMPORTANT</b>
<b>Protection de la machine</b>
Normalement les paramètres machine correspondent exactement à la limite de charge de la cinématique de la machine.
<ul style="list-style-type: none"><li>• PM32000 \$MA_MAX_AX_VELO (vitesse max. de l'axe)</li><li>• PM32300 \$MA_MAX_AX_ACCEL (accélération max. de l'axe)</li></ul>



## 8.3.5 Générateur de fonction

### Description des fonctions

Le générateur de fonction peut être utilisé, par exemple, pour réaliser les tâches suivantes :

- Mesurer et optimiser les boucles de régulation
- Comparer la dynamique d'entraînements couplés
- Indiquer un profil de trajectoire simple sans programme de déplacement

Le générateur de fonction permet de générer différentes formes de signal.

En mode SERVO, cette valeur de consigne peut être injectée en outre dans la structure de régulation en fonction du mode sélectionné, par ex. en tant que valeur de consigne, couple perturbateur ou consigne de vitesse. Dans ce cas, l'influence des boucles de régulation de niveau supérieur est automatiquement désactivée.

Position des points d'application :

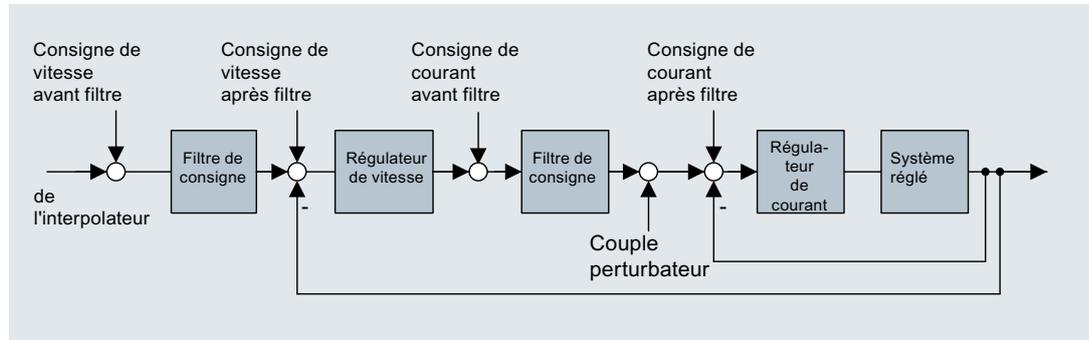


Figure 8-26 Points d'application

Pour activer le générateur de fonction, sélectionnez le groupe fonctionnel "Mise en service" → "Optimisation Servo automatique" → "Générateur de fonction".

### PRUDENCE

#### Démarrage/arrêt du générateur de fonction

Un paramétrage approprié du générateur de fonction (par ex. offset) peut provoquer des mouvements aléatoires du moteur et l'accostage d'une butée. Le mouvement de l'entraînement n'est pas surveillé quand le générateur de fonction est activé.

## 8.4 Test de circularité

### 8.4.1 Test de circularité : Fonction

Le test de circularité sert à régler et à évaluer la dynamique des axes à interpolation et à analyser la précision de contour obtenue par compensation du frottement (compensation conventionnelle ou neuronale des défauts aux transitions entre quadrants) aux transitions entre quadrants (contours circulaires).

Le test de circularité sert à contrôler l'interpolation des axes qui coopèrent. Cette fonction mesure un cercle avec référence au moteur ou au système de mesure direct. L'alignement de la mécanique machine n'est pas pris en compte dans le résultat. Cela permet au personnel de mise en service de distinguer nettement les problèmes d'optimisation du régulateur des problèmes mécaniques.

Cette procédure contrôle les paramètres et caractéristiques d'axe-machine suivants :

- MD32200, MD32400, MD32402, MD32410, MD32490, MD32500, MD32510, MD32520, MD32540 MD32620, MD32640, MD32810, MD32900, MD32910, MD32930, MD32940
- p1421 ... p1426, p1400, p1433, p1434

---

#### Remarque

MD32450 Le jeu à l'inversion doit être ajusté à l'aide d'un appareil externe, par un test de circularité ou à l'aide d'un comparateur p. ex.

---

Les compensations d'erreur de position ci-après doivent être désactivées durant l'exécution de cette procédure :

- MD32450 Compensation du jeu à l'inversion
- MD32500 Compensation du frottement active
- MD32700 Compensation de l'erreur de codeur/broche
- MD32710 Autorisation de la compensation de flèche
- MD32750 Type de compensation de température

### Exemple

Programme de test CN pour la mesure des axes X-Y :

```
FFWON
SOFT
G90 G01 F3000 X400 Y200 Z500
LAB :
G91 G64 G02 X0 Z0 I10
GOTOB LAB
M30
```

Position, avance et plan actif doivent être adaptés à la machine !

## Spécification et résultats

Les meilleurs résultats de contour sont obtenus lorsque les résultats du test de circularité se situent, pour une taille et forme effectives correctes et un écart p/p minimal, entre une interpolation combinée des axes (X-Y, X-Z, Y-Z).

Un programme CN en mode MDA et la fonction de test de circularité seront utilisés pour la mesure et l'analyse de ces résultats. Il faut que le "cas le plus contraignant" de rayon de cercle et de vitesse tangentielle conduise à une accélération radiale réaliste que la machine soit en mesure de fournir.

Les constructeurs de machines possèdent en général des spécifications pour le rayon du cercle de test et l'avance.

Le test de circularité des constructeurs de machines font normalement appel à un rayon de 100 mm ou de 150 mm et à des vitesses d'avance définies par le constructeur. Le constructeur de la machine définit les spécifications d'un résultat acceptable.

L'usinage à grande vitesse impose en général des exigences plus sévères pour le test de circularité de fraiseuses à grande vitesse, le rayon de cercle étant dans ce cas de l'ordre de 10 à 25 mm et l'avance de 5 à 10 mm/min. Sur les fraiseuses à grande vitesse, les résultats sont en règle générale acceptables si l'écart p/p  $\leq 0,010$  mm et si la taille effective du cercle est égale au rayon programmé, dans le cas de la vitesse tangentielle la plus contraignante.

## 8.4.2 Test de circularité : Réalisation de la mesure

### Réglage des paramètres

The screenshot shows the 'Mesure test de circularité' (Circularity Test Measurement) screen. It is divided into several sections:

- Mesure (Measurement):**
  - Axis: X1 (selected), 21
  - Syst mesure: 1, 2
  - Etat: actif (selected), actif
  - Position absolue: 15.05000 mm, -61.83000 mm
  - Etat: inactif, inactif
- Paramètres (Parameters):**
  - Rayon: 10.0000 mm
  - Avance: 3000.0000 mm/min
  - Multiplicateur: 1.0000
  - t\_mesure: 1257 ms
- Représentation (Representation):**
  - Résolution: 0.0100 mm/Skt
  - Représentat: rayon moyen (selected)

On the right side, there is a vertical toolbar with buttons: Axe+, Axe-, Démarrage, Arrêt, Grafique, Optimisation, Charger paramètres, Sauveg. paramètres, and Optim auto régul. At the bottom, there is a status bar with buttons: Circ.rég.courant, Boucle rég.vitess, Boucle asseru.pos, Test cir-cularité (highlighted), and Optim auto régul.

Figure 8-27 Test de circularité - Mesure : Paramètre

Pour réaliser une mesure, entrez les paramètres suivants :

- **"Mesure"** : sélection de l'un des deux axes à mesurer et du système de mesure.
- **"Paramètres"** : Dans les champs de saisie "Rayon" et "Avance", il convient de reporter les valeurs correspondantes du programme pièce qui pilote le mouvement circulaire des axes, en tenant compte du commutateur de correction de l'avance.
- **"Représentation"** : paramètre d'affichage du graphique
  - "Résolution" (échelle) des axes du diagramme en [mm/sct]
  - "Représentation" en fonction du rayon moyen ou du rayon programmé

### Réalisation de la mesure

Marche à suivre :

1. Dans le groupe fonctionnel "Mise en service", sélectionnez la touche logicielle "Optimisation/Test" → touche logicielle "Test de circularité".
2. Sélectionnez les axes à mesurer avec la touche <SELECT> ou avec la touche logicielle "Axe +"/"Axe -".
3. Définissez les "Paramètres" de la mesure : "Rayon" et "Avance"

L'afficheur "Durée de mesure" indique la durée de mesure calculée à partir des valeurs "Rayon" et "Avance" pour l'enregistrement des mesures de position du cercle parcouru :

Si la durée de mesure n'est pas suffisante, le cercle ne sera représenté que partiellement. Vous pouvez prolonger la durée de mesure en réduisant la valeur d'avance. Ceci est également valable lors d'un démarrage du test de circularité depuis l'arrêt.

4. Définissez les paramètres d'affichage du graphique :

Si la durée de mesure calculée sur cette base dépasse la plage de temps (durée de mesure maximale = temps de cycle du régulateur de position \* 2048), l'enregistrement est effectué avec un échantillonnage plus grossier ( $n * \text{temps de cycle du régulateur de position}$ ) afin qu'il soit possible de représenter un cercle en entier.

Autres actions :

- Pour lancer la mesure, appuyez sur la touche logicielle "Démarrer".
- Pour arrêter la mesure, appuyez sur la touche logicielle "Arrêt".
- Pour effectuer d'autres ajustements à des fins d'optimisation, appuyez sur la touche logicielle "Optimisation".
- La nouvelle barre de touches logicielles vous permettra d'accéder **directement** aux rubriques suivantes :
  - "Axe service" dans le groupe fonctionnel "Diagnostic"
  - "Paramètres machine des axes"
  - "Paramètres machine d'entraînement"
  - "Vues utilisateur"

- Pour enregistrer les paramètres, appuyez sur la touche logicielle "Sauvegarder paramètres".
- Pour effectuer une nouvelle mesure avec les mêmes paramètres p. ex., appuyez sur la touche logicielle "Charger paramètres".

### Affichage du graphique

Pour afficher les résultats de mesure sous forme de graphique, appuyez sur la touche logicielle "Graphique".

### 8.4.3 Test de circularité : Exemples

La limitation des à-coups axiaux MD32400 \$MC\_AX\_JERK\_ENABLE qui se règle à l'aide d'une constante de temps, est toujours active.

Paramètres machine du filtre de consigne de position :

- MD32402 \$MC\_AX\_JERK\_MODE = type 2 recommandé, type 1 réglé par défaut pour des raisons de compatibilité. Paramétrer exclusivement un coupe-bande est expressément déconseillé.
- MD32402 \$MA\_AX\_JERK\_MODE (type de filtre) et MD32410 \$MA\_AX\_JERK\_TIME > 0 est ne prend effet que lorsque le réglage MD32400 \$MA\_AX\_JERK\_ENABLE = 1 a été effectué.

### Exemple d'optimisation 1

Paramètres machine après l'optimisation des axes :

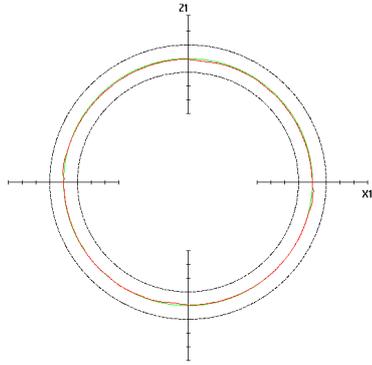
Paramètres / paramètres machine		Axe X	Axe Z
MD32200	\$MC_POSCTRL_GAIN	8.500	8.500
p1460	SPEEDCTRL_GAIN1	3.01	3.89
p1462	SPEEDCTRL_INTEGRATOR_TIME_1	6.18	6.18
p1463	SPEEDCTRL_REF_MODEL_FREQ	106.3	106.3
p1440	NUM_SPEED_FILTERS	0	0
MD32610	\$MC_VELO_FFW_WEIGHT	1.0	1.0
MD32620	\$MC_FFW_MODE	4	4
MD32810	\$MC_EQUIV_SPEEDCTRL_TIME	0.0022	0.0022
MD32400	\$MC_AX_JERK_ENABLE	0	0

En règle générale, l'optimisation du pilotage de l'avance se traduit par une trop grande valeur effective du rayon. Ce défaut peut être corrigé à l'aide de la constante de temps MD32410 \$MC\_AX\_JERK\_TIME. Utilisez, si nécessaire, une constante de temps sur tous les axes.

8.4 Test de circularité

Ce cercle illustre les résultats après optimisation du pilotage de l'avance. Le rayon moyen est cependant trop grand de 0,0019 mm :

X1 : système de mesure activé  
Z1 : système de mesure activé



**Paramètre**  
Rayon : 10.00000 mm

Avance : 3000.00000 mm/min  
Durée de mesure : 1257 ms  
X1 : système de mesure activé  
Z1 : système de mesure activé

**Représentation**  
Résolution : 0.01000 mm  
Représentation : rayon moyen  
Rayon : 10.00190 mm  
Delta R : 4.02698 µm

Paramètres / paramètres machine		Axe X	Axe Z
MD32200	\$MC_POSCTRL_GAIN	8.500	8.500
p1460	SPEEDCTRL_GAIN1	3.01	3.89
p1462	SPEEDCTRL_INTEGRATOR_TIME_1	6.18	6.18
p1463	SPEEDCTRL_REF_MODEL_FREQ	106.3	106.3
p1440	NUM_SPEED_FILTERS	0	0
MD32610	\$MC_VELO_FFW_WEIGHT	1.0	1.0
MD32620	\$MC_FFW_MODE	3	3
MD32810	\$MC_EQUIV_SPEEDCTRL_TIME	0.0022	0.0022
MD32400	\$MC_AX_JERK_ENABLE	1	1
MD32402	\$MC_AX_JERK_MODE	2	2
MD32410	\$MC_AX_JERK_TIME	<b>0.012</b>	<b>0.012</b>

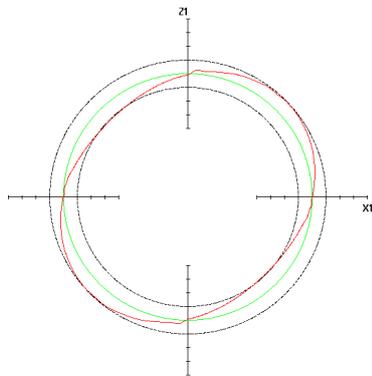
## Exemple d'optimisation 2

Ce cercle illustre l'effet d'une faible différence entre les constantes de temps sur le filtre d'à-coups. Pour corriger ce type de défaut, on adapte la constante de temps :

Paramètres / paramètres machine		Axe X	Axe Z
MD32400	\$MC_AX_JERK_ENABLE	1	1
MD32402	\$MC_AX_JERK_MODE	2	2
MD32410	\$MC_AX_JERK_TIME	0.012	0.0125

X1 : système de mesure activé

Z1 : système de mesure activé

**Paramètre**

Rayon : 10.00000 mm

Avance : 3000.00000 mm/min

Durée de mesure : 1257 ms

X1 : système de mesure activé

Z1 : système de mesure activé

**Représentation**

Résolution : 0.01000 mm

Représentation : rayon moyen

Rayon : 10.00029 mm

Delta R : 25.47002 µm

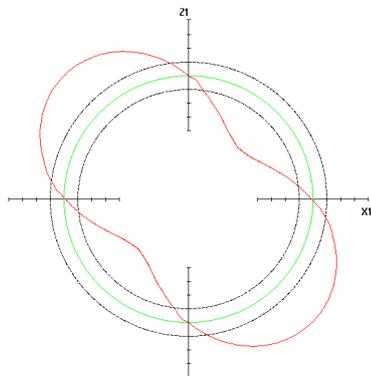
### Exemple d'optimisation 3

Ce cercle illustre l'effet d'une nette différence entre les constantes de temps sur le filtre axial d'à-coups. Pour corriger ce type de défaut, on adapte la constante de temps :

Paramètres / paramètres machine		Axe X	Axe Z
MD32400	\$MC_AX_JERK_ENABLE	1	1
MD32402	\$MC_AX_JERK_MODE	2	2
MD32410	\$MC_AX_JERK_TIME	0.015	0.012

X1 : système de mesure activé

Z1 : système de mesure activé



#### Paramètre

Rayon : 10.00000 mm

Avance : 3000.00000 mm/min

Durée de mesure : 1257 ms

X1 : système de mesure activé

Z1 : système de mesure activé

#### Représentation

Résolution : 0.01000 mm

Représentation : rayon moyen

Rayon : 9.98971 mm

Delta R : 75.67665 µm

### 8.4.4 Test de circularité : Sauvegarde de données

Vous pouvez sauvegarder les données suivantes lors du test de circularité :

- **Sauvegarde de paramètres** : Les paramètres saisis peuvent être enregistrés sous forme de fichier.

Le chemin ci-après est défini par défaut :

user/sinumerik/hmi/log/optimization/circular/<name>.sup

- **Sauvegarde de graphiques** : Si le graphique a été correctement enregistré, l'écran affiche le message "Les données ont été enregistrées", sinon il affiche le message d'erreur "Erreur d'enregistrement du fichier".

Le chemin ci-après est défini par défaut :

user/sinumerik/hmi/log/optimization/circular/<name>.sud

- **Impression de graphiques** : Le graphique est enregistré sous forme d'image matricielle au format PNG. Saisissez un nom <name>. Vous pouvez choisir une désignation à votre gré. Le chemin ci-après est défini par défaut :  
user/sinumerik/hmi/log/optimization/circular/<name>.png

## Sauvegarde de paramètres

Le format de fichier est structuré comme suit (avec commentaires entre crochets [ ])

```
H: CstPar [Identificateur des paramètres du test de circularité]
V: 5.0 [Numéro de version du format de fichier]

@Mesure
P 1: 1 [Numéro du premier axe]
P 2: 2 [Numéro du deuxième]
P 3: 0 [Système de mesure axe 1 - 0 : actif ; 1 : premier ; 2 : deuxième]
P 4: 0 [Système de mesure axe 2 - 0 : actif ; 1 : premier ; 2 : deuxième]

@Paramètre
P 10: 30 [Rayon]
P 11: 3000 [Avance]
P 12: 3770 [Durée de mesure]
P 14: 1 [Multiplicateur]

@Représentation
P 20: 10 [Résolution]
P 21: 8 [Rayon moyen / prog. - 8 = R moyen ; 9 = rayon prog.]
```

## Sauvegarde de graphiques

Le format de fichier est structuré comme suit (avec commentaires entre crochets [ ]):

```
H: CstPic [Identificateur du graphique du test de circularité]
V: 5.0 [Numéro de version du format de fichier]

@Paramètre
P 1: 30 [Rayon]
P 2: 3000 [Avance]
P 3: 3770 [Durée de mesure]
P 4: 0 [Système de mesure axe 1 - 0 : actif ; 1 : premier ; 2 : deuxième]
P 5: 0 [Système de mesure axe 2 - 0 : actif ; 1 : premier ; 2 : deuxième]

@Représentation
P 10: 10 [Résolution]
P 11: 9 [Rayon moyen / prog. - 8 = R moyen ; 9 = rayon prog.]
P 12: X1 [Nom de l'axe 1]
P 13: Z1 [Nom de l'axe 2]

@Valeurs intermédiaires
P 20: 15.6632 [Mesures de rayon max.]
```

*8.4 Test de circularité*

P 21: 10.9326 [Mesures de rayon min.]  
P 22: 13.6694 [Mesures de rayon moy.]  
P 23: 1886 [Nombre de valeurs de mesure]  
@Valeurs additionnelles  
P 30: 1000 [Précision (1/P30)]  
@Unités physiques  
P 40: 5370 [Numéro de texte unité rayon]  
P 41: 5381 [Numéro de texte unité avance]  
P 42: 6165 [Numéro de texte unité résolution]  
P 43: 5346 [Numéro de texte unité deltarayon]  
P 44: 0 [Nouveau : Operate : Basislengthunit]  
@Abscisse  
Ai: [Valeurs d'abscisse i : 0..P23]  
@Ordonnée  
Oi: [Valeurs d'ordonnée i : 0..P23]  
@Rayon  
Ri: [Valeurs de rayon i : 0..P23]

# Mise en service d'entraînements commandés par AP

## 9.1 Introduction

### Mise en service d'entraînements commandés par AP

Les outils suivants vous assistent lors de la mise en service d'entraînements commandés par AP du type SINAMICS S120 :

- Affichage de tous les paramètres du DO entraînement dans le groupe fonctionnel "Mise en service" → "Paramètres machine", par ex. :
  - "Paramètres Unité de commande" pour le groupe d'entraînement DO1
  - "PM d'alimentation" pour les DO2 de Line Module DRIVE-CLiQ
  - "PM d'entraînement" pour les DO de régulation d'entraînement

Les paramètres des entraînements intégrés sont affichés avec la vue SINUMERIK et ceux des entraînements commandés par AP avec la vue SINAMICS.

- Assistance lors de la mise en service de série des entraînements commandés par AP car l'archive de mise en service contient les paramètres.
- Vues topologiques, y compris énumération de tous les groupes d'entraînement de ce type détectés.
- Diagnostic avec alarmes à partir de ces entraînements AP dont l'horodatage est synchronisé avec le système.

Dans ce contexte, il est nécessaire que les paramètres machine suivants soient affectés par défaut :

- **PM13120[...] \$MN\_CONTROL\_UNIT\_LOGIC\_ADDRESS**  
Adresse d'E/S sur un télégramme DO1 du type télégramme SIEMENS 390
- **PM13150 \$MN\_SINAMICS\_ALARM\_MASK**  
Bit 2 = 1, pour afficher les défauts des entraînements commandés par AP.  
Bit 10 = 1, pour afficher les alarmes des entraînements commandés par AP.
- SINUMERIK Operate (uniquement avec connexion PROFIBUS) :
  - Configuration automatique des appareils (Page 78)
  - Mise en service guidée (Page 76), avec l'assistant entraînement pour DO SERVO.
  - Mise en service manuelle (Page 101) par des techniciens de mise en service expérimentés.

---

**Remarque**

**Entraînements du type SINAMICS G1x0**

Aucun assistant de mise en service (pour la régulation vectorielle par exemple) n'est proposé par SINUMERIK Operate. Le logiciel de mise en service STARTER correspondant à la version peut être utilisé à cet effet.

L'utilisation d'axes AP avec le module de fonction "Positionnement simple" (PoS) n'est possible que si la mise en service est exécutée à l'aide de STARTER.

D'une manière générale, les entraînements du type SINAMICS G1x0 ne sont pas pris en charge par SINUMERIK Operate et sont traités comme des appareils tiers.

---

## 9.2 Configuration via PROFIBUS

### 9.2.1 Autres conditions pour entraînements AP via PROFIBUS

#### Combinaisons de versions admises

Règles applicables aux entraînements commandés par AP, qui sont raccordés via PROFIBUS DP :

- Echange de données direct avec le programme utilisateur AP.
- Intégration dans les programmes pièce au moyen de l'instruction H.

---

#### Remarque

La compatibilité des fonctions d'intégration est vérifiée dans certaines combinaisons de versions.

Les versions suivantes sont prises en charge à partir du logiciel CNC SINUMERIK V4.5 :  
CU320-2 DP avec version de firmware SINAMICS 4.5

---

Tous les autres entraînements SINAMICS peuvent être utilisés sur l'AP comme esclaves normalisés conformément au profil PROFIdrive et n'entrent pas dans la capacité fonctionnelle selon le tableau suivant "Capacité fonctionnelle".

#### Capacités fonctionnelles

Evolutivité	Type de NCU SINUMERIK 840D sl :		
	710.3 PN	720.3 PN	730.3 PN
Entraînements (DO de régulation d'entraînement) au total <sup>2)</sup> :	15	40	50
• dont maximum affectés à la CN <sup>2)</sup> :	8	31	31
• il en résulte le minimum non affecté à la CN :	7	9	19
• maximum non affectés à la CN :	15	40	50
Les groupes d'entraînement (DO1) avec objets de régulation d'entraînement au total <sup>2)</sup> :	9	13	15
• dont maximum sur le PROFIBUS virtuel intégré <sup>3)</sup> :	4	6	6
• dont minimum sur le PROFIBUS virtuel intégré :	1	1	1
• dont au minimum sur l'interface DP <sup>1)</sup> :	5	7	9
• dont au maximum sur l'interface DP <sup>1)</sup> :	8	12	14

<sup>1)</sup> X126 : PROFIBUS DP de l'AP intégré ; X136 : PROFIBUS DP/MPI de l'AP intégré

<sup>2)</sup> Le total est surveillé avec l'alarme 380077.

### Autres conditions

Les autres conditions suivantes à prendre en compte résultent des possibilités d'utilisation étendues pour les entraînements AP :

- Etant donné que les entraînements AP génèrent une charge de communication supplémentaire, le nombre de ces objets entraînement (DO) est limité en fonction du type de NCU ⇒ Prendre en compte la capacité fonctionnelle :
- Alarme 380077 "PROFIBUS/PROFINET : trop de DO : actuellement %2, maximum %3 dans groupe de DO %1"
- Les textes affichés pour les paramètres et alarmes SINAMICS peuvent être incomplets en fonction des versions utilisées.
- Les possibilités d'utilisation étendues sont assurées conjointement par le groupe d'entraînement, l'alimentation et l'entraînement d'axe DO SERVO. Pour cette raison, une vue différenciée par appareil est prise en compte. Tous les DO SERVO d'un groupe d'entraînement peuvent être affectés soit à la CN, soit à l'AP.
- Au maximum, toutes les affectations d'axes CN peuvent être effectuées sur un entraînement d'axe PROFIBUS DP (X126) externe.
- Si les entraînements sont affectés à la CN et répartis sur plusieurs bus, comme par ex. DP et DP integrated, il convient de s'assurer que chaque bus équidistant dispose des mêmes réglages de temps de cycle. Y compris lorsque les horloges sont synchronisées par la CN avec le télégramme 390, les réglages de temps de cycle doivent correspondre pour chaque bus équidistant.
- Pour l'accès aux E/S intégrées, y compris les détecteurs, un groupe d'entraînement DO1 est requis pour le PROFIBUS DP3 virtuel interne.
- ADI4 peut uniquement être affecté à des axes CN. Le nombre d'ADI4 ne réduit pas le nombre maximum de groupes d'entraînement DO1 gérés.
- La commande 611U n'est pas prise en charge sur SINUMERIK solution line, ses réactions ne sont pas vérifiées et elle n'est par conséquent pas autorisée.
- Les entraînements AP de type SINAMICS S120 CU320-2 DP communiquent au niveau du PROFIBUS DP-X126 externe en tant que composant PROFINET IO 0x80E5.

---

#### Remarque

##### PROFIBUS DP (X126)

Tenir compte de ce qui suit pour tous les groupes d'entraînement sur le PROFIBUS DP (X126) externe :

- L'alimentation ainsi que le comportement d'enclenchement et de désenclenchement doivent être pris en compte en association avec les autres axes et leur alimentation dans la configuration effectuée par l'utilisateur.
  - Pour le câblage des bornes, tenez compte du manuel système "Guide de configuration des machines". Dans le cas le plus simple, la signalisation en retour du Line Module doit être connectée aux entraînements AP externes (voir aussi : Affectation des bornes (Page 71)).
-

## 9.2.2 Exemple : Configuration des composants d'entraînement

### Vue d'ensemble

Le système d'entraînement SINAMICS pour entraînements AP communique avec l'AP par le biais de l'interface PROFIBUS DP X126. La mise en service décrite dans le présent chapitre est basée sur l'exemple de configuration suivant d'un groupe variateur SINAMICS :

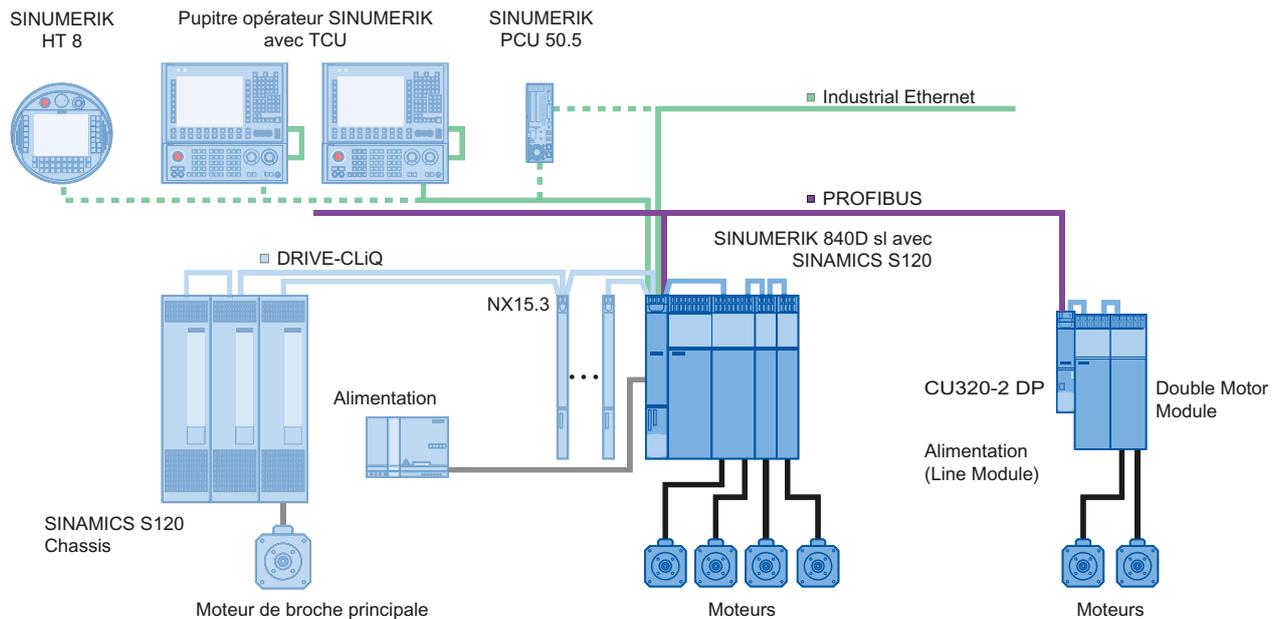


Figure 9-1 Configuration

Variateurs déjà mis en service :

- NCU 720.3 PN et NX15.3 avec composants complémentaires.

Sont mis en service dans le présent chapitre :

- CU320-2 DP avec une alimentation (Line Module) et un Double Motor Module

### 9.2.3 Mettre en service un AP

#### Vue d'ensemble

Les étapes suivantes sont exécutées lors de la première mise en service d'entraînements AP :

1. Mise en service de l'AP
2. Création du programme utilisateur AP
3. Mise en service des entraînements AP
4. Mise en service de la communication NCK ⇔ entraînement

#### Condition

- Vous avez connecté la PG / le PC à l'AP (voir Connexion de la console de programmation ou du PC à l'AP (Page 33)).
- Vous avez démarré SIMATIC Manager et créé un projet (voir Aperçu d'un projet SIMATIC S7 (Page 35)).
- Vous avez inséré une station SIMATIC 300 dans le projet (voir Ajout de la SINUMERIK NCU dans HW Config (Page 36)).
- Vous avez démarré HW Config.
- Vous avez configuré une NCU 720.3 PN et une NX 15.3 sur le PROFIBUS intégré.

#### Interfaces de communication

Les interfaces de communication PROFIBUS de SINAMICS doivent être indiquées à l'AP. Vous créez un projet SIMATIC S7 avec SIMATIC Manager.

Pour cela, vous devez effectuer les opérations suivantes :

- Insertion de S120 CU320-2 DP dans HW Config.
- Configuration des propriétés de l'interface PROFIBUS.
- Compilation de la configuration, puis chargement dans l'AP.

Voir aussi : Mise en service de l'AP (Page 33) pour l'entraînement intégré.

---

#### Remarque

La boîte à outils doit être installée. Le fichier GSD pour SINAMICS S120 de la boîte à outils SINUMERIK est requis.

---

## Insertion du composant S120 CU320-2 DP

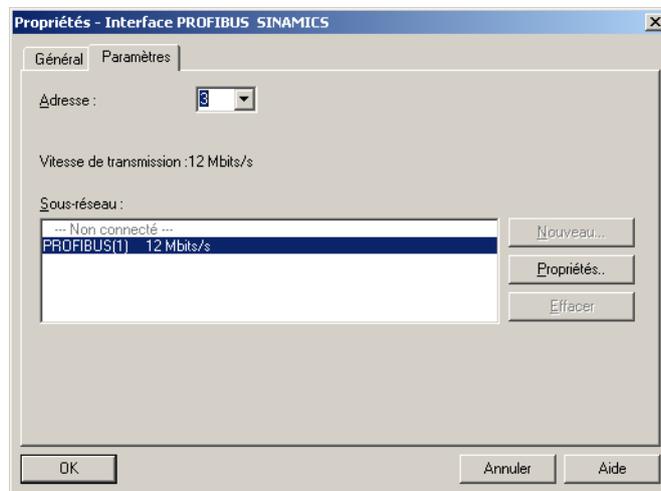
Marche à suivre :

1. Dans le catalogue, naviguez jusqu'à "PROFIBUS DP" → "SINAMICS" → "SINAMICS S120" → "S120 CU320-2 DP" :

Emplacement	Module	Réf...	Firm...	A...	Adresse ...	Adresse...	Com...
2	CPU 317F-3 PN	6FC53	V3.2	2			
X136	MPI/DP				8191*		
X126	DP				8190*		
PC1	DP				8188*		
X150	PN-IO				8189*		
X150 P1 A	Port 1				8188*		
X150 P2 A	Port 2				8187*		
4	NCK 840D sl				4096*		
5	CP 840D sl		V0.0		4088...4095	4088...4095	
6	HMI 840D sl				4097*		

2. En maintenant le bouton gauche de la souris enfoncé, faites glisser la "S120 CU320-2 DP" dans la fenêtre de la station vers PROFIBUS (1) : réseau maître DP.

- Après avoir relâché le bouton de la souris, configurez les propriétés de l'interface PROFIBUS de SINAMICS :



- Validez par "OK".
- Sélectionnez la version du firmware de la Control Unit dans la zone de sélection "Version".

---

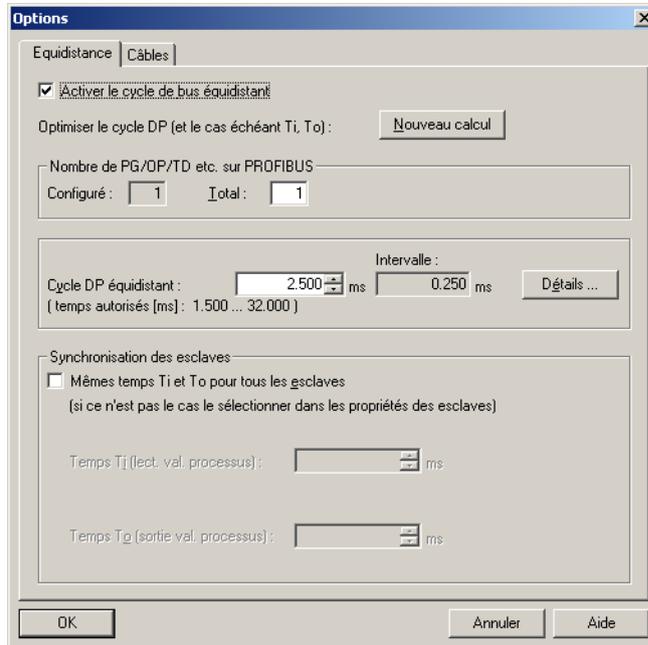
#### Remarque

La version du firmware doit correspondre à celle de la carte CompactFlash sur la CU320-2 DP. Les versions validées pour les entraînements AP figurent dans les instructions de mise à niveau.

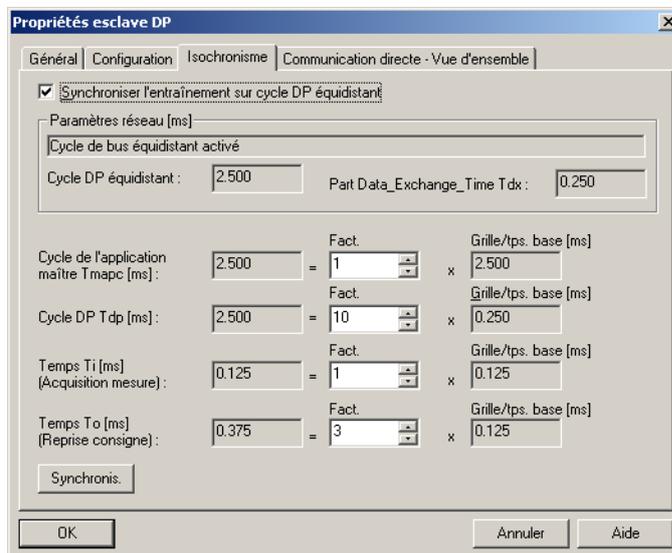
---

- Validez par "OK".

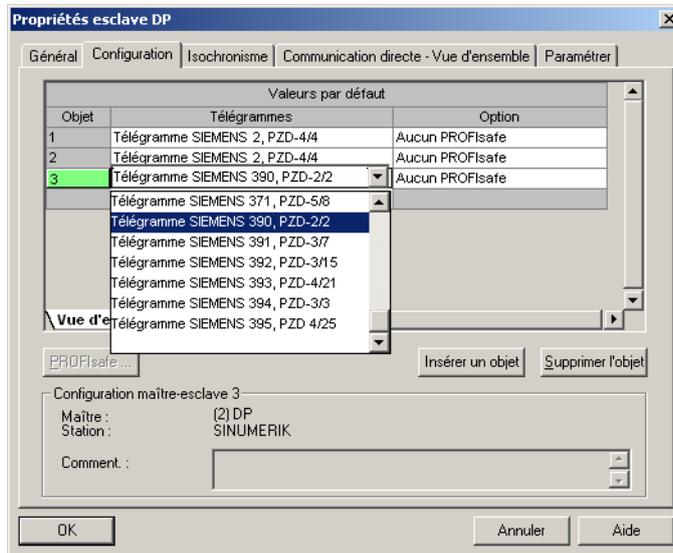
7. Dans le système maître DP Profibus (SINUMERIK NCU), sélectionnez "Propriétés" → "Paramètres réseau" → "Options", puis dans l'onglet "Equidistance" activez l'option "Activer le cycle de bus équidistant".



8. De la même façon, dans les "Propriétés esclave DP" de la CU320-2 DP, dans l'onglet "Isochronisme", sélectionnez l'option "Synchroniser l'entraînement sur cycle DP équidistant".



9. Dans la boîte de dialogue "Propriétés esclave DP", sélectionnez l'onglet "Configuration".



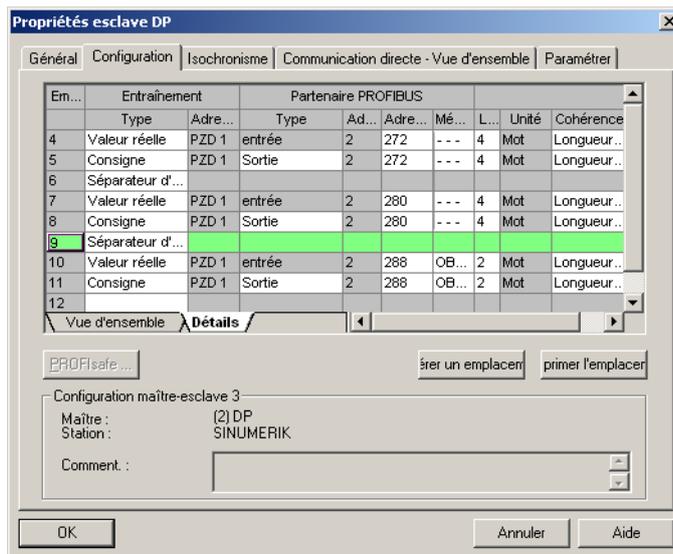
10. Dans la "Vue d'ensemble", sélectionnez les télégrammes requis pour les différents objets (axes et CU320-2 DP) :

- "Télégramme Siemens 2, PZD-4/4" par exemple pour les axes de vitesse
- "Télégramme Siemens 390, PZD-2/2" pour CU320-2 DP

**Remarque**

Le télégramme Siemens 390 est requis pour l'horodatage des alarmes de l'AP.

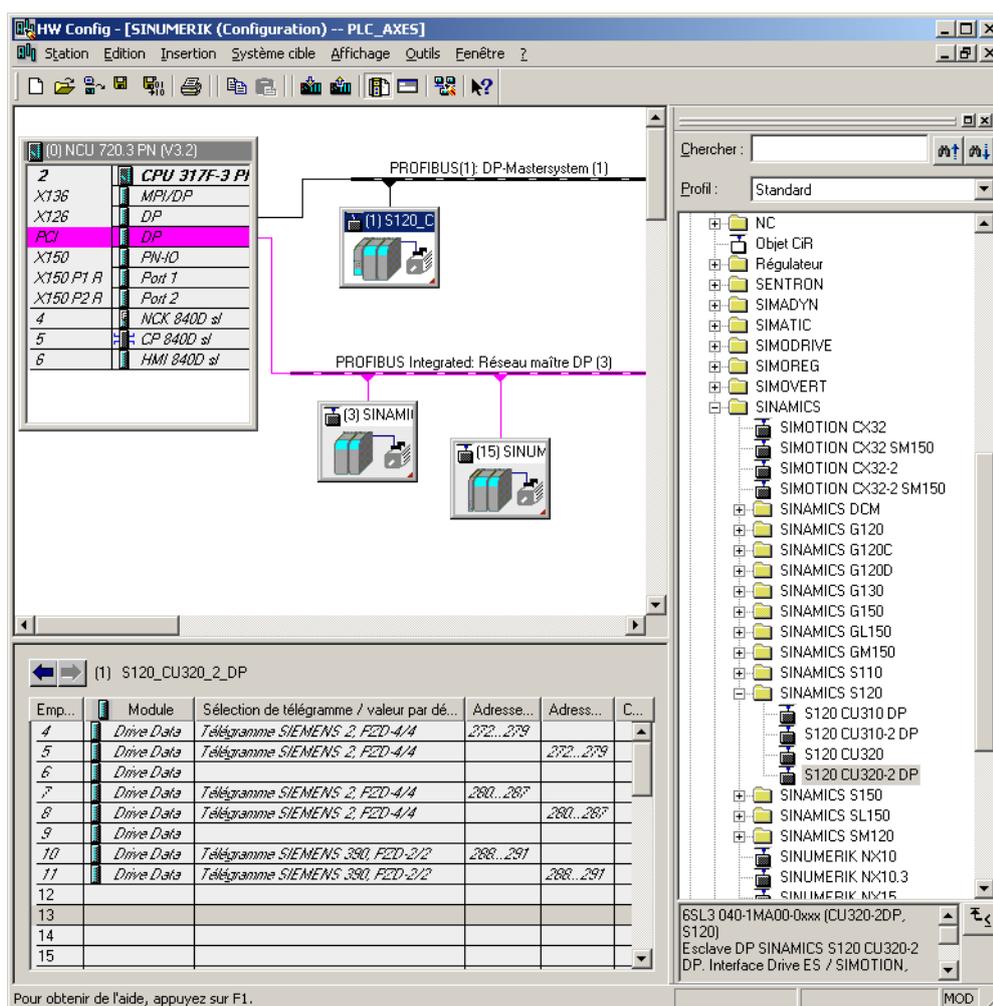
11. Sous "Configuration", basculez dans la vue "Détails" pour afficher les adresses d'entrée/sortie ainsi créées pour les différents objets :



12. Validez par "OK".

Les adresses d'entrée et de sortie doivent être identiques pour la prise en charge de la mise en service automatique des appareils, compte tenu que les adresses qui figurent dans le programme utilisateur AP sont requises pour le FB283 (Création du programme utilisateur AP (Page 304)).

## Résultat



## Sauvegarde/compilation/chargement dans le module

Marche à suivre :

1. Sélectionnez l'option de menu "Station" → "Enregistrer et compiler".
2. Cliquez sur le bouton "Charger dans le module" pour charger la configuration dans l'AP (Fin de la configuration du matériel et chargement dans l'AP (Page 47)).

L'étape suivante consiste à créer le programme utilisateur AP.

## 9.3 Création du programme utilisateur AP

### Conditions

Ce chapitre décrit la configuration des entraînements AP qui ne doivent pas être utilisés en tant qu'axes CN. Les extensions ci-après des blocs fonctionnels sont requises dans le programme utilisateur AP :

- elles nécessitent des blocs fonctionnels S7 supplémentaires de la boîte à outils SINAMICS ≥ V2.1.

La boîte à outils SINAMICS est disponible dans la boîte à outils SINUMERIK sous le répertoire BSP\_PROG. Le chemin dépend de la version, par ex. :  
 \8x0d\040504\BSP\_PROG\SINAMICS\_V21.zip.

Ce fichier .zip contient un manuel en plusieurs langues.

- Il est disponible en outre sur Internet à partir du lien suivant :

Boîte à outils SINAMICS V2.1

(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/fr/25166781>)

### Signaux "WR\_PZD" et "RD\_PZD"

Les signaux "WR\_PZD" et "RD\_PZD" ont la signification suivante dans l'exemple pour FC70 :

Signal	Mode	Type	Plage de valeurs	Remarque
WR_PZD	E	Any	P#Mm.n octet x P#DBn°DBXm.n octet x	Zone cible pour les données process maître → esclave (mots de commande / consignes)  En règle générale, le DB axe est utilisé ici, c'est-à-dire que le même numéro de DB doit être spécifié dans le pointeur et dans le paramètre formel "N°_DB_AXE".  La longueur du pointeur est de 30 octets pour le télégramme Siemens 136.
RD_PZD	E	Any	P#Mm.n octet x P#DBn°DBXm.n octet x	Zone cible pour les données process esclave → maître (mots d'état / valeurs réelles)  En règle générale, le DB axe est utilisé ici, c'est-à-dire que le même numéro de DB doit être spécifié dans le pointeur et dans le paramètre formel "N°_DB_AXE".  La longueur du pointeur est de 38 octets pour le télégramme Siemens 136.

### Exemple à vitesse constante (ventilateur, pompe)

Marche à suivre :

1. Vous avez déjà créé un projet et vous vous trouvez dans l'écran de base de SIMATIC-Manager.
2. Sélectionnez la commande de menu "Fichier" → "Ouvrir", puis sélectionnez l'onglet "Projets utilisateur".
3. Ouvrez le projet exemple.

4. Copiez les blocs FB283, FC70, DB70 et DB283 ainsi que tous les UDT300xx dans votre projet.
5. Etant donné que le DB70 peut être occupé par un autre programme utilisateur, renommez-le en DB111.
6. Créez un nouveau FC73. N'utilisez pas le FC73 de la boîte à outils SINAMICS.  
Dans notre exemple, la valeur 4000<sub>hex</sub> correspond à la vitesse nominale dans le paramètre d'entraînement p2000.
7. Editez maintenant les blocs OB1, FC70 et FC73, selon les exemples suivants.

**Exemple pour OB1 :**

...	
...	
CALL FC70	
CALL FC73	
...	
...	

**Exemple pour FC70 :**

CALL FB 283, DB283	
NR ACHS DB := 111	
LADDR := 300	//adresse logique d'E/S
LADDR DIAG := 8186	//adresse de diagnostic
WR PZD := P#DB111 DBX172.0 Byte 8	//zone source pour les sorties
RD PZD := P#DB111 DBX212.0 Byte 8	//zone cible pour les entrées
CONSIST := TRUE	
RESTART := FALSE	
AXIS NO := B#16#3	//Numéro d'objet entraînement

**Exemple pour FC73 :**

UN E 30.0	//par ex. commutateur pour le déblocage
SPB frei	
L W#16#47E	//tous les déblocages mis à 1
T DB111.DBW 172	
U E 3.7	//MCP483 - Reset
= DB111.DBX 173.7	//Remise à zéro de la mémoire d'erreurs
BEA	
L W##16#47E	//tous les déblocages jusqu'à MARCHE/ARRET1
T DB111.DBW172	
L W##16#4000	//vitesse nominale dans le paramètre d'entraînement p2000
T DB111.DBW174	//vitesse de consigne high

8. Vous avez terminé la programmation du programme utilisateur : Chargez maintenant le projet dans l'AP (Page 76).

### Fin de la mise en service de l'AP

Un reset (redémarrage à chaud) du système est requis pour la synchronisation de l'AP et du NCK : Déclenchement d'un reset (démarrage à chaud) du NCK et du système d'entraînement (Page 76). Les LED indiquent l'état suivant :

- NCU : La LED RUN est allumée durablement en VERT.
- NCU : Un "6" apparaît dans l'affichage d'état avec un point clignotant.
- CU320-2 DP : la LED RDY s'allume en VERT de façon permanente.

⇒ l'AP et le NCK sont en mode de fonctionnement cyclique. La première mise en service de l'AP est terminée.

### Voir aussi

L'étape suivante consiste à effectuer la mise en service des appareils, de la ou des alimentation(s) et des entraînements :

Mise en service guidée des entraînements SINAMICS (Page 76)

## 9.4 Mise en service d'entraînements AP

### Conditions

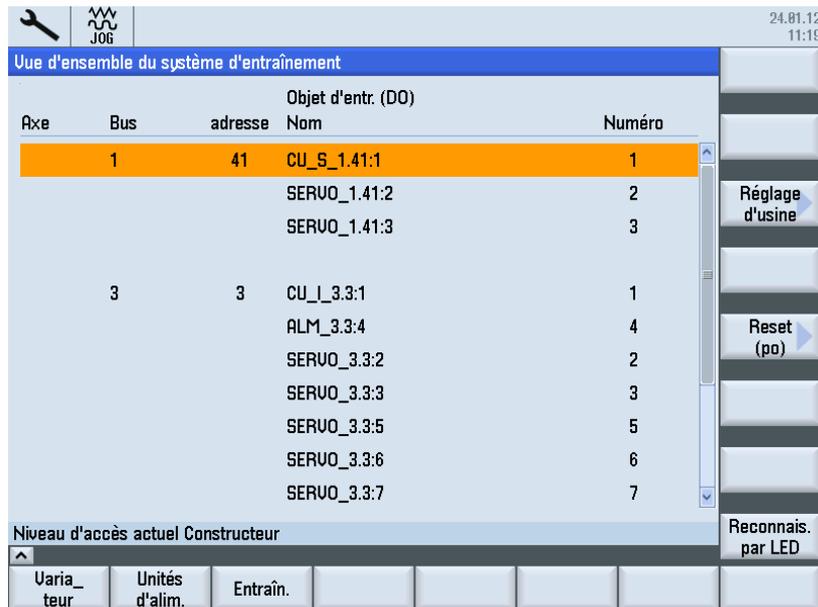
Les étapes suivantes doivent déjà avoir été effectuées :

- Le projet AP a été chargé dans l'AP.
- Vous avez déclenché un Reset (démarrage à chaud) du NCK et du système d'entraînement pour la synchronisation.
- L'AP et le NCK sont à l'état suivant après un Reset (démarrage à chaud) :
  - La LED RUN est allumée durablement en VERT.
  - Un "6" apparaît dans l'affichage d'état avec un point clignotant.
 ⇒ l'AP et le NCK sont en mode de fonctionnement cyclique.

### Configuration automatique des appareils

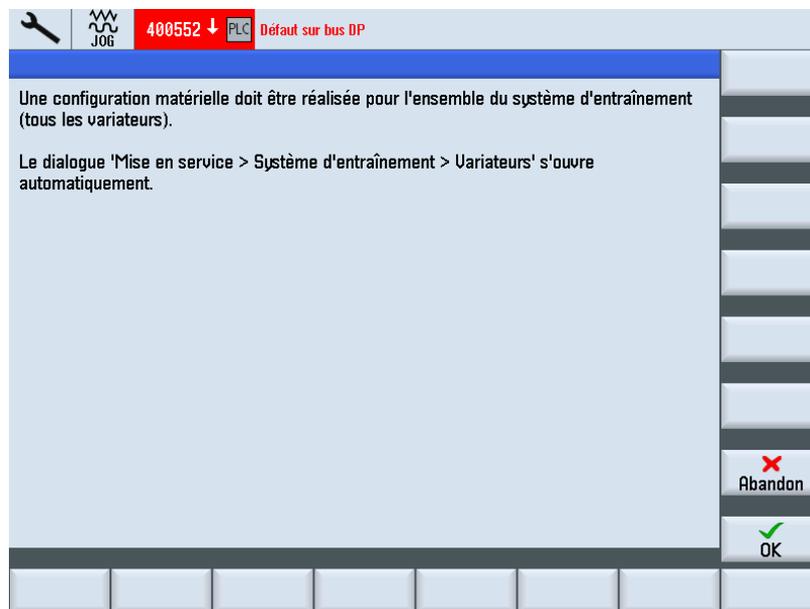
La description suivante introduit brièvement la marche à suivre pour la mise en service :

1. Sélectionnez le groupe fonctionnel "Mise en service" → "Système d'entraînement".



2. Actionnez la touche logicielle "Variateur" pour lancer la configuration automatique des appareils. Au cours de la mise en service, des alarmes sont émises dans la zone d'affichage des alarmes/messages.

3. Validez avec "OK". Vous êtes ensuite guidé à travers les différentes étapes de la configuration automatique des appareils.



La mise en service supplémentaire correspond à la mise en service SINAMICS par le biais d'un PROFIBUS intégré : Vous êtes guidé à travers la configuration automatique des appareils jusqu'à la mise en service des différents objets entraînement non encore mis en service.

### Voir aussi

Vous trouverez d'autres étapes de mise en service au chapitre Mise en service d'entraînements commandés par CN (Page 67) à partir du sous-chapitre Configuration automatique des appareils (Page 78).

## 9.5 Vérifier la communication avec l'entraînement

### Vérifier la configuration

Les alarmes AP des entraînements doivent avoir un horodatage identique à celui du NCK.

Lors de la configuration matérielle, vous définissez le télégramme Siemens 390 à cet effet pour la CU SINAMICS. Les adresses logiques d'entrée et de sortie correspondantes de cette interface de communication sont renseignées dans le paramètre machine suivant :

- MD13120[n] CONTROL\_UNIT\_LOGIC\_ADDRESS
- Les MD13120[1]...[5] sont réservés pour les modules d'extension NX.

---

#### Remarque

Vous pouvez consulter les adresses logiques dans la configuration matérielle sous "Détails" lors de la configuration des propriétés des composants SINAMICS.

---

Marche à suivre :

1. Vérifiez l'adresse logique pour la CU SINAMICS dans le groupe fonctionnel "Mise en service" → "Paramètres machine" → "PM généraux" et saisissez par exemple la valeur suivante :  
MD13120[6] = 288
2. Actionnez la touche logicielle "Reset (po)" pour valider les modifications des paramètres machine.

La mise en service des entraînements AP est ainsi terminée.

## 9.6 Fonctions Safety pour les entraînements AP

### Introduction

Ce chapitre décrit sommairement la façon dont un entraînement AP peut être intégré dans une application de sécurité. Dans ce contexte, le complément publié du profil PROFIdrive relatif aux fonctions Safety intégrées dans l'entraînement est utilisée via le complément PROFIsafe avec le télégramme 30.

### Marche à suivre générale

Pour l'intégration de fonctions de sécurité des entraînements, vous devez effectuer les étapes suivantes :

- Configuration avec SIMATIC Manager sous HW Config.
- Insertion dans une logique programmable sûre (SPL).
- Configuration des tests individuels à homologuer avec SinuCom NC ATW.

### Bibliographie

Les descriptions fonctionnelles des fonctions Safety, nécessaires à une exécution sécurisée, peuvent être consultées :

- Description fonctionnelle SINUMERIK 840D sl "Safety Integrated"
- Description fonctionnelle SINAMICS S120 "Safety Integrated", chapitre : "Structure du télégramme 30".

## 9.6.1 Configurer PROFIsafe

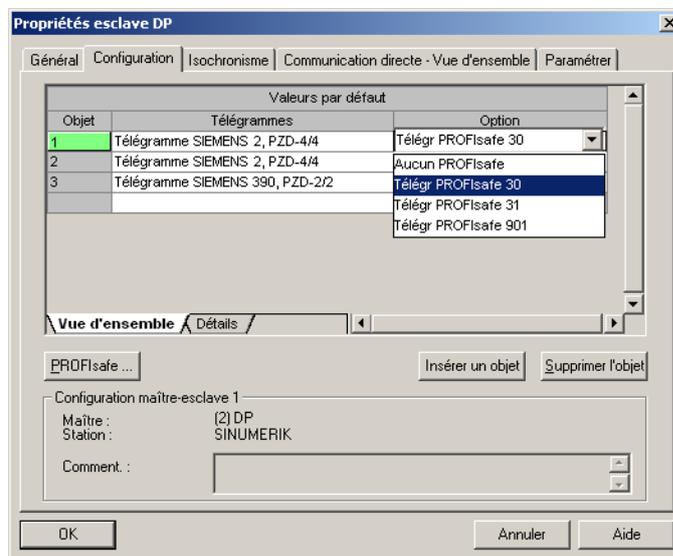
### Condition

Pour configurer PROFIsafe, il faut que le package optionnel "S7 Configurations Pack" soit installé.

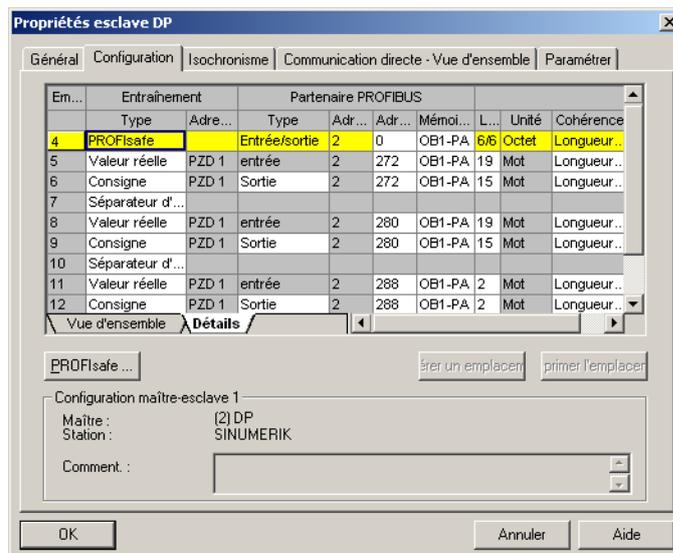
### Procédure de configuration de PROFIsafe

Marche à suivre :

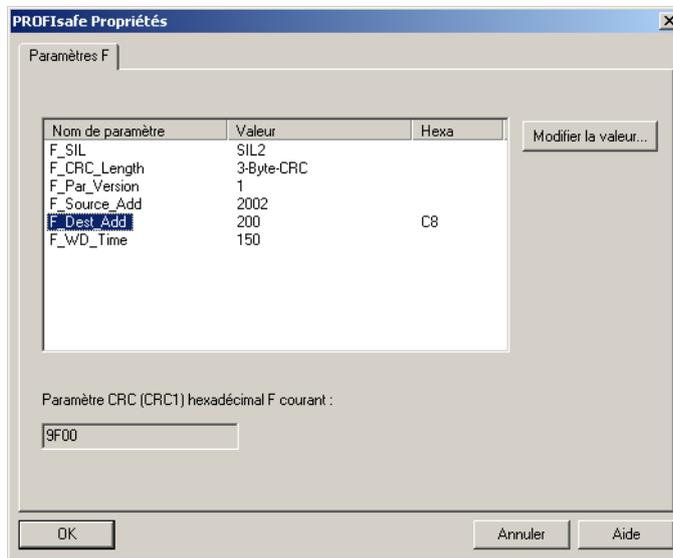
1. Pour ce télégramme, sélectionnez le télégramme PROFIsafe 30 dans le champ de sélection "Option".



2. Définissez les adresses d'entrée et de sortie sous l'onglet "Détails". L'option PROFIsafe requiert en plus 6 octets.

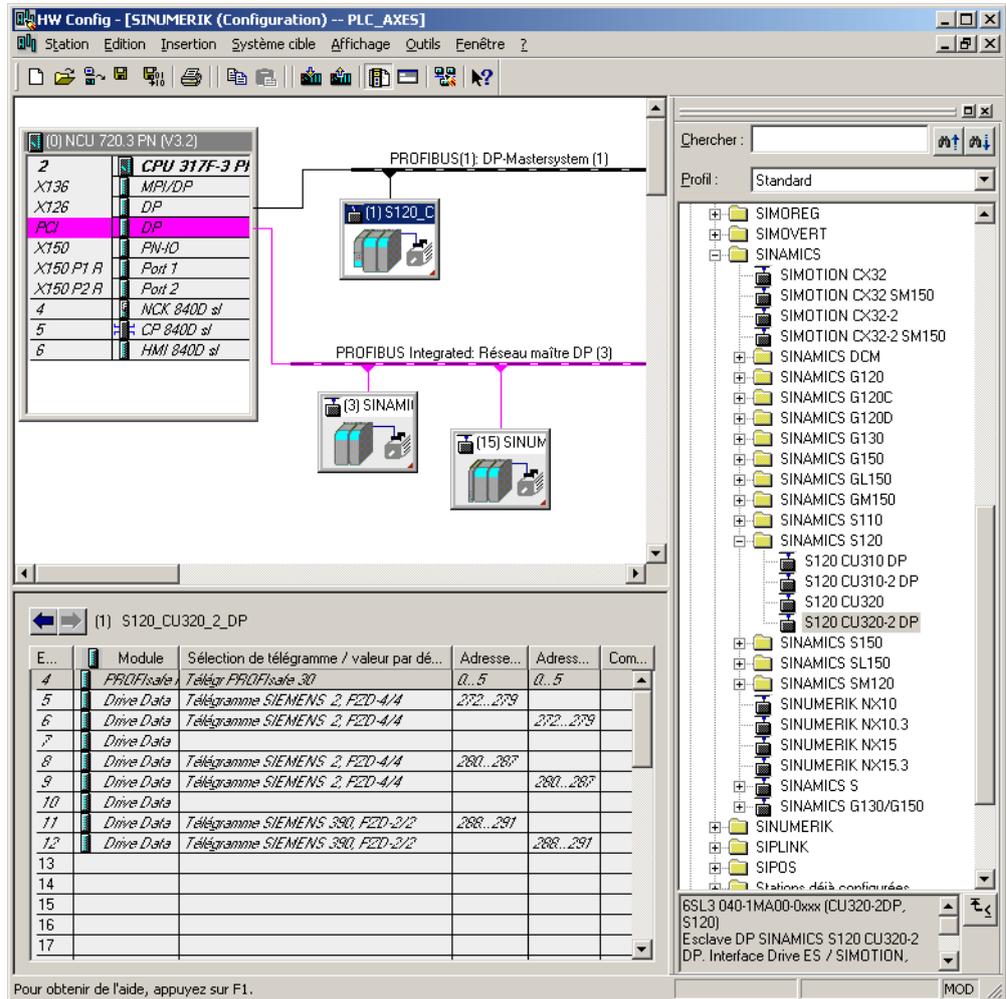


3. Appuyez sur le bouton "PROFIsafe..." pour régler les paramètres F.
4. Pour modifier le paramètre "F\_Dest\_Add", sélectionnez "F\_Dest\_Add" dans la colonne "Nom du paramètre" et appuyez sur le bouton "Modifier la valeur...".



5. Vérifiez les valeurs/paramètres suivants :
  - La valeur du paramètre "F\_Dest\_Add" doit être enregistrée dans p9610 et p9810 de l'entraînement correspondant en tant que valeur hexadécimale (par ex., 200<sub>déc.</sub> correspond à C8<sub>hex</sub>).
  - La valeur du paramètre "F\_Source\_Add" doit concorder avec les autres modules PROFIsafe utilisés et être également enregistrée dans PM10385 \$MN\_PROFISAFE\_MASTER\_ADRESS.
  - Il convient de s'assurer que la même adresse source a été définie pour tous les modules PROFIsafe.

Résultat de la configuration de PROFIsafe :



## 9.6.2 Exemple : Insertion dans une logique programmable sûre (SPL)

### Introduction

Les paramètres machine et les fichiers suivants doivent être pris en compte lors de l'insertion du télégramme 30 dans une logique programmable sûre :

- Paramètres machine CN
- Paramètres machine d'entraînement
- Fichier "safe.SPF"
- Extension du programme AP

### Paramètres machine CN

- Caractères non gras : valeurs déjà utilisés par PROFIsafe / F-Send/F-Rec.
- **Caractères gras** : valeurs ajoutées par le télégramme 30.

Vous trouverez ci-dessous, à titre d'exemple, la configuration PROFIsafe-SPL pour les Basic Safety Functions STO sans SSI :

#### Extrait de fichier

```
CHANDATA(1)
N10385 $MN_PROFISAFE_MASTER_ADDRESS='H50007d2'
N10386 $MN_PROFISAFE_IN_ADDRESS[0]='H50000c8'
N10387 $MN_PROFISAFE_OUT_ADDRESS[0]='H50000c8'
...
N10390 $MN_PROFISAFE_IN_ASSIGN[0]=9011
...
N10400 $MN_PROFISAFE_OUT_ASSIGN[0]=9011
...
N13300 $MN_PROFISAFE_IN_FILTER[0]='H83'
...
N13320 $MN_PROFISAFE_OUT_FILTER[0]='H83'
...
```

#### Commentaire

```
;> Entrée de HW-Config
;> Entrée de HW-Config
...
;> INSE[9] pour S_STW1.0 No
Safe Torque Off
;> INSE[10] pour S_STW1.1 No
Safe Stop 1
;> INSE[11] pour S_STW1.7
INTERNAL_EVENT_ACK
; no extended functions
...
;> OUTSE[9] pour S_ZSW1.0
Power Removed
;> OUTSE[10] pour S_ZSW1.1
Safe Stop 1 not active
;> OUTSE[11] pour S_ZSW1.7
INTERNAL_EVENT
; no extended functions
```

### Paramètres machine d'entraînement

- valeurs ajoutées par le télégramme 30 :

**p9601=p9801=0x8**

**p9610=p9810=0xC8**

### Fichier "safe.SPF"

#### Exemple de programme

```
IDS = 40 DO $A_OUTSE[09] = $A_INSE[2]
IDS = 41 DO $A_OUTSE[10] = $A_INSE[2]
```

#### Commentaire

```
;si le capot est verrouillé, désélectionner STO
;si le capot est verrouillé, désélectionner SS1
```

## Extension du programme AP

Exemple de programme	Commentaire
U "SPL".SPL_DATA.INSEP[2];	// => commutateur du capot verrouillé ?
= "SPL".SPL_DATA.OUTSEP[9];	// \$A_OUTSE[9] =1 => désélectionner STO
= "SPL".SPL_DATA.OUTSEP[10];	// \$A_OUTSE[10] =1 => désélectionner SS1
//Définir le déblocage ARRET1 :	
UN "SPL".SPL_DATA.INSEP[9];	// => pas de STO ?
UN "SPL".SPL_DATA.INSEP[10];	// => pas de SS1 ?
U E 0.0;	// uniquement lorsque ARRET1 est également demandé par commutateur
=	
"CU320_A".Speed_Control.WR_PZD_DREHZAHL.MCdel	
.Arrêt1;	

### 9.6.3 Configuration des tests individuels à homologuer avec SinuCom NC SI-ATW

#### Condition

SinuCom NC SI-ATW, qui est utilisé pour la réception des fonctions de sécurité SINUMERIK Safety Integrated, peut également servir à la réception de certaines fonctions Safety Integrated basées sur l'entraînement. Les alarmes 201600 à 201799 des fonctions Safety Integrated basées sur l'entraînement sont affichées sur la commande.

L'exemple suivant relatif à STO (suppression sûre du couple)/AS (arrêt sûr) pour un appareil SINAMICS CU3xx externe décrit ces fonctions.

#### Possibilités d'utilisation ATW d'exécution

Les tests relatifs aux entraînements de la CU320 sont intégrés via les "interdépendances fonctionnelles" dans l'ATW. Pour les paramètres, il existe deux possibilités :

1. Les contenus des paramètres sont saisis dans le champ des résultats.
2. Les valeurs de "consigne" figurent dans le champ des conditions ; elles doivent être confirmées avec "OK" dans le champ des résultats si elles concordent.

**Test 1 : contrôle des paramètres de version**

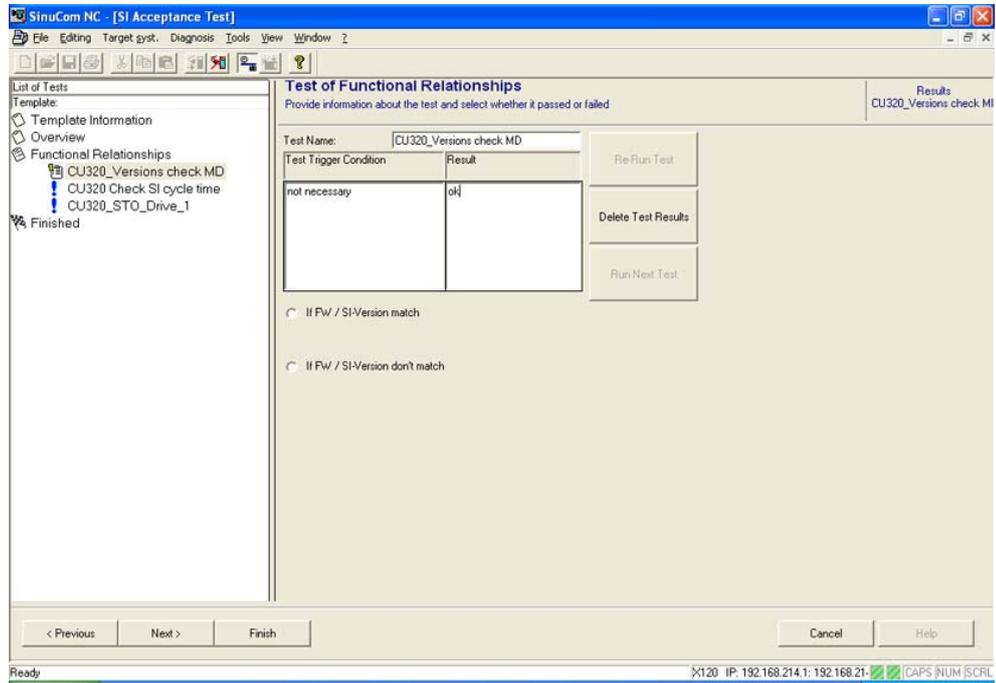


Figure 9-2 Test 1 : Résultat

**Test 2 : contrôle des temps de cycle de surveillance SI**

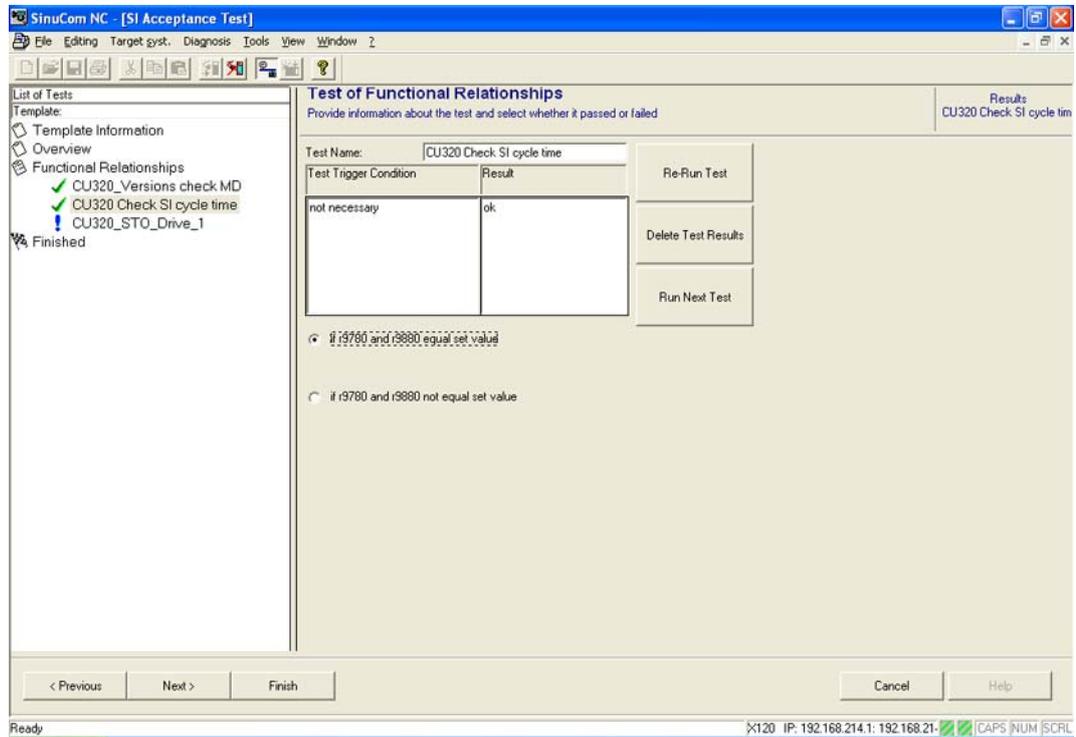


Figure 9-3 Test 2 : Résultat

### Test 3 : test de la coupure de sécurité (STO) :

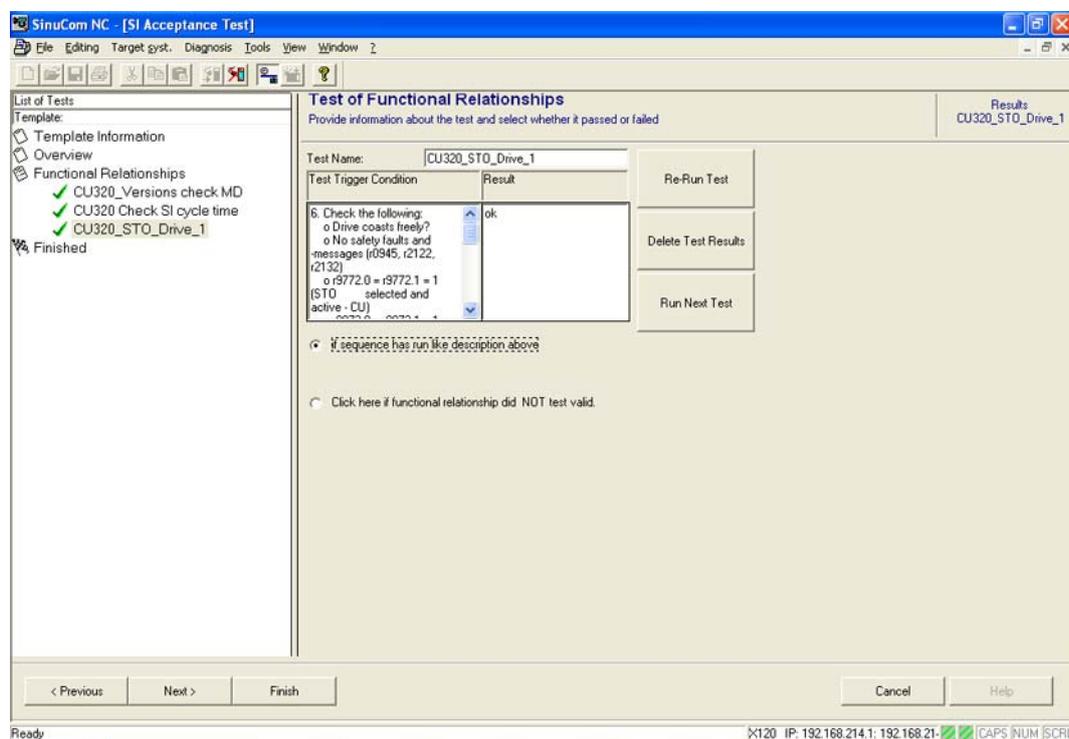


Figure 9-4 Test 3 : Résultat

Il existe un test distinct pour chaque entraînement.

## Bibliographie

SINAMICS S120 Description fonctionnelle Safety Integrated (FHS)

## Voir aussi

Fonctions Safety pour les entraînements AP (Page 310)



## Sauvegarder et gérer les données

### 10.1 Sauvegarder les données

#### Moment de sauvegarde des données

Pour effectuer une sauvegarde des données, les moments suivants sont recommandés :

- après une mise en service
- après modification de paramètres spécifiques à la machine
- après le remplacement d'un composant matériel
- après une mise à niveau logicielle
- avant l'activation de paramètres machine de configuration de la mémoire

Sauvegarde des données des moteurs DRIVE-CLiQ :

Il est recommandé de sauvegarder les données des moteurs DRIVE-CLiQ sur une carte CompactFlash. A cet effet, le paramètre p4692 doit être mis à "1".

#### Créer et charger une archive de mise en service

Les possibilités suivantes s'offrent à vous pour créer puis charger des archives :

- La touche logicielle "Archive MES" permet de :
  - Créer une archive de mise en service
  - Créer une archive de mise à niveau du matériel AP (SDB uniquement)
  - Charger une archive de mise en service
  - Créer l'état d'origine d'une archive
  - Charger l'état d'origine d'une archive
- La touche logicielle "Données système" permet de sélectionner des archives de manière ciblée dans la structure de données et de les charger.

Une archive de mise en service est enregistrée sous la forme d'un fichier de type "\*.arc".

---

#### Remarque

Les archives de ce type peuvent être manipulées avec le logiciel de mise en service et de maintenance SinuCom ARC.

---

## Quelles sont les données sauvegardées ?

Composants	Données
Données CN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Paramètres machine</li> <li>• Données de réglage</li> <li>• Données optionnelles</li> <li>• Données utilisateur globales (GUD) et locales (LUD)</li> <li>• Données d'outil et de magasin</li> <li>• Données de zone de protection</li> <li>• Paramètres R</li> <li>• Décalages d'origine</li> <li>• Données de compensation</li> <li>• Pièces, programmes pièce et sous-programmes globaux</li> <li>• Cycles standard et utilisateur</li> <li>• Définitions et macros</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• avec données de compensation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• QEC - Compensation des défauts aux transitions entre quadrants</li> <li>• CEC - Compensation de la flèche / compensation de l'angularité</li> <li>• EEC - Compensation d'erreur de pas de vis de transmission / compensation des défauts du capteur</li> </ul> <p><b>Remarque :</b> L'archivage des données de compensation spécifiques à la machine est uniquement pertinent lorsque le fichier de mise en service est rechargé dans la même commande.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• avec cycles de compilation</li> </ul>	<p>Les cycles de compilation en option (*.elf) ne sont affichés que lorsque des cycles de compilation sont aussi disponibles.</p>
Données AP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• OB (blocs d'organisation)</li> <li>• FB (blocs fonctionnels)</li> <li>• FC (fonctions)</li> <li>• DB (blocs de données)</li> <li>• SFB (blocs fonctionnels système)</li> <li>• SFC (fonctions système)</li> <li>• SDB (blocs de données système) :</li> </ul> <p>Les blocs de données système permettent uniquement la sauvegarde de la configuration matérielle sans la logique du programme.</p>

Composants	Données
Paramètres d'entraînement	au choix en format binaire ou ASCII
Données IHM	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Textes : textes d'alarme AP, textes d'alarme de cycles, messages du programme pièce du constructeur de la machine</li> <li>• Modèles : modèles individuels, modèles pièce</li> <li>• Applications : applications logicielles, par ex. du constructeur de la machine</li> <li>• Données d'ingénierie</li> <li>• Configuration : configurations, y compris paramètres machine d'affichage</li> <li>• Aide : fichiers d'aide en ligne</li> <li>• Données de version</li> <li>• Journaux : par ex. enregistreur d'événements, captures d'écran</li> <li>• Listes de programmes</li> <li>• Dictionnaires : pour le chinois simplifié et le chinois traditionnel (IME)</li> <li>• Sauvegardes de données : données de canaux, données d'axe, etc. au format ASCII.</li> <li>• Programmes sur disque local : programmes se trouvant dans la zone de mémoire utilisateur de la carte CompactFlash.</li> </ul>

### 10.1.1 Sauvegarde de données AP

#### Etat de fonctionnement de l'AP

Lors de la création d'une archive de mise en service avec des données AP, c'est l'image AP qui est sauvegardée en fonction de l'état de fonctionnement de l'AP au moment de la création :

- Image d'origine
- Image instantanée
- Image incohérente

L'état de fonctionnement de l'AP peut être modifié des manières suivantes :

- Avec SIMATIC STEP 7 Manager
- Avec le commutateur de mode de fonctionnement AP sur la NCU :  
Position "2" → STOP, position "0" → RUN

### **Procédure avec une image d'origine**

L'image d'origine de l'AP est représentée par l'état des données AP directement après le chargement du projet S7 dans l'AP.

1. Mettre l'AP en STOP.
2. Charger le projet S7 correspondant dans l'AP par le biais de SIMATIC Manager STEP 7.
3. Créer une archive de mise en service avec des données AP.
4. Mettre l'AP en RUN.

### **Procédure avec une image instantanée**

Si la création d'une image d'origine n'est pas possible, une image instantanée peut sinon être sauvegardée.

1. Mettre l'AP en STOP.
2. Archiver les données de l'AP.
3. Mettre l'AP en RUN.

### **Procédure avec une image incohérente**

Une image incohérente survient lorsqu'une archive de mise en service avec des données AP est créée et que l'AP se trouve à l'état RUN (fonctionnement cyclique). Les blocs de données de l'AP sont alors sauvegardés à des moments différents avec des contenus changeants. Il peut en résulter une incohérence dans les données qui, après la recharge de la sauvegarde des données dans l'AP, entraîne parfois l'arrêt de l'AP dans le programme utilisateur.

<b>IMPORTANT</b>
<b>Garantir la cohérence des données</b>
La création d'une archive de mise en service avec des données AP alors que l'AP se trouve à l'état RUN (fonctionnement cyclique) peut entraîner une image AP incohérente dans l'archive de mise en service. Après la recharge de cette archive de mise en service, cette incohérence de données dans le programme utilisateur AP peut alors entraîner dans certaines conditions l'arrêt de l'AP.

## 10.1.2 Créer une archive de mise en service

### Condition

Les niveaux d'accès suivants sont requis :

- Pour créer une archive de mise en service, l'activation du niveau d'accès 4 au moins (commutateur à clé 3) est nécessaire.
- Pour charger une archive de mise en service, l'activation du niveau d'accès 2 au moins (maintenance) est nécessaire.

Afin d'éviter une erreur de topologie, il est préférable que le paramètre p9906 (Comparaison de topologie Niveau comparaison de tous composants) de la Control Unit soit réglé sur "Moyen" pour la lecture d'une archive de mise en service.

### Créer une archive de mise en service

Mise en service de série signifie initialiser plusieurs commandes avec les mêmes paramètres. Une archive de mise en service contient les données CN, AP et IHM, et les paramètres d'entraînement. La sauvegarde des données de compensation de la CN est facultative. Pour la sauvegarde des données, les paramètres d'entraînement sont sauvegardés sous forme de données binaires qui ne peuvent pas être lues.

Marche à suivre :

1. Sélection pour la création d'une archive de mise en service : Groupe fonctionnel "Mise en service" → Touche pour continuer → "Archive MES" → Option "Créer une archive de mise en service" :

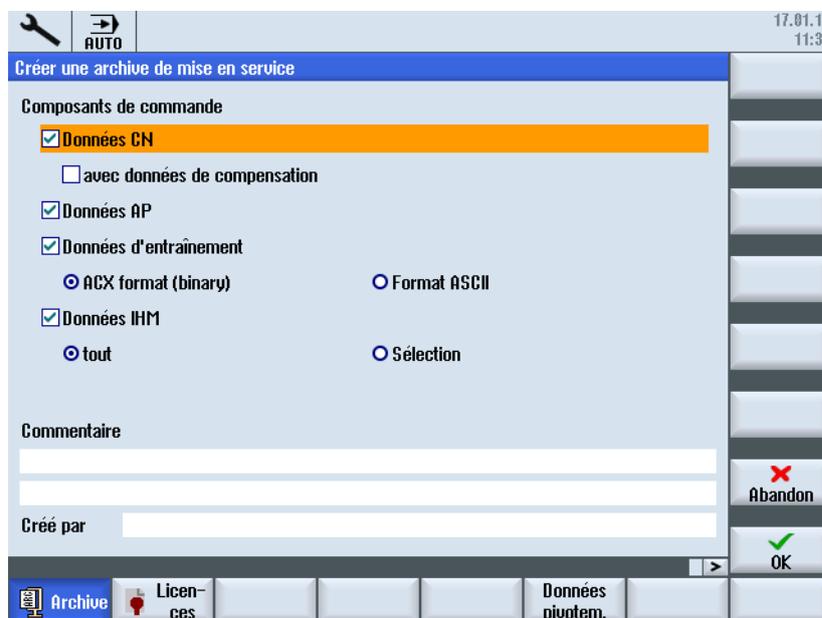


Figure 10-1 Archive MES

*10.1 Sauvegarder les données*

2. Sélectionnez les données devant être sauvegardées :
  - Données CN : avec/sans données de compensation
  - Données AP
  - Paramètres d'entraînement : binaire/ASCII
  - Données IHM : toutes/sélection
3. Saisissez un nom d'archive.
4. Les répertoires suivants sont proposés comme emplacement d'enregistrement de l'archive :
  - Archives/Utilisateur ou Archives/Constructeur sur la carte CompactFlash ou la PCU 50
  - Un lecteur logique, par ex. une clé USB

### **Emplacements d'enregistrement**

Les répertoires suivants sont disponibles pour les archives :

- Archives/Utilisateur ou Archives/Constructeur sur la carte CompactFlash ou la PCU 50  
Chemin d'accès absolu : `/user/sinumerik/data/archive` ou `/oem/sinumerik/data/archive`
- Tous les lecteurs logiques configurés (USB, lecteurs réseau)

---

#### **Remarque**

##### **Clé USB**

Les clés USB à mémoire flash ne conviennent pas comme supports de données persistantes.

---

## 10.2 Gérer données

### Utilisation

La fonction "Gérer données" sert à prendre en charge et à simplifier la mise en service et offre des fonctions pour la sauvegarde, le chargement et la comparaison des paramètres machine, données de réglage, données de compensation et paramètres d'entraînement.

Contrairement à une archive de mise en service, avec cette fonction, seul un objet de commande individuel (axe, canal, SERVO, alimentation, etc.) est enregistré au format ASCII (\*.TEA). Ce fichier peut être édité et transféré à d'autres objets de commande du même type. La fonction "Gérer données" sert aussi de base à la copie de DO avec les entraînements SINAMICS.

### Gérer données

Avec la fonction "Gérer données", vous disposez des possibilités suivantes :

- Transfert de données au sein de la commande
- Enregistrement de données dans un fichier
- Chargement de données dans un fichier
- Comparaison de données

La fonction est accessible sous "Mise en service" → "Paramètres machine" → "Gérer données".

Exemple de "Transfert de données au sein de la commande" :

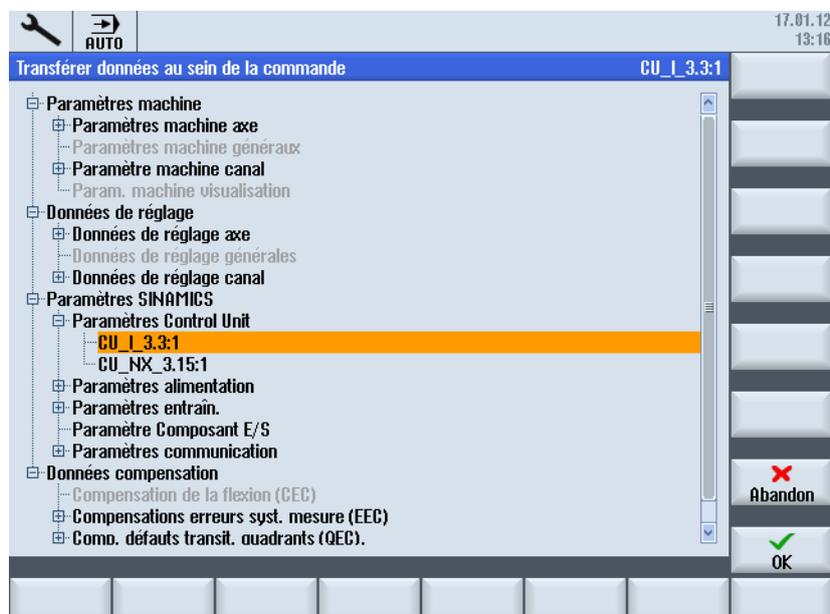


Figure 10-2 Gérer données

Les données suivantes peuvent être sauvegardées et sont stockées sous le chemin absolu suivant sur la carte CompactFlash :

- **user/sinumerik/hmi/data/backup/ec** pour les données de compensation
- **user/sinumerik/hmi/data/backup/md** pour les paramètres machine
- **user/sinumerik/hmi/data/backup/sd** pour les données de réglage
- **user/sinumerik/hmi/data/backup/snx** pour les paramètres SINAMICS

### 10.2.1 Voici comment transférer des données au sein de la commande

#### Transfert de données au sein de la commande

<b>IMPORTANT</b>
<b>Protection de la machine</b>
Pour des raisons de sécurité, le transfert des paramètres machine et des données de réglage ne doit se faire qu'avec un déblocage dans l'état verrouillé.

Marche à suivre :

1. Sélectionnez l'option "Transfert de données au sein de la commande".
2. Dans la structure de données, sélectionnez les données source et confirmez par "OK".
3. Sélectionnez dans la liste un objet, par ex. un autre axe ou un autre objet d'entraînement, vers lequel vous souhaitez transférer les données et confirmez par "OK".
4. Respectez les consignes de sécurité et vérifiez les déblocages de la machine et de l'entraînement.
5. Pour les paramètres d'entraînement, les données sont transférées vers l'objet cible au moyen de la touche logicielle "Charger".

### 10.2.2 Voici comment enregistrer et charger des données

#### Enregistrement de données dans un fichier

Marche à suivre :

1. Sélectionnez l'option "Enregistrement de données dans un fichier".
2. Dans la structure de données, sélectionnez les données que vous souhaitez enregistrer dans un fichier et confirmez par "OK".
3. Sélectionnez un répertoire ou support d'enregistrement USB comme emplacement d'enregistrement et indiquez un nom.

---

**Remarque****Paramètres SINAMICS**

Un fichier ASCII (\*.TEA) est toujours généré durant l'enregistrement.

Lors de l'enregistrement des paramètres d'entraînement, trois types de fichiers sont créés :

- un fichier binaire (\*.ACX), qui ne peut pas être lu.
  - un fichier ASCII (\*.TEA), qui peut être édité ou lu dans un éditeur ASCII.
  - un fichier journal (\*.log), qui contient des messages en cas d'erreur ou qui est vide en cas d'enregistrement réussi.
- 

**Chargement de données depuis un fichier****IMPORTANT****Protection de la machine**

Pour des raisons de sécurité, le transfert des paramètres machine et des données de réglage ne doit se faire qu'avec un débloccage dans l'état verrouillé.

Marche à suivre :

1. Sélectionnez l'option "Chargement de données depuis un fichier".
2. Dans la structure de données, sélectionnez le fichier enregistré et confirmez par "OK".
3. Sélectionnez dans la liste un objet, par ex. un autre axe ou un autre objet d'entraînement, vers lequel vous souhaitez transférer les données et confirmez par "OK".
4. Respectez les consignes de sécurité et vérifiez les déblocages de la machine et de l'entraînement.
5. Pour les paramètres d'entraînement, les données sont transférées vers l'objet cible au moyen de la touche logicielle "Charger".

**10.2.3 Voici comment comparer les données****Comparaison de données**

Pour la comparaison de données, vous pouvez sélectionner différentes sources de données : les données réelles de la commande ou les données enregistrées dans les fichiers.

Marche à suivre :

1. Sélectionnez l'option "Comparer des données".
2. Dans la structure de données, sélectionnez les données que vous souhaitez comparer.

3. Transférez des données dans la liste située dans la zone d'affichage inférieure à l'aide de la touche logicielle "Ajouter à la liste".
4. Retirez les données à l'aide de la touche logicielle "Effacer de la liste".
5. S'il y a plus de 2 objets de données dans la liste, vous pouvez comparer 2 objets de données ou plus de la liste en cochant la case qui leur correspond.
6. Lancez la comparaison à l'aide de la touche logicielle "Comparer". Pour les longues listes de paramètres, l'affichage du résultat de la comparaison peut prendre un certain temps.
7. La touche logicielle "Légende" permet d'afficher et de masquer la légende. Par défaut, l'affichage est le suivant :
  - Les paramètres différents sont affichés.
  - Les paramètres identiques ne sont pas affichés.
  - Les paramètres qui n'existent pas partout sont affichés.

## Licences

### 11.1 Clé de licence SINUMERIK

#### Généralités relatives aux clés de licence

Si une licence est requise pour un produit, l'utilisateur reçoit, à l'achat de la licence, un certificat de licence justifiant le droit d'utiliser ce produit et la clé de licence correspondante comme "représentant technique" de cette licence. En rapport avec des produits logiciels, la clé de licence doit habituellement être disponible sur le matériel sur lequel le produit logiciel est exécuté.

#### Clés de licence SINUMERIK

Selon le produit logiciel, il existe des clés de licence ayant des propriétés techniques différentes. Les principales caractéristiques d'une clé de licence SINUMERIK sont :

- la référence du matériel :  
le numéro de série du matériel qui est contenu dans la clé de licence SINUMERIK établit un lien direct entre la clé de licence et le matériel sur lequel elle est utilisée, ce qui signifie qu'une clé de licence qui a été générée pour le numéro de série matériel d'une carte CompactFlash précise n'est valable que sur cette carte CompactFlash et est refusée sur les autres cartes CompactFlash comme n'étant pas valable ;
- le nombre total de licences assignées :  
une clé de licence SINUMERIK n'est pas liée à une seule licence, mais constitue le "représentant technique" de toutes les licences qui sont assignées au matériel à l'instant où la clé est générée.

#### Contenu de la carte CompactFlash

Outre le système d'exploitation, le logiciel utilisateur et les données système et utilisateur rémanentes, la carte CompactFlash contient les données pertinentes d'une commande pour la gestion des licences des produits logiciels SINUMERIK :

- Numéro de série du matériel
- les informations de licence, y compris la clé de licence.

La carte CompactFlash représente donc l'identité d'une commande SINUMERIK. C'est pourquoi les licences sont toujours assignées à une commande au moyen du numéro de série du matériel.

Cela a l'avantage que, en cas de panne d'une NCU, la carte CompactFlash peut être enfichée dans une NCU de remplacement et l'ensemble des données restent conservées.

### Carte CompactFlash comme carte de rechange

Si la carte CompactFlash d'une commande SINUMERIK est changée, par ex. en cas de défaillance matérielle, la clé de licence perd sa validité et l'installation n'est plus opérationnelle.

Contactez l'"Assistance technique" en cas de défaillance matérielle de la carte CompactFlash. Elle vous enverra une nouvelle clé de licence dans les meilleurs délais. Les données suivantes sont nécessaires :

- Numéro de série du matériel de la carte CompactFlash défectueuse
- Numéro de série du matériel de la nouvelle carte CompactFlash

---

#### Remarque

Les seules cartes CompactFlash utilisables sont les cartes CompactFlash agréées comme cartes de rechange, car ce sont les seules connues de la base de données d'enregistrement des licences.

---

### Détermination du numéro de série du matériel

Le numéro de série du matériel est inchangeable et fait partie intégrante de la carte mémoire Compact Flash. Il assure l'identification univoque de la commande. Le numéro de série du matériel est indiqué sur :

- Certificat de licence (Certificate of License, CoL)
- Interface utilisateur SINUMERIK
- Libellé sur la carte Compact Flash

---

#### Remarque

##### Numéro de série du matériel et certificat de licence

Le numéro de série du matériel figure uniquement sur le certificat de licence lorsqu'il s'agit du système d'exploitation ou que la licence fait partie d'un package (système d'exploitation avec options).

---

## 11.2 Web License Manager

### Vue d'ensemble

L'utilisation du système d'exploitation qui est installé sur une commande SINUMERIK et des options qui sont activées exige d'assigner les licences achetées au matériel. Cette affectation consiste à générer une clé de licence à partir des numéros de licence du système d'exploitation et des options et du numéro de série matériel, en ayant recours, via Internet, à une base de données de licence administrée par Siemens. Les informations de licence sont finalement transmises au matériel avec la clé de licence.

La base de données de licence est accessible par le Web License Manager.

### Web License Manager

Le Web License Manager permet d'affecter des licences au matériel dans un navigateur Web standard. Pour clôturer la procédure d'affectation, la clé de licence doit être entrée manuellement via l'interface utilisateur de la commande.

The screenshot shows the Siemens Web License Manager interface. At the top, there is a Siemens logo and a navigation bar with 'Home | Deutsch' and 'Contact'. Below the navigation bar, there is a sidebar menu with the following items: 'Motion Control', 'Web License Manager', 'User', 'Direct Access', 'Direct access bar code scanner', 'Customer Login', 'Show License Key', 'Manage license pool', 'Usage Guide / Demonstration'. The main content area contains the following text:

Welcome to the Web-based software license management of SIEMENS MC!

This tool enables you to assign software licenses to a target system and to generate License Keys. Multiple licenses may be assigned at the same time.

To begin the assignment process, select from one of the following choices:

- Direct Access:** This access makes it possible for you to assign all to license which you have got with a delivery.
- Direct login (barcode scanner):** This entrance is optimized for the operation of a bar code scanner. You hereby can assign all Certificates of License included with a bar code scanner.
- Customer Login:** If you have a personal entrance, this be of use login for customers to assign all license which was delivered to you till now.

### Liens Internet

Web License Manager (<http://www.siemens.com/automation/license>)

Siemens Industry Mall (<http://mall.automation.siemens.com>)

## 11.3 Base de données de licence

### Accès de la base de données de licence

La base de données de licence contient toutes les informations de licence importantes nécessaires à la gestion des licences des produits logiciels SINUMERIK. La gestion centrale des informations de licence dans cette base de données de licence garantit la mise à jour permanente des informations de licence disponibles pour un matériel.

### Accès direct

Informations requises pour l'accès direct au Web License Manager :

- numéro de licence
- numéro du bordereau de livraison

L'accès direct permet d'affecter des licences pour lesquelles le numéro de licence est disponible directement, par exemple sous forme de certificat de licence.

### Accès direct avec lecteur de codes à barres

Informations requises pour l'accès direct au Web License Manager :

- numéro de série du matériel
- sélection du produit

L'accès direct permet d'affecter par l'intermédiaire d'un lecteur de codes à barres des licences pour lesquelles le numéro de licence est disponible en tant que code à barres, par exemple sous forme de certificat de licence.

### Accès client

Informations requises pour l'accès client au Web License Manager :

- nom de l'utilisateur
- mot de passe

L'accès client permet d'affecter toutes les licences du constructeur de la machine, qui ont été livrées au moment de l'accès et qui n'ont pas encore été affectées à une machine. Les numéros des licences qui peuvent encore être assignées ne doivent pas être disponibles directement, puisqu'ils s'affichent à partir de la base de données de licence.

---

#### Remarque

##### Obtenir les données d'accès

Vous obtiendrez les données pour l'accès client via Siemens Industry Mall sous la région sélectionnée avec l'option : "> Enregistrer" (en haut).

---

## 11.4 Voici comment procéder à l'affectation

### Affectation d'une licence à un matériel

1. Déterminez le numéro de série du matériel et la désignation du produit ("type de matériel") via la boîte de dialogue de licence de l'interface utilisateur.

**Groupe fonctionnel Mise en service > Touche pour passer au menu suivant > Licences > Aperçu**

---

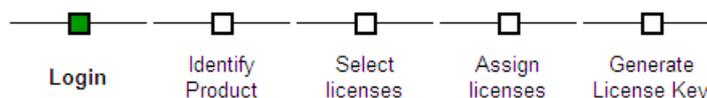
#### Remarque

Assurez-vous que le numéro de série du matériel qui s'affiche est bien celui du matériel auquel vous voulez affecter la licence. L'affectation d'une licence à un matériel effectuée avec Web License Manager ne peut plus être annulée.

---

2. Allez sur le site Internet du Web License Manager.
3. Cliquez sur l'accès à la base de données de licence qui vous correspond :
  - Accès direct
  - Accès direct (lecteur de codes à barres)
  - Accès client
4. Suivez les instructions dans le Web License Manager.

Un affichage de la progression vous indique les étapes individuelles :



5. Avant la confirmation de la procédure d'affectation, vérifiez le récapitulatif des licences sélectionnées.

---

#### Remarque

Après la confirmation, les licences sélectionnées sont irrévocablement liées au matériel indiqué par une clé de licence générée.

---

6. Confirmez la procédure d'affectation.
7. Après avoir terminé la procédure d'affectation, saisissez la clé de licence affichée dans Web License Manager dans la boîte de dialogue de licence de l'interface utilisateur.
 

**Groupe fonctionnel Mise en service > Touche pour passer au menu suivant > Licences > Aperçu**
8. Confirmez la saisie de la nouvelle clé de licence en actionnant la touche <INPUT>.

### Afficher la clé de licence et l'envoyer par courrier électronique

Pour les archives ou pour la documentation de la machine concernée, vous pouvez en outre demander un rapport de licences avec un récapitulatif de toutes les licences affectées. Suivez les instructions dans le Web License Manager sous "Afficher la clé de licence".

## 11.5 Termes importants pour la licence

### Produit

Dans le cadre de la gestion des licences des → produits logiciels SINUMERIK, un produit est identifié par les données suivantes :

- Désignation du produit
- Numéro de référence
- → Numéro de licence

### Produit logiciel

Par "produit logiciel" on entend généralement un produit qui est installé sur un → matériel et qui est destiné au traitement de données. Dans le cadre de la gestion des licences des produits logiciels SINUMERIK, l'utilisation de chaque produit logiciel requiert une → licence adéquate.

### Certificat de licence (Certificate of License, CoL)

Le certificat de licence est le justificatif de la → licence. Le produit ne peut être utilisé que par le détenteur de la → licence ou par une personne qui en a été chargée. Le certificat de licence contient, entre autres, les informations suivantes pour la gestion de licence :

- Nom du produit
- → Numéro de licence
- Numéro du bordereau de livraison
- → Numéro de série du matériel

### Matériel

Dans le cadre de la gestion des licences des → produits logiciels SINUMERIK, sont désignés comme étant du matériel les composants d'une commande SINUMERIK auxquels sont affectées des → licences du fait de leur identification univoque. Sur ces composants, les informations de licence sont aussi sauvegardées de façon rémanente, par ex. sur une → carte CompactFlash.

### Carte CompactFlash

En tant que support de toutes les données rémanentes d'une commande SINUMERIK solution line, la carte CompactFlash constitue l'identité de cette commande. La carte CompactFlash est une carte mémoire qui s'enfiche de l'extérieur dans la → Control Unit. La carte CompactFlash contient les informations suivantes pour la gestion des licences :

- → Numéro de série du matériel
- Informations de licence, y compris la → clé de licence

### Numéro de série du matériel

Le numéro de série du matériel est inchangeable et fait partie intégrante de la → carte CompactFlash. Il assure l'identification univoque de la commande. Le numéro de série du matériel est indiqué sur :

- le → certificat de licence (Certificate of License)
- l'interface utilisateur
- le libellé qui figure sur la carte → CompactFlash

### Licence

Une licence concède le droit d'utiliser un → produit logiciel. Ce droit est représenté par :

- le → certificat de licence (Certificate of License, CoL)
- la → clé de licence

### Numéro de licence

Le numéro de licence est la caractéristique qui permet l'identification univoque d'une → licence.

### Clé de licence

La clé de licence est le "représentant technique" de l'ensemble de toutes les → licences qui correspondent à un → matériel défini qui est identifié de manière univoque par son → numéro de série du matériel.

### Option

Une option est un → produit logiciel SINUMERIK qui ne fait pas partie de la version de base et dont l'utilisation requiert l'achat d'une → licence.



## Protection de cycle (Option)

### 12.1 Vue d'ensemble de la protection de cycle

#### Fonctionnalité

La protection de cycle permet de chiffrer des cycles puis de les stocker dans la commande sous une forme protégée. L'exécution des cycles avec la protection de cycle dans la CN s'effectue sans restriction.



#### Option logicielle

Pour utiliser cette fonction, vous devez disposer de l'option suivante : "Lock MyCycles" (MLFB : 6FC5800-0AP54-0YB0).

---

#### Remarque

Ce chiffrement ne contreviendra à aucune restriction d'exportation ou règle d'embargo.

---

Toute tentative de visualiser les cycles disposant de la protection de cycle est bloquée afin de protéger le savoir-faire du constructeur. Lors d'une intervention de maintenance, le constructeur de machines doit mettre à disposition le cycle non chiffré.

---

#### Remarque

##### Utilisateur final

Lors de la mise en œuvre de cycles chiffrés d'un constructeur de machines, le service de maintenance du constructeur est le seul compétent en cas de problèmes.

##### Constructeur de machines

Pour la mise en œuvre de cycles chiffrés, le constructeur de machines doit s'assurer que les cycles originaux non chiffrés soient archivés avec gestion des versions.

---

### Copie de cycles chiffrés

Le cycle chiffré peut être copié et peut donc être utilisé sur d'autres machines.

- **Utilisation de cycles chiffrés pour une seule machine**

Si l'utilisation sur d'autres machines doit être empêchée, le cycle peut aussi être lié à la machine de manière permanente. Pour cela, on peut utiliser le paramètre machine MD18030 \$MN\_HW\_SERIAL\_NUMBER.

Le numéro de série du matériel univoque de la carte CompactFlash est stocké dans ce paramètre au démarrage de la commande. Si un cycle doit être lié à une machine de manière permanente, le numéro de série de la carte CompactFlash doit être interrogé dans l'en-tête d'appel du cycle (MD18030 \$MN\_HW\_SERIAL\_NUMBER). Si le cycle identifie un numéro de série non concordant, une alarme peut être générée dans le cycle afin d'en empêcher le traitement. Etant donné que le code du cycle est chiffré, on dispose ainsi d'une association fixe à un certain matériel.

- **Utilisation de cycles chiffrés pour plusieurs machines définies**

Si un cycle doit être lié de manière permanente à plusieurs machines définies, chaque numéro de série doit être saisi dans le cycle. Le cycle doit être chiffré de nouveau avec ces numéros de série de matériel.

### Manipulation de cycles chiffrés

Un fichier \_CPF peut être supprimé ou déchargé comme tout autre fichier \_SPF ou \_MPF. Lorsqu'une archive est créée, tous les fichiers chiffrés \_CPF sont également sauvegardés.

- Un cycle chiffré ne peut pas être directement sélectionné pour l'exécution. Il peut uniquement être appelé à partir d'un programme ou directement dans MDA.
- Un cycle chiffré ne peut pas être exécuté avec la fonction "Exécut. programme externe".

## 12.2 Prétraitement

### Extensions de fichier

Le cycle à protéger est chiffré sur un PC externe à l'aide du programme Lock MyCycles. Le cycle chiffré possède l'extension `_CPF` (Coded Program File).

En ce qui concerne les extensions de fichier, dans ce contexte les extensions existantes suivantes sont pertinentes :

- `_MPF` "Main Program File" pour les programmes principaux non chiffrés ; format ASCII
- `_SPF` "Sub Program File" pour les sous-programmes non chiffrés ; format ASCII
- `_CYC` "Cycle" pour les fichiers précompilés ; format binaire

L'extension de fichier suivante existe pour les cycles chiffrés :

- `_CPF` "Coded Program File" pour les fichiers chiffrés au format binaire

Les fichiers `_CPF` sont chargés dans les répertoires `/_N_CST_DIR`, `/_N_CMA_DIR` ou `/_N_CUS_DIR`. Ces fichiers y sont visibles et peuvent être exécutés comme des programmes pièce (`_MPF`, `_SPF`). Un Power On est requis après le chargement des cycles afin de pouvoir exécuter un fichier `_CPF`.

Si aucun Power On n'est effectué, l'exécution d'un fichier `_CPF` entraîne l'alarme suivante :

**15176** "Le programme %3 ne peut être exécuté qu'après une remise sous tension Power On".

---

### Remarque

Un cycle du constructeur de machines peut être appelé à partir du programme principal à l'aide du nom de cycle et de l'extension, par ex. `_SPF`. Ceci est possible dans les instructions `CALL` et `PCALL` ainsi que directement à l'aide du nom.

Si ce cycle constructeur de machines est chargé sous forme chiffrée `_CPF`, tous les appels de sous-programme avec extension doivent être modifiés avec l'extension `_CPF`.

---

### Prétraitement

Les fichiers chiffrés peuvent être prétraités comme les fichiers `_SPF`. Afin d'activer le prétraitement, le paramètre machine `PM10700 $MN_PREPROCESSING_LEVEL` doit être réglé. Le prétraitement est toujours recommandé pour réduire le temps d'exécution.

Lors du prétraitement, un programme (`_MPF`) ou cycle (`_SPF`) CN est converti du format ASCII au format binaire (compilation). Si le cycle compilé est antérieur au fichier de cycle chiffré au moment de l'exécution, l'alarme CN suivante est générée :

**15176** "Le programme %3 ne peut être exécuté qu'après une remise sous tension Power On".

## 12.3 Appel en tant que sous-programme

### Appels de sous-programme sans extensions

Un répertoire peut contenir aussi bien un fichier chiffré `_CPF` qu'un fichier non chiffré `_SPF` de même nom, par ex. `CYCLE1`. Si le fichier non chiffré `_SPF` est prétraité, le répertoire contiendra :

- `CYCLE1.SPF`, cycle non chiffré ;
- `CYCLE1.CYC`, compilation du cycle non chiffré ;
- `CYCLE1.CPF`, cycle chiffré.

Lors d'un appel sans extension dans le programme pièce, par ex. `N5 CYCLE1(1.2)`, l'appel est effectué avec l'ordre de priorité suivant :

- `CYCLE1.CYC`
- `CYCLE1.SPF`
- `CYCLE1.CPF`

Si un répertoire contient uniquement le fichier chiffré (`*.CPF`), aucune modification n'est requise pour un appel sans extension. Le fichier chiffré ou sa compilation est appelé. Dans le cas d'une intervention de maintenance, le fichier non chiffré (`*.SPF`) est chargé. Etant donné que celle-ci a une priorité plus élevée, c'est ce fichier qui est appelé lors du même appel sans extension.

---

#### Remarque

Un fichier non chiffré et sa compilation ont une priorité plus élevée qu'un fichier chiffré.

---

### Appels de sous-programme avec extensions

Des appels de sous-programme avec extension sont :

- appel direct `N5 CYCLE1_SPF`
- appel indirect de sous-programme (`CALL`) `N5 CALL "CYCLE1_SPF"`
- appel de sous-programme avec spécification du chemin (`PCALL`) `N5 PCALL /_N_CMA_DIR /_N_CYCLE1_SPF`

Dans ce cas, les extensions suivantes sont possibles :

- `N3_MPF`, appelle le fichier non chiffré ;
- `N5_SPF`, appelle le cycle non chiffré ;
- `N10_CYC`, appelle la compilation du cycle non chiffré ;
- `N15_CPF`, appelle le cycle chiffré ou sa compilation.

Si un cycle non encore chiffré `CYCLE1` est appelé avec `_SPF` et que celui-ci est maintenant uniquement chargé sous la forme chiffrée `_CPF`, tous les appels doivent être adaptés.

### **Instructions de langage CN avec indication absolue du chemin**

Les instructions ci-après permettent d'accéder à des fichiers du système de fichiers passif à partir du programme pièce. Des indications de chemin absolues avec extensions sont ainsi utilisées.

- WRITE : aucune donnée ne peut être ajoutée à un fichier \_CPF, signalisation en retour 4 "type de fichier incorrect".
- READ : aucune ligne ne peut être lue à partir d'un fichier \_CPF, signalisation en retour 4 "type de fichier incorrect".
- DELETE : les fichiers \_CPF peuvent être supprimés.
- ISFILE : il est possible de vérifier si un fichier \_CPF est présent.
- FILEDATE
- FILETIME
- FILESIZE
- FILESTAT
- FILEINFO

Toutes les instructions peuvent également être appelées pour les fichiers \_CPF. Les instructions fournissent alors les informations correspondantes.

## 12.4 Exécution du programme

### Affichage du bloc courant

Lorsqu'un cycle chiffré est exécuté, DISPLOF est toujours actif, indépendamment des attributs PROC programmés. DISPLOF et DISPLON dans le bloc n'ont aucun effet. Si une alarme se produit dans le cycle, la ligne d'alarme n'indique que le numéro de ligne et non pas le numéro de bloc lorsque ACTBLOCNO est programmé.

### Affichage du bloc de base

Si un cycle \_CPF est exécuté, les points finaux de bloc absolus sont toujours affichés lorsque l'affichage du bloc de base est actif. Cette information correspond à l'affichage des valeurs réelles des axes en mode bloc par bloc et peut y être saisie.

### Affichage de la version

Si une version est saisie dans l'en-tête d'un cycle chiffré \_CPF, cette version est affichée dans la vue du contenu d'un répertoire de cycles, exactement comme pour les cycles non chiffrés.

### Simulation

Lors de l'exécution d'un fichier \_CPF dans la simulation, les valeurs finales absolues sont affichées.

## Installation initiale / mise à niveau

### 13.1 À l'aide d'un système de maintenance NCU

#### Introduction

Le logiciel CNC peut être installé ou mis à niveau sur la carte CompactFlash.

- Une installation initiale est requise lorsque la carte CompactFlash ne comporte pas encore de logiciel CNC (voir chapitre Installation initiale (Page 343)).
- Une mise à niveau est requise lorsque le logiciel CNC sur la carte CompactFlash est ancien (voir chapitre Mise à niveau (Page 350)).

#### Outils pour l'installation initiale / la mise à niveau

Les outils suivants peuvent être utilisés pour effectuer une installation initiale / mise à niveau :

- Clé USB
- WinSCP sur PC/PG
- VNC Viewer sur PC/PG

#### Bibliographie

Une installation initiale / mise à niveau requiert toujours une clé USB de démarrage pour la commande. Afin de pouvoir démarrer à partir de la clé USB, un "système de maintenance NCU" doit être installé sur la clé.

Vous trouverez cette description et de plus amples détails dans :

Manuel de mise en service Logiciel de base et logiciel d'exploitation, Système d'exploitation NCU (IM7)

#### 13.1.1 Installation initiale

##### Introduction

Aucun logiciel CNC n'a encore été installé sur la carte CompactFlash de la NCU. La carte CompactFlash est vide.

Vous disposez des options suivantes pour effectuer une installation initiale du logiciel CNC :

- Installation automatique au moyen d'une clé USB
- Installation au moyen d'une clé USB
- Installation à l'aide de WinSCP sur PG/PC
- Installation à l'aide de VNC Viewer sur PG/PC

13.1.1.1 Installation automatique du logiciel CNC au moyen d'une clé USB

Diagramme séquentiel

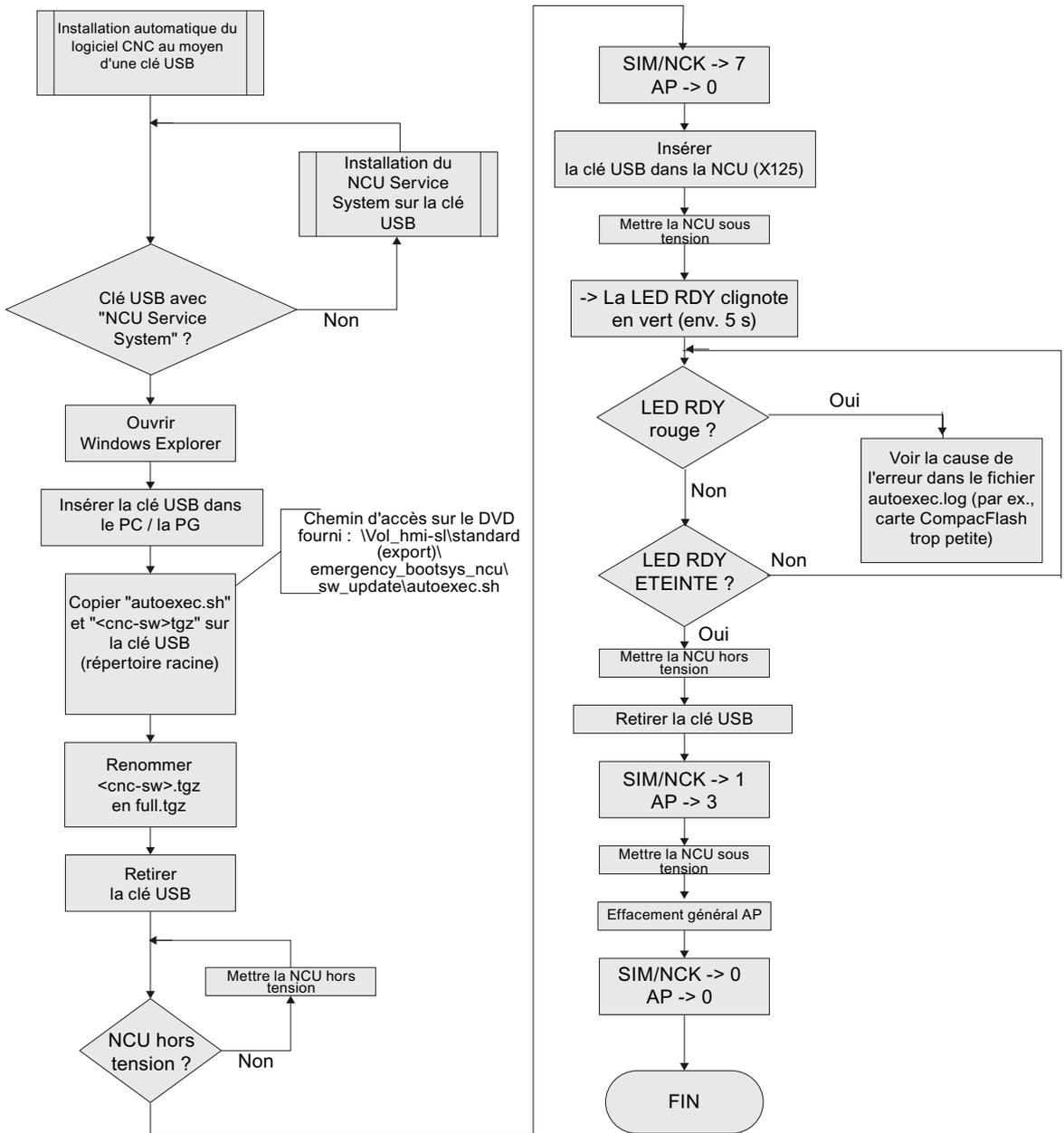


Figure 13-1 Installation automatique au moyen d'une clé USB



Diagramme séquentiel - Suite de l'installation du système TCU (1)

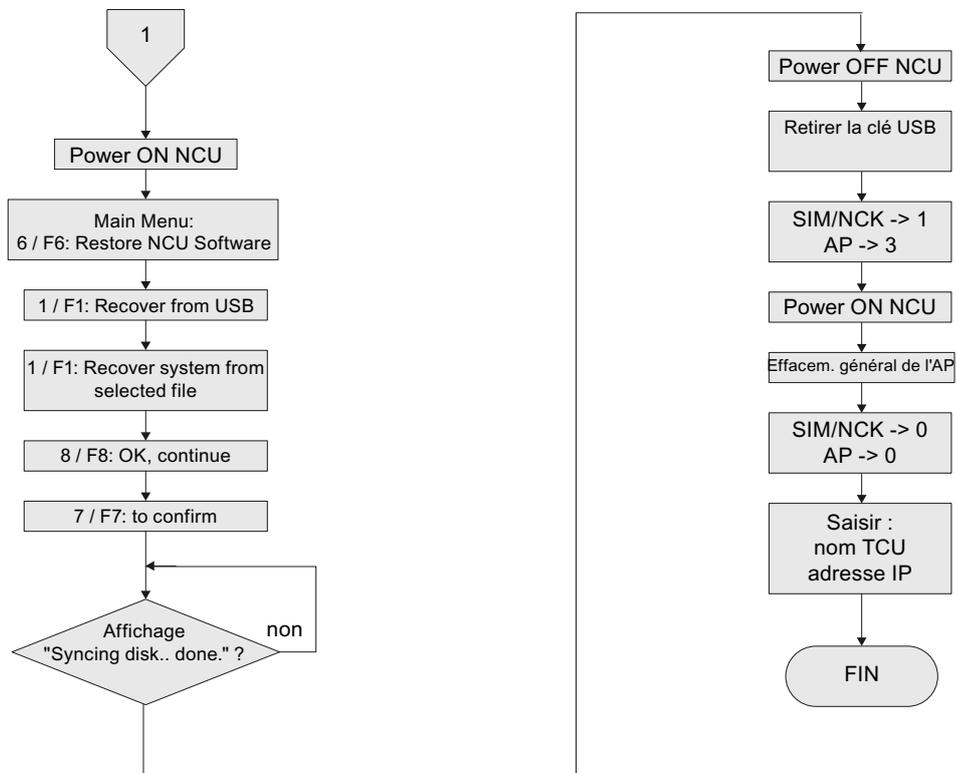


Figure 13-3 Installation du logiciel de commande au moyen d'une clé USB - Suite (système TCU)

Diagramme séquentiel - Suite de l'installation du système PCU (2)

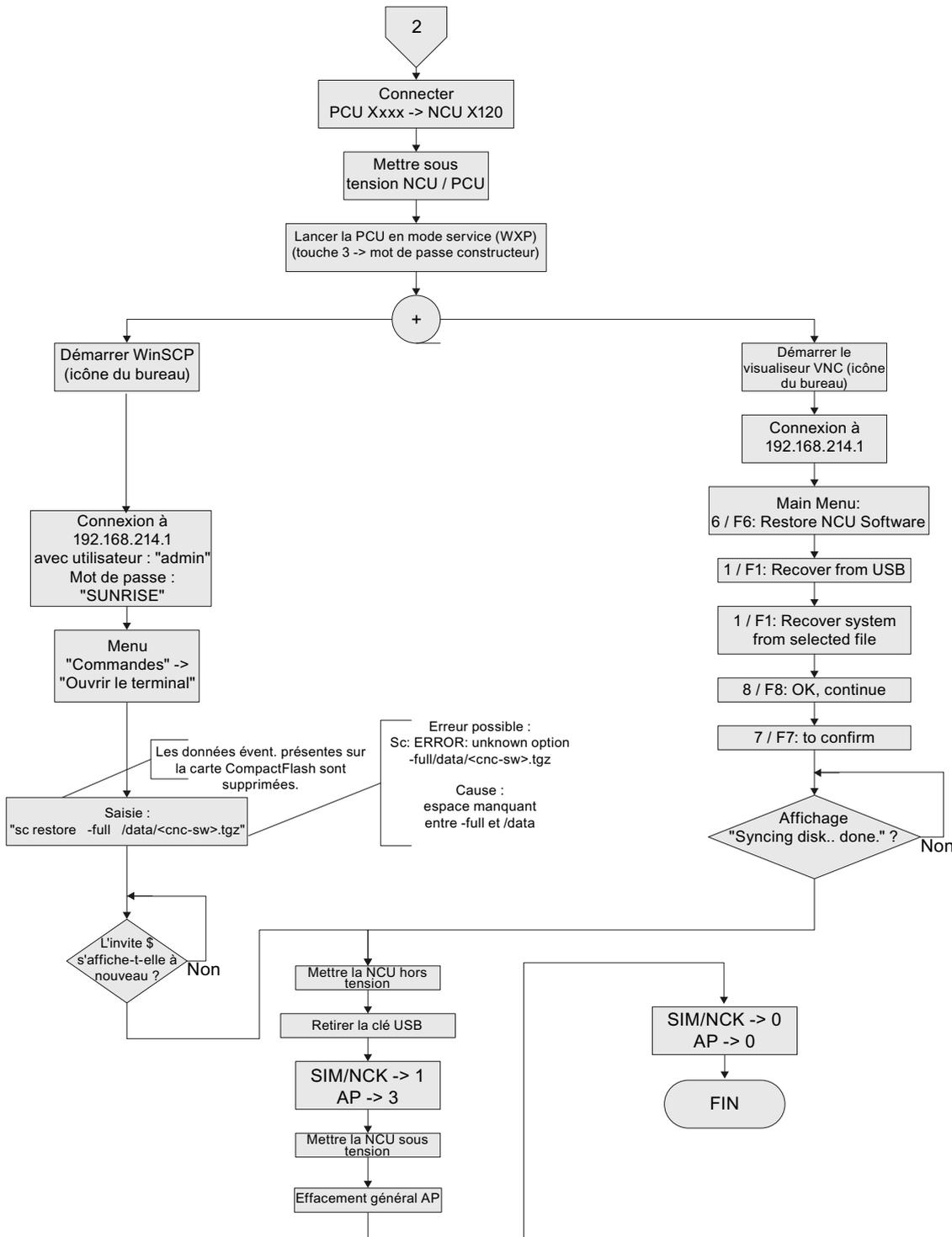


Figure 13-4 Installation du logiciel de commande au moyen d'une clé USB - Suite (système PCU)

13.1.1.3 Installation du logiciel CNC à l'aide de WinSCP sur PC/PG

Diagramme séquentiel

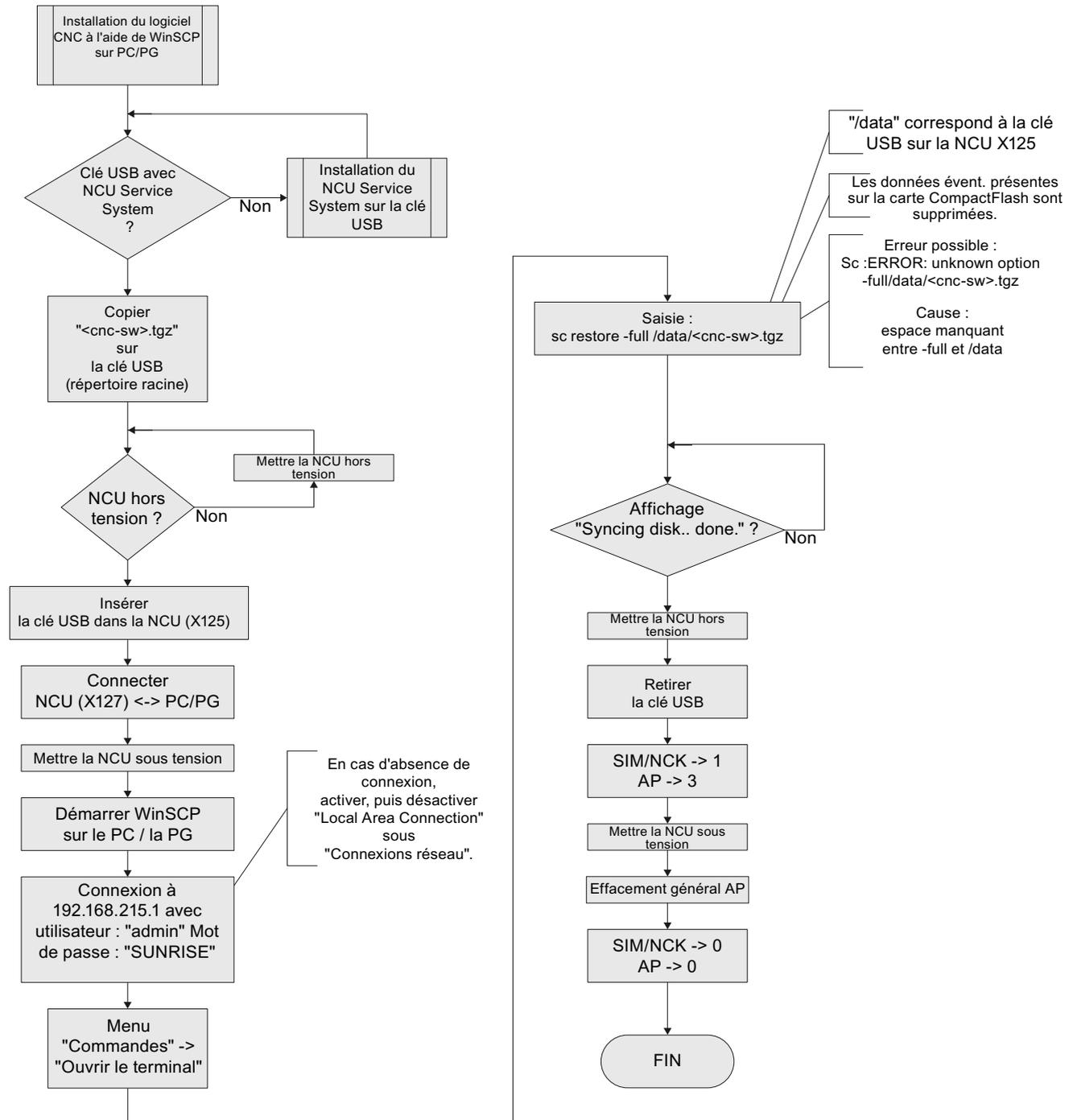


Figure 13-5 Installation à l'aide de WinSCP sur PG/PC

### 13.1.1.4 Installation du logiciel CNC à l'aide de VNC Viewer sur PC/PG

#### Diagramme séquentiel

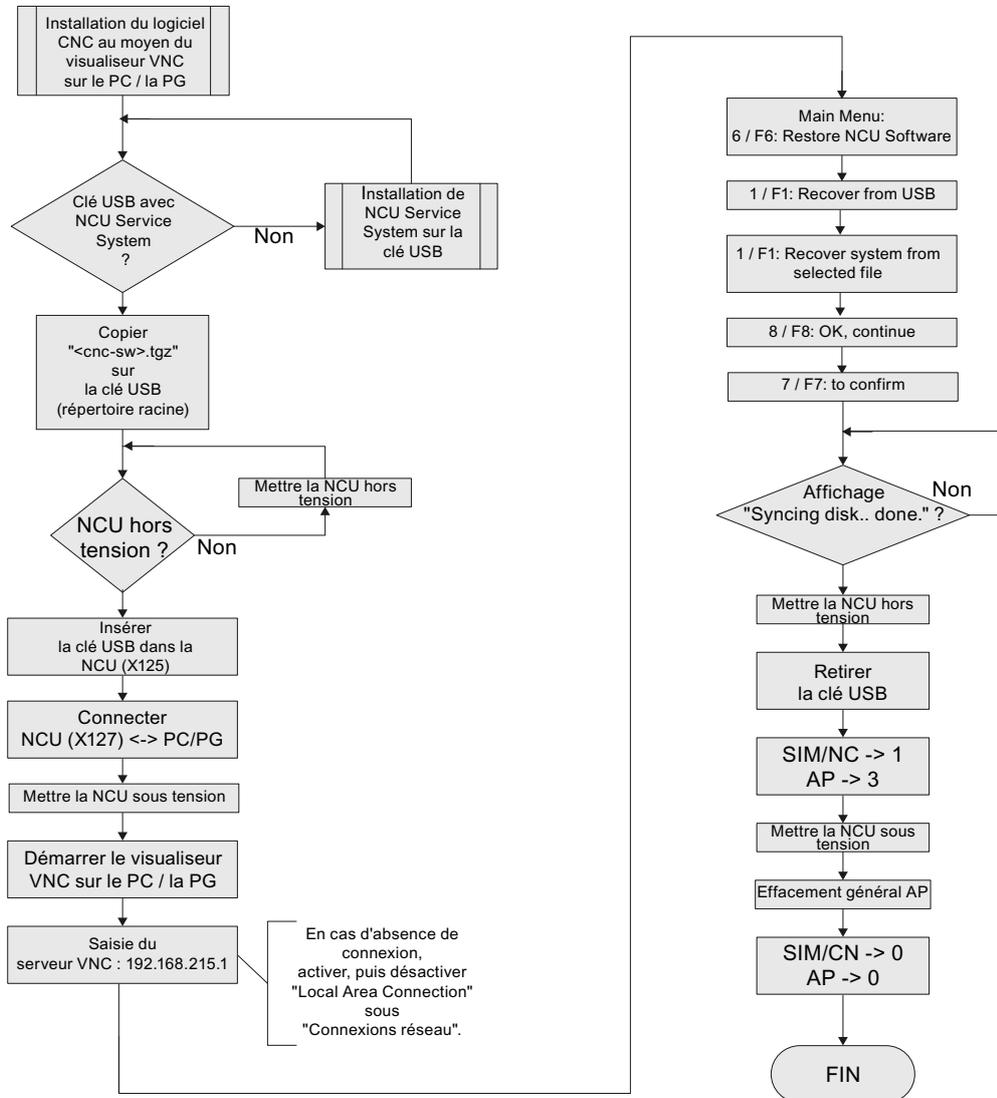


Figure 13-6 Installation à l'aide de VNC Viewer sur PG/PC

## 13.1.2 Mise à niveau

### Options de mise à niveau

Vous disposez des options suivantes pour effectuer une mise à niveau du logiciel CNC :

- Mise à niveau automatique au moyen d'une clé USB
- Mise à niveau au moyen d'une clé USB
- Mise à niveau à l'aide de WinSCP sur PG/PC
- Mise à niveau à l'aide de VNC Viewer sur PG/PC

---

#### Remarque

Une mise à niveau est possible à partir du logiciel CNC 2.xx. Une mise à niveau à partir d'autres versions du logiciel n'est pas autorisée. Dans ce cas, il convient d'effectuer une installation initiale.

Avant d'effectuer la mise à niveau, vous pouvez effectuer une sauvegarde de l'ensemble des données sur la carte CompactFlash. Vous pouvez restaurer cette sauvegarde sur la carte CompactFlash à l'aide de la fonction de restauration (restore).

---

### Sauvegarde des données avant la mise à niveau

Avant toute mise à niveau, il convient de procéder à une sauvegarde des données :

- archivage des données de mise en service avec les paramètres d'entraînement / CN / AP
- Charger le projet AP dans le PC / la PG (STEP 7)
- Clé de licence

Lors d'une mise à niveau, toutes les données utilisateur sur la carte CompactFlash dans les répertoires /user, /addon, /oem et la clé de licence sont conservées.

Avant d'écraser les données d'une carte CompactFlash comportant une licence, il est impératif de sauvegarder la clé de licence. La clé est contenue dans le fichier "keys.txt", qui se trouve sous le répertoire /card/keys/sinumerik. La sauvegarde de la clé peut par ex. être effectuée à l'aide de WinSCP à partir de la PG / du PC.

---

#### Remarque

Les licences sont liées de façon permanente à la carte CompactFlash (ID de carte) et peuvent uniquement être utilisées sur cette carte.

Le numéro de carte permet de réenregistrer la clé de licence à l'aide de Web License Manager (Page 331).

---

## **Mise à niveau automatique**

Lors de la mise à niveau automatique avec `autoexec.sh` à partir de la clé USB, une sauvegarde des données sur la carte CompactFlash est effectuée au préalable.

Le fichier de sauvegarde "card\_img.tgz" est enregistré sous le répertoire suivant :

`/machines/[nom de machine + n° de série de la carte CompactFlash]`

Toute sauvegarde existante n'est pas écrasée. Dans ce cas, l'opération se termine avec la génération d'une erreur. Lorsque la sauvegarde est effectuée correctement, la mise à niveau est exécutée.

### **13.1.2.1 Sauvegarde/restauration**

#### **Introduction**

Avant d'effectuer la mise à niveau, vous pouvez effectuer une sauvegarde de l'ensemble des données sur la carte CompactFlash. Vous pouvez restaurer cette sauvegarde sur la carte CompactFlash à l'aide de la fonction de restauration (`restore`).

### Sauvegarde automatique de l'ensemble de la carte CompactFlash

#### Diagramme séquentiel

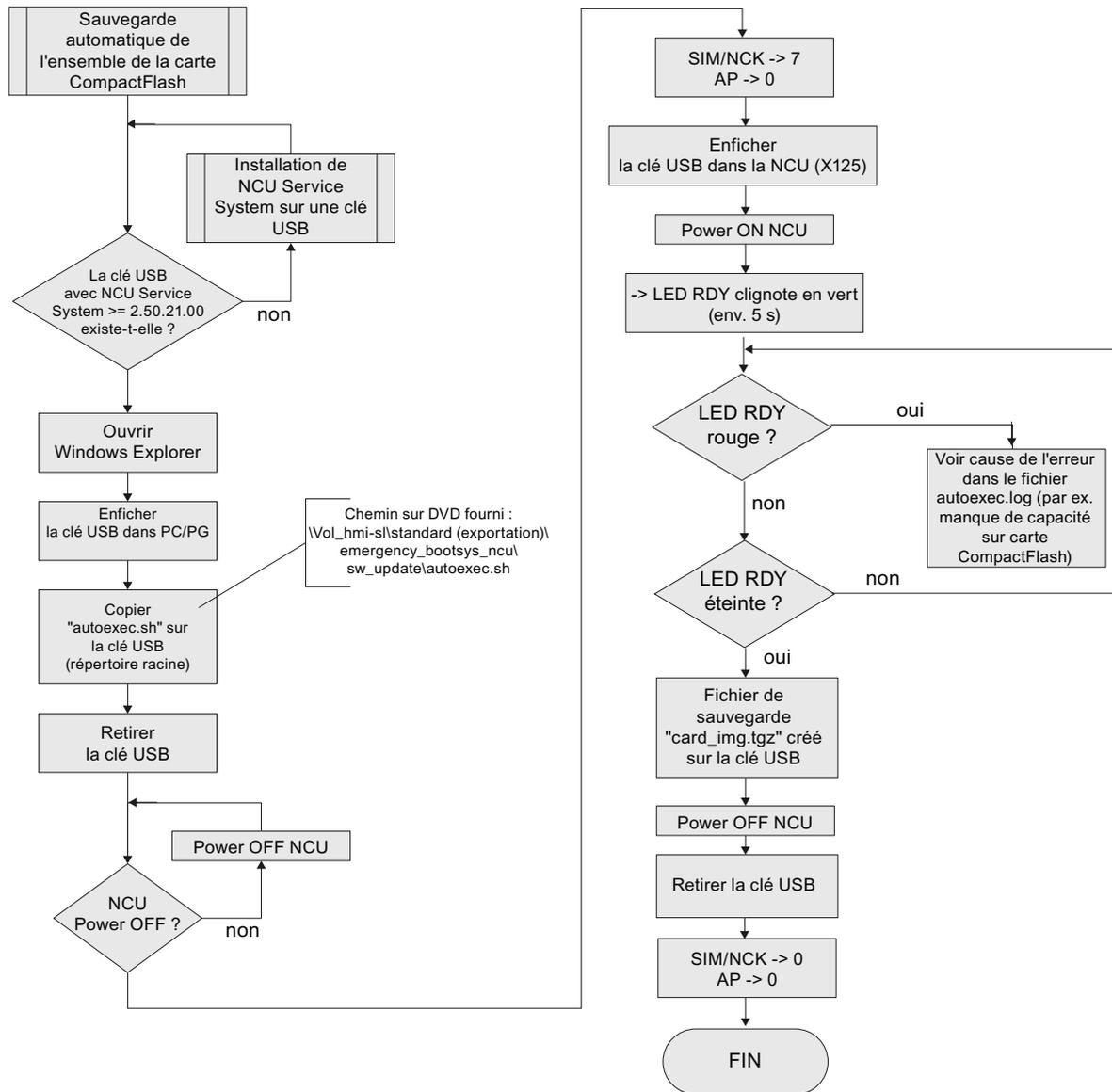


Figure 13-7 Sauvegarde automatique de l'ensemble de la carte CompactFlash

## Restauration automatique de l'ensemble de la carte CompactFlash

### Diagramme séquentiel

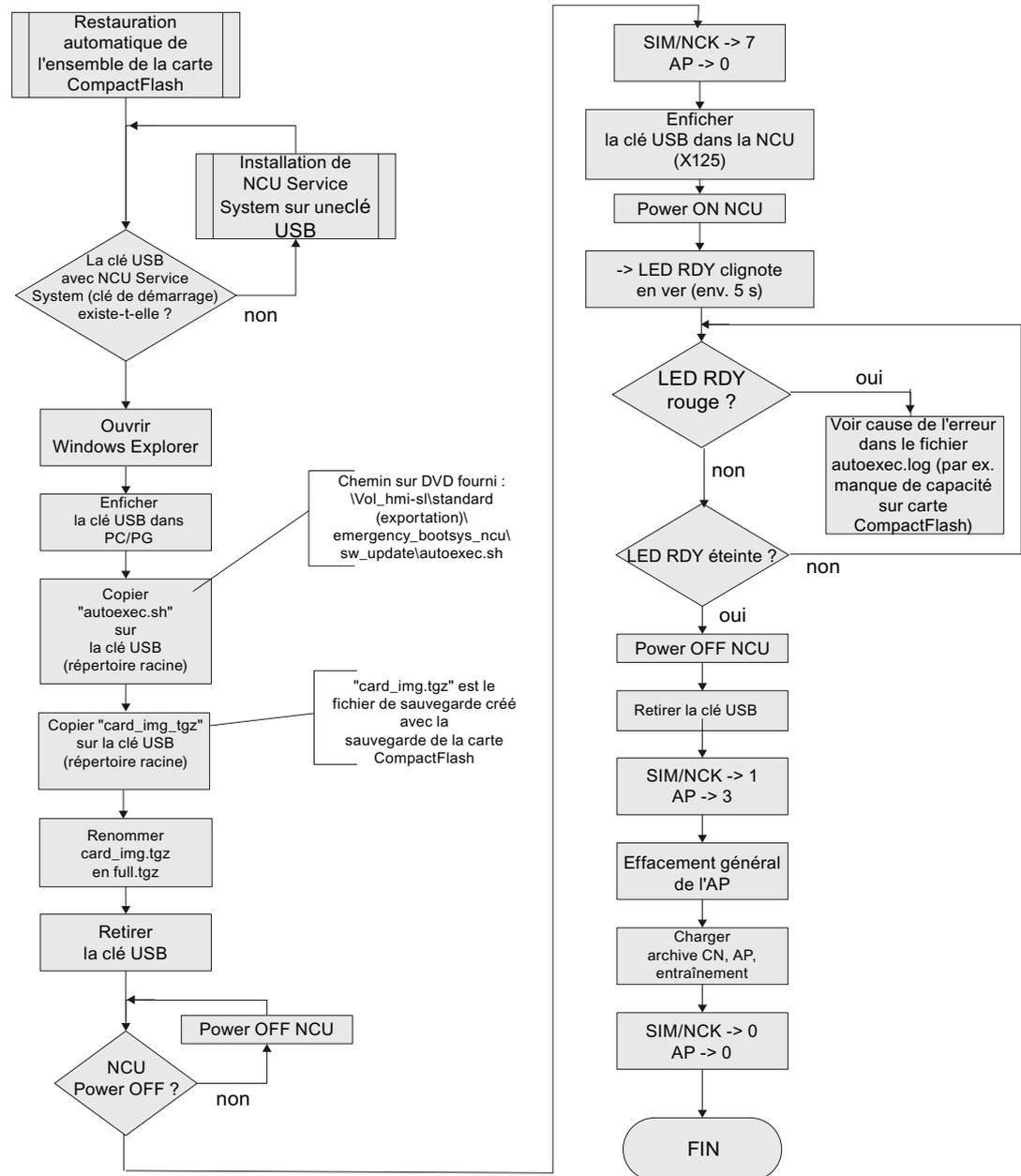


Figure 13-8 Restauration automatique de l'ensemble de la carte CompactFlash

13.1.2.2 Mise à niveau automatique du logiciel CNC au moyen d'une clé USB

Diagramme séquentiel

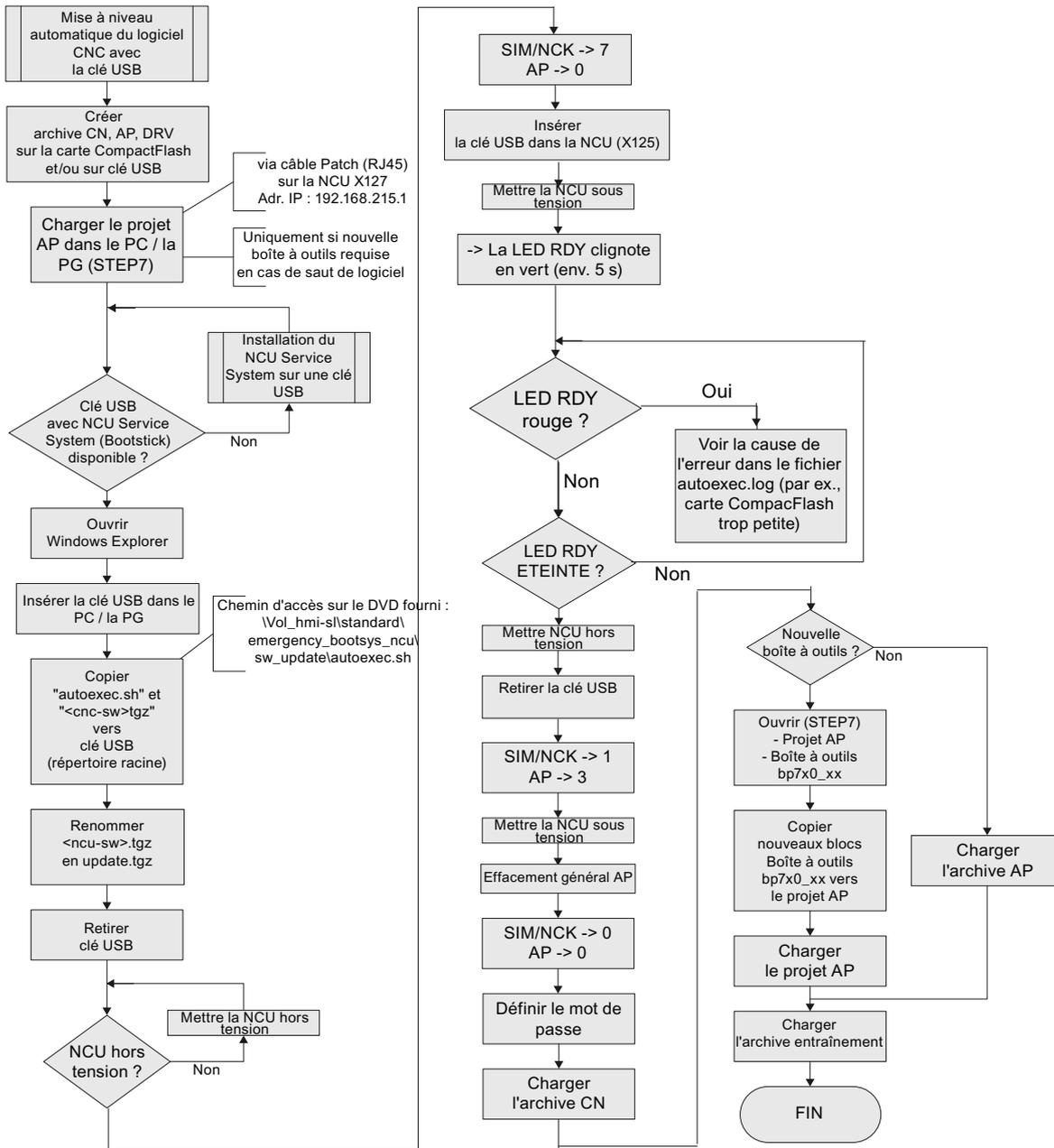


Figure 13-9 Mise à niveau automatique du logiciel CNC au moyen d'une clé USB

### 13.1.2.3 Mise à niveau du logiciel CNC au moyen d'une clé USB

#### Diagramme séquentiel

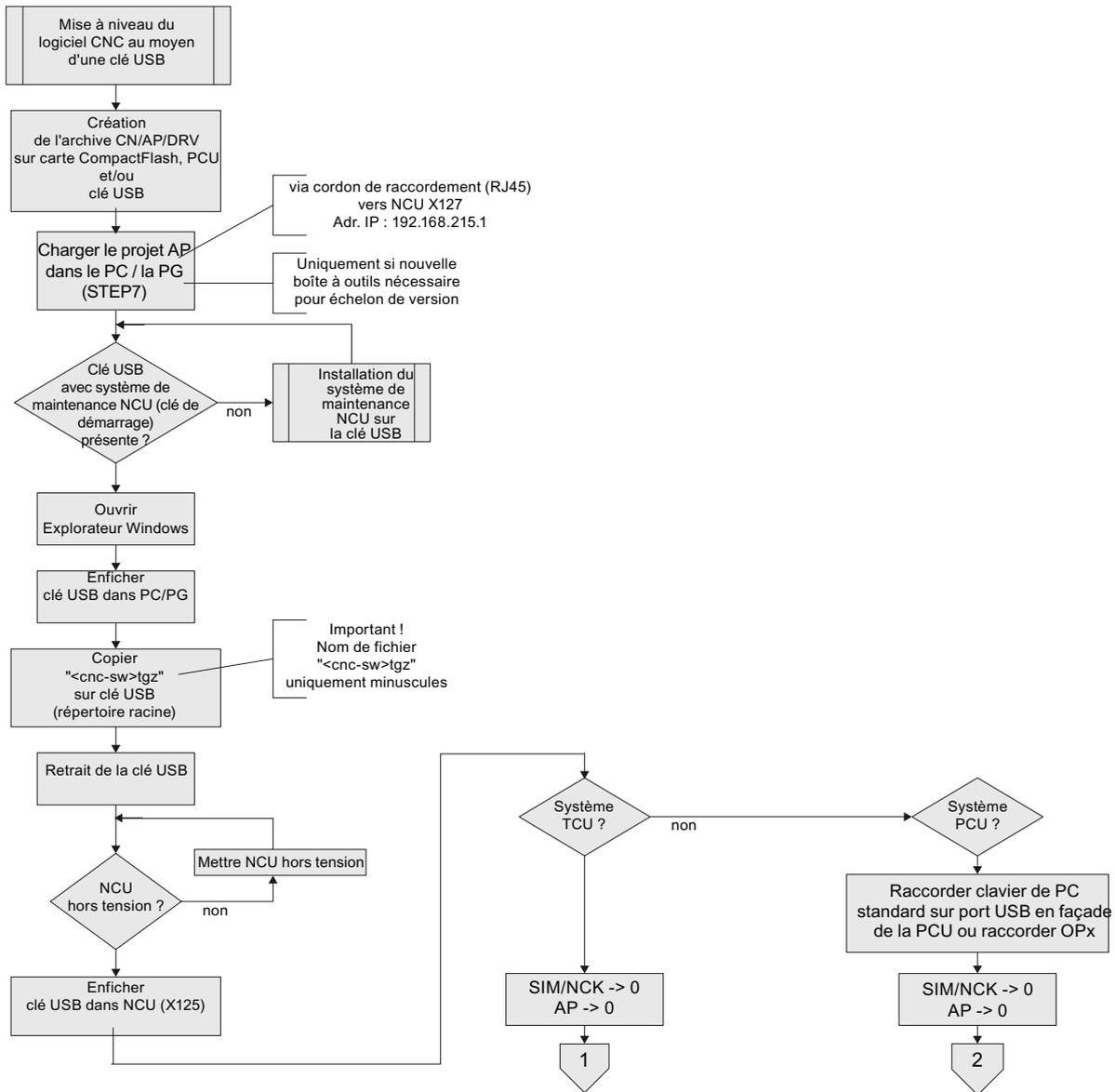


Figure 13-10 Mise à niveau du logiciel CNC au moyen d'une clé USB

Diagramme séquentiel - Système TCU suite (1)

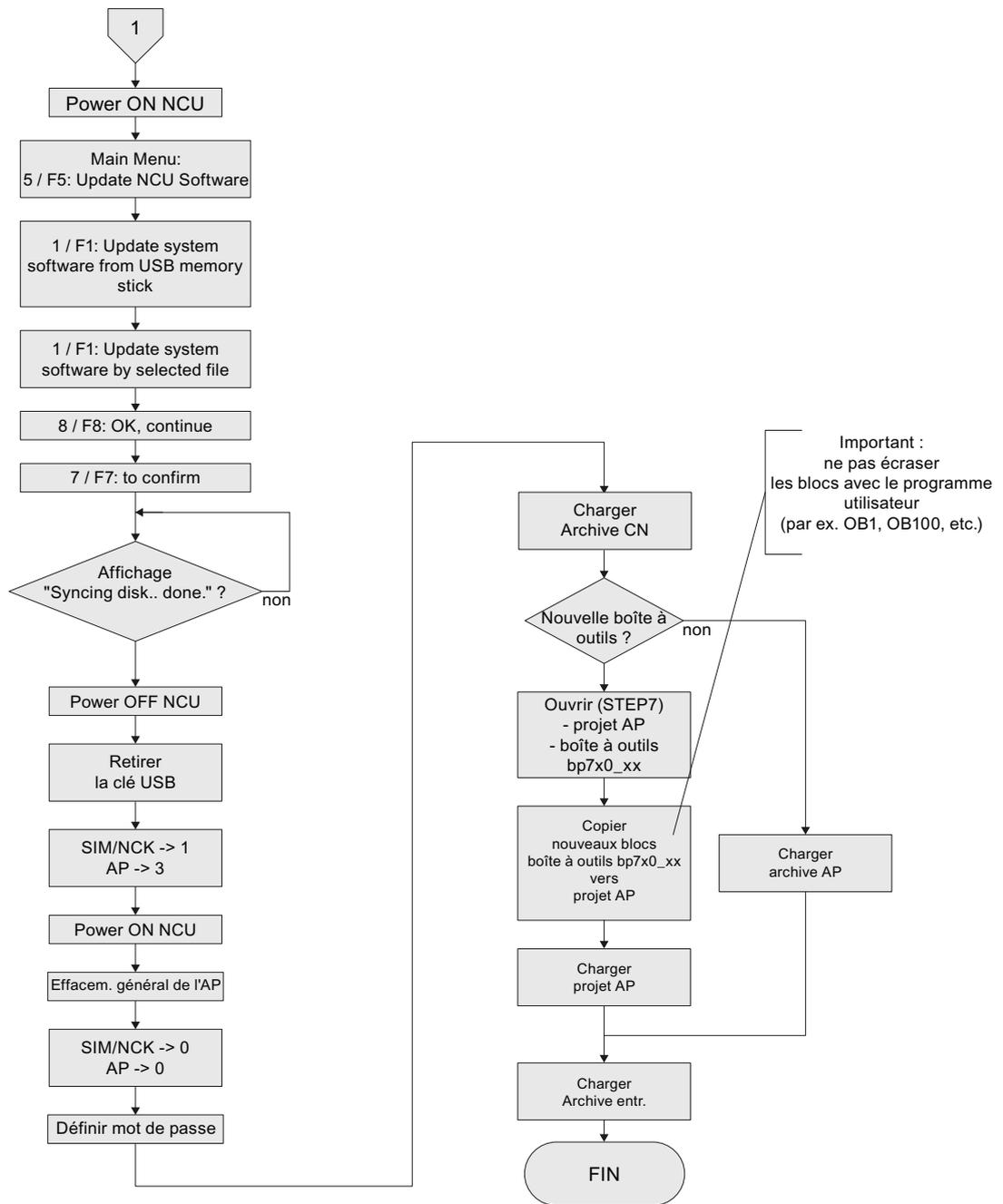


Figure 13-11 Mise à niveau du logiciel CNC au moyen d'une clé USB - Suite (système TCU)

Diagramme séquentiel - Système PCU suite (2)

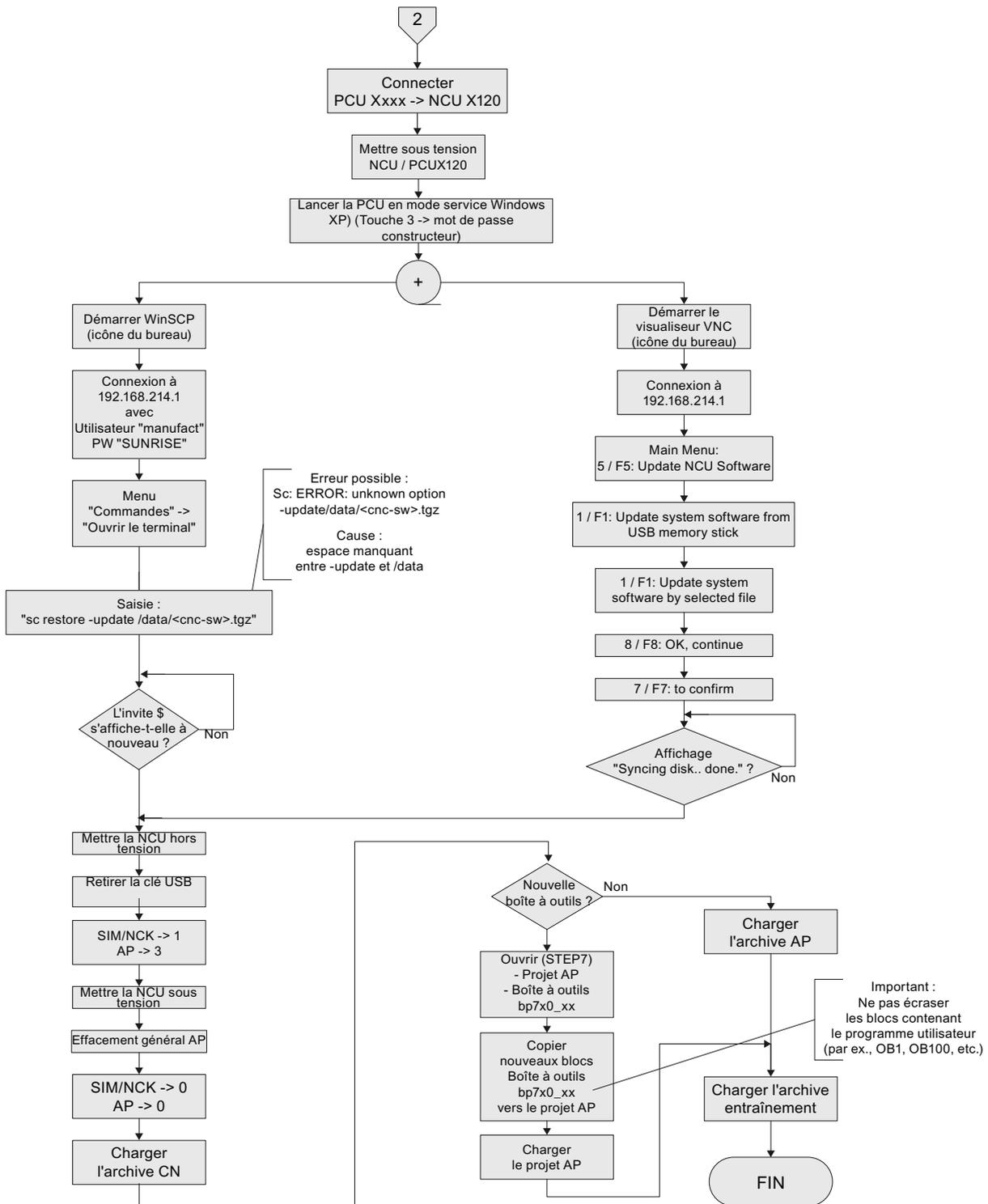


Figure 13-12 Mise à niveau du logiciel CNC au moyen d'une clé USB - Suite (système PCU)

13.1.2.4 Mise à niveau du logiciel CNC à l'aide de WinSCP sur PC/PG

Diagramme séquentiel

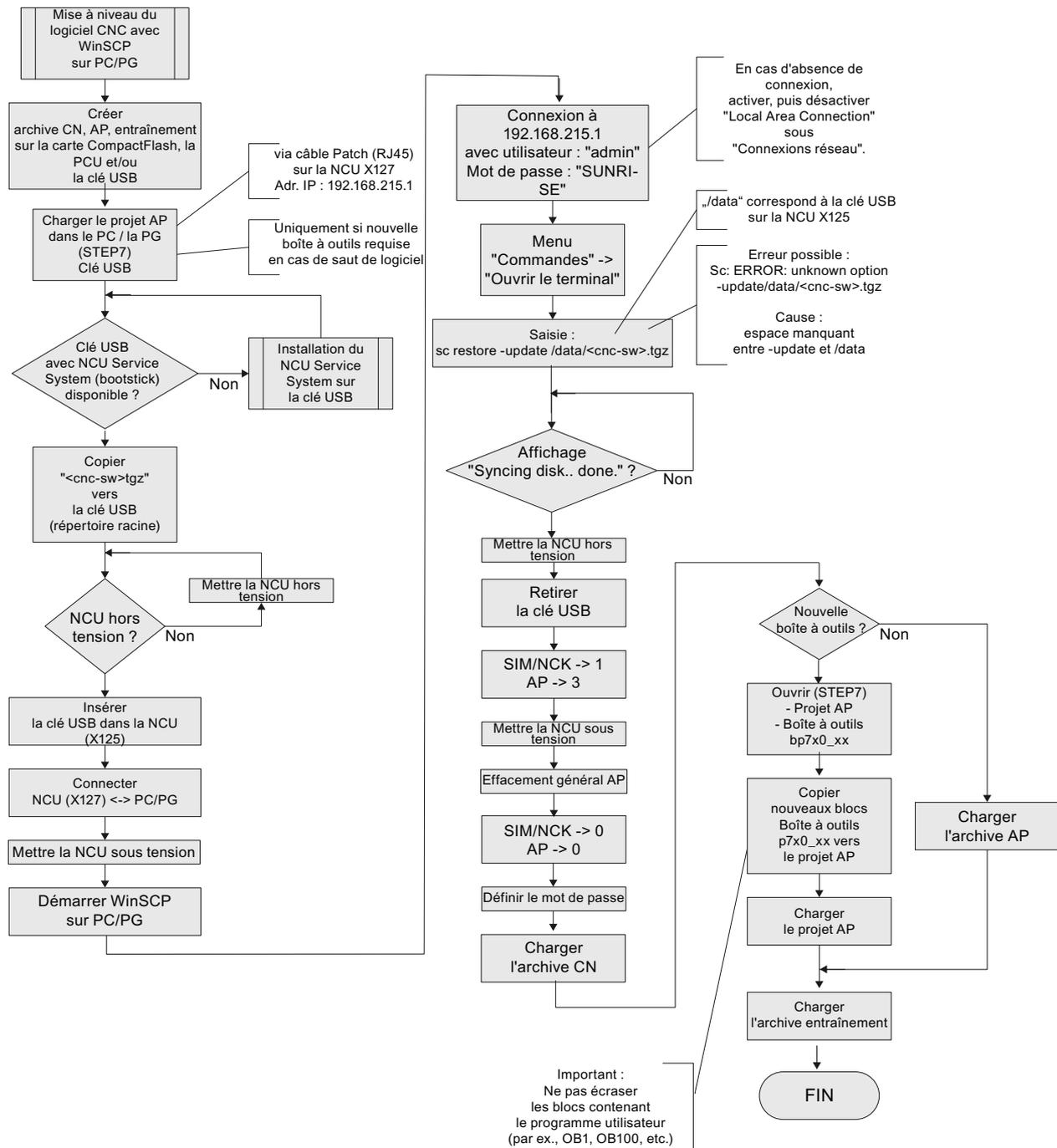


Figure 13-13 Mise à niveau du logiciel CNC à l'aide de WinSCP sur PG/PC

### 13.1.2.5 Mise à niveau du logiciel CNC à l'aide du visualiseur VNC sur PC/PG

#### Diagramme séquentiel

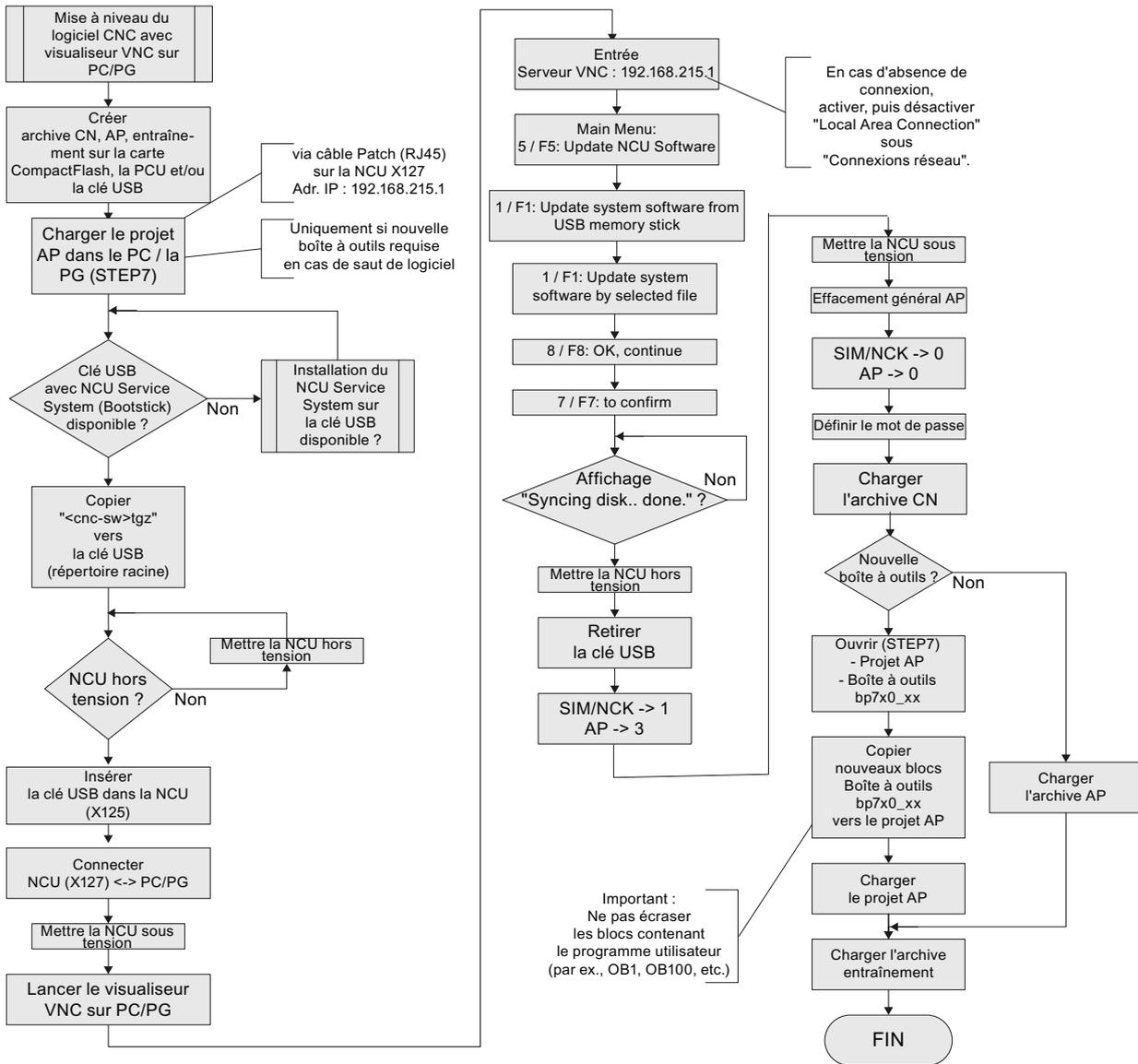


Figure 13-14 Mise à niveau du logiciel CNC à l'aide du visualiseur VNC sur PG/PC

## 13.2 À l'aide du logiciel "Create MyConfig"

### Condition

Pour configurer un package en vue d'une installation initiale / mise à niveau automatique, vous devez avoir installé au moins la version 4.5 du logiciel "Create MyConfig" sur votre PG/PC.

### Marche à suivre

Les descriptions relatives à une installation initiale / mise à niveau avec Create MyConfig portent sur les étapes de configuration, puis d'installation initiale / de mise à niveau automatique d'une NCU.

En outre, le logiciel "Create MyConfig Expert" dispose d'une aide en ligne détaillée.

### 13.2.1 Installation initiale automatique avec Create MyConfig (CMC)

#### Conditions

Les conditions suivantes sont nécessaires pour la carte CompactFlash :

- La carte CompactFlash de la NCU est vide ou contient un logiciel NCU exécutable.  
Tout logiciel CNC et d'éventuelles données utilisateur non pertinents se trouvant sur la carte CompactFlash sont perdus lors de l'installation initiale.
- Un fichier <nom>.tgz (cnc-sw.tgz) est fourni avec le logiciel actuel.
- Une installation initiale de la NCU peut être effectuée au moyen d'une clé USB.
- Si la carte CompactFlash est vide ou qu'elle contient un logiciel CNC non exécutable, une clé USB sur laquelle est installé un "système de maintenance NCU" est nécessaire.

#### Procédure

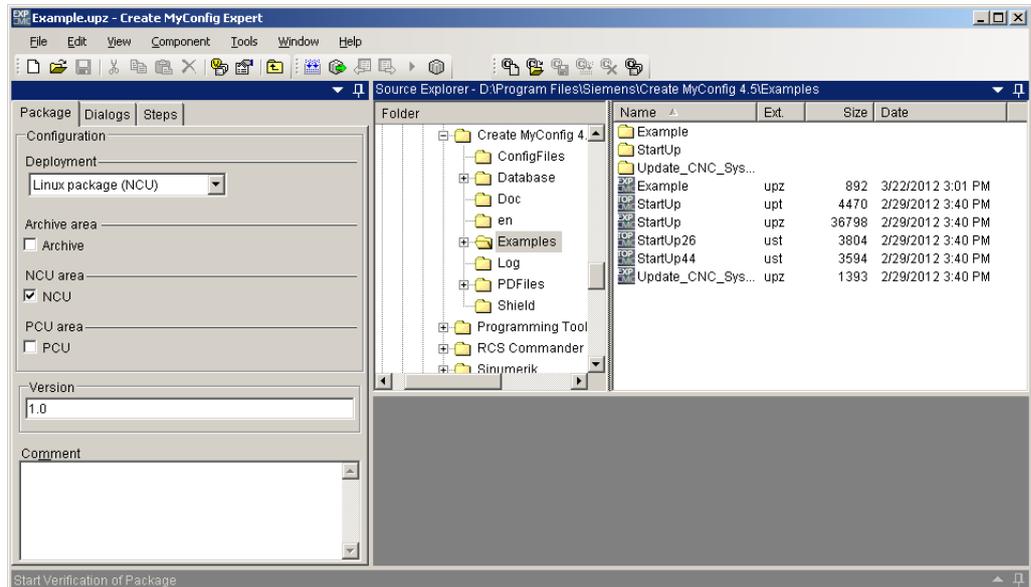
Pour configurer un package en vue d'une installation initiale du logiciel CNC avec "Create MyConfig Expert" :

1. Démarrez le logiciel "Create MyConfig Expert".

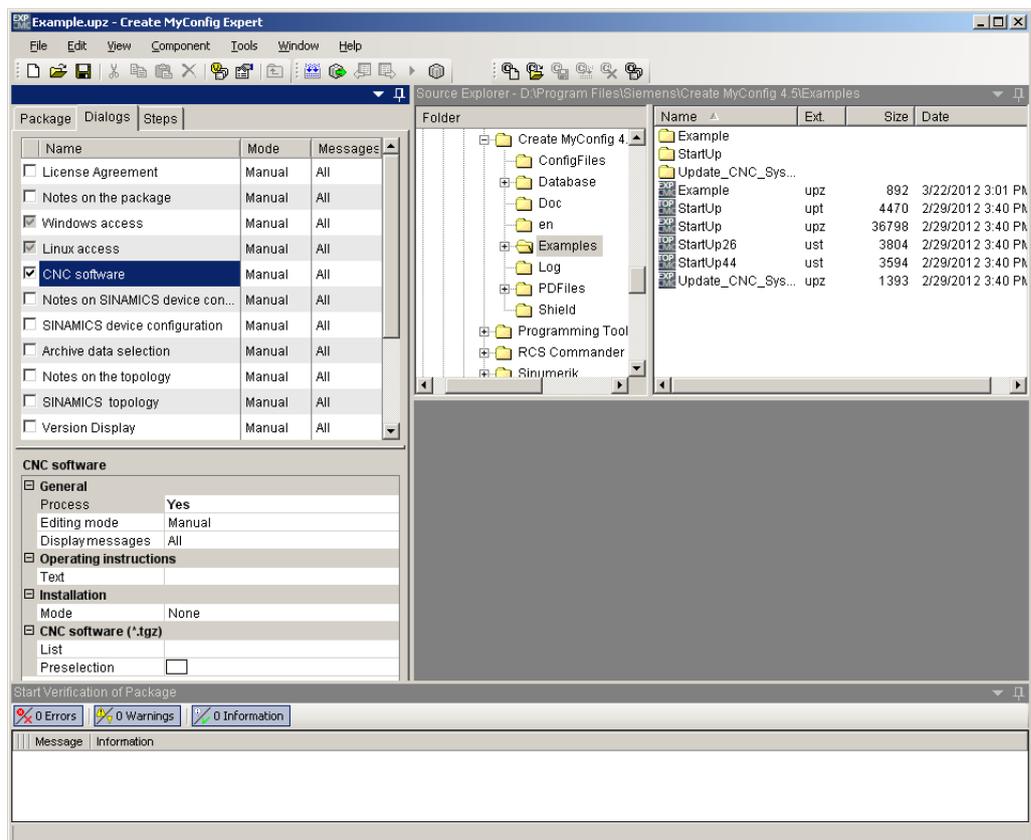
Ce logiciel vous permet de configurer un package en vue d'effectuer une installation initiale depuis la clé USB sur la carte CompactFlash de la NCU.

2. Créez un projet sous "Fichier" > "Nouveau" > "Nouveau projet".

3. Activez le domaine "NCU" sous l'onglet "Package".



4. Sous l'onglet "Dialogues", activez la fenêtre "Logiciel CNC".



5. Dans le menu contextuel, à l'aide du bouton droit de la souris, sélectionnez "Mode de traitement pour tous les dialogues" > "Automatique".

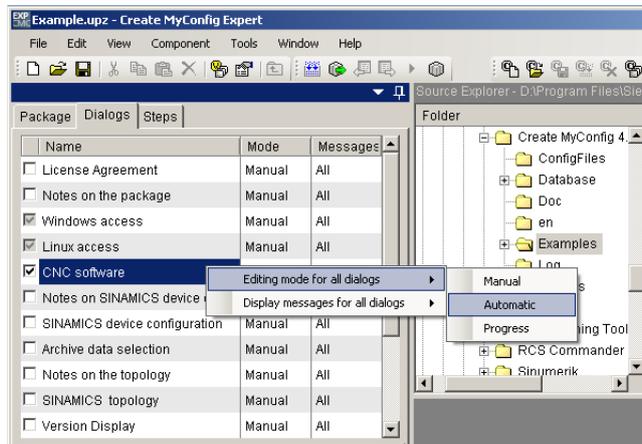
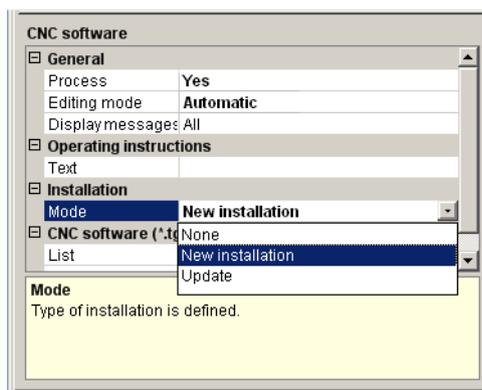


Figure 13-15 Mode de traitement automatique

6. Dans la fenêtre "Logiciel CNC", sous "Installation", sélectionnez le mode "Nouvelle installation".



7. Pour le fichier "<nom>.tgz", vous avez les possibilités suivantes :

- Le fichier est intégré au projet ou lié au projet.

Pour l'installation initiale automatique, insérez le fichier "<nom>.tgz" dans le projet sous "Logiciel CNC (\*.tgz)". Pour ce faire, saisissez le nom du fichier TGZ dans la zone "Présélection".

- Copiez le fichier dans le répertoire racine de la clé USB dans lequel le package est ensuite stocké. Lors de l'exécution du package, le fichier est automatiquement sélectionné.

Saisissez le nom avec le préfixe "./" dans le champ "Présélection" sous "Logiciel CNC (\*.tgz)" : ./<nom>.tgz

8. Créez un package "<nom>.usz" via le menu "Fichier" > "Transfert" > "Transférer un package Linux (NCU)..." et sélectionnez comme chemin de destination le répertoire racine de la clé USB.

Create MyConfig Expert enregistre le projet, effectue une vérification, crée et enregistre le package sous le chemin de destination indiqué.

On obtient un package "<nom>.usz" dans le répertoire racine de la clé USB. En fonction de la configuration dans l'étape précédente, le fichier "<nom>.tgz" se trouve également à côté du package.

---

#### Remarque

La clé USB ne doit servir pour le démarrage que si la carte CompactFlash de la NCU ne contient pas de logiciel système CNC exécutable.

---

9. Insérez la clé USB dans un connecteur USB (X125 ou X135) de la NCU.
10. Effectuez une mise hors/sous tension de la commande.

Si vous avez défini le "Mode de traitement de tous les dialogues" sur "Automatique" au moment de la configuration, le package est traité automatiquement lors du démarrage de la commande. Les boîtes de dialogue s'affichent, mais ne requièrent pas d'interactions.

Une fois le package terminé, le logiciel CNC est installé.

Il est possible d'enregistrer un journal des activités effectuées. Ce journal répertorie toutes les activités lors de l'installation initiale.
11. Mettez la commande hors tension.
12. Retirez la clé USB.
13. Après la mise sous tension de la commande, les tâches de mise en service peut être poursuivies.

### Fonctions optionnelles complémentaires lors de l'installation du logiciel CNC

Dans le même package, après l'installation du logiciel CNC, les actions suivantes, qui peuvent être effectuées automatiquement ou en fonction de la machine, peuvent être configurées au choix :

- Chargement d'une archive SDB
- Configuration d'appareils SINAMICS
- Changement de dénomination de DO, des composants SINAMICS et des numéros de DO
- Affectation des entraînements aux axes CN
- Manipulation des paramètres machine d'affichage
- Manipulation des différentes données CN et d'entraînement
- Chargement de programmes utilisateur AP ou de différents modules
- Installation de logiciels utilisateur
- Copie, suppression et manipulation de fichiers sur la carte CompactFlash
- Exécution conditionnelle des actions Exécuter, Supprimer, Copier, Modifier et Manipuler
- Messages et interactions à l'intention des opérateurs

## 13.2.2 Mise à niveau automatique avec Create MyConfig (CMC)

### Introduction

---

#### Remarque

Vous trouverez des détails sur la mise à niveau des versions du logiciel CNC dans le fichier "siemensd.rtf" (allemand) ou "siemensr.rtf" (anglais) présent sur le CD du produit Create MyConfig.

---

Lors d'une mise à niveau, toutes les données utilisateur sont conservées sur la carte CompactFlash et dans les plages de commande de la CN, de l'AP et des entraînements. Les données de CN et d'entraînement sont automatiquement reprises dans la nouvelle version du logiciel CNC. Aucune archive ne doit être créée ou récupérée.

Le sélecteur de mise en service du NCK et le sélecteur de mode de fonctionnement de l'AP demeurent sur la position "0" durant la mise à niveau.

Parallèlement à une mise à niveau, la création automatique d'une sauvegarde qui sera stockée sur la clé USB peut être configurée avec le même package. En outre, aucune archive ne doit être créée au préalable.

---

#### Remarque

Des adaptations sont parfois nécessaires après la mise à niveau du logiciel CNC. Elles peuvent également être configurées à l'aide de Create MyConfig Expert et par conséquent, être effectuées de façon automatisée.

Vous obtiendrez des informations sur les adaptations nécessaires dans les instructions de mise à niveau de chaque version de logiciel CNC.

---

### Procédure

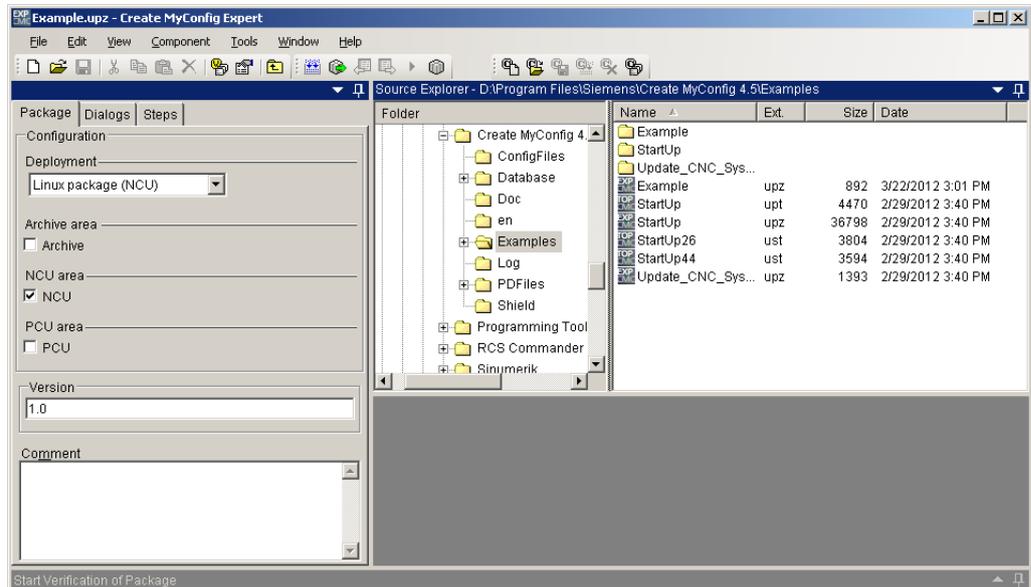
Pour configurer un package en vue d'une mise à niveau du logiciel CNC avec "Create MyConfig Expert" :

1. Vous avez démarré le logiciel "Create MyConfig Expert".

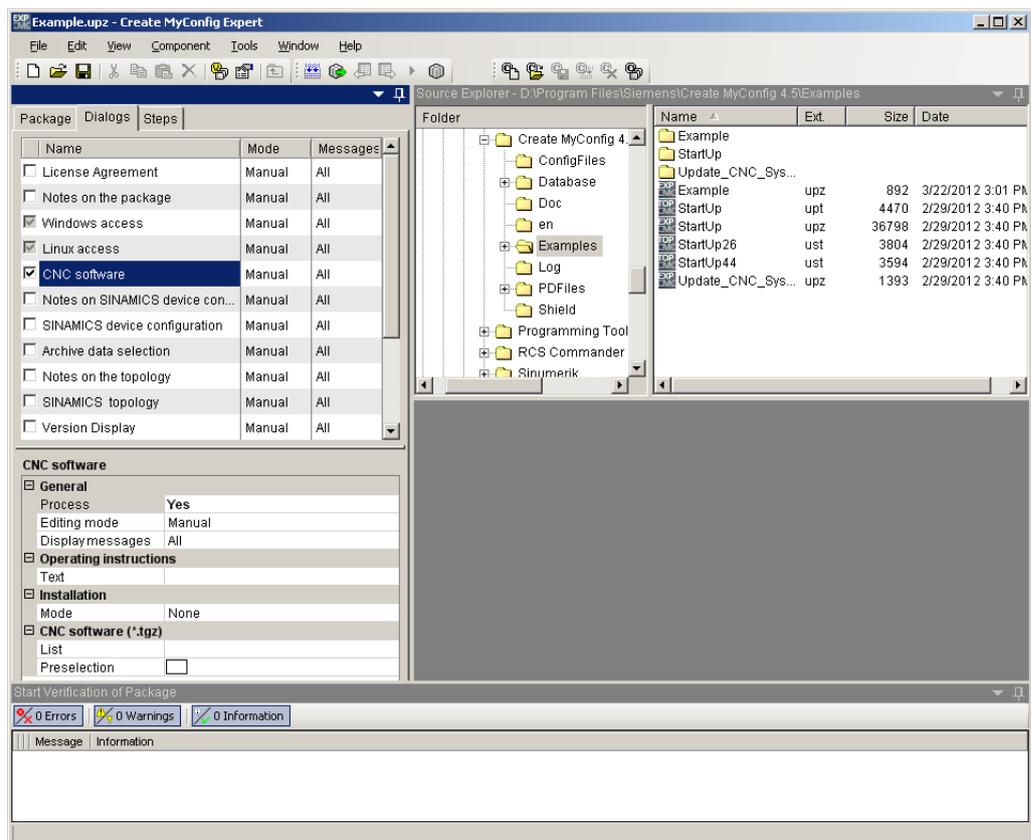
Ce logiciel vous permet de configurer un package en vue d'effectuer une mise à niveau du logiciel CNC sur la carte CompactFlash de la NCU.

2. Vous avez créé un projet sous "Fichier" > "Nouveau" > "Nouveau projet".

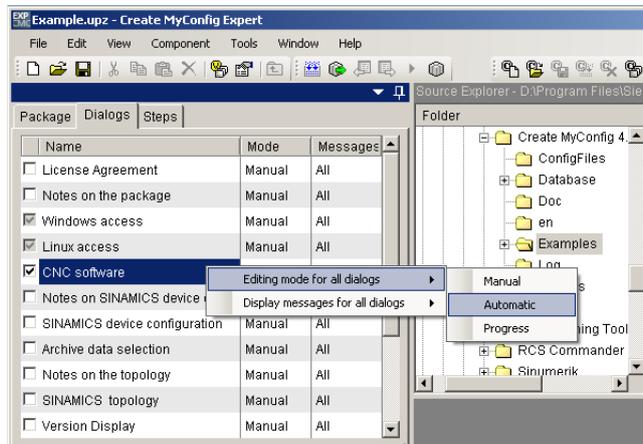
3. Activez le domaine "NCU" sous l'onglet "Package".



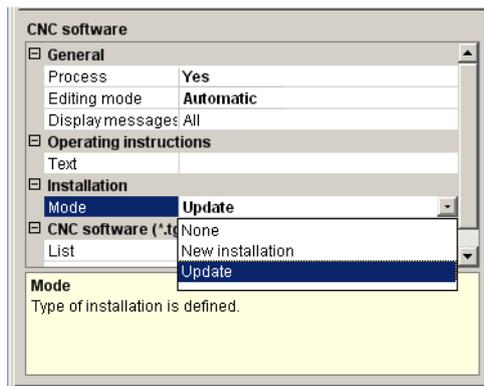
4. Sous l'onglet "Dialogues", activez la fenêtre "Logiciel CNC".



5. Dans le menu contextuel, à l'aide du bouton droit de la souris, sélectionnez "Mode de traitement pour tous les dialogues" > "Automatique".



6. Sélectionnez le mode "Mise à niveau" sous "Installation" dans la fenêtre "Logiciel CNC".



7. Pour les fichiers "<nom>.tgz", vous avez les possibilités suivantes :

- Le fichier est intégré au projet ou lié au projet.

Pour l'installation initiale automatique, insérez le fichier "<nom>.tgz" dans le projet sous "Logiciel CNC (\*.tgz)". Pour ce faire, saisissez le nom du fichier TGZ dans la zone "Présélection".

- Copiez le fichier dans le répertoire racine de la clé USB dans lequel le package est ensuite stocké. Lors de l'exécution du package, le fichier est automatiquement sélectionné.

Saisissez le nom avec le préfixe "./" dans le champ "Présélection" sous "Logiciel CNC (\*.tgz)" : ./<nom>.tgz

8. Créez un package "<nom>.usz" via le menu "Fichier" > "Transfert" > "Transférer un package Linux (NCU)..." et sélectionnez comme chemin de destination le répertoire racine de la clé USB.

Create MyConfig Expert enregistre le projet, effectue une vérification, crée et enregistre le package sous le chemin de destination indiqué.

On obtient un package "<nom>.usz" dans le répertoire racine de la clé USB. En fonction de la configuration dans l'étape précédente, le fichier "<nom>.tgz" se trouve également à côté du package.

9. Insérez la clé USB dans un connecteur USB (X125 ou X135) de la NCU.

10. Effectuez une mise hors/sous tension de la commande.

Si vous avez défini le "Mode de traitement de tous les dialogues" sur "Automatique" au moment de la configuration, le package est exécuté automatiquement lors du démarrage de la commande. Une fois le package terminé sur la NCU, le logiciel CNC est mis à niveau et toutes les données sont à nouveau disponibles.

Il est possible d'enregistrer un journal des activités effectuées. Ce journal répertorie tous les activités lors de la mise à niveau.

11. Mettez la commande hors tension.

12. Retirez la clé USB.

13. Une fois mise sous tension, la machine est à nouveau prête à fonctionner.

### **Fonctions optionnelles complémentaires lors de la mise à niveau du logiciel CNC**

Dans le même package, après l'installation du logiciel CNC, les actions suivantes, qui peuvent être effectuées automatiquement ou en fonction de la machine, peuvent être configurées au choix :

- Manipulation des paramètres machine d'affichage
- Manipulation des différentes données CN et d'entraînement
- Chargement de programmes utilisateur AP ou de différents modules
- Installation de logiciels utilisateur
- Copie, suppression et manipulation de fichiers sur la carte CompactFlash
- Exécution conditionnelle des actions Exécuter, Supprimer, Copier, Modifier et Manipuler
- Messages et interactions à l'intention des opérateurs



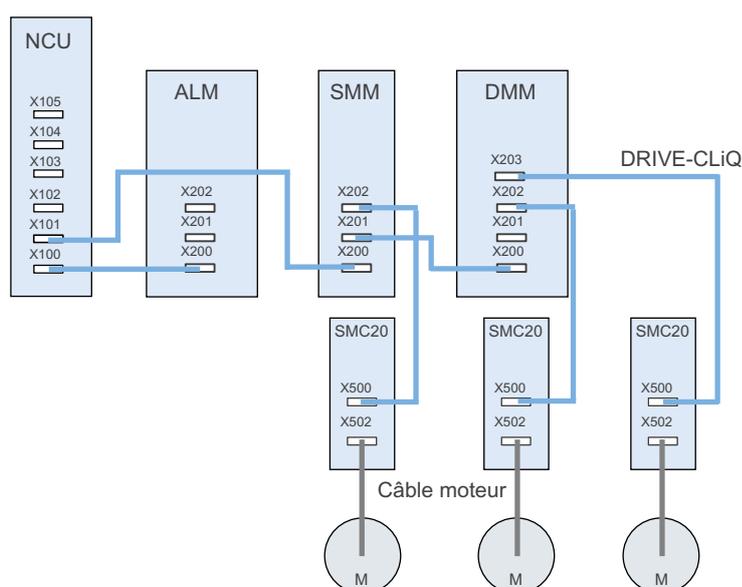
## Notions de base

### 14.1 Notions de base de SINAMICS S120

#### 14.1.1 Règles de câblage des interfaces DRIVE-CLiQ

##### Règles topologiques

Pour le câblage avec DRIVE-CLiQ, il convient de respecter les règles qui figurent ci-dessous. Deux catégories de règles se distinguent : les **règles obligatoires** qui doivent être appliquées impérativement et les **règles facultatives** qui permettent une reconnaissance automatique de la topologie si elles sont prises en compte.



NCU	Commande SINUMERIK
ALM	Active Line Module
SMM	Single Motor Module
DMM	Double Motor Module
M	Moteur

Figure 14-1 Exemple de topologie

#### Règles obligatoires

- 198 composants DRIVE-CLiQ abonnés peuvent être connectés au maximum par NCU.
- 16 abonnés sont admis au maximum sur un connecteur DRIVE-CLiQ.
- Chaque rangée peut compter 7 abonnés au maximum. Une rangée est toujours considérée depuis les cartes de régulation.
- Un câblage en boucle n'est pas autorisé.
- Les composants ne doivent pas faire l'objet d'un double câblage.

#### Règles facultatives

L'application des règles facultatives de câblage DRIVE-CLiQ permettent d'attribuer automatiquement les composants correspondants aux entraînements :

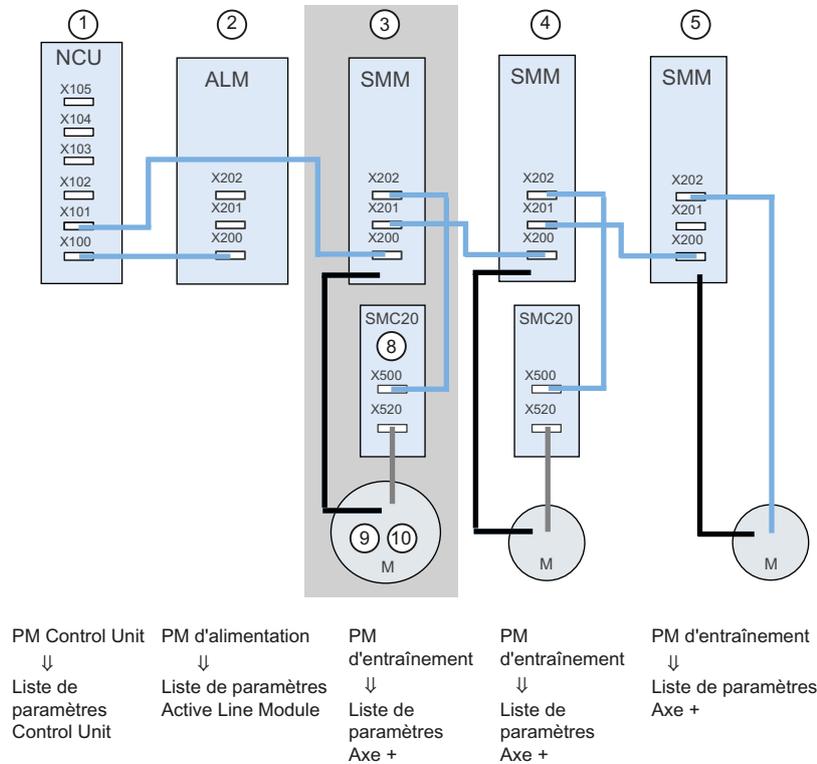
- Pour un Motor Module, connecter également le codeur moteur.
- Utiliser le plus possible de points de connexion DRIVE-CLiQ pour profiter au mieux de la performance.
- Si les macros sont utilisées, respecter impérativement les règles facultatives pour que les constituants d'entraînement soient attribués correctement.

### 14.1.2 Objets entraînement et composants d'entraînement

#### Exemple Groupe variateur

Les constituants d'un groupe variateur se reflètent dans le paramétrage d'un objet entraînement. Chaque objet entraînement possède une liste de paramètres propres.

La figure suivante explique la signification des constituants d'entraînement et objets entraînement sur la base d'un exemple de groupe variateur SINAMICS S120 :



L'objet entraînement DO3 est composé des éléments suivants :

- ③ Single Motor Module
- ⑧ SMC20
- ⑨ Capteur moteur
- ⑩ Moteur

Figure 14-2 Groupe variateur

L'entraînement attribue les numéros de composant après la détection de la topologie DRIVE-CLiQ. Les numéros de composants respectifs sont indiqués dans la liste de paramètres de chaque objet entraînement, dans le groupe fonctionnel "Mise en service" → "Paramètres machine" → "PM d'entraînement" → "Axe +" :

Paramètre	Désignation du paramètre
p0121	Partie puissance Numéro de composant
p0131	Moteur Numéro de composant
p0141	Interface de capteur (Sensor Module) Numéro de composant
p0142	Capteur Numéro de composant

### 14.1.3 Connexion FCOM

#### Introduction

Chaque groupe d'entraînement met en œuvre une multitude de variables d'entrée/sortie et de grandeurs internes de régulation interconnectables par des "binecteurs" pour les grandeurs binaires et des "connecteurs" pour les grandeurs analogiques. Cette technique FCOM (de combinaison de fonctions) permet une adaptation de l'unité d'entraînement aux exigences les plus variées.

Les signaux TOR et analogiques librement interconnectables via les paramètres FCOM sont caractérisés dans le nom du paramètre par un préfixe BI, BO, CI ou CO. Ces paramètres sont identifiés en conséquence dans la liste des paramètres ou dans les schémas fonctionnels :

- Binecteurs (TOR) : BI: Entrée binecteur, BO : Sortie binecteur
- Connecteurs (analogiques) : CI: Entrée connecteur, CO : Sortie connecteur

Pour connecter deux signaux, il faut associer au paramètre d'entrée FCOM (puits de signal) le paramètre de sortie FCOM (source de signal) souhaité.

#### Visualisation de la connexion FCOM

Dans le menu suivant, vous pouvez réaliser une connexion FCOM des composants impliqués dans le groupe variateur SINAMICS :

Données source	0/1	BI Paramètre
r2090.0: IF1 PROFIdrive Réception PZD1 par ...	0	p681, Détecteur central Signal de synchronisation...
r2091.0: IF1 PROFIdrive Réception PZD2 par ...	0	p738, CU Source de signal pour borne DI/DD 8
r2091.1: IF1 PROFIdrive Réception PZD2 par ...	0	p739, CU Source de signal pour borne DI/DD 9
r2091.2: IF1 PROFIdrive Réception PZD2 par ...	0	p740, CU Source de signal pour borne DI/DD ...
r2091.3: IF1 PROFIdrive Réception PZD2 par ...	0	p741, CU Source de signal pour borne DI/DD ...
ALM_16Kw_3.3:22_r899.0: Couplage entraîna...	0	p742, CU Source de signal pour borne DI/DD ...
ALM_16Kw_3.3:22_r899.0: Mot d'état Comma...	1	p743, CU Source de signal pour borne DI/DD ...
r2091.1: IF1 PROFIdrive Réception PZD2 par ...	0	p744, CU Source de signal pour borne DI/DD ...
r2091.0: IF1 PROFIdrive Réception PZD2 par ...	0	p745, CU Source de signal pour borne DI/DD ...
0	0	p2080[0]: Convertisseur binecteurs-connecteur...
0	0	p2080[1]: Convertisseur binecteurs-connecteur...
0	0	p2080[2]: Convertisseur binecteurs-connecteur...
0	0	p2080[3]: Convertisseur binecteurs-connecteur...
0	0	p2080[4]: Convertisseur binecteurs-connecteur...
0	0	p2080[5]: Convertisseur binecteurs-connecteur...
0	0	p2080[6]: Convertisseur binecteurs-connecteur...
0	0	p2080[7]: Convertisseur binecteurs-connecteur...

Figure 14-3 Exemple : "Connexions"

#### Bibliographie

Manuel de listes SINAMICS S120/S150 /LH1/

## 14.1.4 Télégrammes de transmission

### Introduction

Les télégrammes destinés à la transmission de données de la CN à l'entraînement sont transférés vers la NCU via le PROFIBUS interne :

- Télégrammes d'émission (entraînement → CN)
- Télégrammes de réception (CN → entraînement)

Les télégrammes sont des télégrammes standard avec des données process réglées par défaut. Ces télégrammes sont interconnectés dans l'objet entraînement par la technique FCOM.

Les objets entraînement suivants peuvent échanger des données process :

1. Active Line Module (A\_INF)
2. Basic Line Module (B\_INF)
3. Motor Module (SERVO)
4. Control Unit (CU)

Côté entraînement, l'ordre dans lequel les objets entraînement apparaissent dans le télégramme s'affiche dans p0978[0...15], sur la liste de paramètres du groupe fonctionnel "Mise en service" → "Paramètres machine" → "PM Control Unit", où il peut également être modifié.

### Mots de réception / mots d'émission

Le choix d'un télégramme dans le paramètre p0922 de l'objet entraînement correspondant (groupe fonctionnel "Mise en service" → "Paramètres machine" → "PM entraînement") détermine les données process transmises entre maître et esclave.

Pour l'esclave, les données process reçues représentent les mots de réception et les données process à émettre les mots d'émission.

Les mots de réception et d'émission sont constitués des éléments suivants :

- Mots de réception : mots de commande ou consignes
- Mots d'émission : mots d'état ou valeurs réelles

### Types de télégramme

Quels sont les types de télégramme existants ?

- Télégrammes standard

Les télégrammes standard sont structurés selon le profil PROFIdrive V3.1.

L'interconnexion interne des données process s'effectue automatiquement conformément au numéro de télégramme sélectionné.

- Télégrammes spécifiques du constructeur

Les télégrammes spécifiques du constructeur sont structurés suivant les définitions internes de l'entreprise. L'interconnexion interne des données process s'effectue automatiquement conformément au numéro de télégramme sélectionné.

La longueur du télégramme destiné à la communication avec l'entraînement doit être définie dans HW Config. La longueur de télégramme à choisir dépend des fonctions d'axe requises, par exemple du nombre de capteurs ou de la fonctionnalité de l'entraînement utilisé.

**Remarque**

Si vous modifiez la longueur de télégramme d'un constituant d'entraînement dans HW Config, vous devez également adapter le type de télégramme sélectionné dans la configuration de l'interface, dans la CN.

Les télégrammes spécifiques au constructeur suivants peuvent être réglés dans p0922 :

Numéro de télégramme :		
Pour les axes (SERVO)	<b>116:</b>	Consigne de vitesse avec 2 capteurs de position, réduction de couple et DSC, plus mesures de la charge, du couple, de la puissance et du courant
	<b>118:</b>	Consigne de vitesse avec 2 capteurs de position externes, réduction de couple et DSC, plus mesures de la charge, du couple, de la puissance et du courant
	<b>136:</b>	DSC avec commande anticipatrice du couple, 2 capteurs de position (capteur 1 et capteur 2), 4 signaux Trace
	<b>138:</b>	DSC avec commande anticipatrice du couple, 2 capteurs de position externes (capteur 2 et capteur 3), 4 signaux Trace
	<b>139:</b>	Uniquement pour broche Weiss : Régulation de vitesse/position avec DSC et commande anticipatrice de couple, 1 capteur de position, état de serrage, valeurs réelles additionnelles
Pour la Control Unit	<b>390:</b>	Télégramme sans détecteur pour l'extension NX
	<b>391:</b>	Télégramme pour jusqu'à 2 détecteurs pour NCU
	<b>395:</b>	Control Unit avec entrées/sorties TOR et 16 détecteurs

**Bibliographie**

Pour plus d'informations, consultez

- SINAMICS S120, Manuel de mise en service (IH1) ; chapitre "Préparation de la mise en service"
- Description fonctionnelle SINAMICS S120 (FH1) ; chapitre "Communication"
- Manuel de listes SINAMICS S120/S150 (LH1) ; chapitre "Diagrammes fonctionnels"

## 14.2 Données d'axe

### Introduction

Le terme "axe" est utilisé fréquemment en liaison avec la SINUMERIK 840D si de manière isolée ou dans des termes composés tels que axe machine ou axe de canal. Pour donner un aperçu de la philosophie de base, ce terme est expliqué brièvement ici.

### Définition

Il existe en principe 4 formes distinctes d'axes :

1. Axes machine
2. Axes de canal
3. Axes géométriques
4. Axes supplémentaires

### Axes machine

Les axes machine sont les organes en déplacement sur la machine et qui peuvent, en outre, être désignés par axe linéaire ou axe rotatif en fonction de leur mouvement.

### Axes de canal

Les axes de canal constituent l'ensemble des axes machine, des axes géométriques et des axes supplémentaires qui sont affectés à un canal.

Les axes géométriques et les axes supplémentaires entrent dans la programmation du processus d'usinage, ils sont programmés dans le programme pièce.

Les axes machine représentent la dimension physique du processus d'usinage, ils exécutent les mouvements programmés dans la machine.

### Axes géométriques

Les axes géométriques forment le système orthogonal des coordonnées cartésiennes de base d'un canal.

En général (disposition cartésienne des axes machine), les axes géométriques peuvent être reproduits directement sur les axes machine. Si la disposition des axes machine n'est toutefois pas cartésienne et orthogonale, ils peuvent être reproduits sur les axes machine par le biais d'une transformation cinématique.

### Axes supplémentaires

Les axes supplémentaires sont tous les autres axes de canal qui ne sont pas des axes géométriques. Contrairement aux axes géométriques (système de coordonnées cartésiennes), aucun rapport géométrique n'est défini pour les axes supplémentaires, ni entre les axes supplémentaires ni par rapport aux axes géométriques.

### Bibliographie

Description fonctionnelle Fonctions de base ; Axes, systèmes de coordonnées, frames, origine pièce IWS : Axes

## 14.2.1 Affectation des axes

### Affectation des axes

L'affectation des axes géométriques aux axes de canal, l'affectation des axes de canal aux axes machine ainsi que la définition des noms des différents types d'axe s'effectue à l'aide des paramètres machine.

La figure suivante illustre ce contexte :

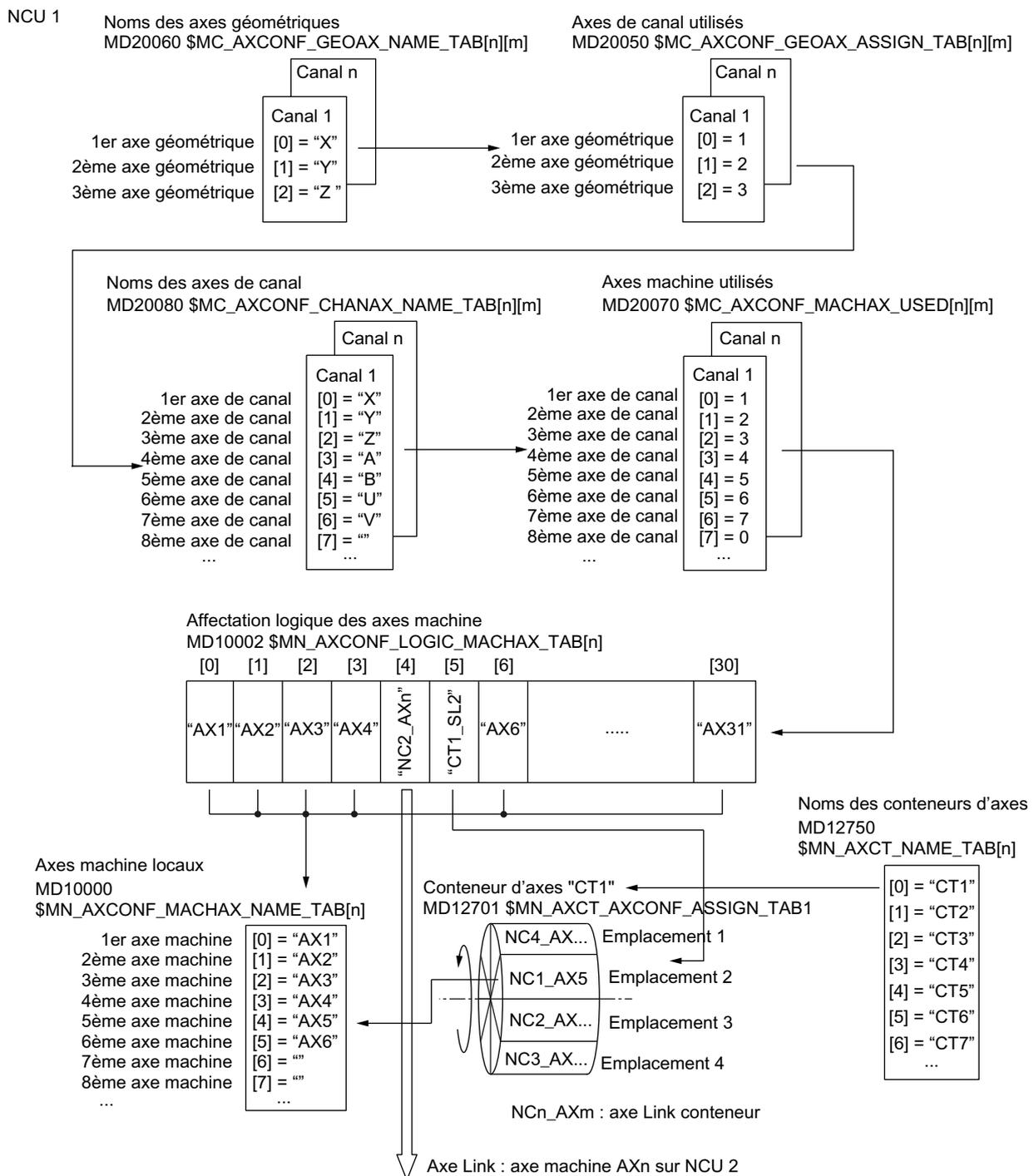


Figure 14-4 Affectation des axes

---

**Remarque**

**Axes géométriques et axes supplémentaires**

Un maximum de 3 axes de canal peut être déclaré comme axes géométriques. Les axes géométriques doivent être affectés aux axes de canal sans lacune dans l'ordre croissant.

Les axes de canal autres que des axes géométriques sont définis comme axes supplémentaires.

---

**Lacunes dans les axes de canal**

Normalement, un axe machine est affecté à un axe de canal à l'aide du PM20070. Il n'est toutefois pas nécessaire d'affecter un axe machine à chaque axe de canal. Chaque axe de canal sans axe de machine affecté (PM20070 [n] = 0) constitue une lacune dans les axes de canal.

Les lacunes dans les axes de canal permettent la création d'une configuration cohérente des axes de canal à travers les différentes variantes de machine d'une série de machines donnée. Chaque axe de canal de la série remplit une tâche ou fonction définie. Si la fonction, et par conséquent l'axe machine, n'est pas disponible sur une machine donnée, aucun axe machine n'est affecté à l'axe de canal correspondant.

PM20070 \$MC\_AXCONF\_MACHAX\_USED[<axe de canal>] = 0

Avantages :

- Archive de mise en service avec une configuration de base cohérente
- Configuration ultérieure facile d'une machine donnée :
- Transmission flexible de programmes pièce

**Déblocage des lacunes d'axes de canal**

L'utilisation des lacunes dans les axes de canal doit être libérée via le paramètre machine :

PM11640 \$MN\_ENABLE\_CHAN\_AX\_GAP = 1 (lacune autorisée dans les axes de canal).

Si l'utilisation des lacunes dans les axes de canal n'est pas débloquée, la valeur 0 pour l'axe de canal n dans le paramètre machine suivant met fin à l'affectation d'autres axes machine à des axes de canal existant éventuellement après l'axe de canal n :

PM20070 \$MC\_AXCONF\_MACHAX\_USED[<axe de canal n>]

### Conditions marginales :

- Pour le nombre d'axes de canal et l'indexage, une lacune compte au même titre qu'un axe.
- Il est important d'éviter d'affecter à un axe géométrique un axe de canal sans axe de machine affecté (lacune dans les axes de canal). **Aucune** alarme n'est signalée.
- Transformation : Lors de la configuration, dans les paramètres machine suivants, d'un axe de canal sans axe de machine affecté (lacune dans les axes de canal), les alarmes 4346/4347 sont signalées :
  - PM24110 et suiv. \$MC\_TRAFO\_AXES\_IN1...8
  - PM24120 et suiv. \$MC\_TRAFO\_GEOAX\_ASSIGN\_TAB1...8

### Exemple

Aucun axe machine n'est affecté au 5ème axe de canal "B" dans le PM20070.

Si l'option des lacunes dans les axes de canal est débloquée, 6 axes machine (1 - 4, 5, 6) sont disponibles.

Si cette option n'est pas débloquée, 4 axes machine (1 - 4) sont disponibles.

NCU 1

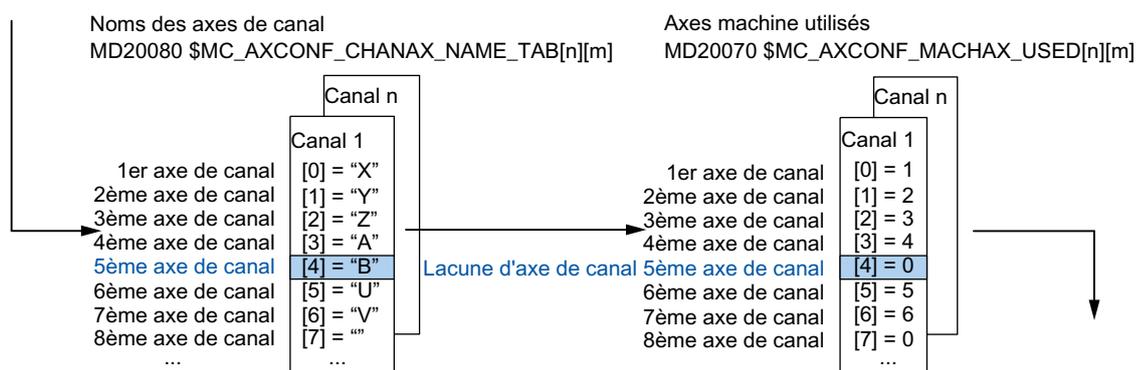
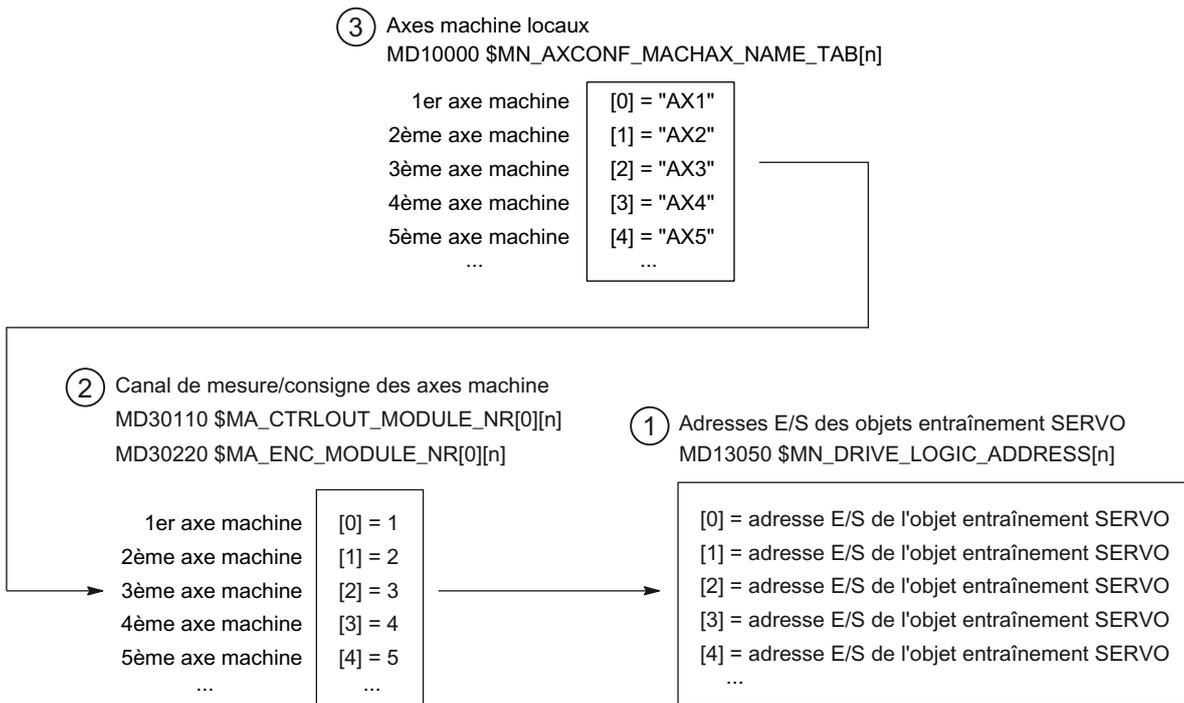


Figure 14-5 Configuration d'axes avec lacune dans les axes de canal

### 14.2.2 Affectation des entraînements

#### Affectation des entraînements

L'affectation des axes machine aux objets entraînement SERVO s'effectue à l'aide des paramètres machine. La figure suivante illustre ce contexte.



- ① Les adresses E/S des objets entraînements SERVO, définies dans "HW Config" du projet S7, sont transmises à la commande numérique par le paramètre machine :  
PM13050 \$MN\_DRIVE\_LOGIC\_ADDRESS[n] (adresse E/S de l'entraînement)
- ② L'affectation des axes machine aux objets entraînements SERVO correspondants est réalisée à l'aide des paramètres machine d'affectation des consignes et mesures.
  - PM30110 \$MA\_CTRLOUT\_MODULE\_NR[0] (affectation de la consigne)
  - PM30220 \$MA\_ENC\_MODULE\_NR[0] (affectation de la mesure)

Le numéro d'entraînement logique **m** à saisir dans les deux paramètres machine crée la référence à l'adresse E/S saisie dans (1) sous l'indice  $n = (m - 1)$ .
- ③ Le paramètre machine PM10000 \$MN\_AXCONF\_MACHAX\_NAME\_TAB permet d'affecter aux axes machine un nom unique global pour la CN.  
L'indice n renvoie à l'axe machine (n+1).

Figure 14-6 Affectation des entraînements

## Paramètres machine

Les paramètres machine suivants sont pertinents pour l'affectation des axes de canal aux entraînements :

PM	Nom	Signification
10000	\$MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB	Nom de l'axe machine
10002	\$MN_AXCONF_LOGIC_MACHAX_TAB	Affectation logique des axes machine
13050	\$MN_DRIVE_LOGIC_ADDRESS	Adresse E/S de l'entraînement
20050	\$MC_AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB	Correspondance axe géométrique - axe de canal
20060	\$MC_AXCONF_GEOAX_NAME_TAB	Nom de l'axe géométrique dans le canal
20070	\$MC_AXCONF_MACHAX_USED	Numéro d'axe machine valable dans le canal
20080	AXCONF_CHANAX_NAME_TAB	Nom d'axe de canal dans le canal
30110	\$MA_CTRLOUT_MODULE_NR	Affectation de la consigne
30220	\$MA_ENC_MODULE_NR	Affectation de la mesure

## Voir aussi

Affectation des axes (Page 376)

### 14.2.3 Noms d'axe

#### Axes machine

Un nom individuel peut/doit être attribué à chaque axe machine, axe de canal et axe géométrique pour l'identifier de manière univoque dans son espace de nommage. Les noms des axes machines sont définis par le paramètre machine suivant :

PM10000 \$MN\_AXCONF\_MACHAX\_NAME\_TAB[n] (nom de l'axe machine)

Les noms des axes machine doivent être univoques pour l'ensemble de la commande numérique.

Le nom qui est défini dans le paramètre machine mentionné ci-dessus et l'indice associé sont utilisés pour :

- l'accès aux paramètres machine spécifiques à un axe (chargement, sauvegarde, affichage)
- la prise de référence du programme pièce G74
- les mesures
- le test de prise de référence du programme pièce G75
- le déplacement de l'axe machine par l'AP
- l'affichage d'alarmes spécifiques à un axe
- l'affichage dans le système de coordonnées (se rapportant à la machine)
- la fonction de résolveur différentiel DRF

### Axes de canal

Les noms des axes de canal sont définis par le paramètre machine suivant :

PM20080 \$MC\_AXCONF\_CHANAX\_NAME\_TAB[n] (nom d'axe de canal valable dans le canal)

Les noms des axes de canal doivent être univoques pour l'ensemble de la commande numérique.

### Axes géométriques

Les noms des axes géométriques sont définis par le paramètre machine suivant :

PM20060 \$MC\_AXCONF\_GEOAX\_NAME\_TAB[n] (nom d'axe géométrique valable dans le canal)

Les noms des axes géométriques doivent être univoques pour l'ensemble de la commande numérique.

Pour la programmation des déplacements d'une manière générale et plus exactement pour la description du contour des pièces dans le programme pièce, les noms donnés aux axes de canal et aux axes géométriques sont utilisés comme :

- axes d'interpolation
- axes synchrones
- axes de positionnement
- axes de commande
- boches
- axes Gantry
- axes conjugués
- axes de couplage par valeur pilote

### Paramètres machine

Les paramètres machine décrits ci-dessous sont déterminants pour les noms d'axe.

PM	Nom	Désignation
10000	\$MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB	Nom de l'axe machine
20060	\$MC_AXCONF_GEOAX_NAME_TAB	Nom de l'axe géométrique dans le canal
20080	\$MC_AXCONF_CHANAX_NAME_TAB	Nom de l'axe de canal / nom de l'axe supplémentaire dans le canal

## 14.3 Données de broche

### 14.3.1 Etat initial de la broche

#### Introduction

Le mode broche d'un axe machine constitue un sous-ensemble des fonctions d'axe générales. Il est donc nécessaire de définir également pour une broche les paramètres machine qui sont requis pour la mise en service d'un axe.

Pour cette raison, les paramètres machine servant à paramétrer un axe rotatif en tant que broche figurent parmi les paramètres machine spécifiques aux axes (à partir de PM35000).

---

#### Remarque

Après le chargement des paramètres machine standard, aucune broche n'est définie.

---

#### Définition d'une broche

Un axe machine est défini en tant qu'axe rotatif à rotation infinie par les paramètres machine suivants qui sont programmés et affichés en modulo 360 degrés :

- PM30300 \$MA\_IS\_ROT\_AX (axe rotatif/broche)
- PM30310 \$MA\_ROT\_IS\_MODULO (conversion modulo d'un axe rotatif / d'une broche)
- PM30320 \$MA\_DISPLAY\_IS\_MODULO (affichage modulo 360 degrés pour axe rotatif / broche)

L'axe machine devient une broche par la définition du numéro de broche x (où x = 1, 2... nombre maximum d'axes de canal) dans le paramètre machine

- PM35000 \$MA\_SPIND\_ASSIGN\_TO\_MACHAX (numéro de broche)

Le numéro de broche doit être univoque parmi les axes de canal du canal auquel la broche est assignée.

#### Modes de fonctionnement de la broche

La broche peut avoir les modes de fonctionnement suivants :

- Mode Commande
- Mode Oscillation
- Mode Positionnement
- Mode synchrone Broche synchrone

**Bibliographie** : Description fonctionnelle Fonctions d'extension ; Broches synchrones (S3)

- Taraudage sans porte-taraud compensateur

**Bibliographie** : Manuel de programmation Notions de base ; Instructions de déplacement

- Mode Axe : la broche peut commuter du mode Broche au mode Axe (axe rotatif) si le mode Broche et le mode Axe utilisent le même moteur.

### Etat initial de la broche

Le paramètre machine suivant définit un mode de fonctionnement de la broche en tant que préréglage :

PM35020 \$MA\_SPIND\_DEFAULT\_MODE

Valeur	Etat initial de la broche
0	Mode de régulation de vitesse, régulation de position désactivée
1	Mode de régulation de vitesse, régulation de position activée
2	Mode Positionnement
3	Mode Axe

### Instant d'entrée en action du préréglage de la broche

L'instant d'entrée en action du préréglage de la broche est réglé dans le paramètre machine :

PM35030 \$MA\_SPIND\_DEFAULT\_ACT\_MASK

Valeur	Instant d'entrée en action
0	POWER ON
1	POWER ON et démarrage du programme
2	POWER ON et RESET (M2 / M30)

## 14.3.2 Modes de fonctionnement de la broche

### Fonctionnalité

Pour certaines tâches d'usinage, par exemple sur les tours à usinage sur face frontale, si le fait de faire fonctionner exclusivement la broche en mode de régulation de vitesse de rotation via M3, M4, M5 et/ou de la positionner avec SPOS, M19 ou SPOSA n'est pas suffisant, la broche peut passer en mode Axe à asservissement de position et fonctionner comme un axe rotatif.

Exemples de fonctions d'axe rotatif :

- Programmation avec des noms d'axe
- Décalages d'origine (G54, G55, TRANS...)

- G90, G91, IC, AC, DC, ACP, ACN,
- Transformations cinématiques (par ex. TRANSMIT)
- Interpolation tangentielle
- Fonctionnement comme axe de positionnement

**Bibliographie :** Description fonctionnelle Fonctions d'extension ; chapitre "Axes rotatifs (R2)"

## Conditions

- Pour le mode Broche et le mode Axe, le moteur de broche est le même.
- Les systèmes de mesure de position utilisés pour le mode Broche et pour le mode Axe peuvent être les mêmes ou être différents.
- Le mode Axe requiert impérativement un capteur de position réelle.
- Pour utiliser le mode Axe, la broche doit être référencée, par exemple avec G74.

Exemple :

Code de programme	Commentaire
M70	; Commutation de la broche en mode Axe
G74 C1=0 Z100	; Référencement de l'axe
G0 C180 X50	; Fonctionnement de l'axe en asservissement de position

## Fonction M configurable

La fonction M qui active le mode Axe de la broche peut être configurée de manière spécifique à un canal avec le paramètre machine suivant :

PM20094 \$MC\_SPIND\_RIGID\_TAPPING\_M\_NR

### Remarque

Grâce à la séquence de programmation, la commande détecte automatiquement le passage au mode Axe. La programmation explicite de la fonction M configurée pour activer le mode Axe de la broche dans le programme pièce n'est donc pas explicitement nécessaire. La programmation de la fonction M peut toutefois être réalisée, par ex. pour améliorer la lisibilité du programme pièce.

## Particularités

- Le commutateur de correction de l'avance est valable.
- Par défaut, le signal d'interface CN/AP ne met pas fin au mode Axe : DB21, ... DBX7.7 (Reset).
- Les signaux d'interface CN/AP DB31, ... DBB16 à DBB19 et DBB82 à DBB91 sont sans importance lorsque : DB31, ... DBX60.0 (axe / pas de broche) = 0.

- Le mode Axe peut être activé quel que soit le rapport de transmission.  
Si le capteur de position réelle est installé sur le moteur (système de mesure indirecte), il peut en résulter différentes précisions de position et de contour entre les rapports de transmission.
- Si le mode Axe est actif, il est impossible de changer le rapport de transmission.  
Pour ce faire, la broche doit d'abord être commutée en mode Commande.  
Cela se fait avec M41 ... M45 ou M5, SPCOF.
- En mode Axe, c'est le premier jeu de paramètres (indice de paramètres machine = zéro) qui s'applique.  
**Bibliographie** : Description fonctionnelle Fonctions de base ; chapitre "Vitesses, systèmes de consigne/mesure, Régulation (G2)" > "Régulation" > "Jeux de paramètres du régulateur de position"

## Dynamique

En mode Axe, les valeurs limites dynamiques de l'axe s'appliquent, par exemple :

- PM32000 \$MA\_MAX\_AX\_VELO[<axe>] (vitesse d'axe maximale)
- PM32300 \$MA\_MAX\_AX\_ACCEL[<axe>] (accélération d'axe maximale)
- PM32431 \$MA\_MAX\_AX\_JERK[<axe>] (à-coup axial maximal en interpolation)

### Commande anticipatrice

Le mode de commande anticipatrice activé pour l'axe est maintenu.

Pour une description détaillée de la fonction "Commande anticipatrice dynamique", voir :

**Bibliographie** : Description fonctionnelle Fonctions d'extension ; chapitre "Compensations (K3)" > "Commande anticipatrice dynamique (compensation de l'écart de traînage)"

## Exemple : commutation de résolution avec un actionneur analogique

Commutation en mode Axe

Programmation	Commentaire
SPOS=...	
M5	; Déblocage du régulateur désactivé (par l'AP) → est transmis à l'AP
M70	; Commutation de l'actionneur (par l'AP en raison de M70) Déblocage du régulateur activé (par l'AP)
C=...	; La CN fonctionne avec le jeu de paramètres d'axe

### Commutation en mode Broche

Programmation	Commentaire
C=...	
M71	; → est transmis à l'AP Déblocage du régulateur désactivé (par l'AP) Commutation de l'actionneur (par l'AP) En interne, la CN passe au jeu de paramètres de broche (1-5), déblocage du régulateur activé (par l'AP)
M3/4/5 ou SPOS=...	; La CN fonctionne avec le jeu de paramètres de broche

### Passage au mode Broche

Conformément au rapport de transmission actif, le jeu de paramètres 1...5 correspondant est activé.

La commande anticipatrice est, en principe, activée, sauf pour le taraudage avec un porte-taraud compensateur, lorsque les conditions sont les suivantes :

PM32620 \$MA\_FFW\_MODE (type de commande anticipatrice) ≠ 0

Jeu de paramètres	Mode Axe	Mode Broche
1	Valide	-
2	-	Valide
3	-	Valide
4	-	Valide
5	-	Valide
6	-	Valide

Mode Broche : jeu de paramètres correspondant au rapport de transmission

### Broche maître

Dans le paramètre machine suivant, une broche maître est définie dans le canal respectif :

- PM20090 \$MC\_SPIND\_DEF\_MASTER\_SPIND (position d'effacement de la broche maître dans le canal)

Le numéro de la broche du canal défini dans le paramètre machine PM35000 \$MC\_SPIND\_ASSIGN\_TO\_MACHAX (numéro de broche), qui doit devenir la broche maître, est introduit dans ce paramètre machine.

Cela permet d'utiliser différentes fonctions de broche dans un même canal, par exemple :

- G95 Avance par tour
- G63 Taraudage avec un porte-taraud compensateur
- G33 Filetage
- G4 S... Arrêt temporisé en tours de broche

### Reset de broche

Le paramètre machine suivant permet de définir si la broche doit rester active après un reset (DB21, ... DBX7.7) ou une fin de programme (M02/M30) :

- PM 35040 \$MC\_SPIND\_ACTIVE\_AFTER\_RESET (broche active au-delà du reset)

Pour interrompre les mouvements de broche, il est nécessaire d'effectuer un reset spécifique de la broche :

- DB31, ... DBX2.2 (Reset de la broche)

### Bibliographie

Description fonctionnelle Fonctions de base ; Broches (S1)

## 14.4 Configurer les composants PROFIBUS

### Configuration tableau de commande PROFIBUS de la machine

Lorsqu'un tableau de commande machine PROFIBUS est raccordé à l'IHM, les interventions suivantes sont nécessaires dans HW Config :

- Configuration des propriétés de l'interface réseau pour PROFIBUS
- Ajout du tableau de commande machine et de la manivelle dans HW Config
- Modification du tableau de commande machine dans l'OP100

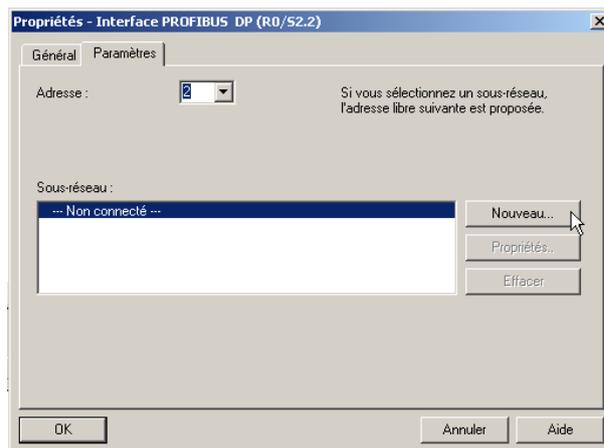
#### 14.4.1 Configurer l'interface réseau pour PROFIBUS

##### Introduction

Les interfaces réseau PROFIBUS DP par lesquelles vous souhaitez joindre le tableau de commande machine sont configurées dans le projet STEP7 :

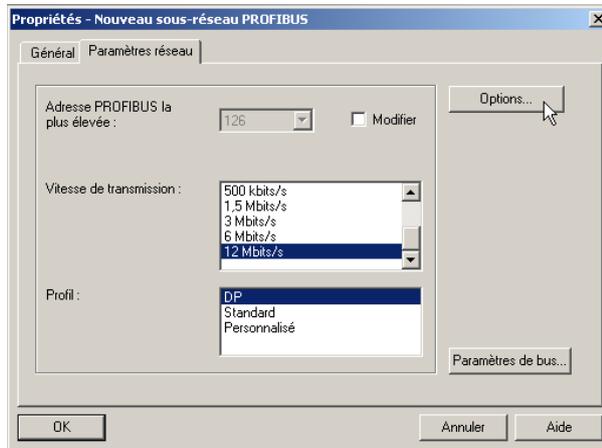
##### Procédure pour PROFIBUS DP

1. Vous avez sélectionné la NCU 720.1 avec la souris et l'avez glissée dans la fenêtre de la station "Architecture de la station" en gardant le bouton gauche de la souris enfoncé.
2. Après avoir relâché le bouton de la souris, configurez les propriétés de l'interface PROFIBUS DP pour le connecteur femelle X126 (tableau de commande machine) dans la boîte de dialogue.

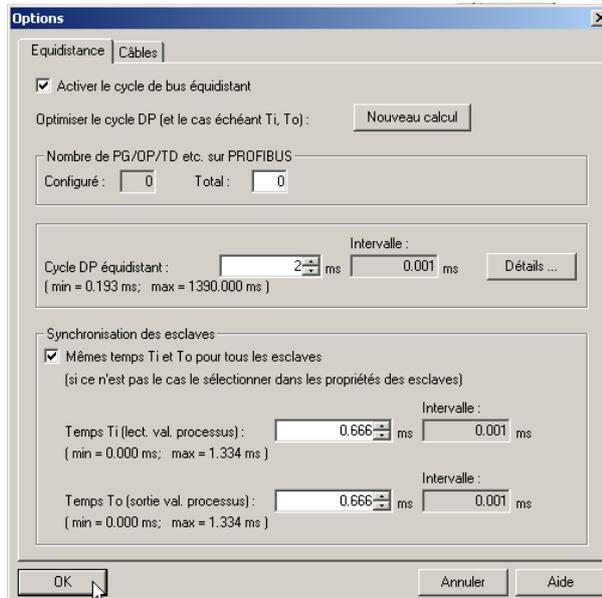


3. Cliquez successivement sur les éléments suivants :
  - le bouton "Nouveau...",
  - l'onglet "Paramètres réseau" dans la boîte de dialogue "Propriétés du nouveau sous-réseau PROFIBUS".

4. Pour le profil "DP", sélectionnez la vitesse de transmission "12 Mbit/s".



5. Cliquez sur "Options", puis sur l'onglet "Equidistance".

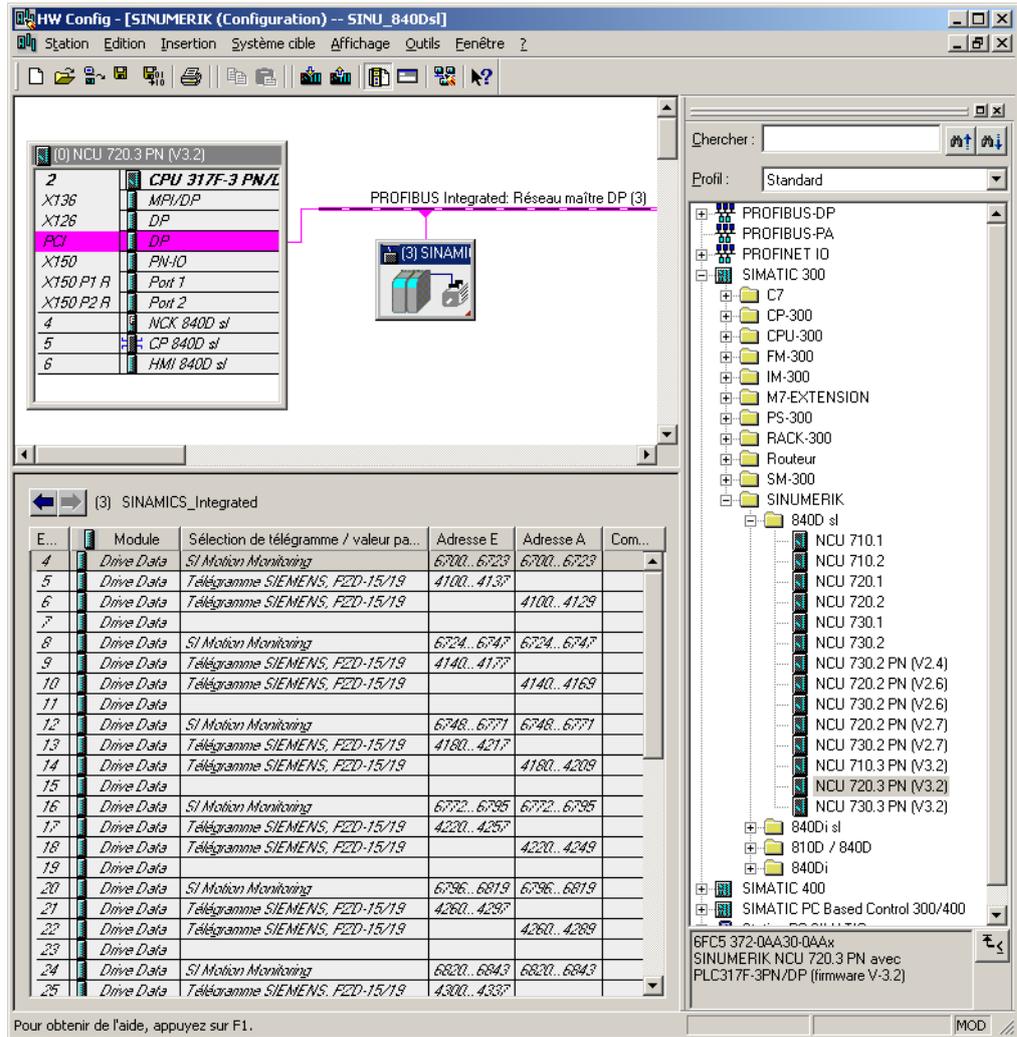


6. Le PROFIBUS DP doit être "équidistant" pour que l'accès à la périphérie (pour le mode manuel) puisse être reproductible. Sous "Equidistance", effectuez les saisies suivantes :
- Cliquez sur le champ "Activer le cycle de bus équidistant"
  - Saisissez le temps de cycle, par ex. "2 ms", pour le "Cycle DP équidistant" (pour PROFIBUS intégré) ; (voir PM10050 \$MN\_SYSOCK\_CYCLE\_TIME).
  - Cliquez sur le champ "Temps Ti et To identiques pour tous les esclaves"
  - Les champs "Temps Ti" et "Temps To" doivent contenir une valeur "< 2 ms".

7. Cliquez trois fois sur "OK".
8. Le module NCU avec SINAMICS S120 est ajouté à HW Config.

**Remarque**

En actionnant la touche <F4> et en confirmant la "réorganisation", vous pouvez rendre la représentation plus claire dans la fenêtre de la station.



Dans l'étape suivante, vous allez configurer un tableau de commande machine avec manivelle.

## 14.4.2 Chargement du fichier GSD (contenant le pupitre de commande de la machine)

### Introduction

Pour compléter le tableau de commande machine, vous avez besoin des données de base de l'appareil (fichier GSD) avec le SINUMERIK MCP. Ce fichier contient les informations dont a besoin un système maître DP pour intégrer le MCP comme esclave DP dans sa configuration PROFIBUS.

### Procédure

Le fichier fait partie intégrante du package STEP 7 pour NCU 7x0 (Toolbox).

1. Recherchez, dans HW Config sous "Outils" > "Installer le fichier GSD...", le répertoire GSD correspondant dans le répertoire d'installation de la Toolbox, sous :  
..\8x0d\GSD\MCP\_310\_483
2. Sélectionnez la langue que vous voulez installer.
3. Sélectionnez "Installer".
4. Terminez en cliquant sur "Fermer".

## 14.4.3 Ajout du pupitre de commande de la machine et de la manivelle dans Configuration matérielle

### Introduction

Le tableau de commande machine (TCP) peut être raccordé à l'AP par le biais du PROFIBUS. Les extensions ultérieures permettront de le raccorder par un réseau.

### Procédure à suivre pour ajouter le TCM (MCP) à HW Config

Vous avez créé une NCU et une NX dans HW Config et installé le fichier GSD pour le TCM.

1. Recherchez le module "SINUMERIK MCP" sous "PROFIBUS DP" > "Appareils de terrain supplémentaires" > "NC/RC" > "MOTION CONTROL" dans le catalogue du matériel.
2. Sélectionnez ce module "SINUMERIK MCP" avec la souris et glissez-le dans la fenêtre de la station "Architecture de la station" sur la ligne du "Système maître PROFIBUS DP" en gardant le bouton gauche de la souris enfoncé.
3. Après avoir relâché le bouton de la souris, vous avez ajouté le tableau de commande machine (voir figure suivante).
4. Sélectionnez le "TCM" et saisissez l'adresse PROFIBUS 6 dans le champ de saisie "Adresse" sous "Propriétés de l'objet" > bouton "PROFIBUS..." > onglet "Paramètres".

5. Cliquez deux fois sur "OK".

Vous pouvez maintenant réserver les emplacements du tableau de commande machine, par ex. avec "Standard + manivelle".

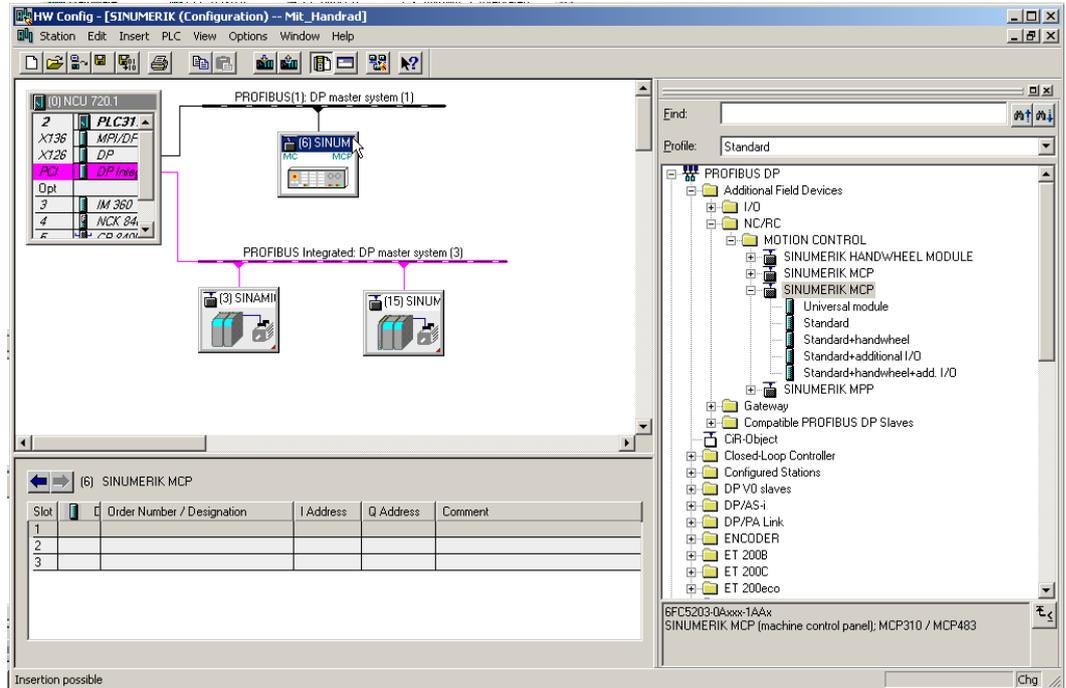


Figure 14-7 Tableau de commande machine dans HW Config

6. Sélectionnez l'option "Standard+manivelle" dans le catalogue du matériel sous "SINUMERIK MCP" et glissez-la avec la souris sur l'emplacement 1 (voir figure ci-après).

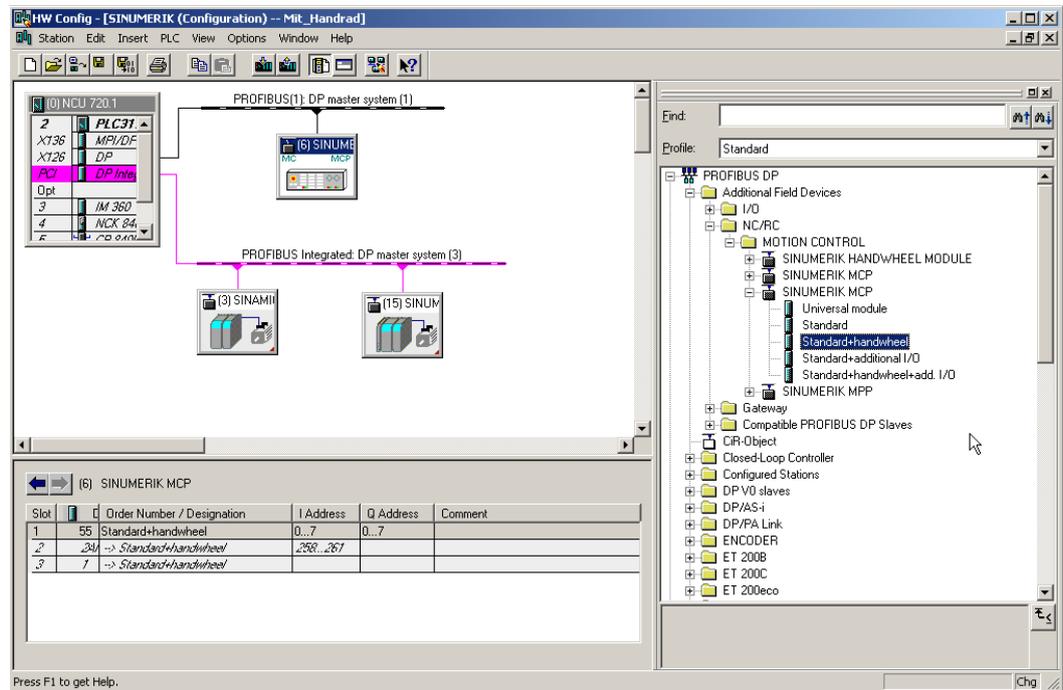


Figure 14-8 Standard+manivelle sur l'emplacement

Vous avez défini un tableau de commande machine comme standard avec manivelle dans HW Config.

### Remarque

Si vous avez configuré une manivelle, l'équidistance est requise. Vous avez réglé cette dernière lors de la configuration du PROFIBUS DP. L'adresse PROFIBUS du tableau de commande machine est "6".

Comme étape suivante, sauvegardez et compilez la configuration, puis chargez-la dans l'AP.

## 14.4.4 Modification du tableau de commande PROFIBUS de la machine dans OB100

### Introduction

Le programme de base de l'AP prend en charge la transmission des signaux du tableau de commande machine. Pour que les signaux en provenance et à destination du tableau de commande machine soient transférés correctement, saisissez les paramètres suivants dans l'OB100 du FB1.

Sous "Blocs" ouvrez l'éditeur par un double-clic sur OB100 pour configurer le tableau de commande machine.

**Exemple :** TCM1 est raccordé via PROFIBUS DP.

Vous trouverez un autre exemple pour le raccordement du tableau de commande machine via Industrial Ethernet (IE) sous :

Modification du pupitre de commande de la machine dans OB100 (Page 52)

### Configuration du tableau de commande machine

```

OB100
CALL "RUN_UP" , "gp_par"      FB1 / DB7 -- Startup Baseprogram/ Parameters for
Baseprogram
MCPNum :=1                    // un TCM est présent
MCP1In :=P#E 0.0
MCP1Out :=P#A 0.0
MCP1StatSend :=P#A 8.0
MCP1StatRec :=
MCP1BusAdr :=6                // Adresse PROFIBUS DP : 6
MCP1Timeout :=
MCP1Cycl :=
MCP2In :=
MCP2Out :=
MCP2StatSend :=
MCP2StatRec :=
MCP2BusAdr :=
MCP2Timeout :=
MCP2Cycl :=
MCPMPFI :=FALSE
MCP1Stop :=FALSE
MCP2Stop :=
MCP1NotSend :=FALSE
MCP2NotSend :=
MCPsDB210 :=
MCPCopyDB77 :=
MCPBusType :=B#16#03         // Paramètre [3] := PROFIBUS DP

```

**OB100**

---

```
BHG :=  
BHGIN :=  
BHGOOut :=  
  
...  
  
UDInt :=  
UDHex :=  
UDReal :=  
IdentMcpType :=  
IdentMcpLengthIn :=  
IdentMcpLengthOut:=  
//Insert User program from here  
...
```

## Bibliographie

Vous trouverez des informations complémentaires sur le raccordement de composants dans la documentation suivante :  
Description fonctionnelle Fonctions de base (P3), chapitre "Structure et fonctions du programme de base"

## Annexe

### A.1 Remarque sur le logiciel tiers utilisé

Copyright 1995 Sun Microsystems, Inc.  
Printed in the United States of America.  
All Rights Reserved.

This software product (LICENSED PRODUCT), implementing the Object Management Group's "Internet Inter-ORB Protocol", is protected by copyright and is distributed under the following license restricting its use. Portions of LICENSED PRODUCT may be protected by one or more U.S. or foreign patents, or pending applications.

LICENSED PRODUCT is made available for your use provided that you include this license and copyright notice on all media and documentation and the software program in which this product is incorporated in whole or part. You may copy, modify, distribute, or sublicense the LICENSED PRODUCT without charge as part of a product or software program developed by you, so long as you preserve the functionality of interoperating with the Object Management Group's "Internet Inter-ORB Protocol" version one. However, any uses other than the foregoing uses shall require the express written consent of Sun Microsystems, Inc.

The names of Sun Microsystems, Inc. and any of its subsidiaries or affiliates may not be used in advertising or publicity pertaining to distribution of the LICENSED PRODUCT as permitted herein. This license is effective until terminated by Sun for failure to comply with this license. Upon termination, you shall destroy or return all code and documentation for the LICENSED PRODUCT.

LICENSED PRODUCT IS PROVIDED AS IS WITH NO WARRANTIES OF ANY KIND INCLUDING THE WARRANTIES OF DESIGN, MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE, NONINFRINGEMENT, OR ARISING FROM A COURSE OF DEALING, USAGE OR TRADE PRACTICE.

LICENSED PRODUCT IS PROVIDED WITH NO SUPPORT AND WITHOUT ANY OBLIGATION ON THE PART OF SUN OR ANY OF ITS SUBSIDIARIES OR AFFILIATES TO ASSIST IN ITS USE, CORRECTION, MODIFICATION OR ENHANCEMENT. SUN OR ANY OF ITS SUBSIDIARIES OR AFFILIATES SHALL HAVE NO LIABILITY WITH RESPECT TO THE INFRINGEMENT OF COPYRIGHTS, TRADE SECRETS OR ANY PATENTS BY LICENSED PRODUCT OR ANY PART THEREOF.

IN NO EVENT WILL SUN OR ANY OF ITS SUBSIDIARIES OR AFFILIATES BE LIABLE FOR ANY LOST REVENUE OR PROFITS OR OTHER SPECIAL, INDIRECT AND CONSEQUENTIAL DAMAGES, EVEN IF SUN HAS BEEN ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES.

*A.1 Remarque sur le logiciel tiers utilisé*

Use, duplication, or disclosure by the government is subject to restrictions as set forth in subparagraph (c)(1)(ii) of the Rights in Technical Data and Computer Software clause at DFARS 252.227-7013 and FAR 52.227-19. SunOS, SunSoft, Sun, Solaris, Sun Microsystems and the Sun logo are trademarks or registered trademarks of Sun Microsystems, Inc.

SunSoft, Inc.  
2550 Garcia Avenue  
Mountain View, California 94043

Copyright (c) 1991 by AT&T.

Permission to use, copy, modify, and distribute this software for any purpose without fee is hereby granted, provided that this entire notice is included in all copies of any software which is or includes a copy or modification of this software and in all copies of the supporting documentation for such software.

THIS SOFTWARE IS BEING PROVIDED "AS IS", WITHOUT ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTY. IN PARTICULAR, NEITHER THE AUTHOR NOR AT&T MAKES ANY REPRESENTATION OR WARRANTY OF ANY KIND CONCERNING THE MERCHANTABILITY OF THIS SOFTWARE OR ITS FITNESS FOR ANY PARTICULAR PURPOSE.

This product includes software developed by the University of California, Berkeley and its contributors.

QLocale's data is based on Common Locale Data Repository v1.6.1.

---

**Remarque**

Vous trouverez d'avantage d'informations sur le logiciel tiers utilisé dans le fichier Readme\_OSS sur le DVD du produit.

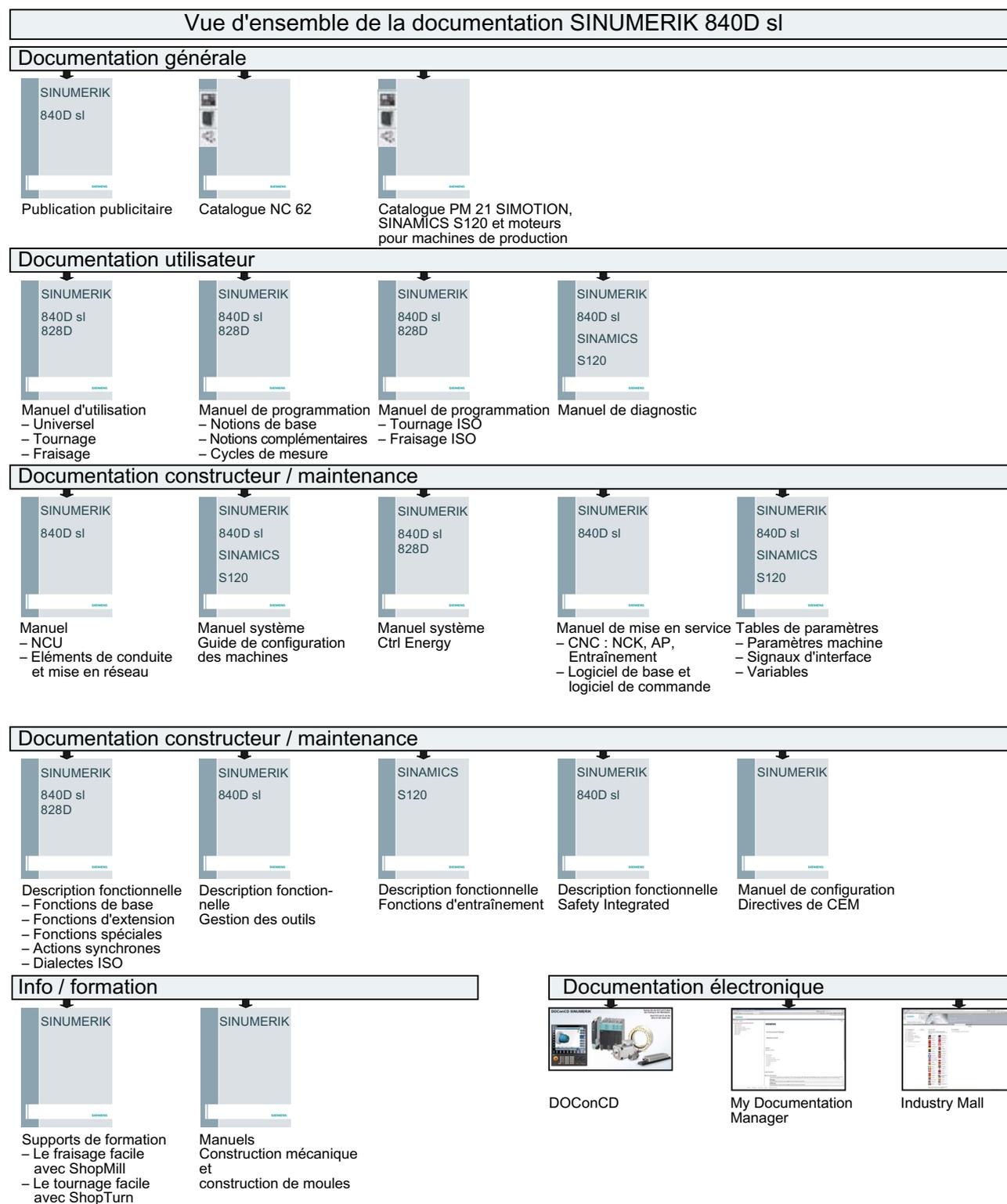
---

## A.2 Abréviations

ACX	Format XML comprimé
ALM	Active Line Module
AP	Automate programmable (composant de la commande CNC)
AS	Arrêt sûr
BASP	Blocage des sorties
BERO	Fin de course agissant sans contact
BI	Entrée binecteur
BICO	Binecteur connecteur
BO	Sortie binecteur
CEM	Compatibilité électromagnétique
CF	CompactFlash
CI	Entrée connecteur
CNC	Computerized Numerical Control : commande numérique assistée par ordinateur
CO	Sortie connecteur
CoL	Certificate of License : certificat de licence
CP	Communication Processor : processeur de communication
CPU	Central Processing Unit : module unité centrale
CSDE	Composants sensibles aux décharges électrostatiques
CU	Control Unit
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol : protocole d'affectation automatique des adresses IP d'un serveur DHCP à un ordinateur client
DIP	Dual In-Line Package : double configuration linéaire
DO	Drive Object : objet entraînement
DP	Périphérie décentralisée
DRAM	Dynamic Random Access Memory
DRF	Differenzial Resolver Funktion : fonction de résolveur différentiel
DRIVE-CLiQ	Drive Component Link with IQ
DSC	Dynamic Servo Control
DWORD	Double mot
EN	Norme européenne
GC	Global Control
GSD	Données initiales d'un appareil
GUD	Global User Data : données globales utilisateur
IPO	Période d'appel de l'interpolateur
JOG	Mode JOG : mode de fonctionnement manuel pour régler la machine
LAN	Local Area Network
LED	Light Emitting Diode : diode électroluminescente
LUD	Local User Data : données utilisateur locales
MAC	Media Access Control
MELDW	Mot de signalisation
MIE	Mémoire image des entrées

MIS	Mémoire image des sorties
MLFB	Numéro de référence, code produit lisible par machine
MM	Motor Module
NC	Numerical Control : commande numérique avec traitement de blocs, plage de déplacement, etc.
NCU	Numerical Control Unit : unité matérielle de la CN
NX	Numerical Extension : module d'extension d'axe
OB	Bloc d'organisation
OLP	Optical Link Plug : connecteur optique de raccordement au bus
PCU	PC Unit : unité de calcul
PG	Console de programmation
PM	Paramètre machine
PM	Power Module
PNO	PROFIBUS Nutzerorganisation (e.v) : organisation des utilisateurs PROFIBUS
PoS	Positionnement simple
PUD	Program global User Data : données utilisateur globales au programme
PZD	Paramètre process
RAM	Random Access Memory : Mémoire de programmes accessible en lecture et en écriture
RDY	Disponibilité
REF	Point de référence
RES	Reset
RP	Régulateur de position
RTCP	Real Time Control Protocol
SBC	Commande de frein sûre
SD	Données de réglage
SI	Signal d'interface
SIM	Single in Line Module
SLM	Smart Line Module
SMC	Sensor Module Cabinet Mounted
SME	Sensor Module Externally Mounted
SMI	Sensor Module Integrated
TBTP	Très basse tension de protection
TCM	Pupitre de commande de la machine
TCU	Thin Client Unit
USB	Universal Serial Bus
VPM	Vitesse périphérique de meule
ZSW	Mot d'état

## A.3 Vue d'ensemble de la documentation



Mise en service CNC : CN, AP, entraînement

Manuel de mise en service, 03/2013, 6FC5397-2AP40-3DA1



# Glossaire

## Active Line Module

Module d'alimentation stabilisée / de récupération à commande automatique (avec des -> "IGBT" dans le sens de l'alimentation et de la récupération), qui fournit la tension continue du circuit intermédiaire pour les -> "Motor Modules".

## Arrivée

Élément d'entrée d'un convertisseur, qui génère la tension continue du circuit intermédiaire d'alimentation d'un ou de plusieurs -> "Motor Modules", y compris tous les composants nécessaires à cet effet, tels que -> "Line Modules", fusibles, bobines d'inductance, filtres réseau et firmware, et, au besoin, une partie de la puissance de calcul d'une -> "Control Unit".

## Capteur

Terme générique pour désigner un dispositif de mesure de la vitesse, de la position ou de la position angulaire, qui fournit une "mesure" de ces grandeurs (appelée aussi valeur réelle) au système de traitement électronique. Selon leur exécution mécanique, les capteurs peuvent être installés dans le -> "moteur" (-> "codeur moteur") ou sur la mécanique externe (-> "capteur externe"). Selon le type de mouvement, on distingue les capteurs rotatifs et les capteurs de translation ou linéaires (par ex. -> "règle de mesure"). Selon la forme de l'information de mesure qu'ils fournissent, on classe les capteurs en -> "codeurs absolus" (codeur de code) et en -> "codeurs incrémentaux".

Voir -> "Codeur incrémental TTL/HTL" -> "Codeur incrémental sin/cos 1 Vcàc"  
-> "Résolveur"

## Capteur externe

Capteur de position qui n'est pas installé dans ou sur le -> "moteur", mais à l'extérieur, sur la machine entraînée, ou par l'intermédiaire d'un organe de transmission mécanique.

Le capteur externe (voir -> "capteur rapporté") est utilisé pour -> "l'acquisition directe de position".

## Carte CompactFlash

En tant que support de toutes les données rémanentes d'une commande SINUMERIK solution line, la carte CompactFlash constitue l'identité de cette commande. La carte CompactFlash est une carte mémoire qui s'enfiche de l'extérieur dans la → Control Unit. La carte CompactFlash contient les informations suivantes pour la gestion des licences :

- → Numéro de série du matériel
- Informations de licence, y compris la → clé de licence

## Certificat de licence (Certificate of License, CoL)

Le certificat de licence est le justificatif de la → licence. Le produit ne peut être utilisé que par le détenteur de la → licence ou par une personne qui en a été chargée. Le certificat de licence contient, entre autres, les informations suivantes pour la gestion de licence :

- Nom du produit
- → Numéro de licence
- Numéro du bordereau de livraison
- → Numéro de série du matériel

## Clé de licence

La clé de licence est le "représentant technique" de l'ensemble de toutes les → licences qui correspondent à un → matériel défini qui est identifié de manière univoque par son → numéro de série du matériel.

## Codeur moteur

-> "Capteur" intégré dans le moteur ou rapporté sur le moteur, par ex. -> "résolveur", -> "codeur incrémental TTL/HTL" ou -> "codeur incrémental sin/cos 1 Vcàc".

Il sert à mesurer la vitesse de rotation du moteur. Sur les moteurs synchrones, il mesure par ailleurs l'angle de la position du rotor (l'angle de commutation des courants moteurs).

Sur les entraînements sans -> "système de mesure directe de position" supplémentaire, il est également utilisé comme -> "capteur de position" pour la régulation de position.

Outre les codeurs moteurs, il existe les -> "capteurs externes" pour -> "l'acquisition directe de position".

## Composant d'entraînement

Composant matériel qui est raccordé à une -> "Control Unit" par -> "DRIVE-CLiQ" ou par un autre moyen.

Les composants d'entraînement sont par ex. : -> "Motor Modules", -> "Line Modules", -> "moteurs", -> "Sensor Modules" et -> "Terminal Modules".

L'ensemble composé d'une Control Unit et de composants d'entraînement raccordés s'appelle -> "groupe d'entraînement".

## Control Unit

Module de régulation centralisé, dans lequel sont réalisées les fonctions de régulation et de commande pour un ou plusieurs -> "SINAMICS" -> "Line Modules" et/ou -> "Motor Modules".

Il existe trois types de Control Unit :

- Control Units SINAMICS, par ex. -> "CU320" ;
- Control Units SIMOTION, par ex. -> "D425" et -> "D435" ;
- Control Units SINUMERIK solution line, par ex. NCU710, NCU720 et NCU730.

## Double Motor Module

Un Double Motor Module permet de raccorder et d'exploiter deux moteurs.  
 Voir -> "Motor Module" -> "Single Motor Module"  
 Ancien nom : -> "Module bi-axe"

## DRIVE-CLiQ

Abréviation de "Drive Component Link with IQ".  
 Système de communication permettant de connecter différents composants d'un système d'entraînement SINAMICS, tels que -> "Control Unit", -> "Line Modules", -> "Motor Modules", -> "moteurs" et capteurs de vitesse/position.  
 Côté matériel, DRIVE-CLiQ repose sur la norme Industrial Ethernet utilisant des câbles à paires torsadées. Outre les signaux d'émission et de réception, les câbles DRIVE-CLiQ transportent également la tension +24 V.

## DRIVE-CLiQ Hub Module Cabinet

Le DRIVE-CLiQ Hub Module Cabinet (DMC) permet de former un réseau en étoile pour la multiplication de -> "connecteurs DRIVE-CLiQ". Il existe par ex. le DMC20.  
 Voir -> "Hub"

## Entraînement

Un entraînement est l'ensemble constitué du moteur (électrique ou hydraulique), de l'organe de réglage (convertisseur, vanne), du système de régulation, du système de mesure et de l'alimentation (arrivée d'énergie, accumulateur de pression).  
 Dans le domaine des entraînements électriques, une distinction est faite entre les systèmes à variateur et les systèmes à onduleur. Dans le système à variateur (par ex. -> "MICROMASTER 4"), l'alimentation, l'organe actionneur et la régulation sont regroupés dans un seul appareil appelé communément variateur. Dans le système à onduleur (par ex. -> "SINAMICS S"), un -> "Line Module" alimente un circuit intermédiaire auquel sont raccordés les -> "onduleurs" (-> "Motor Modules"). La régulation (-> "Control Unit") est logée dans un appareil séparé et raccordée aux autres composants par -> "DRIVE-CLiQ".

## Groupe d'entraînement (variateur)

L'ensemble de tous les composants reliés par -> "DRIVE-CLiQ", qui sont nécessaires pour exécuter une tâche d'entraînement : -> "Motor Module" -> "Control Unit" -> "Line Module", ainsi que le -> "firmware" et les -> "moteurs" nécessaires, toutefois sans les composants complémentaires tels que les filtres et les bobines d'inductance.  
 Un groupe d'entraînement peut comprendre plusieurs -> "entraînements".  
 Voir -> "Systèmes d'entraînement".

## Groupe variateur

L'ensemble du groupe variateur est constitué d'une -> "Control Unit", ainsi que des -> "Motor Modules" et des -> "Line Modules" qui y sont raccordés par -> "DRIVE-CLiQ".

### Hub (concentrateur)

Appareil central de répartition dans un réseau en topologie étoile. Un hub distribue les paquets de données entrants à tous les terminaux raccordés.

Voir → "DRIVE-CLiQ Hub Module Cabinet" (DMCxx)

### Licence

Une licence concède le droit d'utiliser un → produit logiciel. Ce droit est représenté par :

- le → certificat de licence (Certificate of License, CoL)
- la → clé de licence

### Line Module

Un Line Module est une partie puissance qui génère la tension du circuit intermédiaire pour un ou plusieurs → "Motor Modules" à partir de la tension réseau triphasée.

Pour SINAMICS, il existe les trois types de Line Modules suivants :

→ "Basic Line Module", → "Smart Line Module" et → "Active Line Module".

La fonction globale d'une alimentation y compris les composants supplémentaires nécessaires, tels que → "inductance réseau", l'intelligence requise assurée par la → "Control Unit", appareils de connexion, etc. s'appelle → "Basic Infeed", → "Smart Infeed" et → "Active Infeed"

### Machine modulaire

Le concept de machine modulaire est fondé sur une topologie théorique maximale créée "hors ligne". La configuration maximale désigne la composition maximale d'un certain type de machine. Tous les composants machine qui pourraient venir à être utilisés sur ce type de machine sont préconfigurés dans la topologie théorique. En désactivant/supprimant des objets entraînement (p0105 = 2), des parties de la configuration maximale peuvent être supprimées.

Cette topologie partielle peut également être utilisée pour permettre de continuer l'exploitation d'une machine en cas de défaillance d'un composant, jusqu'à ce que la pièce de rechange soit livrée. Mais cet objet entraînement ne pourra pas servir de source pour des connexions FCOM vers d'autres objets entraînement.

<b>IMPORTANT</b>
<b>Sauvegarde des données</b>
Pour éviter toute perte de données, sauvegardez les paramètres d'entraînement dans une archive de mise en service avant d'effectuer des modifications.

## Matériel

Dans le cadre de la gestion des licences des → produits logiciels SINUMERIK, sont désignés comme étant du matériel les composants d'une commande SINUMERIK auxquels sont affectées des → licences du fait de leur identification univoque. Sur ces composants, les informations de licence sont aussi sauvegardées de façon rémanente, par ex. sur une → carte CompactFlash.

## Mot de commande

Mot de → "données process" codé sur bits et transmis de façon cyclique par → "PROFIdrive" pour commander les différents états de l'entraînement.

## Mot d'état

→ "Mot de données process" codé sur bits et transmis de façon cyclique par → "PROFIdrive" pour l'acquisition des différents états de l'entraînement.

## Moteur

Les moteurs électriques qui peuvent être pilotés par → "SINAMICS" sont divisés schématiquement en moteurs rotatifs et moteurs linéaires selon leur sens de déplacement et en moteurs synchrones et moteurs asynchrones selon leur principe de fonctionnement électromagnétique. Pour SINAMICS, les moteurs sont raccordés à un → "Motor Module". Voir → "Moteur synchrone" → "Moteur asynchrone" → "Moteur incorporé" → "Codeur moteur" → "Capteur externe" → "Moteur non Siemens"

## Motor Module

Un Motor Module est une partie puissance (onduleur) qui fournit l'énergie au(x) moteur(s) raccordé(s).  
L'alimentation s'effectue par le → "circuit intermédiaire" du → "groupe d'entraînement".  
Un Motor Module doit être relié via → "DRIVE-CLiQ" à une → "Control Unit", contenant les fonctions de commande et de régulation pour le Motor Module.  
Il existe des → "Single Motor Modules" et des → "Double Motor Modules".

## Numéro de licence

Le numéro de licence est la caractéristique qui permet l'identification univoque d'une → licence.

## Numéro de série du matériel

Le numéro de série du matériel est inchangeable et fait partie intégrante de la → carte CompactFlash. Il assure l'identification univoque de la commande. Le numéro de série du matériel est indiqué sur :

- le → certificat de licence (Certificate of License)
- l'interface utilisateur
- le libellé qui figure sur la carte → CompactFlash

## Objet entraînement

Un objet entraînement est une fonctionnalité logicielle autonome formant un tout, qui possède ses propres → "paramètres" et éventuellement ses propres → "défauts" et → "alarmes". Les objets entraînement peuvent exister en standard (par ex. E/S intégrées), être utilisés sous forme d'une unique instance (par ex. → "Terminal Board" 30, TB30) ou de plusieurs instances (par ex. → "servocommande"). Chaque objet entraînement dispose généralement de sa propre fenêtre de paramétrage et de diagnostic.

## Option

Une option est un → produit logiciel SINUMERIK qui ne fait pas partie de la version de base et dont l'utilisation requiert l'achat d'une → licence.

## Paramètre

Grandeur variable au sein du système d'entraînement, qui est accessible en lecture et partiellement en écriture pour l'utilisateur. Dans le cas de → "SINAMICS", les paramètres répondent à toutes les définitions établies dans le profil → "PROFIdrive" pour les paramètres d'entraînement.

Voir → "Paramètre d'observation" → "Paramètre de réglage"

## Paramètres d'entraînement

Paramètres d'un axe d'entraînement contenant par exemple les paramètres des régulateurs associés et les paramètres des moteurs et des capteurs. Contrairement à ces paramètres, les paramètres des fonctions technologiques de niveau supérieur (positionnement, générateur de rampe) sont désignés comme des → "paramètres d'application".

Voir → "Système d'unités de base"

## Produit

Dans le cadre de la gestion des licences des → produits logiciels SINUMERIK, un produit est identifié par les données suivantes :

- désignation du produit
- numéro de référence
- → numéro de licence

## Produit logiciel

Par "produit logiciel" on entend généralement un produit qui est installé sur un → matériel et qui est destiné au traitement de données. Dans le cadre de la gestion des licences des produits logiciels SINUMERIK, l'utilisation de chaque produit logiciel requiert une → licence adéquate.

## PROFIBUS

Bus de terrain normalisé dans CEI 61158, parties 2 à 6.

Le "DP" qui suivait le nom a été supprimé, puisque le PROFIBUS FMS n'est pas normalisé et que le PROFIBUS PA (= Process Automation) fait maintenant partie du → "PROFIBUS" "général".

## Régulation vectorielle

La régulation vectorielle (ou régulation du flux) est un type de régulation avancée pour les moteurs asynchrones. Il repose sur un calcul du modèle mathématique exact du moteur et de deux composantes du courant, qui représentent respectivement dans le logiciel le flux et le couple sur lesquels on a ainsi un moyen d'action précis. Il est donc possible de respecter et de limiter les vitesses et les couples prescrits avec précision et une bonne dynamique. La régulation vectorielle existe en deux versions :

En tant que régulation de fréquence (→ "régulation vectorielle sans capteur") et en tant que régulation de vitesse-couple avec rétroaction de vitesse (→ "capteur").

## Sensor Module

Module matériel traitant les signaux des capteurs de vitesse/position et transmettant les valeurs mesurées sous forme numérique via un → "connecteur DRIVE-CLiQ".

Il existe 3 variantes mécaniques de Sensor Module :

- SMCxx = Sensor Module Cabinet-Mounted = Sensor Module pour montage sur rail symétrique en armoire
- SME = Sensor Module Externally Mounted = Sensor Module à degré élevé de protection pour montage à l'extérieur de l'armoire

## Servocommande

Ce type de régulation permet pour les → "moteurs" avec → "codeurs moteur" de fonctionner avec une → "précision" et une → "dynamique" élevées. Outre la régulation de la vitesse, elle peut aussi contenir une régulation de position.

## Servomécanisme

Entraînement constitué d'un moteur, d'un -> "Motor Module" et d'une -> "servocommande" ainsi que, dans la plupart des cas, d'un -> "capteur" de vitesse et de position. Les servomécanismes électriques fonctionnent généralement avec beaucoup de précision et une dynamique élevée. Ils conviennent pour des temps de cycle pouvant être inférieurs à 100 ms. Ils présentent souvent une très grande résistance aux surcharges de courte durée, permettant ainsi d'exécuter des accélérations très rapides. Les servomécanismes sont disponibles avec des moteurs tournants et linéaires. Ils trouvent un large domaine d'emploi dans le domaine des machines-outils, de la robotique et des empaqueteuses.

## SITOP power

Composant destiné à → "l'alimentation de l'électronique". Exemple : tension continue 24 V.

## Slot pour options

Emplacement destiné à une carte ou un module optionnel (par ex. dans la -> "Control Unit").

## Smart Line Module

Module d'alimentation non stabilisée / de récupération avec pont à diodes pour l'alimentation et la récupération stable commutée par le réseau via -> "IGBT". Le Smart Line Module fournit la tension continue du circuit intermédiaire pour les -> "Motor Modules".

## Système d'entraînement

Ensemble des composants d'une famille de produits, par ex. SINAMICS, entrant dans la composition d'un entraînement. Un système d'entraînement comprend par ex. des -> "Line Modules", des -> "Motor Modules", des -> "capteurs", des -> "moteurs", des -> "Terminal Modules" et des -> "Sensor Modules", ainsi que des composants complémentaires comme des bobines d'inductance, des filtres, des câbles, etc. Voir -> "groupe d'entraînement"

# Index

## A

- Accélération, 184
  - Vérification, 184
- A-coup, axial, 185
- Adaptation de la vitesse, 153
- Adaptation des consignes de vitesse, 186
- Advanced Surface (option), 236
- Affectation des bornes
  - Entrées/sorties, 75
  - Fonction d'aide, 75
  - NCU - X122, 71
  - NCU - X132, 72
  - NCU - X142, 73
  - NX 1x.3, 74
- Affectation des canaux de consigne, 174
- Affectation des canaux de mesure, 174
- Affichage modulo, 178
- Alimentation Données réseau, 147
- AP
  - Etablissement de la communication, 34
  - Modifier l'état de fonctionnement, 321
  - Sélecteur de mode, 26
- Archive de mise en service
  - Charger, 323
  - Créer, 323
- Arrêt précis
  - Fin, 190
  - Grossier, 190
- Assistant entraînement, 85
- Axe
  - Adaptation de la vitesse, 188
  - Affecter, 162, 376
  - Prise de référence, 199
  - Surveillances, 190
- Axe linéaire
  - à règle de mesure, 171
  - avec un capteur rotatif sur la machine, 169
  - avec un capteur rotatif sur le moteur, 169
- Axe rotatif
  - avec un capteur rotatif sur la machine, 170
  - avec un capteur rotatif sur le moteur, 170
  - Conversion modulo, 178
  - Optimisation des entraînements, 178
- Axes de canal, 375
- Axes de positionnement, 179

- Axes d'interpolation, 243
- Axes géométriques, 375
- Axes Hirth, 180
- Axes indexés, 180
- Axes machine, 375

## B

- Base de données de licence, 332
- Boucle d'asservissement de position, 241
  - Dépassement, 184
  - Echelon de consigne, 280
  - Hauteur d'échelon, 281, 282
  - Mesure, 277
  - Réponse en fréquence de référence, 279
- Boucle de régulation de courant, 241
- Boucle de régulation de courant, mesure, 273
- Boucle de régulation de vitesse, 241
- Broche
  - Adaptation de la consigne, 212
  - Adaptation du capteur, 209
  - Canaux de valeurs de consigne/de valeurs réelles, 208
  - Jeux de paramètres, 208
  - Maître, 387
  - Modes de fonctionnement, 383
  - Positionnement, 213
  - Rapports de transmission, 208, 211
  - Surveillances, 215
  - Synchronisation, 214
  - Systèmes de mesure, 209
  - Vitesses, 211

## C

- Capacité fonctionnelle des entraînements commandés par AP, 295
- Carte CompactFlash, 329, 334
- Certificat de licence (Certificate of License, CoL), 330, 334
- Changement de système d'unités, 225
- Charge du système, 232
- Clé de licence, 329, 335
- Codeur absolu, 205
  - Référencement, 173
- Commutateur codé, 26
- Comportement au freinage ARRET3, 153

Configuration  
  Classer, 131  
  Modifier, 130  
Configuration des appareils, 78  
Configuration matérielle, 39  
Connexion PROFIBUS, 159  
Constituants d'entraînement, 370  
Create MyConfig, 360  
Cycle d'interpolation, 231  
Cycle du régulateur de position, 229  
CYCLE832 (High Speed Cutting), 237

## D

Définition du gain de boucle, 182  
Diagnostic Système d'entraînement, 123  
Distorsion du signal, 196  
Données système, 219  
DSC, 176  
Dynamic Servo Control, 176

## E

Entraînement  
  Alarmes, 124  
  Commande par AP, 295  
  Commandé par CN, 67  
  Défauts, 124  
  PROFIBUS DP, 295

## F

Filetage, 167  
Fin de course logiciel, 192  
Fin de course matériel, 192  
Fonctions de mesure, 271  
  Abandon, 272  
  Démarrage, 272  
Fréquence d'horloge de base, 229

## G

Gain de boucle, 182  
  Vérification, 183  
Groupe d'entraînement (variateur)  
  Configuration, 126  
  Topologie, 128

## I

Identification ALM, 148  
Identification de circuit intermédiaire, 148  
Informations de licence, 329  
Installation initiale du logiciel CNC, 343  
Interfaces NCU, 25  
Interpolation, 264

## J

Jeu de paramètres  
  Ajouter, 113  
  Capteur (EDS), 112  
  Entraînement (DDS), 112  
  Modifier, 119  
  Moteur (MDS), 112  
  Supprimer, 120  
Jeux de paramètres  
  Axe, 167  
  Broche, 167  
  Régulateur de position, 167  
  Validité, 167

## L

Licence, 335  
Limitation de la zone de travail, 191

## M

Machine modulaire, 126  
Mesure de la boucle de régulation de vitesse de rotation, 274  
Mise à jour du firmware, 105  
Mise à niveau  
  Create MyConfig, 364  
  Système de maintenance, 343  
Mot de passe  
  Activation, 32  
  Modifier, 32  
Moteur de liste (moteur standard), 86  
Moteur non Siemens, 93  
Multiplication des impulsions, 209

## N

Niveaux d'accès, 31  
Normalisation des grandeurs physiques, 221  
Numéro de licence, 335  
Numéro de série du matériel, 329, 335

**O**

- Objectif d'optimisation
  - Amortissement optimal, 254
  - Elimination maximale des défauts, 254
  - Elimination modérée des défauts, 254
- Objet entraînement, 370
  - Activer, 135
  - Désactiver, 135
  - Supprimer, 137
- Optimisation des entraînements, 241
- Optimisation Servo automatique, 241, 243
  - Chemin d'interpolation, 264
  - Créer un compte-rendu, 267
  - Journal d'optimisation, 259, 263
  - Mesure, 244
- Option, 335

**P**

- Paramétrage des consignes spécifiques à un axe, 174
- Paramétrage des mesures spécifiques à un axe, 174
- Paramètres machine
  - Chargement de paramètres standard, 225
  - Modification des paramètres de mise à l'échelle, 224
- PM10050 \$MN\_SYSCLOCK\_CYCLE\_TIME, 232
- PM10061 \$MN\_POSCTRL\_CYCLE\_TIME, 232
- PM10070 \$MN\_IPO\_SYSCLOCK\_TIME\_RATIO, 232
- PM10071 \$MN\_IPO\_CYCLE\_TIME, 232
- PM10185 \$MN\_NCK\_PCOS\_TIME\_RATIO, 232
- PM11510 \$MN\_IPO\_MAX\_LOAD, 232
- PM28060 \$MC\_NUM\_IPO\_BUFFER\_SIZE, 232
- PM35010 \$MA\_GEAR\_STEP\_PC\_MAX\_VELO\_LIMIT, 208
- Position de stationnement, 244
- Précision de calcul, 219
- Précision de positionnement, 228
- Prise de référence, 199
- Produit logiciel, 329
- Projet SIMATIC S7, 35

**R**

- Référence du matériel, 329
- Référencement, 206
- Réglages d'usine, 103
- Règles topologiques, 369
- Repères de référence à espacement codé, 203
- Reset par Power On, 80
- Résolution de visualisation, 219, 220
- Résolution d'introduction, 219
- Résolutions, 219

**S**

- Sauvegarde des données
  - Moment, 319
  - Moteurs DRIVE-CLiQ, 319
- Sécurité du fonctionnement, 19
- Sélecteur de mise en service du NCK, 26
- Sélection d'axe, 244
- Sélection directe Jeu de paramètres moteur, 117
- Sens de déplacement, 181
- Sens de régulation, 182
- SIMATIC Manager, 33
- SINUMERIK 840D sl Toolbox, 24
- Stratégie
  - Choix, 244
- Stratégie d'optimisation, 253
- Subdivision de la mémoire NCK, 235
- Surveillance de contour, 195
- Surveillance de la consigne de vitesse, 193
- Surveillance de la tension réseau, 148
- Surveillance du capteur
  - Fréquence limite, 196
  - Surveillance du repère zéro, 197
  - Tolérance de position en cas de commutation des capteurs, 197
- Surveillance dynamique, 193
- Surveillances statiques, 190
- Système de mesure
  - Absolu, 172
  - Commuter, 175
  - Linéaire, 171
  - Paramétrage, 169, 171, 172
  - Rotatif, 169

**T**

- Tableaux des positions d'indexage, 180
- Taraudage, 167
- Télégrammes
  - Spécifiques du constructeur, 373
  - Standard, 373
- Temps de cycle, 228
- Test de circularité, 241
  - Exemple d'optimisation 1, 288
  - Exemple d'optimisation 2, 289
  - Exemple d'optimisation 3, 290
  - Exemples à propos du filtre de consigne de position, 287
  - Réalisation de la mesure, 286
  - Réglage des paramètres, 286
  - Sauvegarde de graphiques, 291
  - Sauvegarde de paramètres, 291

Tolérance de blocage, 191  
Tolérance d'immobilisation, 190  
Topologie  
  Comparaison topologie réelle/théorique, 132  
  Supprimer un composant, 139  
  Touche logicielle "Modifier >", 133  
Type de capteur  
  Système de mesure absolue, 172  
  Système de mesure rotatif, 169  
Type de régulation, 91  
Type de télégramme PROFIBUS, 91

## **V**

Version de firmware  
  Sensor Module, 147  
  SINAMICS S120, 146  
Vitesse, 233  
  Limite inférieure, 234  
  Limite supérieure, 234  
  Surveillance dynamique, 195  
  Vitesse d'axe maximale, 233  
  Vitesse de rotation maximale de la broche, 233  
  Vitesse tangentielle maximale, 233  
Vitesse d'axe en "manuel", 189  
Vitesse d'axe maximale, 188  
Vitesse rapide en "manuel", 188  
Vue d'ensemble des paramètres de régulateur, 244  
Vue détaillée, 39

## **W**

Web License Manager, 331

## **Z**

Zones de déplacement, 227