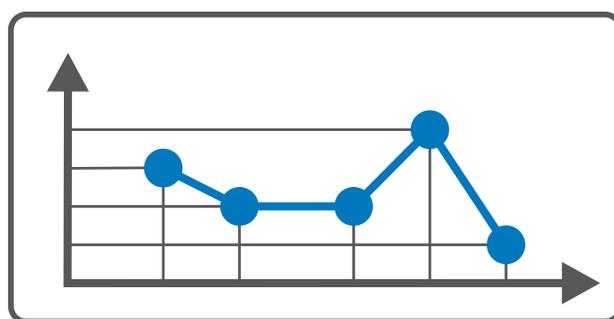
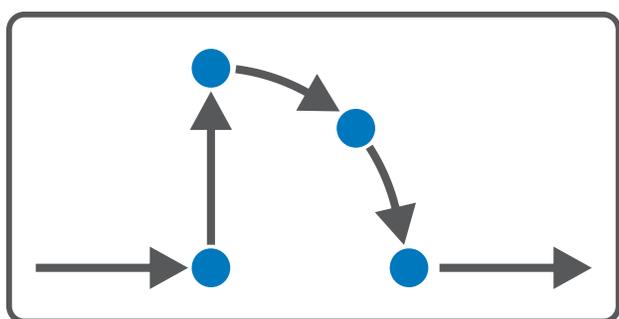


# CiA 402



## CiA 402 – SD6 Manuel d'utilisation

fr  
09/2019  
ID 443078.01

# Table des matières

<b>1</b>	<b>Préface</b> .....	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Informations utilisateur</b> .....	<b>6</b>
2.1	Conservation et remise à des tiers.....	6
2.2	Produit décrit.....	6
2.3	Actualité.....	6
2.4	Langue originale.....	6
2.5	Limitation de responsabilité.....	6
2.6	Conventions de représentation.....	7
2.6.1	Utilisation de symboles.....	7
2.6.2	Balilage.....	8
2.6.3	Mathématiques et formules.....	9
2.7	Marques.....	9
<b>3</b>	<b>Bon à savoir avant la mise en service</b> .....	<b>10</b>
3.1	Interfaces programme.....	10
3.1.1	DS6 : structure de l'interface programme.....	10
3.1.2	AS6 : structure de l'interface programme.....	12
3.1.3	TwinCAT 3 : structure de l'interface programme.....	13
3.2	Signification des paramètres.....	14
3.2.1	Groupes de paramètres.....	14
3.2.2	Genres de paramètres et types de données.....	15
3.2.3	Types de paramètres.....	16
3.2.4	Structure des paramètres.....	16
3.2.5	Visibilité des paramètres.....	17
3.3	Transmission des signaux et mappage du bus de terrain.....	18
3.4	Enregistrement non volatile.....	18
<b>4</b>	<b>Mise en service</b> .....	<b>19</b>
4.1	DS6 : configurer le servo-variateur.....	20
4.1.1	Créer un projet.....	20
4.1.2	Paramétrer les réglages EtherCAT généraux.....	21
4.1.3	Configurer la transmission PDO.....	21
4.1.4	Mapper modèle d'entraînement mécanique.....	23
4.1.5	Synchroniser les participants EtherCAT.....	26
4.1.6	Transférer et enregistrer la configuration.....	27
4.2	AS6 : mettre le système EtherCAT en service.....	28
4.2.1	Créer un projet standard.....	29
4.2.2	Ajouter un servo-variateur.....	29
4.2.3	Configurer la synchronisation via Distributed Clocks.....	29
4.2.4	Commande d'axe basée sur la commande.....	30
4.2.5	Commande d'axe basée sur l'entraînement.....	32

4.2.6	Configurer la communication EoE .....	33
4.2.7	Identifier le contrôleur de mouvement MC6.....	33
4.2.8	Transmettre une configuration de projet.....	34
4.2.9	Vérifier la fonctionnalité des axes .....	34
4.2.10	Cas particulier : étendre la transmission PDO .....	35
4.3	TwinCAT 3 : mettre en service le système EtherCAT .....	36
4.3.1	Créer et exporter un fichier ESI .....	36
4.3.2	Activer le Maître EtherCAT .....	37
4.3.3	Numériser l'environnement matériel .....	38
4.3.4	Configurer la synchronisation via Distributed Clocks .....	39
4.3.5	Commande d'axe basée sur la commande .....	39
4.3.6	Commande d'axe basée sur l'entraînement.....	41
4.3.7	Configurer la communication EoE .....	42
4.3.8	Transmettre une configuration de projet.....	42
4.3.9	Vérifier la fonctionnalité des axes .....	43
<b>5</b>	<b>Vous souhaitez en savoir plus sur CiA 402 ? .....</b>	<b>44</b>
5.1	CiA 402 – Le concept.....	44
5.1.1	Commande .....	45
5.1.2	Modes d'exploitation.....	45
5.1.3	Source signaux numériques.....	45
5.1.4	Mot d'état défini par l'utilisateur.....	45
5.1.5	Fonctions supplémentaires.....	45
5.1.6	Panneaux de commande .....	46
5.1.7	Noyau Motion .....	46
5.2	Modèle d'entraînement mécanique .....	46
5.2.1	Entraînements rotatoires.....	46
5.2.2	Entraînements translatoires .....	47
5.3	Fins de course .....	49
5.3.1	Axes réels.....	49
5.3.2	Cas particuliers.....	53
5.4	Référencage .....	54
5.4.1	Méthodes de référencement .....	54
5.4.2	Position de référence.....	78
5.4.3	Rétablissement de référence.....	78
5.5	Commande de l'appareil CiA 402.....	79
5.5.1	Machine d'état CiA 402.....	79
5.5.2	Commandes, états et passages.....	80
5.6	Les modes d'exploitation dans les détails.....	84
5.6.1	Interpolated position mode (ip).....	84
5.6.2	Cyclic synchronous position mode (csp) .....	85
5.6.3	Cyclic synchronous velocity mode (csv).....	86
5.6.4	Cyclic synchronous torque mode (cst).....	87
5.6.5	Profile position mode (pp) .....	88
5.6.6	Profile velocity mode (pv) .....	90

5.6.7	Profile torque mode (pt).....	91
5.6.8	Homing mode .....	92
5.6.9	Pas à pas .....	94
5.7	Condition de commutation.....	96
5.8	Modes d'exploitation conformément à CiA 402 – Commandes Motion .....	97
5.9	Commande pilote .....	99
5.9.1	Commande pilote externe générée par la commande.....	99
5.9.2	Commande pilote interne générée par l'entraînement .....	100
5.9.3	Sans commande pilote.....	100
5.9.4	Régler la commande pilote dans le DS6 .....	101
5.10	Interpolation .....	102
5.11	Touch probe – Exemples.....	103
<b>6</b>	<b>Annexe.....</b>	<b>106</b>
6.1	Mappage standard EtherCAT et CiA 402.....	106
6.1.1	SI6, SC6 : PDO de réception .....	106
6.1.2	SI6, SC6 : PDO d'émission .....	108
6.2	Objets de communication pris en charge .....	110
6.2.1	CiA 402 Drives and motion control : 6000 hex – 65FF hex .....	110
6.2.2	CiA 402 Drives and motion control : 6800 hex – 6DFF hex.....	112
6.2.3	Paramètres spécifiques au fabricant : 2000 hex – 53FF hex.....	116
6.2.4	Paramètres spécifiques au fabricant : A000 hex – D3FF hex .....	117
6.3	Informations complémentaires .....	118
6.4	Symboles de formule .....	119
6.5	Abréviations .....	120
<b>7</b>	<b>Contact.....</b>	<b>121</b>
7.1	Conseil, service après-vente, adresse .....	121
7.2	Votre avis nous intéresse.....	121
7.3	À l'écoute de nos clients dans le monde entier .....	122
	<b>Glossaire .....</b>	<b>123</b>

# 1 Préface

Le logiciel de mise en service DriveControlSuite pour les servo-variateurs STOBER de la 6e génération offre des fonctions confortables pour la planification efficace et la mise en service de servo-variateurs dans les applications multiaxe et monoaxe.

L'application CiA 402 contenue dans le logiciel offre des modes d'exploitation tant basés sur la commande que sur l'entraînement, avec les modes de régulation associés Position, Vitesse et Couple/Force. Le mode d'exploitation Pas à pas spécial de STOBER est par ailleurs disponible pour la mise en service, le mode de secours et les travaux de maintenance ou de réparation.

La présente documentation décrit le fonctionnement général de l'application CiA 402 et vous guide pas à pas dans la création et la planification de votre projet d'entraînement dans les différents modes d'exploitation.

## 2 Informations utilisateur

La présente documentation vous assiste dans la création et la planification de votre système d'entraînement avec l'application CiA 402 qui repose sur le profil d'appareil CANopen CiA 402, normalisé à l'échelle internationale, pour les entraînements électriques.

La mise en service est décrite, à titre d'exemple, comme réseau EtherCAT avec servo-variateurs STOBER de la 6e génération, en combinaison avec la commande MC6 STOBER comme Maître EtherCAT et, en alternative, de pair avec une commande de la société Beckhoff Automation GmbH & Co. KG.

### Connaissances techniques préalables

Afin de pouvoir mettre en service un ou plusieurs servo-variateurs en combinaison avec une commande avec l'application CiA 402, il serait préférable que vous ayez une expérience dans le domaine de la planification de profils de mouvement basés sur l'entraînement ou sur la commande. La connaissance des fondements de la technologie de réseau est nécessaire pour la mise en service du réseau EtherCAT.

### Prérequis techniques

Avant la mise en service de votre réseau EtherCAT, vous devez avoir câblé les servo-variateurs et vérifié leur bon fonctionnement. Suivez, à cet effet, les instructions de mise en service correspondantes.

## 2.1 Conservation et remise à des tiers

Comme la présente documentation contient des informations importantes à propos de la manipulation efficace et en toute sécurité du produit, conservez-la impérativement, jusqu'à la mise au rebut du produit, à proximité directe du produit en veillant à ce que le personnel qualifié puisse la consulter à tout moment.

En cas de remise ou de vente du produit à un tiers, n'oubliez pas de lui remettre la présente documentation.

## 2.2 Produit décrit

La présente documentation est contraignante pour :

servo-variateurs de la gamme SC6 ou SI6 en combinaison avec le logiciel DriveControlSuite (DS6) à partir de V 6.4-D et le micrologiciel correspondant à partir de V 6.4-D.

## 2.3 Actualité

Vérifiez si le présent document est bien la version actuelle de la documentation. Vous pouvez télécharger les versions les plus récentes de documents relatives à nos produits sur notre site Web :

<http://www.stoeber.de/fr/download>.

## 2.4 Langue originale

La langue originale de la présente documentation est l'allemand ; toutes les versions en langues étrangères ont été traduites à partir de la langue originale.

## 2.5 Limitation de responsabilité

La présente documentation a été rédigée en observant les normes et prescriptions en vigueur et reflète l'état actuel de la technique.

STOBER décline toute responsabilité pour les dommages résultant de la non-observation de la documentation ou d'une utilisation non conforme du produit. Cela vaut en particulier pour les dommages résultant de modifications techniques individuelles du produit ou de sa planification et de son utilisation par un personnel non qualifié.

## 2.6 Conventions de représentation

Afin que vous puissiez rapidement identifier les informations particulières dans la présente documentation, ces informations sont mises en surbrillance par des points de repère tels que les mentions d'avertissement, symboles et balisages.

### 2.6.1 Utilisation de symboles

Les consignes de sécurité sont accompagnées des symboles ci-dessous. Elles attirent l'attention sur les dangers particuliers liés à l'utilisation du produit et sont accompagnées de mots d'avertissement correspondants qui indiquent l'ampleur du danger. Par ailleurs, les conseils pratiques et recommandations en vue d'un fonctionnement efficient et irréprochable sont également mis en surbrillance.

#### ATTENTION !

##### Attention

signifie qu'un dommage matériel peut survenir

- lorsque les mesures de précaution mentionnées ne sont pas prises.

#### PRUDENCE

##### Prudence

La présence d'un triangle de signalisation indique l'éventualité de légères blessures corporelles

- lorsque les mesures de précaution mentionnées ne sont pas prises.

#### AVERTISSEMENT

##### Avertissement

La présence d'un triangle de signalisation indique l'éventualité d'un grave danger de mort

- lorsque les mesures de précaution mentionnées ne sont pas prises.

#### DANGER

##### Danger

La présence d'un triangle de signalisation indique l'existence d'un grave danger de mort

- lorsque les mesures de précaution mentionnées ne sont pas prises.

#### Information

La mention Information accompagne les informations importantes à propos du produit ou la mise en surbrillance d'une partie de la documentation, qui nécessite une attention toute particulière.

## 2.6.2 Balisage

Certains éléments du texte courant sont représentés de la manière suivante.

<b>Information importante</b>	Mots ou expressions d'une importance particulière
Interpolated position mode	En option : nom de fichier, nom de produit ou autres noms
<u>Informations complémentaires</u>	Renvoi interne
<a href="http://www.musterlink.de">http://www.musterlink.de</a>	Renvoi externe

### Affichages du logiciel et des écrans d'appareils

Les représentations suivantes sont utilisées pour identifier les différents contenus informatifs des éléments de l'interface utilisateur logicielle ou de l'écran d'un servo-variateur ainsi que les éventuelles saisies utilisateur.

Menu principal Réglages	Noms de fenêtres, de boîtes de dialogue, de pages ou boutons mentionnés par l'interface utilisateur, noms propres composés, fonctions
Sélectionnez Méthode de référencement A	Entrée prescrite
Mémo­risez votre <Adresse IP propre>	Entrée utilisateur personnalisée
ÉVÉNEMENT 52 : COMMUNICATION	Affichages (états, messages, avertissements, dérangements), informations d'état mentionnées par l'interface utilisateur

Les raccourcis clavier et séquences d'ordres ou chemins sont représentés de la manière suivante.

[CTRL], [CTRL] + [S]	Touche, raccourci clavier
Tableau > Insérer tableau	Naviga­tion vers les menus/sous-menus (indication du chemin)

### Touches

Les touches du servo-variateur sont représentées comme suit dans le texte en continu.

[OK]	
------	---

### Mode de lecture identifiant de paramètre

Un identifiant de paramètre est composé des éléments suivants, les formes abrégées, c.-à-d. uniquement la saisie d'une coordonnée ou la combinaison d'une coordonnée et d'un nom, étant possibles.

<b>E50</b>		<b>servo-variateur</b>		<b>V0</b>
Coordonnées		Nom		Version

## 2.6.3 Mathématiques et formules

Pour l'affichage de relations et formules mathématiques, les caractères suivants sont utilisés.

-	Soustraction
+	Addition
×	Multiplication
÷	Division
	Montant

## 2.7 Marques

Les noms suivants utilisés en association avec l'appareil, ses options et ses accessoires, sont des marques ou des marques déposées d'autres entreprises :

CANopen <sup>®</sup> , CiA <sup>®</sup>	CANopen <sup>®</sup> et CiA <sup>®</sup> sont des marques communautaires déposées de CAN in AUTOMATION e.V., Nuremberg, Allemagne.
EnDat <sup>®</sup>	EnDat <sup>®</sup> et le logo EnDat <sup>®</sup> sont des marques déposées de Dr. Johannes Heidenhain GmbH, Traunreut, Allemagne.
EtherCAT <sup>®</sup> , Safety over EtherCAT <sup>®</sup> , TwinCAT <sup>®</sup>	EtherCAT <sup>®</sup> , Safety over EtherCAT <sup>®</sup> et TwinCAT <sup>®</sup> sont des marques déposées et des technologies brevetées qui sont commercialisées sous licence par la société Beckhoff Automation GmbH, Verl, Allemagne.
HIPERFACE <sup>®</sup>	HIPERFACE <sup>®</sup> et le logo HIPERFACE DSL <sup>®</sup> sont des marques déposées de la société SICK STEGMANN GmbH, Donaueschingen, Allemagne.
PLCopen <sup>®</sup>	PLCopen <sup>®</sup> est une marque déposée de PLCopen-Organisation, Gorinchem, Pays-Bas.

Toutes les autres marques qui ne sont pas citées ici sont la propriété de leurs propriétaires respectifs.

Les produits enregistrés comme marques déposées ne sont pas identifiés de manière spécifique dans la présente documentation. Il convient de respecter les droits de propriété existants (brevets, marques déposées, modèles déposés).

# 3 Bon à savoir avant la mise en service

Les chapitres ci-après vous aident dans la mise en place rapide de l'interface programme avec les désignations de fenêtre correspondantes et vous fournissent les informations importantes concernant les paramètres et l'enregistrement général de votre planification.

## 3.1 Interfaces programme

Les chapitres suivants contiennent les interfaces programme des composants logiciels décrits.

### 3.1.1 DS6 : structure de l'interface programme

Le logiciel de mise en service DriveControlSuite (DS6) offre une interface graphique vous permettant de planifier, paramétrer et mettre en service votre entraînement rapidement et efficacement.

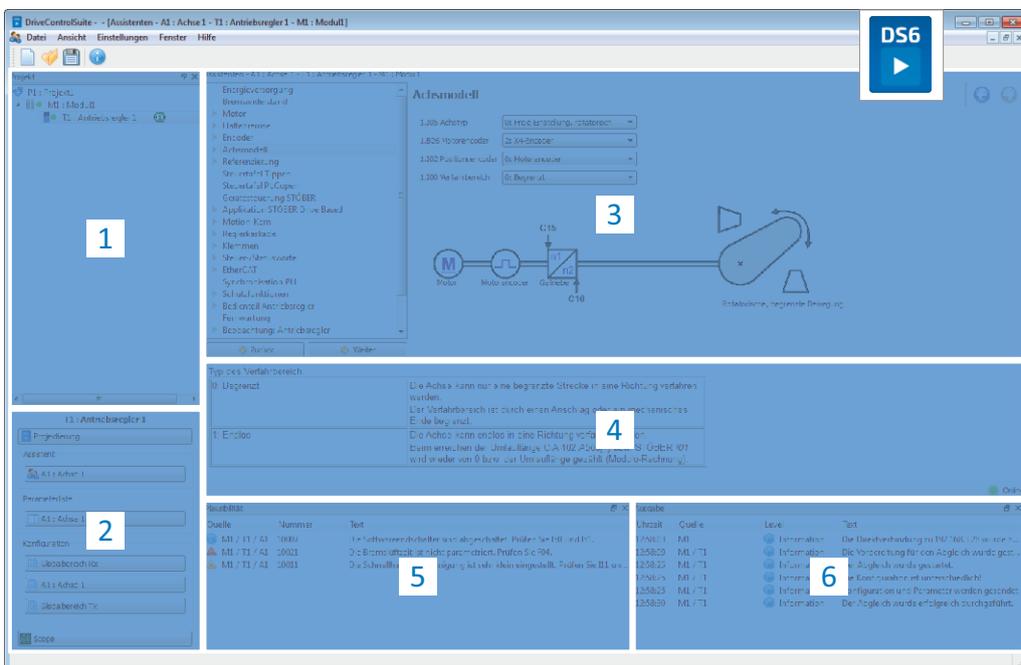


Fig. 1: DS6 – Interface programme

- 1 Arborescence de projet
- 2 Menu de projet
- 3 Zone de travail
- 4 Description de paramètre
- 5 Contrôle des paramètres
- 6 Messages

#### 3.1.1.1 Poste de travail individuel

L'arborescence de projet (1) et le menu de projet (2) sont reliés et peuvent, tout comme le contrôle des paramètres et les messages (5, 6), être attachés au bas de l'écran. Ces fenêtres de programme peuvent être affichées ou masquées via le menu Affichage.

La zone de travail (3) et la description de paramètre (4) sont également reliées et toujours centrées. Les deux zones peuvent être minimisées ou agrandies.

### 3.1.1.2 Navigation via les schémas des connexions sensibles

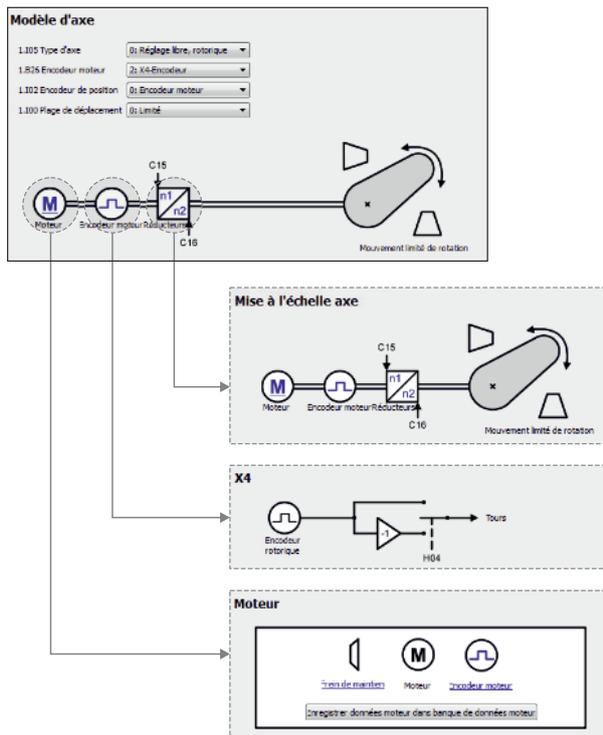


Fig. 2: DriveControlSuite : navigation via les liens textuels et les symboles

Pour vous illustrer graphiquement les ordres de traitement des valeurs de consigne et réelles, l'utilisation de signaux ou certaines dispositions de composants d'entraînement et vous faciliter la configuration des paramètres correspondants, ils s'affichent sur les pages d'assistant correspondantes de la zone de travail sous forme de schémas des connexions.

Les liens textuels colorés en bleu ou les symboles cliquables désignent les liens internes au programme. Ils renvoient aux pages d'assistants correspondantes et sont ainsi utiles pour l'accès en un clic aux pages détaillées.

### 3.1.2 AS6 : structure de l'interface programme

L'environnement de développement AutomationControlSuite (AS6) offre une interface graphique grâce à laquelle vous pouvez organiser vos projets d'automatisation, configurer les réseaux correspondants comme par exemple EtherCAT, créer et déboguer des codes de programme ou planifier les entraînements.

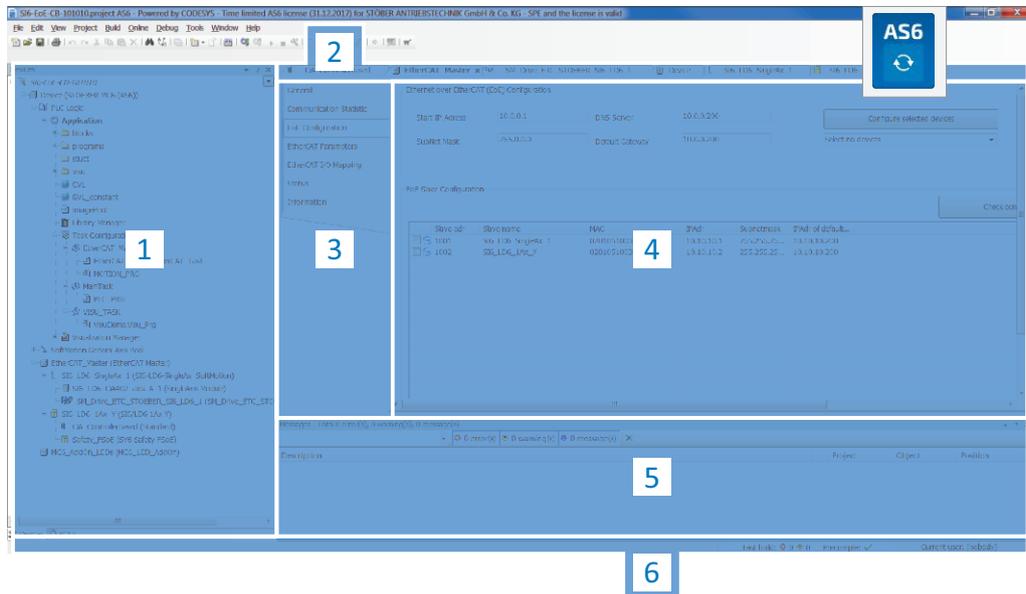


Fig. 3: AS6 – Interface programme

- 1 Arborescence de l'appareil
- 2 Registre horizontal
- 3 Registre vertical
- 4 Fenêtre de l'éditeur
- 5 Fenêtre de messages
- 6 Ligne d'état

### 3.1.3 TwinCAT 3 : structure de l'interface programme

Procédez à la mise en service de votre système EtherCAT dans TwinCAT 3 via TwinCAT System Manager. Le graphique ci-dessous contient les éléments d'interface importants pour la présente documentation.

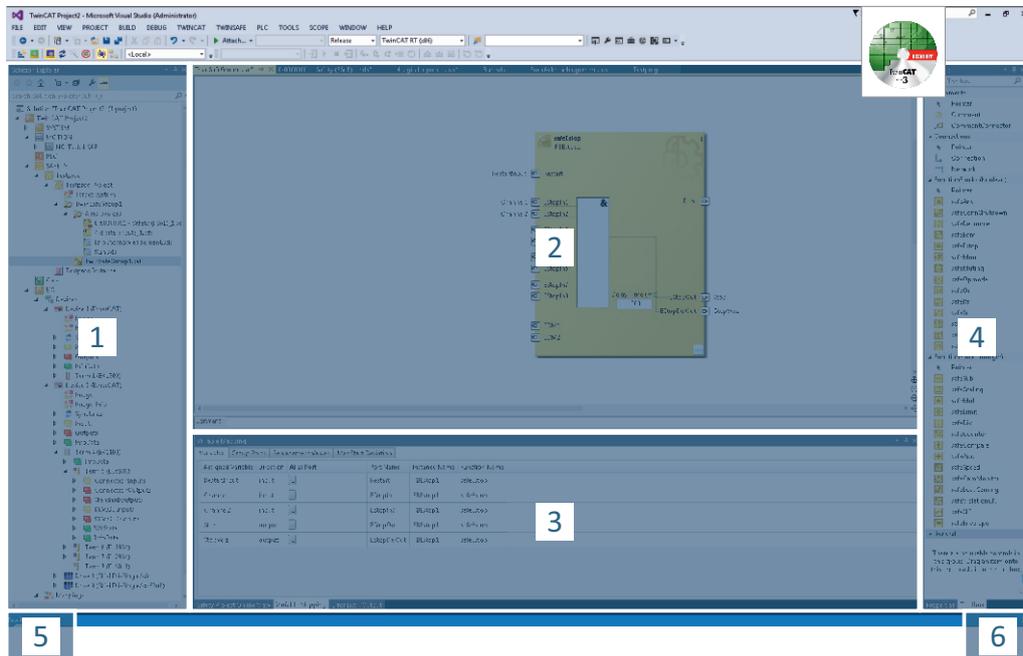


Fig. 4: TwinCAT 3 (TwinCAT XAE) – Interface programme

- 1 Solution Explorer
- 2 Fenêtre principale
- 3 Affichage Message
- 4 Toolbox
- 5 Affichage des événements
- 6 Affichage d'état (mode Config, Run, établissement de la connexion / Timeout)

## 3.2 Signification des paramètres

Utilisez les paramètres pour adapter la fonctionnalité d'un servo-variateur à votre modèle d'entraînement spécial et à votre environnement de travail. Les paramètres visualisent, en outre, les valeurs réelles actuelles (vitesse de rotation réelle, couple réel...) et déclenchent en général des actions comme Sauvegarder valeurs, Test de phase, etc.

### 3.2.1 Groupes de paramètres

Les paramètres sont affectés à différents groupes selon les thèmes. Les servo-variateurs STOBER de la 6e génération distinguent les groupes de paramètres suivants.

Groupe	Thème
A	Servo-variateurs, communication, temps de cycle
B	Moteur
C	Machine, vitesse, couple/force, comparateurs
D	Valeur de consigne
E	Affichage
F	Bornes, entrées et sorties analogiques et digitales, frein
G	Technologie – 1re partie (en fonction de l'application)
H	Encodeur
I	Motion (tous les réglages de mouvement)
J	Blocs de déplacement
K	Panneau de commande
L	Technologie – 2e partie (en fonction de l'application)
M	Profils
P	Paramètres personnalisés (programmation)
Q	Paramètres personnalisés, en fonction de l'instance (programmation)
R	Données de fabrication du servo-variateur, du moteur, des freins, de l'adaptateur moteur, du réducteur et du motoréducteur
S	Safety (technique de sécurité)
T	Scope
U	Fonctions de protection
Z	Compteur de dérangements

Tab. 1: Groupes de paramètres

### 3.2.2 Genres de paramètres et types de données

Outre le classement par thèmes dans différents groupes, tous les paramètres correspondent à un type de données et à un genre de paramètres précis. Le type de données d'un paramètre est affiché dans la liste de paramètres, tableau Caractéristiques. Les liens qui existent entre les genres de paramètres, les types de données et leur plage de valeurs sont indiqués dans le tableau ci-dessous.

Type	Genre		Plage de valeurs (décimale)
INT8	Entier ou sélection	1 octet (avec signe)	-128 – 127
INT16	Entier	2 octets (1 mot, avec signe)	-32768 – 32767
INT32	Entier ou position	4 octets (1 mot, sans signe)	-21474836480 – 2147483647
BOOL	Nombre binaire	1 bit (interne : LSB en 1 octet)	0, 1
BYTE	Nombre binaire	1 octet (sans signe)	0 – 255
WORD	Nombre binaire	2 octets (1 mot, sans signe)	0 – 65535
DWORD	Nombre binaire ou adresse de paramètre	4 octets (1 mot, sans signe)	0 – 4294967295
REAL32	Nombre à virgule flottante	Virgule flottante (1 mot, sans signe)	Conformément à ANSI/IEEE 754
STR8	Texte	Texte (8 caractères)	–
STR16	Texte	Texte (16 caractères)	–
STR80	Texte	Texte (80 caractères)	–

Tab. 2: Paramètres – Types de données, genres, valeurs possibles

#### Genres de paramètres – Utilisation

- Entier, nombre à virgule flottante  
Dans le cas de processus de calcul généraux  
Exemple : valeurs de consigne et réelles
- Sélection  
Valeur numérique à laquelle est affectée une signification directe  
Exemple : sources d'information de signaux ou de valeurs de consigne
- Nombre binaire  
Informations sur les paramètres orientées bit et réunies sous forme binaire  
Exemple : mots de commande et d'état
- Position  
Entier en combinaison avec les unités correspondantes et les décimales  
Exemple : valeurs réelles et de consigne de positions
- Vitesse, accélération, temporisation, à-coups  
Nombre à virgule flottante en combinaison avec les unités correspondantes et les décimales  
Exemple : valeurs réelles et de consigne pour vitesse, accélération, temporisation, à-coups
- Adresse de paramètre  
Correspond à l'emplacement mémoire d'un autre paramètre  
Exemple : lecture indirecte – Sources d'information de sorties analogiques et digitales et de mappage du bus de terrain
- Texte  
Sorties ou messages  
Exemple : affichages (SD6)

### 3.2.3 Types de paramètres

On distingue les types de paramètres suivants.

▪ **Paramètres simples**

Se composent d'un groupe et d'une ligne avec une valeur fixe définie.

Exemple :

A21 Résistance de freinage R : valeur = 100 ohms

▪ **Paramètres Array**

Se composent d'un groupe, d'une ligne et de plusieurs éléments (listés) continus possédant les mêmes propriétés mais toutefois des valeurs différentes.

Exemple :

A10 Niveau d'accès

A10[0] Niveau d'accès : valeur = niveau d'accès via l'unité de commande

A10[2] Niveau d'accès : valeur = niveau d'accès via CANopen et EtherCAT

A10[4] Niveau d'accès : valeur = niveau d'accès via PROFINET

▪ **Paramètres structurels**

Se composent d'un groupe, d'une ligne et de plusieurs éléments (listés) continus possédant des propriétés différentes et des valeurs différentes.

Exemple :

A00 Sauvegarder valeurs

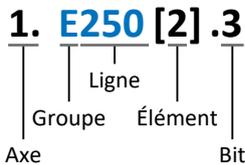
A00[0] Démarrer : valeur = démarrer l'action

A00[1] Progression : valeur = afficher la progression de l'action

A00[2] Résultat : valeur = afficher le résultat de l'action

### 3.2.4 Structure des paramètres

Chaque paramètre possède des coordonnées spécifiques qui correspondent au modèle ci-après.



- **Axe**  
Dans le cas de plusieurs axes, celui auquel un paramètre est affecté (en option).
- **Groupe**  
Groupe auquel un paramètre appartient thématiquement.
- **Ligne**  
Distingue les paramètres à l'intérieur d'un groupe de paramètres.
- **Élément**  
Éléments d'un paramètre Array ou structurel (en option).
- **Bit**  
Informations détaillées pour l'adressage complet de données (en option).

## 3.2.5 Visibilité des paramètres

La visibilité d'un paramètre dépend du niveau d'accès défini dans le logiciel, de la dépendance des autres paramètres, de l'application sélectionnée ainsi que de la version du micrologiciel correspondant.

### Niveau d'accès

Les possibilités d'accès aux différents paramètres du logiciel sont hiérarchisées et divisées en différents niveaux. Cela signifie qu'il est possible de masquer spécifiquement les paramètres et ainsi de verrouiller leurs possibilités de configuration à partir d'un certain niveau. Les niveaux suivants existent :

- Niveau 0  
Paramètres élémentaires
- Niveau 1  
Paramètres essentiels d'une application
- Niveau 2  
Paramètres essentiels pour la maintenance avec de nombreuses possibilités de diagnostic
- Niveau 3  
Tous les paramètres nécessaires pour la mise en service et l'optimisation d'une application

Le paramètre A10 Niveau d'accès règle l'accès général aux paramètres :

- via CANopen ou EtherCAT (A10[2])
- via PROFINET (A10[3])

### Fonctions de masquage

Les fonctions de masquage sont utilisées pour masquer les paramètres en ce qui concerne leurs relations logiques avec les autres modules optionnels ou les autres paramètres.

### Applications

Les applications se distinguent en règle générale par leurs fonctions et leur commande. Par conséquent, chaque application offre des paramètres différents.

### Micrologiciel

L'introduction de nouveaux paramètres peut éventuellement nécessiter une version de micrologiciel plus récente. Les paramètres configurés pour les fichiers d'un micrologiciel d'une version plus ancienne ne sont éventuellement pas visibles dans les versions plus récentes. Dans ces cas, la description de paramètre concernée comporte une indication correspondante.

## 3.3 Transmission des signaux et mappage du bus de terrain

La transmission de signaux de commande et de valeurs de consigne dans DriveControlSuite satisfait aux principes suivants.

### Transmission des signaux

Les servo-variateurs sont commandés soit via un bus de terrain, en mode mixte avec système de bus de terrain et bornes ou exclusivement via des bornes.

L'option de récupération des signaux et des valeurs de consigne via un bus de terrain ou via des bornes peut être configurée à l'aide des paramètres de sélection correspondants désignés comme sources d'information.

Dans le cas d'une commande via le bus de terrain, les paramètres sont sélectionnés comme sources d'information pour les signaux de commande ou les valeurs de consigne qui doivent faire partie du mappage du bus de terrain suivant ; dans le cas d'une commande via des bornes, les entrées analogiques ou digitales correspondantes sont indiquées directement.

### Mappage du bus de terrain

Si vous utilisez un système de bus de terrain et si vous avez sélectionné les paramètres source pour les signaux et les valeurs de consigne configurez, pour finir, les réglages spécifiques au bus de terrain, p. ex. l'affectation des canaux pour la transmission des données process de réception et d'émission.

Pour la démarche à suivre dans chaque cas, consultez les manuels STOBER correspondants sur les bus de terrain.

## 3.4 Enregistrement non volatile

Toutes les planifications, tous les paramétrages et les modifications des valeurs de paramètres associées prennent effet après la transmission au servo-variateur, mais ne sont pas encore sauvegardés dans une mémoire non volatile.

Enregistrez les données à l'aide de la fonction Sauvegarder valeurs dans le paramètre A00 (Menu de projet > Zone Assistants > Axe planifié > Assistant Sauvegarder valeurs).

C'est le seul moyen de garantir un enregistrement non volatile des données.

## 4 Mise en service

Vous voulez exploiter plusieurs servo-variateurs avec le contrôleur de mouvement MC6 ou une commande de la société Beckhoff Automation GmbH & Co. KG via un réseau EtherCAT.

Les chapitres suivants renferment les mises en service correspondantes à l'aide du logiciel de mise en service DriveControlSuite en combinaison avec l'environnement de développement AutomationControlSuite ainsi que TwinCAT 3 de la société Beckhoff.

Pour un suivi exact des différentes étapes de la mise en service, nous citons en exemple l'environnement système suivant comme condition préalable :

- Servo-variateurs de la gamme SC6 ou SI6 à partir de la version de micrologiciel 6.4-D
- Logiciel de mise en service DriveControlSuite à partir de la version 6.4-D

soit en combinaison avec

- le contrôleur de mouvement MC6
- l'environnement de développement AutomationControlSuite à partir de la version 3.5.11.50

, soit en combinaison avec

- l'ordinateur Beckhoff embarqué CX2030
- le logiciel d'automatisation Beckhoff TwinCAT 3, version 3.1.40022.0

### La mise en service comporte les étapes suivantes ...

#### 1. DriveControlSuite

Planifiez tous les servo-variateurs, c.-à-d. type d'application, commande de l'appareil, données process pour la communication par bus de terrain et modèle d'entraînement mécanique dans DriveControlSuite.

En fonction de l'application sélectionnée (CiA 402 ou CiA 402 HiRes Motion), ajustez vos modèles d'axe soit côté servo-variateurs, soit côté commande.

Dans les deux cas, transférez la configuration de votre projet vers les servo-variateurs du réseau.

#### 2. AutomationControlSuite ou TwinCAT 3

Si nécessaire, ajustez également votre modèle d'axe et reproduisez ensuite entièrement votre environnement matériel dans le logiciel correspondant.

Synchronisez le fonctionnement des horloges locales (Distributed Clocks) dans tous les participants EtherCAT et configurez la communication entre les différents participants via le protocole EoE.

Transférez enfin toute la configuration vers le contrôleur de mouvement ou la commande et mettez votre système EtherCAT en service.

## 4.1 DS6 : configurer le servo-variateur

Planifiez et configurez tous les servo-variateurs de votre système d'entraînement dans DriveControlSuite (voir le chapitre [DS6 : structure de l'interface programme \[► 10\]](#)).

### Information

Comme vous utilisez une commande, les étapes ci-dessous sont décrites sur la base des applications CiA 402 et CiA 402 Hires Motion en combinaison avec la commande de l'appareil CiA 402.  
L'exploitation avec des applications basées sur l'entraînement est également possible.

### Information

Exécutez impérativement les étapes contenues dans les chapitres ci-après dans l'ordre indiqué !

Certains paramètres de DriveControlSuite sont dépendants les uns des autres et ne seront accessibles que si vous avez procédé auparavant à certains réglages. Suivez les étapes dans l'ordre prescrit afin de de pouvoir finaliser intégralement le paramétrage.

### 4.1.1 Créer un projet

Afin de pouvoir configurer tous les servo-variateurs et axes de votre système d'entraînement à l'aide du DriveControlSuite, vous devez les saisir dans le cadre d'un projet.

#### 4.1.1.1 Planifier un servo-variateur et un axe

Créez un nouveau projet et planifiez le premier servo-variateur avec l'axe correspondant.

#### Créer un nouveau projet

1. Démarrez DriveControlSuite.
  2. Cliquez sur **Créer un nouveau projet**.
- ⇒ La fenêtre de planification s'ouvre, le bouton **Servo-variateur** est actif.

#### Planifier un servo-variateur

1. **Onglet Caractéristiques :**  
établisiez la relation entre votre schéma de connexion et le servo-variateur à planifier dans DriveControlSuite.  
Référence : entrez le code de référence (code d'équipement) du servo-variateur.  
Désignation : dénommez le servo-variateur de manière univoque.  
Version : attribuez une version à votre planification.  
Description : entrez, si nécessaire, des informations complémentaires utiles telles que l'historique des modifications de la planification.
2. **Onglet Servo-variateur :**  
sélectionnez la gamme et le type de servo-variateur.  
Micrologiciel : sélectionnez la version EtherCAT V 6.x -EC.
3. **Onglet Modules optionnels :**  
Module de sécurité : si le servo-variateur fait partie d'un circuit de sécurité, sélectionnez le module de sécurité correspondant.
4. **Onglet Commande de l'appareil :**  
Commande de l'appareil : sélectionnez CiA 402.  
Données process Rx, données process Tx : sélectionnez EtherCAT Rx et EtherCAT Tx pour la transmission des données process EtherCAT.

## Planifier un axe

1. Cliquez sur Axe 1.
2. Onglet Caractéristiques :  
établissez dans DriveControlSuite la relation entre votre schéma de connexion et l'axe à planifier.  
Référence : entrez le code de référence (code d'équipement) de l'axe.  
Désignation : dénommez l'axe de manière univoque.  
Version : attribuez une version à votre planification.  
Description : saisissez, si nécessaire, des informations complémentaires utiles comme l'historique des modifications de la planification.
3. Onglet Application :  
sélectionnez l'application souhaitée.  
Si vous utilisez le contrôleur de mouvement MC6 et l'environnement de développement AS6, nous recommandons CiA 402 Hires Motion (version avec unités de mesure définies par l'utilisateur).  
Si vous utilisez les produits matériels et logiciels proposés par la société Beckhoff, nous recommandons CiA 402 (version incrémentielle).
4. Onglet Moteur :  
sélectionnez le type de moteur que vous exploitez au moyen de cet axe. Si vous utilisez des moteurs de fabricants tiers, entrez les données moteur correspondantes à un moment ultérieur.
5. Répétez les étapes 2 à 4 pour le deuxième axe (seulement dans le cas de régulateurs double axe).
6. Cliquez sur OK pour confirmer.

### 4.1.1.2 Configurer la technique de sécurité

Si le servo-variateur fait partie d'un circuit de sécurité, vous devez configurer la technique de sécurité en fonction des étapes de mise en service décrites dans le manuel correspondant.

## 4.1.2 Paramétrer les réglages EtherCAT généraux

1. Dans l'arborescence de projet, marquez le servo-variateur et cliquez dans le menu de projet > Zone Assistant sur le premier axe planifié.
2. Sélectionnez l'assistant EtherCAT.
3. A213 Mise à l'échelle bus de terrain :  
laissez le réglage par défaut sur 1 : valeur brute (les valeurs sont transférées telles quelles).
4. A258 EtherCAT PDO-Timeout :  
pour pouvoir détecter une panne de communication, surveillez l'entrée des données process cycliques via la définition d'une temporisation PDO.  
Plage de valeurs admissible : 0 – 65535 ms.  
Remarque :  
0 et 65535 = surveillance inactive  
1 à 65531 = surveillance active  
65532 = surveillance active, toutefois la défaillance consécutive d'un paquet de données est ignorée  
65533 = surveillance active, toutefois la défaillance consécutive de trois paquets de données est ignorée

### 4.1.3 Configurer la transmission PDO

Les canaux PDO servent à la transmission en temps réel des informations de commande et d'état, ainsi que des valeurs réelles et de consigne d'un Maître EtherCAT vers les Esclaves EtherCAT et vice-versa.

La communication PDO permet le fonctionnement simultané de plusieurs canaux PDO pour chaque sens de transmission et de réception. Les canaux pour les axes A et B comportent chacun un PDO avec au maximum 24 paramètres à transférer dans un ordre défini. Ces derniers peuvent être configurés librement. Un canal est réservé pour la communication FSoE et est automatiquement paramétré.

Afin de garantir une communication impeccable entre la commande et le servo-variateur, STOBER propose une pré-affectation dépendante de l'application des canaux et pouvant être modifiée à tout moment.

#### 4.1.3.1 Personnaliser RxPDO

- ✓ Vous avez configuré les réglages EtherCAT globaux.
- 1. Dans l'arborescence de projet, marquez le servo-variateur et cliquez dans le menu de projet > Zone Assistant sur le premier axe planifié.
- 2. Sélectionnez l'assistant EtherCAT > Données process de réception RxPDO.
- 3. Vérifiez les réglages par défaut et/ou configurez les données process conformément à vos exigences.  
A225[0] – A225[23], A226[0] – A226[23] :  
paramètres dont les valeurs sont reçues par chacun des servo-variateur depuis la commande. La position des paramètres fournit des informations sur l'ordre de réception correspondant.

#### 4.1.3.2 Personnaliser TxPDO

- ✓ Vous avez configuré les réglages EtherCAT globaux.
- 1. Dans l'arborescence de projet, marquez le servo-variateur et cliquez dans le menu de projet > Zone Assistant sur le premier axe planifié.
- 2. Sélectionnez l'assistant EtherCAT > Données process d'émission TxPDO.
- 3. Vérifiez les réglages par défaut et/ou configurez les données process conformément à vos exigences.  
A233[0] – A233[23], A234[0] – A234[23] :  
paramètres dont les valeurs sont envoyées par le servo-variateur concerné vers la commande. La position des paramètres fournit des informations sur l'ordre de transmission correspondant.

## 4.1.4 Mapper modèle d'entraînement mécanique

Pour pouvoir mettre en service la chaîne cinématique réelle avec un ou plusieurs servo-variateurs, vous devez reproduire entièrement votre environnement mécanique dans DriveControlSuite.

### Information

Notez que la graduation de l'axe dépend de l'application CiA 402 que vous avez planifiée.

Si vous avez sélectionné l'application [CiA 402 HiRes Motion](#), ajustez l'axe dans le servo-variateur, c.-à-d. paramétrez-le dans DriveControlSuite.

Si vous avez sélectionné la version incrémentielle de l'application [CiA 402](#), ajustez l'axe dans la commande, c.-à-d. paramétrez-le p. ex. dans TwinCAT 3.

Lors de la graduation de l'axe, respectez les consignes de manipulation relatives à l'application que vous avez planifiée.

### 4.1.4.1 Paramétrer le moteur STOBER

Vous avez planifié l'un des moteurs suivants :

#### **Moteur brushless synchrone STOBER avec encodeur EnDat 2.2 numérique ou HIPERFACE DSL (avec frein en option)**

La planification du moteur correspondant transmet automatiquement les valeurs de limitation de courant et de couple ainsi que les données de température vers les paramètres correspondants des différents assistants. En même temps, toutes les données supplémentaires relatives au frein et à l'encodeur sont appliquées.

#### **Moteur Lean STOBER sans encodeur (avec frein en option)**

La planification du moteur correspondant transmet automatiquement les valeurs de limitation de courant et de couple ainsi que les données de température vers les paramètres correspondants des différents assistants. Il ne vous reste plus qu'à paramétrer la longueur de câble utilisée. Les temps de ventilation et de retombée du frein sont aussi déjà mémorisés. Il ne vous reste plus qu'à activer le frein.

1. Dans l'arborescence de projet, marquez le servo-variateur concerné et cliquez dans le menu de projet > Zone Assistant sur le premier axe planifié.
2. Sélectionnez l'assistant *Moteur*.
3. B101 Longueur de câble :  
sélectionnez la longueur du câble de puissance utilisé.
4. Répétez les étapes pour le deuxième axe (seulement dans le cas de régulateurs double axe).

Activez ensuite le frein.

1. Dans l'arborescence de projet, marquez le servo-variateur concerné et cliquez dans le menu de projet > Zone Assistant sur le premier axe planifié.
2. Sélectionnez l'assistant *Frein*.
3. F00 Frein :  
sélectionnez 1: Actif.
4. Répétez les étapes pour le 2e axe (seulement dans le cas de régulateurs doubles axes).

#### 4.1.4.2 Définir le modèle d'axe

1. Dans l'arborescence de projet, marquez le servo-variateur concerné et cliquez dans le menu de projet > Zone Assistant sur le premier axe planifié.
2. Sélectionnez l'assistant *Modèle d'axe*.
3. I05 Type d'axe :  
définissez le type d'axe rotatoire ou translatore.  
Si vous souhaitez configurer séparément les unités de mesure et le nombre de décimales pour l'entrée et l'affichage des valeurs de consigne de position, des vitesses et des accélérations, sélectionnez 0: Réglage libre, rotorique ou 1: Réglage libre, translation.  
Pour pouvoir prédéfinir les unités de mesure et le nombre de décimales pour l'entrée et l'affichage des valeurs de consigne de position, des vitesses et des accélérations, sélectionnez 2: Rotorique ou 3: Translation.
4. B26 Encodeur moteur :  
définissez l'interface à laquelle l'encodeur moteur est raccordé.
5. I02 Encodeur de position (en option) :  
définissez l'interface à laquelle l'encodeur de position est raccordé.
6. I00 Plage de déplacement :  
définissez la plage de déplacement de l'axe limitée ou illimitée.

#### 4.1.4.3 CiA 402 HiRes Motion : ajuster un axe

- ✓ Vous avez planifié la version HiRes de l'application CiA 402. Graduez l'axe comme décrit ci-dessous et entrez dans le logiciel de commande seulement le nombre de décimales, c.-à-d. la valeur paramétrée dans I06.
1. Dans l'arborescence de projet, marquez le servo-variateur et cliquez dans le menu de projet > Zone Assistant sur le premier axe planifié.
  2. Sélectionnez l'assistant *Modèle d'axe > Axe : ajustage* .
  3. A584[0] Gear ratio.Motor revolutions et A584[1] Gear ratio.Shaft revolutions :  
indiquez le rapport de réduction.
  4. A585[1] Feed constant.Shaft revolutions et A585[0] Feed constant. Feed :  
indiquez l'avance par rotation de la sortie du réducteur.
  5. I06 Positions décimales :  
indiquez le nombre de décimales pour l'entrée et l'affichage des valeurs de consigne de position, des vitesses et des accélérations. Notez qu'un changement de cette valeur implique un décalage de la décimale.
  6. I09 Unité de mesure :  
indiquez l'unité de mesure souhaitée.
  7. A571 Polarity :  
indiquez la polarité du modèle d'axe.
  8. A568 Position range limit (uniquement dans le cas d'une plage de déplacement illimitée I00 = 1) :  
indiquez la longueur circulaire de l'axe.

#### 4.1.4.4 CiA 402 : ajuster un axe

- ✓ Vous avez planifié la version incrémentielle de l'application CiA 402. Graduez l'axe dans le logiciel de commande et entrez, comme décrit ci-dessous, seulement les incréments par rotation du moteur dans DriveControlSuite.
- 1. Dans l'arborescence de projet, marquez le servo-variateur et cliquez dans le menu de projet > Zone Assistant sur le premier axe planifié.
- 2. Sélectionnez l'assistant **Modèle d'axe > Axe : ajustage** .
- 3. A585[1] Feed constant.Shaft revolutions<sup>1</sup> et A585[0] Feed constant. Feed<sup>2</sup>  
Laissez les réglages par défaut de A585[1] sur 1 U et A585[0] sur 1048576 inc (= 20 bits = 2<sup>20</sup>) et adaptez la valeur correspondante dans le logiciel de commande.
- 4. I06 Positions décimales :  
comme vous utilisez la version incrémentielle de l'application CiA 402, laissez les réglages par défaut sur 0.

#### 4.1.4.5 Paramétrer la fenêtre de position et de vitesse

Entrez les limites de position et les zones de vitesse pour les valeurs de consigne. Pour cela, paramétrez les valeurs générales qui s'appliquent pour atteindre une position ou une vitesse.

1. Sélectionnez l'assistant **Modèle d'axe > Fenêtre position, vitesse**.
2. C40 Fenêtre vitesse :  
paramétrez une fenêtre de tolérance pour les vérifications de vitesse.
3. I22 Fenêtre de position :  
paramétrez une fenêtre de tolérance pour les vérifications de position.
4. I87 Position réelle dans la fenêtre - temps :  
paramétrez la durée d'un entraînement dans la fenêtre de position prescrite avant l'émission d'un message d'état correspondant.
5. A546 Following error window  
Paramétrez une fenêtre de tolérance pour les vérifications de l'écart de poursuite.

#### 4.1.4.6 Limiter un axe

Si nécessaire, limitez les variables de mouvement position, vitesse, accélération, à-coups et couple/force conformément aux conditions applicables au modèle de votre axe.

##### **Limiter la position (en option)**

1. Dans l'arborescence de projet, marquez le servo-variateur concerné et cliquez dans le menu de projet > Zone Assistant sur le premier axe planifié.
2. Sélectionnez l'assistant **Modèle d'axe > Limitation : position**.
3. Pour sécuriser la plage de déplacement, limitez si nécessaire la position de votre axe au moyen d'une fin de course logicielle ou matérielle.

<sup>1</sup>Correspond à CiA 402 Feed constant 6092 hex, 2 hex pour axe A et 6892 hex, 2 hex pour axe B

<sup>2</sup>Correspond à CiA 402 Feed constant 6092 hex, 1 hex pour axe A et 6892 hex, 1 hex pour axe B

### Limiter la vitesse, l'accélération et les à-coups (en option)

Les valeurs par défaut indiquées sont conçues pour les vitesses lentes sans réducteur. Par conséquent, adaptez les valeurs mémorisées.

Notez que la vitesse du moteur est paramétrée dans d'autres unités comme celle du modèle d'axe. Pour cette raison, vérifiez la vitesse du moteur par rapport à la vitesse de la sortie.

1. Sélectionnez l'assistant **Moteur**.
2. Pour calculer la vitesse maximale à la sortie, copiez la valeur du paramètre B13 Vitesse nominale du moteur dans le presse-papiers.
3. Sélectionnez l'assistant **Modèle d'axe > Axe : ajustage > Zone Conversion positions, vitesses, accélérations, couple/force**.
4. Ligne **Vitesse** :  
collez la valeur copiée du paramètre B13 depuis le presse-papiers sans unité et confirmez avec ENTER.  
⇒ La vitesse maximale du moteur a été transmise à la sortie.
5. Sélectionnez l'assistant **Modèle d'axe > Limitation : vitesse, accélération, à-coup**.
6. I10 Vitesse maximale :  
limitez la vitesse maximale de la sortie en tenant compte de la Vitesse nominale du moteur paramétrée dans B13.
7. Si nécessaire, déterminez les valeurs de limitation pour l'accélération et l'à-coup et entrez-les dans les paramètres correspondants.

### Limiter le couple/la force (en option)

Les valeurs par défaut indiquées tiennent compte du fonctionnement nominal et des réserves de surcharge.

1. Sélectionnez l'assistant **Modèle d'axe > Limitation : couple / force**.
2. Si vous devez limiter la force du moteur, adaptez les valeurs mémorisées si nécessaire.

## 4.1.5 Synchroniser les participants EtherCAT

Dans le cas de processus répartis en plusieurs endroits et qui requièrent des actions simultanées (interpolation de trajectoire), une [synchronisation](#) exacte des participants EtherCAT est impérative. EtherCAT offre, entre autres, la méthode Distributed Clocks ([DC-Sync](#)) à cet effet. La synchronisation via Distributed Clocks est plus précise que celle via SyncManager-Event ([SM-Sync](#)) parce qu'elle est moins sujette aux fluctuations. C'est la raison pour laquelle DC-Sync est préconfiguré dans le Maître et les Esclaves EtherCAT.

### Assistant synchronisation PLL

Laissez les réglages par défaut dans la première étape et optimisez-les si nécessaire dès que vous avez mis en service le réseau EtherCAT et que vous pouvez évaluer la qualité de la communication.

## 4.1.6 Transférer et enregistrer la configuration

Afin de pouvoir transférer la configuration vers un ou plusieurs servo-variateurs et l'enregistrer, votre ordinateur doit se trouver dans le même réseau que les appareils concernés.

### Transférer la configuration

- ✓ Les servo-variateurs sont opérationnels.
- 1. Dans l'arborescence, marquez le module sous lequel vous avez saisi votre servo-variateurs et cliquez dans le menu de projet sur Affectation et mise à jour automatique du micrologiciel.
  - ⇒ La fenêtre Ajouter une liaison s'ouvre. Tous les servo-variateurs détectés via la diffusion IPv4-Limited s'affichent.
- 2. Onglet Liaison directe > Colonne Adresse IP :  
activez l'adresse IP concernée ou toutes les adresses énumérées via le menu contextuel. Cliquez sur OK pour confirmer votre sélection.
  - ⇒ La fenêtre Affectation et mise à jour automatique du micrologiciel s'ouvre. Tous les servo-variateurs connectés via les adresses IP précédemment sélectionnées s'affichent.
- 3. Sélectionnez le servo-variateur vers lequel vous souhaitez transférer une configuration. Modifiez la sélection du mode de transmission de Lire à Envoyer.
- 4. Modifiez la sélection Créer un nouveau servo-variateur :  
sélectionnez la configuration que vous souhaitez transférer vers le servo-variateur.
- 5. Répétez les étapes 3 et 4 pour tous les autres servo-variateurs vers lesquels vous souhaitez transférer une configuration.
- 6. Onglet En ligne :  
cliquez sur Établir des liaisons en ligne.
  - ⇒ Les configurations sont transférées vers les servo-variateurs.

### Information

Lors de la recherche, tous les servo-variateurs à l'intérieur du domaine de diffusion sont localisés via la diffusion IPv4-Limited.

Conditions préalables à la recherche d'un servo-variateur dans le réseau :

- Le réseau prend en charge la diffusion IPv4-Limited
- Tous les servo-variateurs sont dans le même sous-réseau (domaine de diffusion)

### Enregistrer une configuration

- ✓ Vous avez transféré la configuration.
- 1. Fenêtre Affectation et mise à jour automatique du micrologiciel :  
cliquez sur Enregistrer les valeurs (A00) ....  
⇒ La fenêtre Enregistrer les valeurs (A00) s'ouvre.
- 2. Cliquez sur Démarrer l'action.  
⇒ La configuration est enregistrée.
- 3. Fermez la fenêtre Enregistrer les valeurs (A00).
- 4. Fenêtre Affectation et mise à jour automatique du micrologiciel :  
cliquez sur Redémarrer (A09) ....  
⇒ La fenêtre Redémarrer (A09) s'ouvre.
- 5. Cliquez sur Démarrer l'action.  
⇒ Un message s'ouvre.
- 6. Cliquez sur OK pour confirmer le message.  
⇒ La fenêtre Redémarrer (A09) se ferme.  
⇒ La communication par bus de terrain et la connexion vers DriveControlSuite sont interrompues.  
⇒ Les servo-variateurs redémarrent.

## 4.2 AS6 : mettre le système EtherCAT en service

L'environnement de développement AS6 vous offre la possibilité de reproduire l'environnement matériel de votre système EtherCAT ainsi que de configurer et de paramétrer tous les paramètres de bus nécessaires y compris l'échange de données via le Maître et les Esclaves (voir aussi le chapitre [AS6 : structure de l'interface programme](#) [▶ 12]).

Notez que tous les participants au système doivent être physiquement mis en réseau avant la mise en service. Qui plus est, vous avez planifié au préalable les servo-variateurs concernés, c.-à-d. les Esclaves EtherCAT dans DriveControlSuite et transmis la configuration du projet aux servo-variateurs correspondants.

#### Information

La description ci-après part du principe que vous avez planifié l'application CiA 402 Hires Motion.

#### Information

Exécutez impérativement les étapes contenues dans les chapitres ci-après dans l'ordre indiqué !

Certains paramètres de DriveControlSuite sont dépendants les uns des autres et ne seront accessibles que si vous avez procédé auparavant à certains réglages. Suivez les étapes dans l'ordre prescrit afin de de pouvoir finaliser intégralement le paramétrage.

## 4.2.1 Créer un projet standard

1. Démarrez l'environnement de développement AS6.
2. Sélectionnez Opérations de base > Nouveau projet.  
⇒ La boîte de dialogue Nouveau projet s'ouvre.
3. Sélectionnez le projet standard MC6 correspondant à la version de votre matériel. Nommez-le et enregistrez-le à un emplacement de votre choix.  
⇒ L'environnement AutomationControlSuite s'ouvre, l'affichage Appareils est actif.

## 4.2.2 Ajouter un servo-variateur

1. Dans l'arborescence, naviguez vers le module EtherCAT\_Master (EtherCAT Master) > Menu contextuel Ajouter un appareil.  
⇒ La boîte de dialogue Ajouter un appareil s'ouvre.
2. Zone Appareil > Fabricant :  
sélectionnez STÖBER Antriebstechnik GmbH + Co. KG – Entraînements et ouvrez le dossier du même nom.  
⇒ Tous les STOBER servo-variateurs reproductibles s'affichent.
3. Marquez le servo-variateur souhaité dans la version SoftMotion\_HiRes et confirmez avec Ajouter un appareil.
4. Répétez l'étape 3 pour tous les servo-variateurs de votre système EtherCAT.  
⇒ Les servo-variateurs sélectionnés sont ajoutés en dessous du contrôleur de mouvement EtherCAT\_Master (EtherCAT Master) dans l'arborescence.

## 4.2.3 Configurer la synchronisation via Distributed Clocks

- ✓ La synchronisation via Distributed Clocks (DC-Sync), la plus précise des deux méthodes Sync, est préconfigurée dans le Maître EtherCAT.  
Pour réduire la gigue de manière générale, nous recommandons de régler la transmission des données (E/S) de la commande dans la configuration EtherCAT sur Début tâche.
1. Dans l'arborescence, naviguez vers le module EtherCAT\_Master (EtherCAT Master) et double-cliquez sur ce dernier pour l'ouvrir.  
⇒ L'onglet EtherCAT\_Master > General s'ouvre dans la fenêtre de l'éditeur.
  2. Distributed Clock :  
Cycle Time et Sync Offset : vérifiez les valeurs par défaut et modifiez-les si nécessaire.
  3. Pour régler la transmission des données sur Début tâche, sélectionnez le menu Outils > Options > Éditeur d'appareil, activez l'option Afficher les éditeurs de configuration génériques et confirmez avec OK.
  4. Dans l'onglet EtherCAT\_Master, passez à l'onglet vertical désormais visible Paramètres EtherCAT.
  5. Naviguez vers le paramètre FrameAtTaskStart et réglez la valeur du paramètre sur True.  
⇒ La transmission des données de la commande a désormais lieu au début de la tâche.
  6. Dans l'arborescence, double-cliquez sur le premier des servo-variateur ajoutés.  
⇒ L'onglet SI6\_SC6\_Single(Double)Ax\_SoftMotion\_HiRes > Généralités s'ouvre dans la fenêtre de l'éditeur.
  7. Zone Distributed Clock :  
Select DC : DC enabled (multiplier = 1) et Sync0 comme Sync-Event sont activés par défaut.
  8. Si vous souhaitez modifier les réglages par défaut, activez l'option Additional > Enable Expert Settings et modifiez les réglages par défaut.
  9. Répétez les étapes 7 et 8 pour les autres Esclaves servo-variateur de votre réseau EtherCAT.  
⇒ Le Maître et les Esclaves EtherCAT sont désormais synchronisés avec le premier Esclave EtherCAT pour lequel l'option Distributed Clocks est activée.

## 4.2.4 Commande d'axe basée sur la commande

Pour commander un ou plusieurs servo-variateurs sur la base de la commande, paramétrez d'abord les axes et programmez ensuite leur commande.

### 4.2.4.1 Paramétrer l'axe SoftMotion

- ✓ Vous avez sélectionné l'application CiA 402 Hires Motion et configuré entièrement le modèle d'axe correspondant dans DriveControlSuite.
- 1. Dans l'arborescence, naviguez vers le premier axe SoftMotion SM\_Drive\_ETC\_STOEBER\_SI6\_SC6\_HiRes du premier des servo-variateurs SC6 ou SI6 ajoutés et ouvrez-le par un double-clic.
  - ⇒ L'onglet SM\_Drive\_ETC\_STOEBER\_SI6\_SC6\_HiRes > General s'ouvre dans la fenêtre de l'éditeur.
- 2. Passez à la zone Type et limites d'axe.
- 3. Rotatif/Linéaire :
 

activez votre entraînement conformément à l'une des options mentionnées et paramétrez les conditions nécessaires correspondantes.

Rotatif > Paramètres modulo : définissez la zone Rotatif dans laquelle vous entrez une valeur Rotatif correspondante.

Linéaire > Fin de course logicielle : si vous souhaitez limiter négativement les valeurs de position par une limite inférieure ou positivement par une limite supérieure, activez cette option et indiquez les valeurs correspondantes.
- 4. Réaction erreur de logiciel :
 

Temporisation : si vous souhaitez un ralentissement par temporisation, indiquez la valeur correspondante.

Distance maximale : paramétrez une distance maximale à l'intérieur de laquelle l'entraînement doit avoir atteint un arrêt après que soit survenue une erreur.

La surveillance de valeur de consigne du servo-variateur est activée par défaut dans les applications CiA 402 ainsi que CiA 402 Hires Motion. Pour éviter que le servo-variateur ne passe à l'état **Saut de la valeur de consigne excessif**, paramétrez une rampe pouvant être mise en œuvre dans la pratique.
- 5. Limites par CNC (en option) :
 

si vous utilisez des fonctionnalités CNC ou robotiques, paramétrez les valeurs limites correspondantes pour la vitesse, l'accélération, la temporisation et l'à-coup.
- 6. Type de rampe de vitesse (en option) :
 

définissez, via le type de rampe de vitesse, le profil de vitesse pour les composants monoaxe générateurs de mouvement ainsi que pour les modules Maître/Esclaves et activez l'option correspondante. Sélectionnez le profil adapté.
- 7. Position lag supervision (en option) :
 

définissez, dans la liste déroulante correspondante, la réaction de la commande en cas de détection d'une erreur de poursuite.

Lag limit : une erreur de décalage est détectée lorsque l'écart entre la position réelle et la position de consigne dépasse la valeur limite d'erreur de poursuite. Si vous avez activé la surveillance d'erreur de poursuite par la sélection d'une réaction, indiquez la valeur correspondante.
- 8. Passez à l'onglet vertical Graduation/Mappage > Zone Graduation.
- 9. Precision (decimal digits) :
 

indiquez le nombre de décimales paramétré dans DriveControlSuite (106 Positions décimales) pour l'entrée et l'affichage des valeurs de consigne de position, de vitesses et d'accélération.
- 10. Répétez les étapes 2 à 9 pour chaque axe SoftMotion supplémentaire de votre système EtherCAT.
  - ⇒ Les axes SoftMotion sont paramétrés.

### 4.2.4.2 Programmer la commande d'axe

Programmez la commande des axes dans le logiciel AS6 à l'aide du bloc STOBER G6\_SMAxisBasicControl.

Pour un contrôle basé sur la commande du servo-variateur, vous pouvez utiliser les modes d'exploitation ci-après disponibles dans le paramètre A541 Modes of operation :

- -1 : Pas à pas
- 6 : Homing mode
- 7 : Interpolated position mode ou
- 8 : Cyclic synchronous position mode
- 9 : Cyclic synchronous velocity mode
- 10 : Cyclic synchronous torque mode

Pour tous renseignements complémentaires, voir chapitre [Les modes d'exploitation dans les détails \[► 84\]](#).

La commande des axes s'effectue à l'aide du mot de commande A515. La machine d'état doit recevoir des commandes précises pour que démarre le fonctionnement et pour les transitions d'état correspondantes. Ces commandes sont le produit d'une combinaison de bits dans le mot de commande, l'ordre des commandes est défini par la machine d'état conformément à CiA 402.

Pour tous renseignements complémentaires, voir chapitre [Commande de l'appareil CiA 402 \[► 79\]](#).

Des valeurs de consigne et des valeurs réelles sont par ailleurs disponibles dans le mappage standard, voir chapitre [Mappage standard EtherCAT et CiA 402 \[► 106\]](#).

#### Axes soumis à la force de gravité

<b>Information</b>
--------------------

Si vous utilisez un axe soumis à la force de gravité et un frein, coupez toujours l'entraînement via un arrêt rapide (transition d'état 11 selon la machine d'état). Cela empêche l'affaissement de la charge jusqu'au blocage complet du frein.

Pour couper l'entraînement via un arrêt rapide, désactivez dans le bloc STÖBER G6\_SMAxisBasicControl tout d'abord le bit xStartDrive et ensuite le bit xRegulatorOn avec temporisation.

## 4.2.5 Commande d'axe basée sur l'entraînement

La commande d'axe basée sur l'entraînement requiert une programmation manuelle dans le logiciel de commande. Le paramètre A541 Modes of operation contient les modes d'exploitation ci-après :

- -1 : Pas à pas
- 1 : Profile position mode
- 3 : Profile velocity mode
- 4 : Profile torque mode
- 6 : Homing mode

Pour tous renseignements complémentaires, voir chapitre [Les modes d'exploitation dans les détails \[► 84\]](#).

La commande des axes s'effectue à l'aide du mot de commande A515. La machine d'état doit recevoir des commandes précises pour que démarre le fonctionnement et pour les transitions d'état correspondantes. Ces commandes sont le produit d'une combinaison de bits dans le mot de commande, l'ordre des commandes est défini par la machine d'état conformément à CiA 402.

Pour tous renseignements complémentaires, voir chapitre [Commande de l'appareil CiA 402 \[► 79\]](#).

Des valeurs de consigne et des valeurs réelles sont par ailleurs disponibles dans le mappage standard, voir chapitre [Mappage standard EtherCAT et CiA 402 \[► 106\]](#).

### Axes soumis à la force de gravité

<b>Information</b>
--------------------

Si vous utilisez un axe soumis à la force de gravité et un frein, coupez toujours l'entraînement via un arrêt rapide (transition d'état 11 selon la machine d'état). Cela empêche l'affaissement de la charge jusqu'au blocage complet du frein.

## 4.2.6 Configurer la communication EoE

- ✓ Vous avez entièrement configuré le modèle d'axe correspondant dans DriveControlSuite.
- 1. Dans l'arborescence, naviguez vers le module EtherCAT\_Master et double-cliquez sur ce dernier pour l'ouvrir.
  - ⇒ L'onglet EtherCAT\_Master > General s'ouvre dans la fenêtre de l'éditeur.
- 2. Passez à l'onglet vertical Configuration EoE.
  - ⇒ Tous les paramètres nécessaires pour la communication EoE via le Maître EtherCAT vers les Esclaves sont prédéfinis.
- 3. Configuration Ethernet over EtherCAT (EoE) :  
vérifiez les paramètres de communication EtherCAT ; ces derniers doivent concorder avec les paramètres correspondants de l'adaptateur de réseau virtuel. Si vous modifiez les zones d'adresse, vous devez également appliquer les modifications dans le contrôleur de mouvement MC6.
- 4. Pour configurer les Esclaves EtherCAT, sélectionnez le menu Créer > Compiler.  
Notez que l'onglet Configuration EoE reste ouvert pendant la compilation.
  - ⇒ Configuration Esclave EoE :  
les adresses MAC et IP ainsi que le masque de sous-réseau et l'adresse de la passerelle par défaut sont automatiquement transmis vers les différents Esclaves et entrés dans les colonnes de tableau correspondantes.
- ⇒ La communication EoE est activée pour le Maître et les Esclaves EtherCAT.

### Information

En fonction de votre topologie de réseau EoE vous devez, le cas échéant, définir manuellement un routage sur votre ordinateur Maître EtherCAT pour connecter les réseaux Ethernet et EtherCAT (voir le chapitre [Configurer la communication EoE](#) [▶ 33]).

Si vous utilisez un contrôleur de mouvement STOBER et l'environnement de développement AS6, le routage IP est activé par défaut dans le contrôleur de mouvement MC6.

## 4.2.7 Identifier le contrôleur de mouvement MC6

1. Dans l'arborescence, naviguez vers Device (STOEBER MC6 (AS6)) et double-cliquez sur ce dernier pour l'ouvrir.
  - ⇒ L'onglet Device > Paramètres de communication s'ouvre.  
Si vous souhaitez désactiver la recherche d'un serveur DHCP dans le réseau au démarrage du contrôleur de mouvement, entrez une adresse IP fixe (voir le manuel Contrôleur de mouvement MC6). Le contrôleur de mouvement est alors plus rapidement accessible après un redémarrage.
2. Cliquez sur Parcourir le réseau.
  - ⇒ La boîte de dialogue Sélectionner l'appareil s'ouvre.
3. Sélectionner le chemin réseau vers automate programmable :  
identifiez le contrôleur de mouvement MC6 à l'aide de son nom d'appareil, marquez-le et confirmez avec OK.
- ⇒ Le contrôleur de mouvement MC6 sélectionné est actif.

## 4.2.8 Transmettre une configuration de projet

Transmettez entièrement la configuration du projet vers le contrôleur de mouvement.

1. Dans l'arborescence, naviguez vers **Device (STOEBER MC6 (AS6))** et double-cliquez sur ce dernier pour l'ouvrir.  
⇒ L'onglet **Device > Paramètres de communication** s'ouvre.  
Si vous souhaitez désactiver la recherche d'un serveur DHCP dans le réseau au démarrage du contrôleur de mouvement, entrez une adresse IP fixe (voir le manuel Contrôleur de mouvement MC6). Le contrôleur de mouvement est alors plus rapidement accessible après un redémarrage.
2. Sélectionnez le menu **En ligne > Connexion**.
3. Confirmez l'avertissement.
4. Pour démarrer la commande, sélectionnez le menu **Débogage > Démarrer**.  
⇒ Le réseau EtherCAT est opérationnel.

## 4.2.9 Vérifier la fonctionnalité des axes

Si vous exploitez le servo-variateur sur la base de la commande, vérifiez la fonctionnalité des axes avant de lancer le mode de production.

### Information

Remarque : il existe déjà, avant le début du test, une application de sécurité appropriée qui garantit la désactivation en toute sécurité de l'axe (arrêt d'urgence contrôlé, interrupteur de sécurité etc.).

1. Dans l'arborescence, naviguez vers le premier axe **SoftMotion SM\_Drive\_ETC\_STOEBER\_SI6\_SC6\_HiRes** du premier des servo-variateurs SC6 ou SI6 ajoutés et ouvrez-le par un double-clic.  
⇒ L'onglet **SM\_Drive\_ETC\_STOEBER\_SI6\_SC6\_HiRes > General** s'ouvre dans la fenêtre de l'éditeur.
2. Passez à l'onglet vertical **Mise en service > Zone Control**. Cliquez sur **Autorisation**.  
⇒ L'axe est contrôlé via le panneau de commande activé.
3. Jog : vérifiez la fiabilité des valeurs par défaut et déplacez l'axe pas à pas. Testez la direction du mouvement, la vitesse ... à l'aide des boutons **Pas à pas+**, **Pas à pas-**, **Tipstep+** et **Tipstep-**.
4. Pour désactiver l'autorisation, cliquez à nouveau sur **Autorisation**.
5. Répétez les étapes 1 à 4 pour chaque axe supplémentaire de votre système.

## 4.2.10 Cas particulier : étendre la transmission PDO

- ✓ Vous utilisez un mode d'exploitation basé sur la commande (SoftMotion) et avez besoin d'une transmission PDO avancée ?  
Procédez comme décrit dans les étapes ci-dessous. Notez que vous pouvez transférer par canal au maximum 24 objets CiA ou paramètres du servo-variateur.
- 1. Dans l'arborescence, naviguez vers le servo-variateur dont vous souhaitez étendre la transmission PDO et double-cliquez pour l'ouvrir.
- 2. Passez à l'onglet vertical Paramètres de base > Zone Additional.
- 3. Enable Expert Settings :  
activez cette option.
- 4. Passez à l'onglet vertical Données process mode expert.
- 5. EmpfangskanalListe PDO :  
la liste contient un canal d'émission et un canal de réception par axe SoftMotion paramétré.  
Marquez le canal dont vous souhaitez étendre la transmission PDO.
  - ⇒ Contenu PDO : la zone affiche tous les PDO échangés entre la commande et le servo-variateur via le canal sélectionné.
- 6. Cliquez sur Coller.
  - ⇒ La boîte de dialogue Sélectionnez une entrée dans le répertoire d'objets s'ouvre. Le répertoire contient une sélection des objets CiA disponibles (avec les coordonnées et le nom du paramètre de servo-variateur correspondant de STOBER).
- 7. Marquez l'objet CiA pour lequel vous souhaitez étendre la transmission PDO et confirmez avec OK.  
Si l'objet CiA souhaité n'est pas contenu dans le répertoire, entrez son index et son sous-index dans les champs correspondants (si nécessaire, calculez les deux index comme décrit dans Paramètres spécifiques au fabricant : 2000 hex – 53FF hex et Paramètres spécifiques au fabricant : A000 hex – D3FF hex).  
Sélectionnez aussi le type de données qui correspond au type de données du paramètre de servo-variateur et confirmez avec OK.
  - ⇒ Le contenu PDO du canal sélectionné a été étendu à l'objet CiA sélectionné ou au paramètre de servo-variateur indiqué.
- 8. Sélectionnez les étapes 6 à 7 pour tous les autres objets CiA auxquels vous souhaitez étendre la transmission PDO pour le canal sélectionné.
- 9. Passez au projet correspondant du DriveControlSuite et complétez-y la transmission PDO de manière analogue aux extensions dans AS6 (voir Configurer la transmission PDO).
  - ⇒ L'extension de la transmission PDO prend effet avec le prochain démarrage du Maître EtherCAT.

## 4.3 TwinCAT 3 : mettre en service le système EtherCAT

Le logiciel d'automatisation TwinCAT vous offre la possibilité de reproduire l'environnement matériel de votre système EtherCAT ainsi que de configurer et de définir tous les paramètres de bus nécessaires y compris l'échange de données via le Maître et les Esclaves (voir aussi le chapitre [TwinCAT 3 : structure de l'interface programme \[► 13\]](#)).

Notez que tous les participants au système doivent être physiquement mis en réseau avant la mise en service. Qui plus est, vous avez planifié au préalable les servo-variateurs concernés, c.-à-d. les Esclaves EtherCAT, dans DriveControlSuite et transmis la configuration du projet aux servo-variateurs correspondants.

### Information

La description ci-après part du principe que vous avez planifié l'application CiA 402.

### Information

Exécutez impérativement les étapes contenues dans les chapitres ci-après dans l'ordre indiqué !

Certains paramètres de DriveControlSuite sont dépendants les uns des autres et ne seront accessibles que si vous avez procédé auparavant à certains réglages. Suivez les étapes dans l'ordre prescrit afin de de pouvoir finaliser intégralement le paramétrage.

### 4.3.1 Créer et exporter un fichier ESI

Les fonctions et les caractéristiques des servo-variateurs STOBER sont décrites sous forme de différents objets et résumées dans un fichier ESI.

Étant donné que vous utilisez TwinCAT 3, la génération d'un fichier ESI est obligatoire. Le fichier doit être mis à disposition par TwinCAT 3 dans le répertoire indiqué ci-dessous. Notez que TwinCAT 3 peut charger uniquement un fichier ESI par gamme de servo-variateur. Si vous utilisez différentes applications ou différentes configurations de transmission PDO, vous devez étendre votre fichier ESI avec les modules correspondants.

À chaque modification de la transmission PDO, vous devez exporter un nouveau fichier ESI et l'importer dans TwinCAT 3.

✓ La configuration de la transmission PDO est terminée.

1. Dans l'arborescence de projet, marquez le servo-variateur et cliquez dans le menu de projet > Zone Assistant sur le premier axe planifié.
  2. Sélectionnez l'assistant EtherCAT.
  3. Cliquez sur Créer un ESI.  
⇒ La boîte de dialogue Fichier ESI en cours d'écriture s'ouvre.
  4. Enregistrez le fichier XML dans le répertoire à partir duquel la commande le lit (installation par défaut TwinCAT 3 : C:\TwinCAT\3.1\Config\IO\EtherCAT).
- ⇒ Le fichier ESI est lu au prochain démarrage de TwinCAT 3.

### 4.3.2 Activer le Maître EtherCAT

1. Démarrez TwinCAT XAE.
  - ⇒ Le fichier ESI mémorisé est chargé au démarrage du programme et la fenêtre principale du TwinCAT System Manager s'ouvre. L'onglet Start Page est actif.
2. Sélectionnez File > New > Project.
  - ⇒ La boîte de dialogue New Project s'ouvre.
3. Sélectionnez Installed > Templates > TwinCAT Projects > TwinCAT XAE Project (XML format).
4. Name, Location, Solution name :  
nommez le projet, indiquez un emplacement d'enregistrement et un nom de projet interne.
5. Fermez la boîte de dialogue.
6. Si Run-Time (Maître EtherCAT) et TwinCAT XAE ont été installés sur un ordinateur personnel, ils sont automatiquement interconnectés. Continuez avec l'étape 12.
7. Si Run-Time (Maître EtherCAT) et TwinCAT System Manager ont été installés sur différents ordinateurs, vous devez les interconnecter.  
Dans la barre d'outils TwinCAT XAE cliquez sur la zone de liste <Local> et sélectionnez Choose Target System.
  - ⇒ La boîte de dialogue Choose Target System s'ouvre.
8. Cliquez sur Search (Ethernet).
  - ⇒ La boîte de dialogue Add Route s'ouvre.
9. Cliquez sur Broadcast Search.
  - ⇒ Toutes les commandes disponibles sont énumérées.
10. Marquez la commande souhaitée, activez l'option IP Address et confirmez avec Add Route.
  - ⇒ La boîte de dialogue Logon Information s'ouvre.
11. Dans le cas d'un appareil neuf, entrez les données suivantes (accès par défaut TwinCAT) et confirmez avec OK:  
User name : Administrator  
Password : 1
12. Fermez la boîte de dialogue.
13. Boîte de dialogue Choose Target System :  
marquez le Maître EtherCAT sélectionné au préalable et confirmez avec OK.
  - ⇒ Le Maître EtherCAT est enregistré comme système cible.
14. Pour pouvoir configurer le système EtherCAT en ligne, vous devez activer le mode de configuration (Config Mode) du logiciel TwinCAT XAE.  
Sélectionnez le menu TWINCAT > Restart TwinCAT (Config Mode).
  - ⇒ La boîte de dialogue Restart TwinCAT System in Config Mode s'ouvre.
15. Cliquez sur OK pour confirmer.
  - ⇒ Le Maître EtherCAT est enregistré comme système cible, XAE est en mode Config.

### 4.3.3 Numériser l'environnement matériel

Si tous les composants système sont raccordés au réseau EtherCAT et si ce dernier est sous tension, il est possible d'effectuer une numérisation automatique selon les participants au système. Dans ce cas, TwinCAT XAE cherche les appareils et bornes connectés et les intègre dans le projet existant conformément à leurs entrées dans les fichiers ESI correspondants.

Si la véritable infrastructure EtherCAT n'est pas disponible, c.-à-d. si vous effectuez la configuration en mode hors ligne, vous devez reproduire et planifier manuellement tous les participants au système dans TwinCAT XAE. Vous trouverez de plus amples informations à ce sujet dans l'aide en ligne du logiciel TwinCAT XAE.

✓ Vous avez activé le mode Config.

1. Dans Solution Explorer, naviguez vers I/O > Devices > Menu contextuel Scan.
  - ⇒ TwinCAT XAE numérise le système EtherCAT selon le Maître EtherCAT.  
La boîte de dialogue ... new I/O devices found s'ouvre.
2. Activez le Maître EtherCAT et confirmez avec OK.
  - ⇒ Le Maître EtherCAT est créé dans Solution Explorer sous I/O > Devices comme Device (EtherCAT).  
La boîte de dialogue Scan for boxes? s'ouvre.
3. Confirmez avec Yes.
  - ⇒ TwinCAT XAE numérise le système EtherCAT selon les Esclaves EtherCAT.  
La boîte de dialogue EtherCAT drive(s) added s'ouvre.
4. Append linked axis to :  
si vous exploitez le servo-variateur sur la base de la commande, sélectionnez l'option souhaitée et confirmez avec OK pour activer la fonctionnalité CNC. Dans le cas d'une commande basée sur l'entraînement, appuyez sur Cancel pour empêcher la création d'un axe.
5. Afin de mettre les composants système durant leur configuration dans un mode de marche libre (Free Run) et de pouvoir ainsi vérifier l'échange de signaux, confirmez avec Yes.
  - ⇒ Le Maître et les Esclaves EtherCAT sont créés dans TwinCAT XAE.

### 4.3.4 Configurer la synchronisation via Distributed Clocks

- ✓ Vous avez entièrement configuré le modèle d'axe correspondant dans DriveControlSuite. La synchronisation via Distributed Clocks (DC-Sync), la plus précise des deux méthodes Sync, est préconfigurée dans le Maître et les Esclaves EtherCAT.
- 1. Dans Solution Explorer, naviguez vers le Maître EtherCAT.
- 2. Dans la fenêtre principale, passez à l'onglet EtherCAT et cliquez sur Advanced Settings.
  - ⇒ La boîte de dialogue Advanced Settings s'ouvre.
- 3. Dans l'arborescence de gauche, sélectionnez Distributed Clocks.
- 4. Automatic DC Mode Selection :  
cette option doit être activée.
- 5. Fermez la boîte de dialogue.
- 6. Dans l'arborescence, naviguez vers le premier Esclave EtherCAT.
- 7. Dans la fenêtre principale, passez à l'onglet DC et cliquez sur Advanced Settings.
  - ⇒ La boîte de dialogue Advanced Settings s'ouvre.
- 8. Enable :  
cette option doit être activée.
- 9. DC enabled (multiplier = 1) :  
Cette entrée de liste doit être sélectionnée.
- 10. Sync Unit Cycle ( $\mu$ s) :  
vérifiez la valeur par défaut pour le temps de cycle de la commande et modifiez-la si nécessaire.
- 11. Enable SYNC 0 :  
cette option doit être activée.
- 12. Fermez la boîte de dialogue.
- 13. Répétez les étapes 7 à 12 pour les autres Esclaves de votre réseau EtherCAT.
  - ⇒ Le Maître et les Esclaves EtherCAT sont désormais synchronisés avec le premier Esclave EtherCAT pour lequel l'option Distributed Clocks est activée.

### 4.3.5 Commande d'axe basée sur la commande

Pour commander un ou plusieurs servo-variateurs sur la base de la commande, paramétrez d'abord les axes et programmez ensuite leur commande.

#### 4.3.5.1 Paramétrer un axe

1. Dans Solution Explorer, naviguez vers Motion > NC-Task 1 SAF > Axes > Axis 1.
2. Dans la fenêtre principale, passez à l'onglet Settings.
3. Unit :  
sélectionnez l'unité Degré (°).
4. Passez à l'onglet Paramètres.
5. Ouvrez la liste de paramètres Maximum Dynamics :  
paramétrez les valeurs limites correspondantes pour la vitesse, l'accélération et la temporisation.

6. Ouvrez la liste de paramètres **Limit Switches** :  
**Soft Position Limit Minimum Monitoring** : si vous souhaitez limiter négativement les valeurs de position par une limite inférieure, sélectionnez l'entrée de liste **True** et entrez la valeur correspondante dans **Minimum Position**.  
**Soft Position Limit Maximum Monitoring** : si vous souhaitez limiter positivement les valeurs de position par une limite supérieure, sélectionnez l'entrée de liste **True** et indiquez dans **Maximum Position** la valeur correspondante.
  7. Dans **Solution Explorer**, naviguez vers **Axis > Enc.**
  8. Dans la fenêtre principale, passez à l'onglet **Parameter**.
  9. Ouvrez la liste de paramètres **Encoder Evaluation**:  
**Scaling Factor Numerator** : indiquez la valeur  $0.000343322 (360 \div 1048576)$  – en concordance avec le paramétrage de **A585[0] = 1048576 inc** pour la constante d'avance dans **DriveControlSuite**.
  10. Répétez les étapes 2 à 9 pour chaque axe supplémentaire.
- ⇒ Les axes sont paramétrés.

#### 4.3.5.2 Programmer la commande d'axe

Programmez la commande des axes dans **TwinCAT 3** à l'aide du bloc **MC\_Power**.

Pour un contrôle basé sur la commande du servo-variateur, vous pouvez utiliser les modes d'exploitation ci-après disponibles dans le paramètre **A541 Modes of operation** :

- -1 : Pas à pas
- 6 : Homing mode
- 7 : Interpolated position mode ou
- 8 : Cyclic synchronous position mode
- 9 : Cyclic synchronous velocity mode
- 10 : Cyclic synchronous torque mode

Pour tous renseignements complémentaires, voir chapitre [Les modes d'exploitation dans les détails \[► 84\]](#).

La commande des axes s'effectue à l'aide du mot de commande **A515**. La machine d'état doit recevoir des commandes précises pour que démarre le fonctionnement et pour les transitions d'état correspondantes. Ces commandes sont le produit d'une combinaison de bits dans le mot de commande, l'ordre des commandes est défini par la machine d'état conformément à **CiA 402**.

Pour tous renseignements complémentaires, voir chapitre [Commande de l'appareil CiA 402 \[► 79\]](#).

Des valeurs de consigne et des valeurs réelles sont par ailleurs disponibles dans le mappage standard, voir chapitre [Mappage standard EtherCAT et CiA 402 \[► 106\]](#).

#### Axes soumis à la force de gravité

##### Information

Si vous utilisez un axe soumis à la force de gravité et un frein, coupez toujours l'entraînement via un arrêt rapide (transition d'état 11 selon la machine d'état). Cela empêche l'affaissement de la charge jusqu'au blocage complet du frein.

Dans le bloc **MC\_Power**, désactivez d'abord les bits **Enable\_Positive** et **Enable\_Negative** puis, avec temporisation, le bit **Enable**, pour arrêter l'entraînement de manière définie.

### 4.3.6 Commande d'axe basée sur l'entraînement

La commande d'axe basée sur l'entraînement requiert une programmation manuelle dans le logiciel de commande. Le paramètre A541 Modes of operation contient les modes d'exploitation ci-après :

- -1 : Pas à pas
- 1 : Profile position mode
- 3 : Profile velocity mode
- 4 : Profile torque mode
- 6 : Homing mode

Pour tous renseignements complémentaires, voir chapitre [Les modes d'exploitation dans les détails \[► 84\]](#).

La commande des axes s'effectue à l'aide du mot de commande A515. La machine d'état doit recevoir des commandes précises pour que démarre le fonctionnement et pour les transitions d'état correspondantes. Ces commandes sont le produit d'une combinaison de bits dans le mot de commande, l'ordre des commandes est défini par la machine d'état conformément à CiA 402.

Pour tous renseignements complémentaires, voir chapitre [Commande de l'appareil CiA 402 \[► 79\]](#).

Des valeurs de consigne et des valeurs réelles sont par ailleurs disponibles dans le mappage standard, voir chapitre [Mappage standard EtherCAT et CiA 402 \[► 106\]](#).

#### Axes soumis à la force de gravité

<b>Information</b>
--------------------

Si vous utilisez un axe soumis à la force de gravité et un frein, coupez toujours l'entraînement via un arrêt rapide (transition d'état 11 selon la machine d'état). Cela empêche l'affaissement de la charge jusqu'au blocage complet du frein.

### 4.3.7 Configurer la communication EoE

1. Dans Solution Explorer, naviguez vers le Maître EtherCAT.
2. Dans la fenêtre principale, passez à l'onglet EtherCAT et cliquez sur Advanced Settings.  
⇒ La boîte de dialogue Advanced Settings s'ouvre.
3. Dans l'arborescence de gauche, sélectionnez EoE-Support :  
Virtual Ethernet Switch > Enable : cette option doit être activée.
4. Fermez la boîte de dialogue.
5. Dans l'arborescence, naviguez vers le premier Esclave EtherCAT.
6. Dans la fenêtre principale, passez à l'onglet EtherCAT et cliquez sur Advanced Settings.  
⇒ La boîte de dialogue Advanced Settings s'ouvre.
7. Dans l'arborescence de gauche, naviguez vers Mailbox > EoE :  
Virtual Ethernet Port : cette option doit être activée.  
IP Port : activez cette option.  
IP Address : activez cette option et configurez l'adresse IP conformément au sous-réseau de votre réseau EoE.
8. Fermez la boîte de dialogue.
9. Répétez les étapes 6 à 8 pour les autres Esclaves de votre système EtherCAT.  
⇒ La communication EoE est activée pour le Maître et les Esclaves EtherCAT.

#### Information

En fonction de votre topologie de réseau EoE vous devez, le cas échéant, définir manuellement un routage sur votre ordinateur Maître EtherCAT pour connecter les réseaux Ethernet et EtherCAT (voir le chapitre [Configurer la communication EoE \[► 42\]](#)).

Si vous utilisez un contrôleur de mouvement STOBER et l'environnement de développement AS6, le routage IP est activé par défaut dans le contrôleur de mouvement MC6.

### 4.3.8 Transmettre une configuration de projet

Transférez la configuration du projet vers le Maître EtherCAT.

1. Sélectionnez le menu TWINCAT > Activate Configuration.
2. Confirmez la transmission de la configuration du projet vers le Maître EtherCAT avec OK.  
⇒ La boîte de dialogue Restart TwinCAT System in Run Mode s'ouvre.
3. Cliquez sur OK pour confirmer.  
⇒ La configuration du projet a été transférée vers le Maître EtherCAT.

### 4.3.9 Vérifier la fonctionnalité des axes

Si vous exploitez le servo-variateursur la base de la commande, vérifiez la fonctionnalité des axes avant de lancer le mode de production.

---

<b>Information</b>
--------------------

Remarque : il existe déjà, avant le début du test, une application de sécurité appropriée qui garantit la désactivation en toute sécurité de l'axe (arrêt d'urgence contrôlé, interrupteur de sécurité etc.).

---

<b>Information</b>
--------------------

Pour pouvoir vérifier la fonctionnalité des axes, la valeur **8** doit être réglée pour le paramètre **A541 Modes of operation** de l'axe concerné.

1. Dans Solution Explorer, naviguez vers Motion > NC-Task 1 SAF > Axes > Axis 1.
2. Dans la fenêtre principale, passez à l'onglet Online.
  - ⇒ La boîte de dialogue Set Enabling s'ouvre.
3. Activez les options Controller, Feed Fw, Feed Bw.
  - Override : Entrez une valeur pour l'override (p. ex. 100).
4. Cliquez sur OK pour confirmer.
  - ⇒ L'axe est contrôlé via le panneau de commande actif.
5. F1 – F4
  - Déplacez progressivement l'axe et testez le sens du mouvement, la vitesse etc. à l'aide des boutons correspondants.
6. Pour désactiver l'autorisation, cliquez sur Set Enabling et désactivez les options Controller, Feed Fw, Feed Bw.
7. Répétez les étapes 1 à 6 pour chaque axe supplémentaire de votre système.

## 5 Vous souhaitez en savoir plus sur CiA 402 ?

Les chapitres ci-après résument les notions essentielles et les relations autour de CiA 402.

### 5.1 CiA 402 – Le concept

Les modes d'exploitation basés sur la commande de CiA 402 permettent de réaliser des applications avec définition cyclique des valeurs de consigne synchronisée par le biais d'une commande de contrôle de mouvement. Par ailleurs, les servo-variateurs peuvent aussi effectuer de manière autonome des tâches de mouvement, par ex. des courses de référencement et des déplacements pas à pas lors de la mise en service.

Les modes d'exploitation CiA 402 basés sur l'entraînement sont utilisés, quant à eux, pour le calcul intégral et l'exécution intégrale du mouvement dans l'entraînement. Les valeurs de consigne de Position, Vitesse et Couple / force sont alors converties en mouvements avec une grande précision. À la mise en service, les courses de référencement et les déplacements en mode Pas à pas sont exécutés avec une limitation des à-coups, comme c'est le cas pour tous les mouvements. Les servo-variateurs sont soit reliés via un bus de terrain, soit ils reçoivent les signaux et les valeurs de consigne via les entrées matérielles analogiques et numériques.

Le graphique ci-dessous illustre les composants et les étapes de configuration de l'application CiA 402. Les éléments clairs sont optionnels.

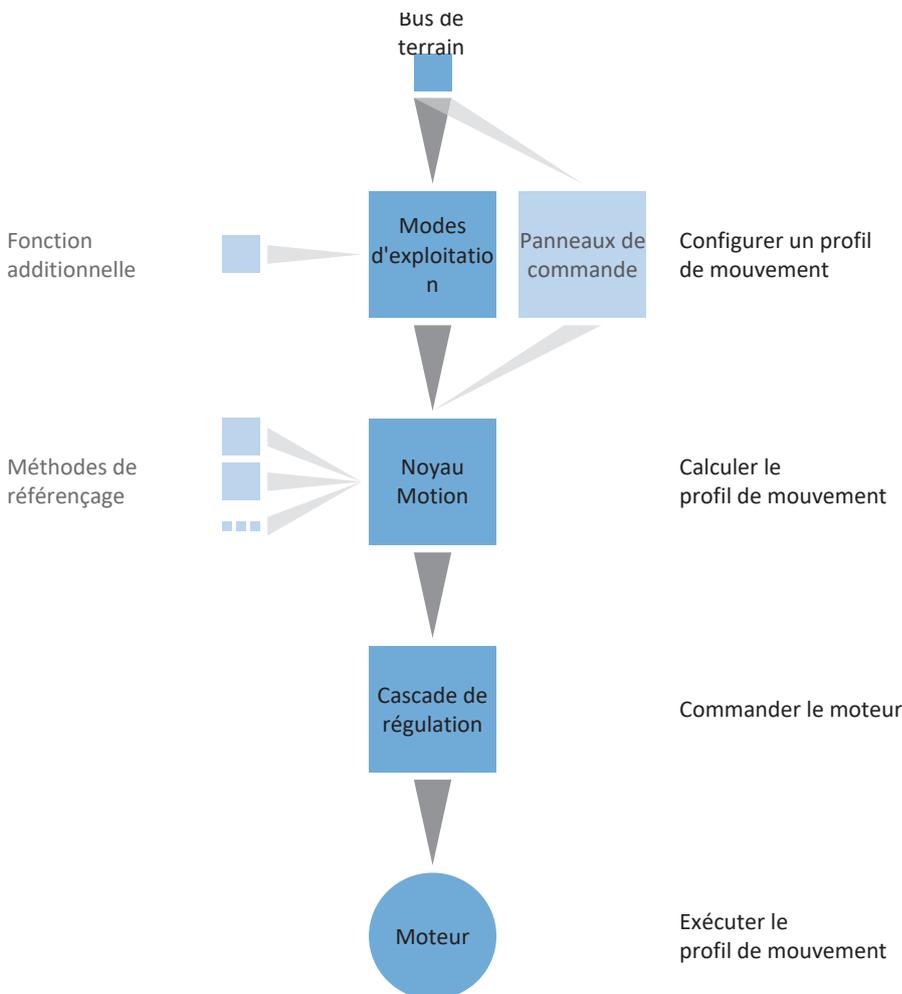


Fig. 5: Composants et étapes de configuration

## 5.1.1 Commande

L'application repose sur le profil d'appareil CANopen CiA 402, normalisé à l'échelle internationale, pour les entraînements électriques. Le servo-variateur est commandé en conséquence via des mots de commande et d'état conformes à l'application CiA 402.

## 5.1.2 Modes d'exploitation

En mode Production, l'application CiA 402 offre quatre modes d'exploitation basés sur la commande. Dans ces modes, c'est la commande qui prédéfinit les valeurs cycliques de Position, Vitesse de rotation ou Couple / force :

- **7 : Interpolated position mode** ou **8 : Cyclic synchronous position mode** pour les entraînements à régulation de position
- **9 : Cyclic synchronous velocity mode** pour les entraînements à régulation de vitesse
- **10 : Cyclic synchronous torque mode** pour les entraînements à régulation de couple/de force

En outre, les trois modes d'exploitation basés sur l'entraînement suivants sont disponibles en mode production. Dans ces modes, l'entraînement calcule automatiquement les profils de déplacement nécessaires :

- **1 : Profile position mode** pour la prédéfinition de la position de destination par une commande
- **3 : Profile velocity mode** pour la prédéfinition de la vitesse de consigne par une commande
- **4 : Profile torque mode** pour la définition des valeurs de consigne couple/de la force par une commande

Le mode d'exploitation **6 : Homing mode** peut être utilisé pour le référencement de l'entraînement indépendamment de la commande.

Le mode d'exploitation **-1 : Pas à pas spécial STOBER** (procédé manuel) est disponible pour la mise en service, le mode de secours et les travaux de maintenance ou de réparation. Il peut être utilisé pour le déplacement de l'entraînement indépendamment de la commande.

Vous trouverez des informations complémentaires sur les différents modes d'exploitation au chapitre [Les modes d'exploitation dans les détails](#) [▶ 84].

## 5.1.3 Source signaux numériques

Certains signaux peuvent être raccordés aux entrées numériques matérielles.

Définissez, dans DriveControlSuite, la source du fin de course et de l'interrupteur de référence par exemple ainsi que d'autres signaux directement raccordés au servo-variateur.

## 5.1.4 Mot d'état défini par l'utilisateur

Vous pouvez, en option, définir vous-même la signification de chaque bit dans le mot d'état défini par l'utilisateur. Vous pouvez ainsi définir en tout 16 sources dans A66 en vue d'un échange entre le servo-variateur et la commande et à propos desquelles vous avez besoin d'informations.

## 5.1.5 Fonctions supplémentaires

Les fonctions supplémentaires Touch probe 1 et Touch probe 2 permettent de mesurer la position sur un signal binaire.

Consultez le chapitre [Touch probe – Exemples](#) [▶ 103] pour de plus amples informations sur le principe de fonctionnement illustré par des exemples.

### 5.1.6 Panneaux de commande

Les panneaux de commande servent à la vérification du câblage et de la planification de votre modèle d'entraînement physique, ainsi qu'au paramétrage des différents modes d'exploitation, avant de passer au mode normal.

CiA 402 distingue deux panneaux de commande :

- Panneau de commande Pas à pas pour la vérification du modèle d'axe planifié.
- Panneau de commande Motion fournit toutes les commandes de mouvement s'inspirant de PLCopen. Vous pouvez, indépendamment de l'interface de bus de terrain et de l'interface CiA 402, tester les fonctions de base du servo-variateur via le panneau de commande.

Vous trouverez une comparaison des modes d'exploitation conformément à CiA 402 et des commandes PLCopen au chapitre [Modes d'exploitation conformément à CiA 402 – Commandes Motion \[► 97\]](#).

Étant donné que les panneaux de commande ont la priorité sur le mode normal, ils ne peuvent être activés qu'une fois l'autorisation désactivée et leur utilisation est strictement réservée aux utilisateurs expérimentés.

### 5.1.7 Noyau Motion

Sur la base des données que vous avez conçues et paramétrées, le noyau Motion calcule un profil de mouvement avec mouvements détaillés correspondants comme base pour le servo-variateur ainsi que les valeurs de consigne contraignantes pour la cascade de régulation.

## 5.2 Modèle d'entraînement mécanique

La condition préalable à un fonctionnement sans heurts d'une chaîne cinématique en combinaison avec un ou plusieurs servo-variateurs est la reproduction de l'environnement mécanique réel correspondant dans le DriveControlSuite. Vous y définissez le modèle d'axe mécanique dans le cadre de la mise en service.

Les chapitres suivants contiennent des indications explicatives relatives aux possibilités de configuration des entraînements rotatoires et translatoires en combinaison avec différents encodeurs de position et encodeurs moteurs. En règle générale les encodeurs de position sont optionnels, tandis que l'utilisation d'un encodeur moteur dépend du mode de commande et du type de moteur.

### 5.2.1 Entraînements rotatoires

Si vous utilisez des entraînements rotatoires, vous avez le choix entre les possibilités de configuration ci-après.

#### 5.2.1.1 Mouvements rotatoires sans fin

La représentation schématique montre un entraînement rotatoire sans fin à l'exemple d'un moteur, d'un réducteur et d'une table tournante.

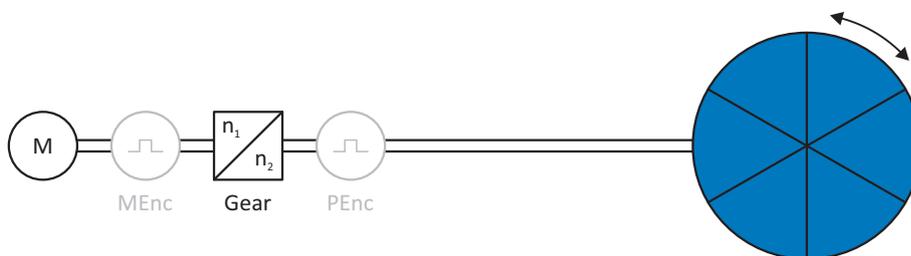


Fig. 6: Entraînement rotatif sans fin

Les constellations d'encodeur suivantes peuvent être configurées pour les entraînements rotatoires sans fin :

- Encodeur moteur rotatoire = Encodeur de position
- Encodeur moteur rotatoire et encodeur de position rotatoire externe
- Encodeur de position rotatoire externe sans encodeur moteur

### 5.2.1.2 Mouvements rotatoires limités

La représentation schématique montre un entraînement rotatoire limité à l'exemple d'un moteur, d'un réducteur et d'une aiguille.

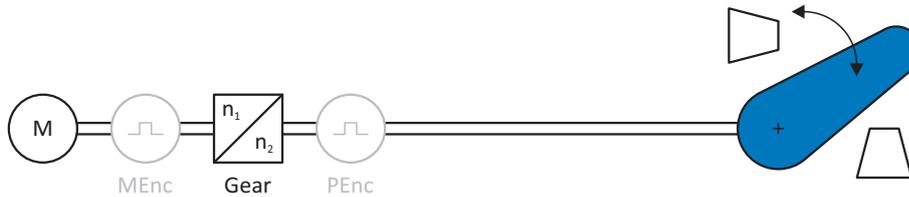


Fig. 7: Entraînement rotatoire limité

Les constellations d'encodeur suivantes peuvent être configurées pour les entraînements rotatoires limités :

- Encodeur moteur rotatoire = Encodeur de position
- Encodeur moteur rotatoire et encodeur de position rotatoire externe
- Encodeur de position rotatoire externe sans encodeur moteur

## 5.2.2 Entraînements translatoires

Si vous utilisez des entraînements translatoires, vous avez le choix entre les possibilités de configuration ci-après.

### 5.2.2.1 Mouvements translatoires sans fin

La représentation schématique montre un entraînement translatoire sans fin à l'exemple d'un moteur, d'un réducteur, d'une avance et d'un convoyeur.

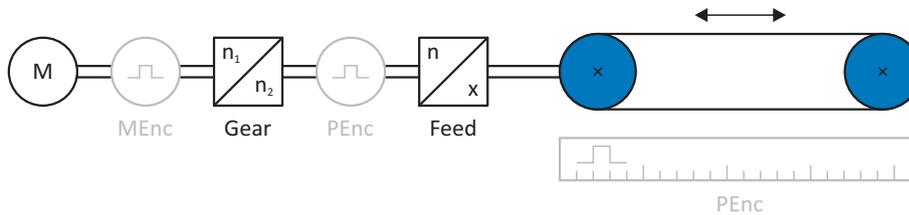


Fig. 8: Entraînement translatoire sans fin

Les constellations d'encodeur suivantes peuvent être configurées pour les entraînements translatoires sans fin :

- Encodeur moteur rotatoire = Encodeur de position
- Encodeur moteur rotatoire et encodeur de position rotatoire externe
- Encodeur moteur rotatoire et encodeur de position translatoire externe
- Encodeur de position rotatoire externe sans encodeur moteur
- Encodeur de position translatoire externe sans encodeur moteur

### 5.2.2.2 Mouvements translatifs limités

La représentation schématique montre un entraînement translatif limité à l'exemple d'un moteur, d'un réducteur, d'une avance et d'un chariot porte-outil.

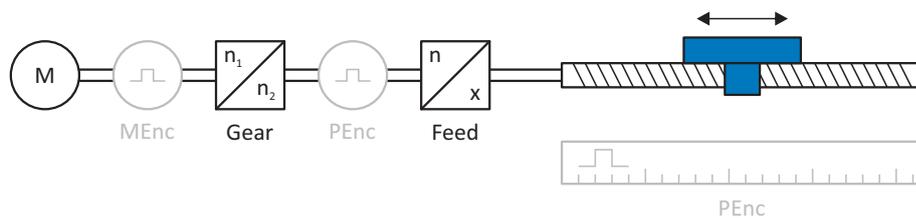


Fig. 9: Entraînement translatif limité

Les constellations d'encodeur suivantes peuvent être configurées pour les entraînements translatifs limités :

- Encodeur moteur rotatoire = Encodeur de position
- Encodeur moteur rotatoire et encodeur de position rotatoire externe
- Encodeur moteur rotatoire et encodeur de position translatrice externe
- Encodeur de position rotatoire externe sans encodeur moteur
- Encodeur de position translatrice externe sans encodeur moteur

## 5.3 Fins de course

Les fins de course sont des capteurs qui détectent le moment où une position donnée est atteinte.

On distingue les fins de course matérielles et les fins de course logicielles. Une fin de course matérielle est un véritable interrupteur (matériel), tandis qu'une fin de course logicielle désigne une limitation de position réalisée dans le logiciel.

Les axes réels sont équipés de fins de course matérielles et logicielles, contrairement aux maîtres virtuels qui ne possèdent que des fins de course logicielles.

### 5.3.1 Axes réels

Les axes réels sont équipés de fins de course matérielles et logicielles.

#### 5.3.1.1 Dérangements

Si une fin de course matérielle ou logicielle est dépassée, un dérangement est déclenché.

#### Dérangement

53 : Fin de course

#### Causes

- 1: Fin de course positive matériel
- 2: Fin de course négatif matériel
- 3: Fin de course SW positif
- 4: Fin de course SW négatif
- 5: Limite de calcul +/- 31bit atteinte
- 7: Les deux fins de course non connecté

Le dérangement peut être acquitté. Notez qu'un déplacement n'est possible que dans le sens inverse du fin de course, la direction de la fin de course matérielle ou logicielle étant bloquée. Un blocage de direction s'affiche dans le paramètre I196 Blocage de direction.

### 5.3.1.2 Refus

Si l'axe se trouve sur une fin de course matérielle (I441 Signal /fin de course HW positive ou I442 Signal /fin de course HW négative = High) ou en dehors de la fin de course logicielle, un mouvement dans la direction bloquée est refusé.

Dans ce cas, le paramètre est I91 Erreur = 1: Actif.

La cause est émise dans le paramètre I90 PLCOpen cause de l'ErrorStop. Causes possibles :

- 1: Direction interdite
- 2: Refusé à cause du fin de course SW positive
- 3: Refus à cause du fin de course SW négatif
- 10: Refusé à cause de la position hors de la circonférence
- 11: Refusé à cause du fin de course HW pos.
- 12: Refusé à cause du fin de course HW nég.

---

<b>Information</b>
--------------------

---

il n'existe pas de fins de course logicielles dans le cas d'un axe sans fin, car cela est contraire au principe même d'un axe sans fin.

Une limitation du mouvement est également émise dans le paramètre E80 Etat opérationnel :

- Si E80 = 20: Fin de course vérifiez le paramétrage et le raccordement des fins de course.
- Si E80 = 15: Direction interdite vérifiez les valeurs de consigne et un éventuel blocage de direction dans le paramètre I196.

Vérifiez aussi I196 si la direction admissible a été limitée avec I04 Direction admissible.

---

<b>Information</b>
--------------------

---

Le paramètre I04 n'est disponible que pour les axes sans fin.

---

### 5.3.1.3 Fins de course matérielles

Les fins de course matérielles s'appliquent lorsque leurs sources sont définies dans les paramètres I101 et I102.

#### Paramètres utiles

- I101 Source positive /fin de course
- I102 Source /fin de course positive négatif
- I441 Signal /fin de course HW positive
- I442 Signal /fin de course HW négative
- I805 Signal efficace fin de course matériel positive
- I806 Signal efficace fin de course matériel négative
- I52 Effacer la mémoire fin de course
- I196 Blocage de direction

Si I441 et I442 = 0: Inactif, le dérangement 53 est déclenché avec la cause 7: Les deux fins de course non connecté. Par conséquent, vérifiez après le paramétrage de I101 et I102 si les fins de course matérielles sont aussi raccordées physiquement.

Si I101 et I102 = 2: Paramètre, alors le dérangement est déclenché par I210 Mot de commande application. Dans ce cas, vérifiez la connexion à la commande.

#### Fins de course matérielles dépassables

Les fins de course matérielles peuvent être dépassées. Par conséquent, il est possible d'utiliser une came finie comme fin de course matérielle. Le fin de course est détecté lorsque le signal passe à 0: Inactif (paramètres I441 et I442).

Lorsque la fin de course matérielle est dépassée, la position de détection du fin de course est enregistrée. Lors du retour du fin de course, l'axe doit avoir atteint cette position enregistrée ou ne pas en avoir atteint la limite inférieure, avant que le signal ne soit à nouveau valide.

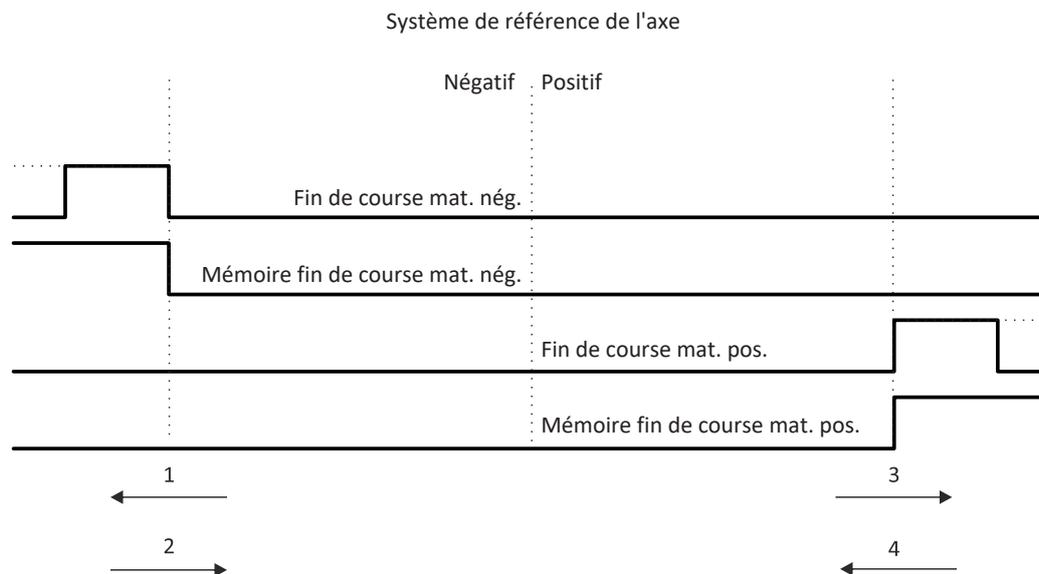


Fig. 10: Mémoire des fins de course matérielles

- 1 Définition de la mémoire (fins de course matérielles négatives) avec flanc montant
- 2 Réinitialisation de la mémoire (fins de course matérielles négatives) avec flanc descendant
- 3 Définition de la mémoire (fins de course matérielles positives) avec flanc montant
- 4 Réinitialisation de la mémoire (fins de course matérielles positives) avec flanc descendant

### Information

La fin de course matérielle dépassable cesse d'être active lorsque la limite inférieure de la position de détection du flanc de la fin de course n'a, une fois de plus, pas été atteinte.

Notez que les positions ne sont pas enregistrées de manière rémanente. Cela signifie que si l'axe se trouve derrière une fin de course dépassable après la mise en marche, il doit d'abord retourner dans la plage de déplacement normale.

Le système fonctionne dans son ensemble plus facilement si vous n'utilisez pas de fin de course dépassable.

La mise en service ou des raccordements défectueux des fins de course matérielles peuvent entraîner des problèmes avec les positions enregistrées. Vous pouvez les supprimer à l'aide du paramètre I52. Toutefois la suppression n'a lieu que si le signal de fin de course correspondant est inactif. Vous pouvez également supprimer les positions enregistrées via une course de référencement, la définition d'une référence via I452 Appliquer la référence signal ou une mise en marche.

Dans le cas d'une course de référencement, les fins de course matérielles ne sont pas analysées dans le sens d'un fin de course. Il existe des méthodes de référencement qui utilisent les fins de course matérielles pour le référencement.

#### Exemple

Un fin de course positif va de la position 100 jusqu'à 120.

En cas de déplacement dans le sens positif, il est détecté à 100.

Lors du retour, il se peut que le fin de course soit quitté dès 101 en raison de l'hystérésis.

La limite inférieure de la position 100 doit néanmoins être dépassée afin de quitter le fin de course actif.

### 5.3.1.4 Fins de course matérielles lors de la course de référencement

Pendant la course de référencement, les fins de course matérielles occupent une position spéciale.

#### Fins de course comme interrupteurs de référence

Les fins de course matérielles peuvent être utilisées à la place d'un interrupteur de référence (I30 Type de référence = 2: Fin de course).

#### Inversion du sens de déplacement

Avec les autres types de référencement, un signal de fin de course matérielle entraîne l'inversion du sens de déplacement. Toutefois le signal n'entraîne une inversion que lorsque cela est compatible avec le sens de déplacement.

Si la fin de course matérielle détectée ne correspond pas au sens de déplacement (p. ex. fin de course négatif et sens de déplacement positif), un dérangement est déclenché.

#### Exemple

Au début de la course de référencement, l'axe se trouve entre l'interrupteur de référence et le fin de course positif. Le sens de la course de référencement est positif. L'axe se déplace dans le sens positif et détecte d'abord le fin de course positif au lieu de l'interrupteur de référence. L'axe fait demi-tour et cherche l'interrupteur de référence dans l'autre sens.

### 5.3.1.5 Fins de course logicielles

Les fins de course logicielles ne s'appliquent que lorsque l'axe est référencé.

Les fins de course logicielles existent uniquement avec les axes limités (I00 Plage de déplacement = 0: Limité).

#### Paramètres utiles

- A570[0] Software position limit : position minimale admissible
- A570[1] Software position limit : position maximale admissible
- I196 Blocage de direction

Si les valeurs définies dans les paramètres A570[0] et A570[1] sont identiques, les fins de course logicielles ont désactivées.

### 5.3.1.6 Fins de course logicielles lors de la course de référencement

Les fins de course logicielles ne sont pas analysées lors d'une course de référencement.

### 5.3.1.7 Arrêt par le fin de course

Si un fin de course est approché depuis la plage de déplacement admissible, un dérangement est déclenché directement après la détection du flanc du fin de course.

Si la position actuelle se trouve sur ou derrière le fin de course, un dérangement n'est à nouveau déclenché que si la plage du fin de course a été quittée pour 1 s au minimum.

## 5.3.2 Cas particuliers

Quelques cas particuliers sont décrits ci-dessous.

### 5.3.2.1 Comportement en mode Pas à pas

Dès que l'axe se déplace sur une fin de course logicielle, ce n'est pas un dérangement, mais plutôt un arrêt rapide qui est déclenché. L'axe ne s'arrête alors certes pas exactement sur la fin de course logicielle, mais peu après celle-ci en fonction de la rampe d'arrêt rapide. L'arrêt par la fin de course logicielle est de nouveau immédiatement possible. Le sens « incorrect » est bloqué.

### 5.3.2.2 Atteindre la limite de calcul +/- 31 bits

Dérangement :

53 : Fin de course

Cause :

5: Limite de calcul +/- 31bit atteinte

La limite de calcul peut par exemple être atteinte si, alors que l'axe est en déplacement, plusieurs commandes de déplacement se succèdent de sorte que la distance de déplacement totale (décimales comprises) s'allonge au-delà de  $2^{31}$ .

### 5.3.2.3 Détection simultanée d'une fin de course matérielle positive et négative

Dérangement :

53 : Fin de course

Cause :

7: Les deux fins de course non connecté

Ce dérangement est déclenché lorsque I441 Signal /fin de course HW positive et I442 Signal /fin de course HW négative sont les deux 0: Inactif. Vérifiez si les fins de course matérielles sont également raccordées physiquement.

Si I101 et I102 = 2: Paramètre, alors le dérangement est déclenché par I210 Mot de commande application. Dans ce cas, vérifiez la connexion à la commande.

L'erreur peut être acquittée avec I52 Effacer la mémoire fin de course.

## 5.4 Référençage

Lors de la mise en service d'une installation avec système de mesure de position il faut calculer la relation entre une position d'axe mesurée et une position d'axe réelle.

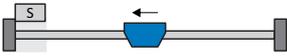
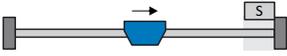
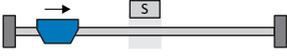
À la première mise en marche de la tension d'alimentation 24 V<sub>DC</sub> ou après des modifications du modèle d'axe, la position réelle de l'axe est inconnue ; une position initiale définie est nécessaire.

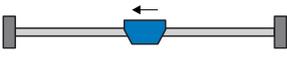
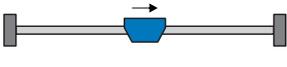
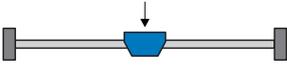
En règle générale, cette dernière est identifiée soit par une recherche référencée, soit par la définition d'une référence. La procédure correspondante est appelée référençage.

Les mouvements absolus peuvent être exécutés exclusivement dans un état référencé.

### 5.4.1 Méthodes de référençage

Le tableau ci-après montre les méthodes de référençage possibles.

	Méthode	CiA 402 Homing method	Mouvement initial	Impulsi on zéro	Caractéristique
	A	1: homing on negative limit switch and index pulse	Négatif	Oui	Fin de course négative
	B	5: Homing on negative home switch and index pulse	Négatif	Oui	Interrupteur de référence à disposition négative
	C	17: homing on negative limit switch	Négatif	–	Fin de course négative
	D	21: Homing on negative home switch	Négatif	–	Interrupteur de référence à disposition négative
	E	2: homing on positive limit switch and index pulse	Positif	Oui	Fin de course positive
	F	3: Homing on positive home switch and index pulse	Positif	Oui	Interrupteur de référence à disposition positive
	G	18: homing on positive limit switch	Positif	–	Fin de course positive
	H	19: Homing on positive home switch	Positif	–	Interrupteur de référence à disposition positive
	I	7: Homing on home switch and index pulse initial positive	Positif	Oui	Interrupteur de référence disposé au centre
	J	23: Homing on home switch initial positive	Positif	–	Interrupteur de référence disposé au centre
	K	11: Homing on home switch and index pulse initial negative	Négatif	Oui	Interrupteur de référence disposé au centre
	L	27: Homing on home switch initial negative	Négatif	–	Interrupteur de référence disposé au centre

	Méthode	CiA 402 Homing method	Mouvement initial	Impulsi on zéro	Caractéristique
	M	33: Homing on index pulse negative	Négatif	Oui	–
	N	34: Homing on index pulse positive	Positif	Oui	–
	O	37: Homing on current position (35: Homing on current position)	–	–	Définir la référence
	P	-1: Homing on torque/force limit initial positive	Positif	–	Butée de couple force
	Q	-3: Homing on torque/force limit and index pulse initial positive	Positif	Oui	Butée de couple force
	R	-2: Homing on torque/force limit initial negative	Négatif	–	Butée de couple force
	S	-4: Homing on torque/force limit and index pulse initial negative	Négatif	Oui	Butée de couple force

Tab. 3: Méthodes de référencement

### 5.4.1.1 Méthodes de référencement en détail

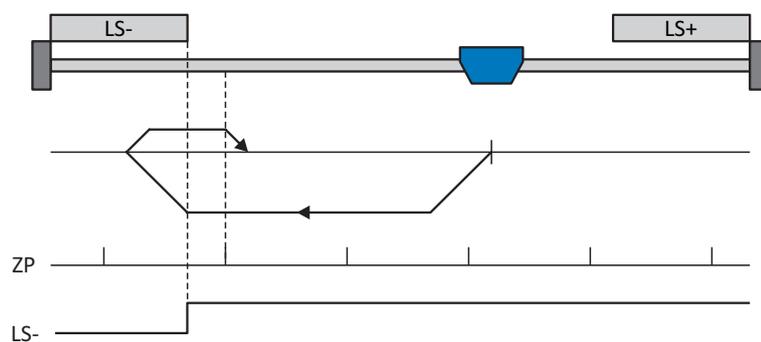
Les chapitres ci-dessous décrivent les détails des méthodes de référencement.

#### Information

Dans ce chapitre, les positions sont représentées de sorte que la valeur de position la plus petite est à gauche et la valeur de position la plus grande à droite pour les représentations graphiques des axes. Par conséquent, un mouvement est positif lorsqu'il est effectué à droite et négatif lorsqu'il est effectué à gauche.

#### 5.4.1.1.1 Méthode de référencement A

La méthode de référencement A calcule une référence via une course vers la fin de course négative et l'impulsion zéro ; la course commence par un mouvement initial négatif.



Cette méthode correspond au mode d'exploitation CiA 402 Homing method, 1: homing on negative limit switch and index pulse.

#### Préparatifs

1. Définissez pour le paramètre A586 la valeur 1: homing on negative limit switch and index pulse pour activer la méthode de référencement A.
2. I102 :  
entrez la source de la fin de course négative.
3. A587[0], A587[1], A588, I44, A569 :  
définissez les valeurs de consigne nécessaires pour le référencement.
4. I53 :  
définissez le début de la recherche pour la recherche de l'impulsion zéro.

#### Référencage

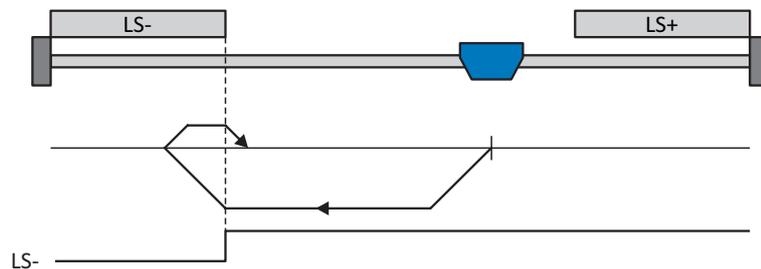
Si le mode d'exploitation CiA 402 Homing est actif, le référencement est effectué comme suit :

1. L'entraînement démarre avec l'accélération A588 et la vitesse A587[0] dans le sens négatif.
2. Une fois la fin de course négative atteinte il change de direction et poursuit sa course à la vitesse A587[1] jusqu'à atteindre la prochaine impulsion zéro après avoir quitté la fin de course.
3. La valeur de position de référence A569 est définie pour la position réelle actuelle lorsque l'impulsion zéro est atteinte.
4. La temporisation A588 a pour effet l'arrêt de l'entraînement.



### 5.4.1.1.3 Méthode de référencement C

La méthode de référencement C calcule la référence via une course vers la fin de course négative et l'impulsion zéro ; la course commence par un mouvement initial négatif.



Cette méthode correspond au mode d'exploitation CiA 402 Homing method, 17: homing on negative limit switch.

#### Préparatifs

1. Définissez pour le paramètre A586 la valeur 17: homing on negative limit switch pour activer la méthode de référencement C.
2. I102 :  
entrez la source de la fin de course négative.
3. A587[0], A587[1], A588, I44, A569 :  
définissez les valeurs de consigne nécessaires pour le référencement.

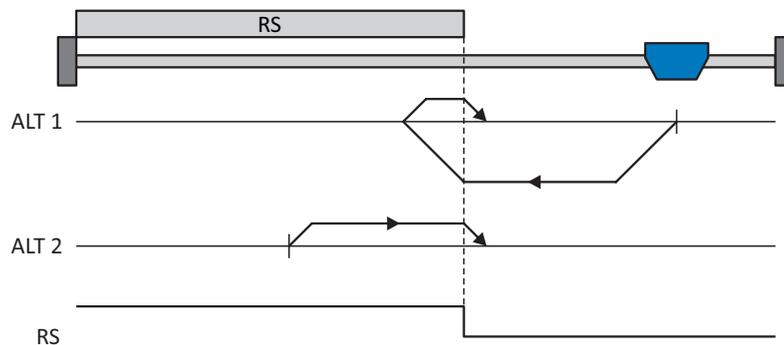
#### Référencage

Si le mode d'exploitation CiA 402 Homing est actif, le référencement est effectué comme suit :

1. L'entraînement démarre avec l'accélération A588 et la vitesse A587[0] dans le sens négatif.
2. Une fois la fin de course négative atteinte, il change de direction et poursuit sa course à la vitesse A587[1] jusqu'à ce que le bord s'affiche par un changement de flancs.
3. La valeur de position de référence A569 est définie pour la position réelle actuelle lorsque l'impulsion le bord est atteint.
4. La temporisation A588 a pour effet l'arrêt de l'entraînement.

#### 5.4.1.1.4 Méthode de référencement D

La méthode de référencement D calcule la référence via une course vers l'interrupteur de référence à disposition négative ; la course commence par un mouvement initial négatif.



Cette méthode correspond au mode d'exploitation CiA 402 Homing method, 21: Homing on negative home switch.

#### Préparatifs

1. Définissez pour le paramètre A586 la valeur 21: Homing on negative home switch pour activer la méthode de référencement D.
2. I103 :  
entrez la source de l'interrupteur de référence.
3. A587[0], A587[1], A588, I44, A569 :  
définissez les valeurs de consigne nécessaires pour le référencement.

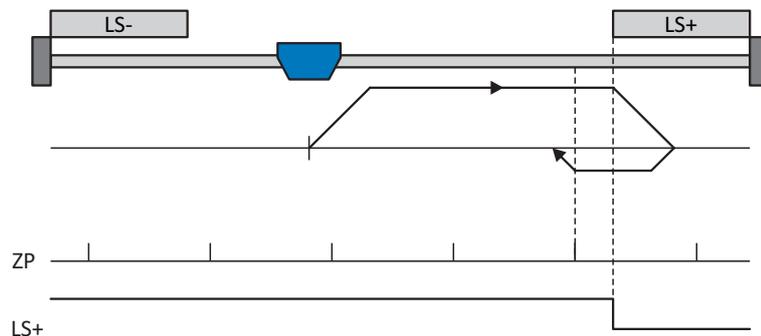
#### Référencage

Si le mode d'exploitation CiA 402 Homing est actif, le système distingue deux variantes de référencement.

- ✓ Alternative 1 : l'entraînement n'a pas actionné l'interrupteur de référence
  1. L'entraînement démarre avec l'accélération A588 et la vitesse A587[0] dans le sens négatif.
  2. Une fois l'interrupteur de référence atteint, il change de direction et poursuit sa course à la vitesse A587[1] jusqu'à atteindre l'impulsion zéro suivante.
  3. La valeur de position de référence A569 est définie pour la position réelle actuelle lorsque l'impulsion zéro est atteinte.
  4. La temporisation A588 a pour effet l'arrêt de l'entraînement.
- ✓ Alternative 2 : l'entraînement est positionné sur l'interrupteur de référence
  1. L'entraînement démarre avec l'accélération A588 et la vitesse A587[0] dans le sens positif.
  2. La valeur de position de référence A569 est définie pour la position réelle actuelle une fois que l'entraînement a quitté l'interrupteur de référence et lorsqu'il a atteint l'impulsion zéro.
  3. La temporisation A588 a pour effet l'arrêt de l'entraînement.

### 5.4.1.1.5 Méthode de référencement E

La méthode de référencement E calcule une référence via une course vers la fin de course positive et l'impulsion zéro ; la course commence par un mouvement initial positif.



Cette méthode correspond au mode d'exploitation CiA 402 Homing method, 2: homing on positive limit switch and index pulse.

#### Préparatifs

1. Définissez pour le paramètre A586 la valeur 2: homing on positive limit switch and index pulse pour activer la méthode de référencement E.
2. I101 :  
entrez la source de la fin de course positive.
3. A587[0], A587[1], A588, I44, A569 :  
définissez les valeurs de consigne nécessaires pour le référencement.
4. I53 :  
définissez le début de la recherche pour la recherche de l'impulsion zéro

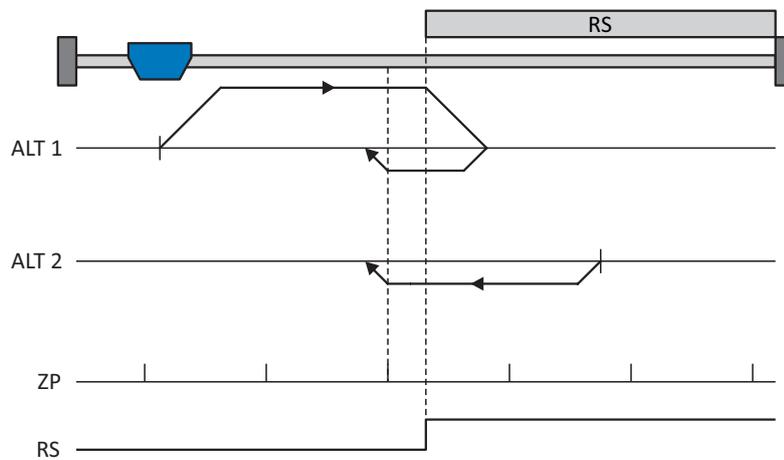
#### Référencage

Si le mode d'exploitation CiA 402 Homing est actif, le référencement est effectué comme suit :

1. L'entraînement démarre avec l'accélération A588 et la vitesse A587[0] dans le sens positif.
2. Une fois la fin de course positive atteinte, il change de direction et poursuit sa course à la vitesse A587[1] jusqu'à atteindre la prochaine impulsion zéro après avoir quitté la fin de course.
3. La valeur de position de référence A569 est définie pour la position réelle actuelle lorsque l'impulsion zéro est atteinte.
4. La temporisation A588 a pour effet l'arrêt de l'entraînement.

### 5.4.1.1.6 Méthode de référencement F

La méthode de référencement F calcule la référence via une course vers l'interrupteur de référence à disposition positive et l'impulsion zéro ; la course commence par un mouvement initial positif.



Cette méthode correspond au mode d'exploitation CiA 402 Homing method, 3: Homing on positive home switch and index pulse.

#### Préparatifs

1. Définissez pour le paramètre A586 la valeur 3: Homing on positive home switch and index pulse pour activer la méthode de référencement F.
2. I103 :  
entrez la source de l'interrupteur de référence.
3. A587[0], A587[1], A588, I44, A569 :  
définissez les valeurs de consigne nécessaires pour le référencement.
4. I53 :  
définissez le début de la recherche pour la recherche de l'impulsion zéro.

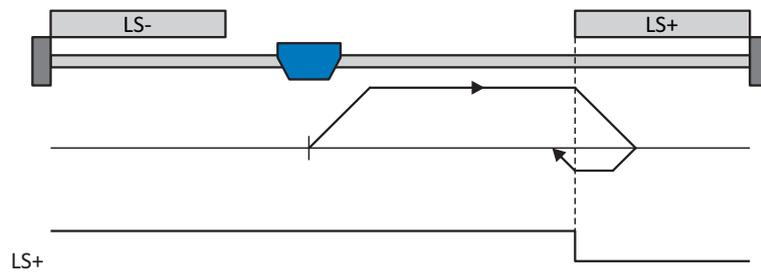
#### Référencage

Si le mode d'exploitation CiA 402 Homing est actif, le système distingue deux variantes de référencement.

- ✓ Alternative 1 : l'entraînement n'a pas actionné l'interrupteur de référence
  1. L'entraînement démarre avec l'accélération A588 et la vitesse A587[0] dans le sens positif.
  2. Une fois l'interrupteur de référence atteint, il change de direction et poursuit sa course à la vitesse A587[1] jusqu'à atteindre la prochaine impulsion zéro après avoir quitté l'interrupteur de référence.
  3. La valeur de position de référence A569 est définie pour la position réelle actuelle lorsque l'impulsion zéro est atteinte.
  4. La temporisation A588 a pour effet l'arrêt de l'entraînement.
- ✓ Alternative 2 : l'entraînement est positionné sur l'interrupteur de référence
  1. L'entraînement démarre avec l'accélération A588 et la vitesse A587[1] dans le sens négatif.
  2. Une fois que l'entraînement a quitté l'interrupteur de référence, la valeur de position de référence A569 est définie pour la position réelle actuelle lorsque l'impulsion zéro suivante est atteinte.
  3. La temporisation A588 a pour effet l'arrêt de l'entraînement.

### 5.4.1.1.7 Méthode de référencement G

La méthode de référencement G calcule la référence via une course vers le fin de course positif et l'impulsion zéro ; la course commence par un mouvement initial positif.



Cette méthode correspond au mode d'exploitation CiA 402 Homing method, 18: homing on positive limit switch.

#### Préparatifs

1. Définissez pour le paramètre A586 la valeur 18: homing on positive limit switch pour activer la méthode de référencement G.
2. I102 :  
entrez la source de la fin de course positive.
3. A587[0], A587[1], A588, I44, A569 :  
définissez les valeurs de consigne nécessaires pour le référencement.

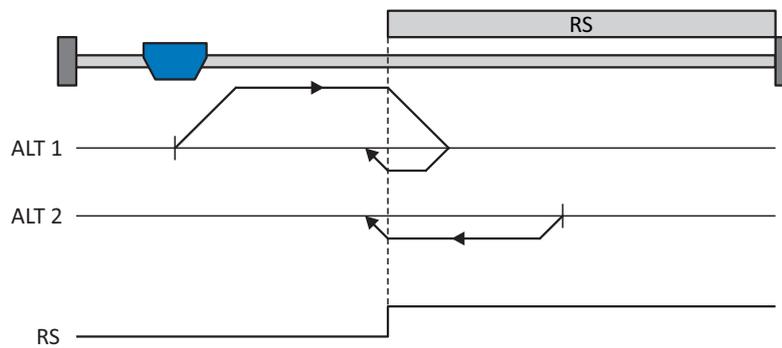
#### Référencage

Si le mode d'exploitation CiA 402 Homing est actif, le référencement est effectué comme suit :

1. L'entraînement démarre avec l'accélération A588 et la vitesse A587[0] dans le sens positif.
2. Une fois la fin de course positive atteinte, il change de direction et poursuit sa course à la vitesse A587[1] jusqu'à atteindre l'impulsion zéro suivante.
3. La valeur de position de référence A569 est définie pour la position réelle actuelle lorsque l'impulsion zéro est atteinte.
4. La temporisation A588 a pour effet l'arrêt de l'entraînement.

### 5.4.1.1.8 Méthode de référencement H

La méthode de référencement H calcule la référence via une course vers l'interrupteur de référence à disposition positive et l'impulsion zéro ; la course commence par un mouvement initial positif.



Cette méthode correspond au mode d'exploitation CiA 402 Homing method, 19: Homing on positive home switch.

#### Préparatifs

1. Définissez pour le paramètre A586 la valeur 19: Homing on positive home switch pour activer la méthode de référencement H.
2. I03 :  
entrez la source de l'interrupteur de référence.
3. A587[0], A587[1], A588, I44, A569 :  
définissez les valeurs de consigne nécessaires pour le référencement.

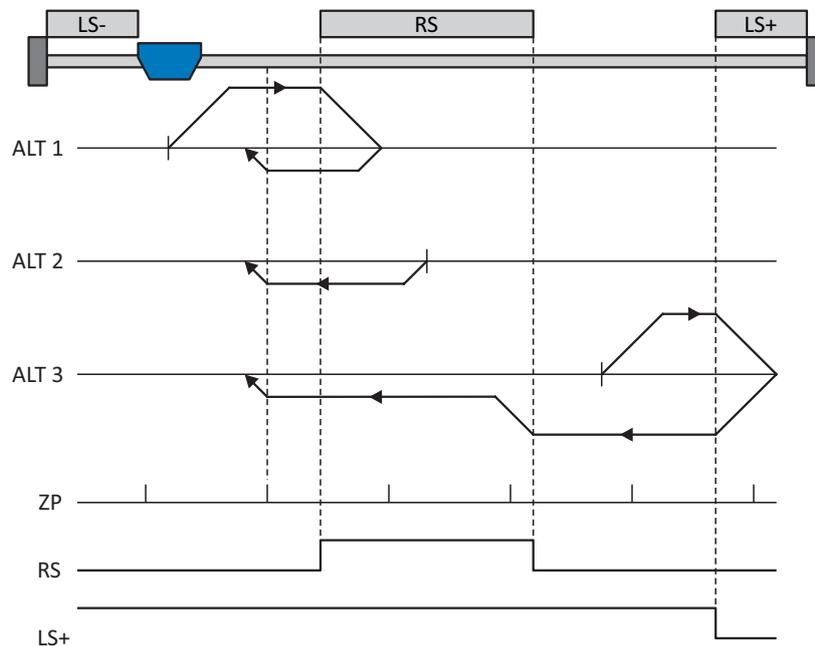
#### Référencage

Si le mode d'exploitation CiA 402 Homing est actif, le système distingue deux variantes de référencement.

- ✓ Alternative 1 : l'entraînement n'a pas actionné l'interrupteur de référence
  1. L'entraînement démarre avec l'accélération A588 et la vitesse A587[0] dans le sens positif.
  2. Une fois l'interrupteur de référence atteint, il change de direction et poursuit sa course à la vitesse A587[1] jusqu'à atteindre l'impulsion zéro suivante.
  3. La valeur de position de référence A569 est définie pour la position réelle actuelle lorsque l'impulsion zéro est atteinte.
  4. La temporisation A588 a pour effet l'arrêt de l'entraînement.
- ✓ Alternative 2 : l'entraînement est positionné sur l'interrupteur de référence
  1. L'entraînement démarre avec l'accélération A588 et la vitesse A587[1] dans le sens négatif.
  2. La valeur de position de référence A569 est définie pour la position réelle actuelle une fois que l'entraînement a quitté l'interrupteur de référence et lorsqu'il a atteint l'impulsion zéro.
  3. La temporisation A588 a pour effet l'arrêt de l'entraînement.

### 5.4.1.1.9 Méthode de référencement I

La méthode de référencement I calcule la référence via une course vers l'interrupteur de référence disposé au centre et l'impulsion zéro ; la course commence par un mouvement initial positif.



Cette méthode correspond au mode d'exploitation CiA 402 Homing method, 7: Homing on home switch and index pulse initial positive.

#### Préparatifs

1. Définissez pour le paramètre A586 la valeur 7: Homing on home switch and index pulse initial positive pour activer la méthode de référencement I.
2. I103 :  
entrez la source de l'interrupteur de référence.
3. A587[0], A587[1], A588, I44, A569 :  
définissez les valeurs de consigne nécessaires pour le référencement.
4. I53 :  
définissez le début de la recherche pour la recherche de l'impulsion zéro.

#### Référencage

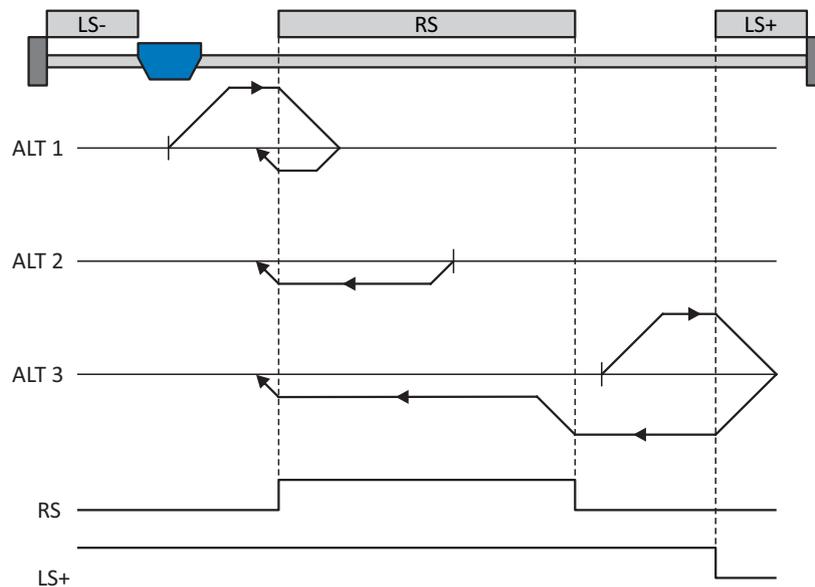
Si le mode d'exploitation CiA 402 Homing est actif, le système distingue trois variantes de référencement.

- ✓ Alternative 1 : l'entraînement est positionné entre la fin de course négative et l'interrupteur de référence
1. L'entraînement démarre avec l'accélération A588 et la vitesse A587[0] dans le sens positif.
  2. Une fois l'interrupteur de référence atteint, il change de direction et poursuit sa course à la vitesse A587[1] jusqu'à atteindre l'impulsion zéro suivante.
  3. La valeur de position de référence A569 est définie pour la position réelle actuelle lorsque l'impulsion zéro est atteinte.
  4. La temporisation A588 a pour effet l'arrêt de l'entraînement.

- ✓ Alternative 2 : l'entraînement est positionné sur l'interrupteur de référence
  1. L'entraînement démarre avec l'accélération A588 et la vitesse A587[1] dans le sens négatif.
  2. Une fois que l'entraînement a quitté l'interrupteur de référence, la valeur de position de référence A569 est définie pour la position réelle actuelle lorsque l'impulsion zéro suivante est atteinte.
  3. La temporisation A588 a pour effet l'arrêt de l'entraînement.
- ✓ Alternative 3 : l'entraînement est positionné entre l'interrupteur de référence et la fin de course positive
  1. L'entraînement démarre avec l'accélération A588 et la vitesse A587[0] dans le sens positif.
  2. Une fois la fin de course positive atteinte, il change de direction et poursuit sa course à la vitesse A587[1] jusqu'à atteindre l'impulsion zéro suivante.
  3. La valeur de position de référence A569 est définie pour la position réelle actuelle lorsque l'impulsion zéro suivante est atteinte.
  4. La temporisation A588 a pour effet l'arrêt de l'entraînement.

### 5.4.1.1.10 Méthode de référencement J

La méthode de référencement J calcule la référence via une course vers l'interrupteur de référence disposé au centre et l'impulsion zéro ; la course commence par un mouvement initial positif.



Cette méthode correspond au mode d'exploitation CiA 402 Homing method, 23: Homing on home switch initial positive.

#### Préparatifs

1. Définissez pour le paramètre A586 la valeur 23: Homing on home switch initial positive pour activer la méthode de référencement J.
2. I103 :  
entrez la source de l'interrupteur de référence.
3. A587[0], A587[1], A588, I44, A569 :  
définissez les valeurs de consigne nécessaires pour le référencement.

#### Référencage

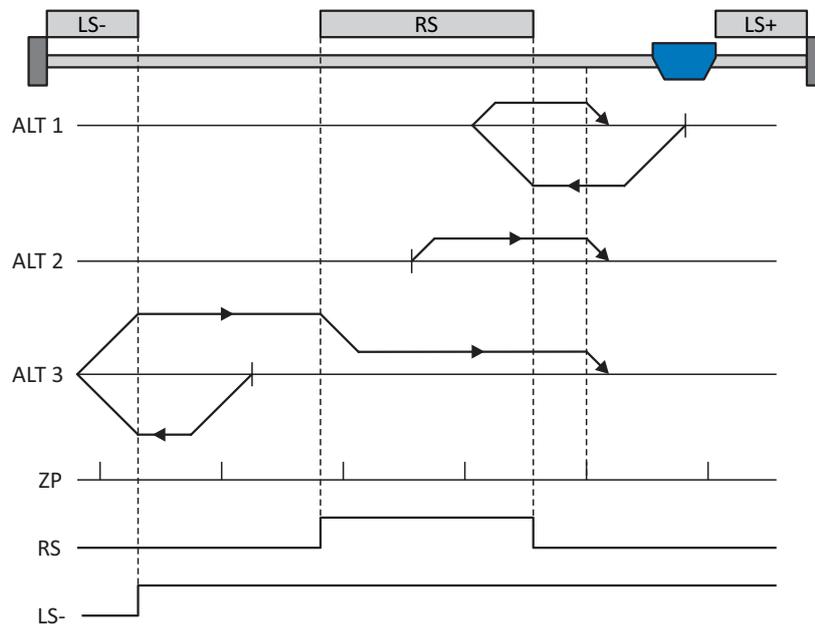
Si le mode d'exploitation CiA 402 Homing est actif, le système distingue trois variantes de référencement.

- ✓ Alternative 1: l'entraînement est positionné entre la fin de course négative et l'interrupteur de référence
  1. L'entraînement démarre avec l'accélération A588 et la vitesse A587[0] dans le sens positif.
  2. Une fois l'interrupteur de référence atteint, il change de direction et poursuit sa course à la vitesse A587[1] jusqu'à ce qu'il ait quitté l'interrupteur de référence.
  3. La valeur de position de référence A569 est définie pour la position réelle actuelle lorsque l'entraînement quitte l'interrupteur de référence.
  4. La temporisation A588 a pour effet l'arrêt de l'entraînement.
- ✓ Alternative 2 : l'entraînement est positionné sur l'interrupteur de référence
  1. L'entraînement démarre avec l'accélération A588 et la vitesse A587[1] dans le sens négatif.
  2. La valeur de position de référence A569 est définie pour la position réelle actuelle lorsque l'entraînement quitte l'interrupteur de référence.
  3. La temporisation A588 a pour effet l'arrêt de l'entraînement.

- ✓ Alternative 3 : l'entraînement est positionné entre l'interrupteur de référence et la fin de course positive
- 1. L'entraînement démarre avec l'accélération A588 et la vitesse A587[0] dans le sens positif.
- 2. Une fois la fin de course positive atteinte, il change de direction et poursuit sa course à la vitesse A587[0] jusqu'à atteindre l'interrupteur de référence.
- 3. Lorsqu'il a atteint l'interrupteur de référence, l'entraînement change sa vitesse à A587[1] jusqu'à ce qu'il ait quitté l'interrupteur de référence.
- 4. La valeur de position de référence A569 est définie pour la position réelle actuelle lorsque l'entraînement quitte l'interrupteur de référence.
- 5. La temporisation A588 a pour effet l'arrêt de l'entraînement.

### 5.4.1.1.11 Méthode de référencement K

La méthode de référencement K calcule la référence via une course vers l'interrupteur de référence disposé au centre et l'impulsion zéro ; la course commence par un mouvement initial négatif.



Cette méthode correspond au mode d'exploitation CiA 402 Homing method, 11: Homing on home switch and index pulse initial negative.

#### Préparatifs

1. Définissez pour le paramètre A586 la valeur 11: Homing on home switch and index pulse initial negative pour activer la méthode de référencement K.
2. I103 :  
entrez la source de l'interrupteur de référence.
3. A587[0], A587[1], A588, I44, A569 :  
définissez les valeurs de consigne nécessaires pour le référencement.
4. I53 :  
définissez le début de la recherche pour la recherche de l'impulsion zéro.

#### Référencage

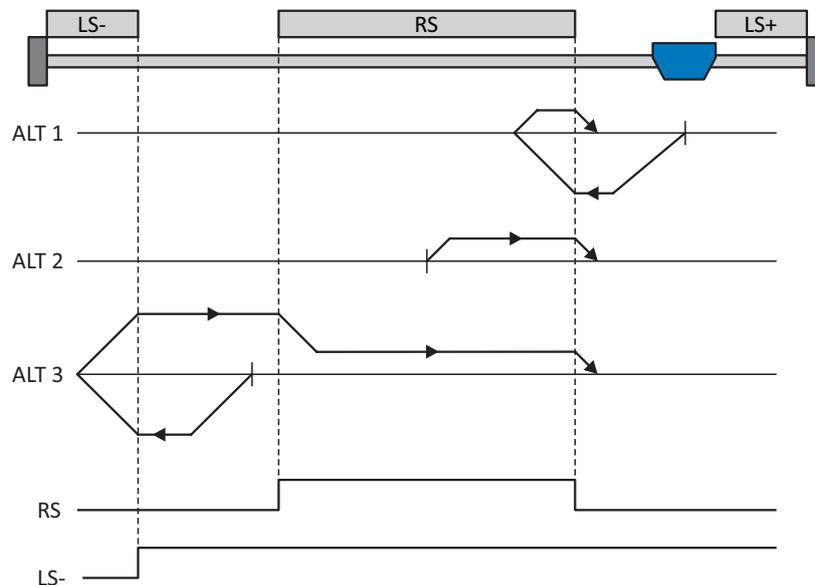
Si le mode d'exploitation CiA 402 Homing est actif, le système distingue trois variantes de référencement.

- ✓ Alternative 1: l'entraînement est positionné entre l'interrupteur de référence et la fin de course positive
1. L'entraînement démarre avec l'accélération A588 et la vitesse A587[0] dans le sens négatif.
  2. Une fois l'interrupteur de référence atteint, il change de direction et poursuit sa course à la vitesse A587[1] jusqu'à ce que l'impulsion zéro suivante soit atteinte.
  3. La valeur de position de référence A569 est définie pour la position réelle actuelle lorsque l'impulsion zéro est atteinte.
  4. La temporisation A588 a pour effet l'arrêt de l'entraînement.

- ✓ Alternative 2 : l'entraînement est positionné sur l'interrupteur de référence
  1. L'entraînement démarre avec l'accélération A588 et la vitesse A587[1] dans le sens positif.
  2. La valeur de position de référence A569 est définie pour la position réelle actuelle lorsque l'impulsion zéro suivante est atteinte.
  3. La temporisation A588 a pour effet l'arrêt de l'entraînement.
- ✓ Alternative 3 : l'entraînement est positionné entre la fin de course négative et l'interrupteur de référence
  1. L'entraînement démarre avec l'accélération A588 et la vitesse A587[0] dans le sens positif.
  2. Une fois la fin de course négative atteinte, il change de direction et poursuit sa course à la vitesse A587[0] jusqu'à atteindre l'interrupteur de référence.
  3. Lorsqu'il a atteint l'interrupteur de référence, l'entraînement change sa vitesse à A587[1] jusqu'à ce qu'il ait quitté l'interrupteur de référence.
  4. La valeur de position de référence A569 est définie pour la position réelle actuelle lorsque l'entraînement quitte l'interrupteur de référence.
  5. La temporisation A588 a pour effet l'arrêt de l'entraînement.

### 5.4.1.1.12 Méthode de référencement L

La méthode de référencement L calcule la référence via une course vers l'interrupteur de référence disposé au centre ; la course commence par un mouvement initial négatif.



Cette méthode correspond au mode d'exploitation CiA 402 Homing method, 27: Homing on home switch initial negative.

#### Préparatifs

1. Définissez pour le paramètre A586 la valeur 27: Homing on home switch initial negative pour activer la méthode de référencement L.
2. I103 :  
entrez la source de l'interrupteur de référence.
3. A587[0], A587[1], A588, I44, A569 :  
définissez les valeurs de consigne nécessaires pour le référencement.

#### Référencage

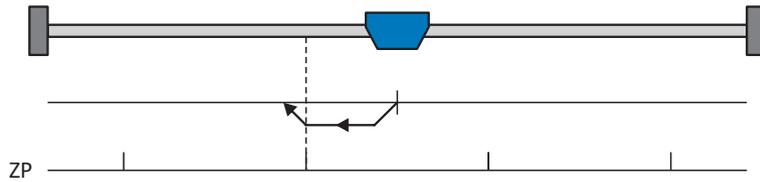
Si le mode d'exploitation CiA 402 Homing est actif, le système distingue trois variantes de référencement.

- ✓ Alternative 1 : l'entraînement est positionné entre l'interrupteur de référence et la fin de course positive
  1. L'entraînement démarre avec l'accélération A588 et la vitesse A587[0] dans le sens négatif.
  2. Une fois l'interrupteur de référence atteint, il change de direction et poursuit sa course à la vitesse A587[1] jusqu'à ce qu'il ait quitté l'interrupteur de référence.
  3. La valeur de position de référence A569 est définie pour la position réelle actuelle lorsque l'entraînement quitte l'interrupteur de référence.
  4. La temporisation A588 a pour effet l'arrêt de l'entraînement.
- ✓ Alternative 2 : l'entraînement est positionné sur l'interrupteur de référence
  1. L'entraînement démarre avec l'accélération A588 et la vitesse A587[1].
  2. La valeur de position de référence A569 est définie pour la position réelle actuelle lorsque l'entraînement quitte l'interrupteur de référence.
  3. La temporisation A588 a pour effet l'arrêt de l'entraînement.

- ✓ Alternative 3 : l'entraînement est positionné entre la fin de course négative et l'interrupteur de référence
- 1. L'entraînement démarre avec l'accélération A588 et la vitesse A587[0] dans le sens négatif.
- 2. Une fois la fin de course positive atteinte, il change de direction et poursuit sa course à la vitesse A587[0] jusqu'à atteindre l'interrupteur de référence.
- 3. Lorsqu'il a atteint l'interrupteur de référence, l'entraînement change sa vitesse à A587[1] jusqu'à ce qu'il ait quitté l'interrupteur de référence.
- 4. La valeur de position de référence A569 est définie pour la position réelle actuelle lorsque l'entraînement quitte l'interrupteur de référence.
- 5. La temporisation A588 a pour effet l'arrêt de l'entraînement.

### 5.4.1.1.13 Méthode de référencement M

Cette méthode calcule la référence via une course vers l'impulsion zéro qui commence par un mouvement initial négatif.



Cette méthode correspond au mode d'exploitation CiA 402 Homing method, 33: Homing on index pulse negative.

#### Préparatifs

1. Définissez la valeur 33: Homing on index pulse negative pour le paramètre A586 afin d'activer la méthode de référencement M.
2. A587[1], A588, I44, A569 :  
définissez les valeurs de consigne nécessaires pour le référencement.

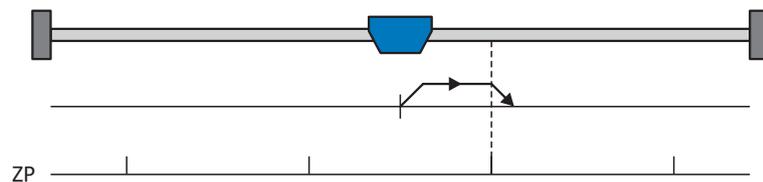
#### Référencage

Si le mode d'exploitation CiA 402 Homing est actif, le référencement est effectué comme suit :

1. L'entraînement démarre avec l'accélération A588 et la vitesse A587[1] dans le sens négatif.
2. La valeur de position de référence A569 est définie pour la position réelle actuelle lorsque l'impulsion zéro est atteinte.
3. La temporisation A588 provoque l'arrêt de l'entraînement.

#### 5.4.1.1.14 Méthode de référencement N

La méthode de référencement N calcule une référence via une course vers l'impulsion zéro ; la course commence par un mouvement initial positif.



Cette méthode correspond au mode d'exploitation CiA 402 Homing method, 34: Homing on index pulse positive.

#### Préparatifs

1. Définissez pour le paramètre A586 la valeur 34: Homing on index pulse positive pour activer la méthode de référencement N.
2. A587[1], A588, I44, A569 :  
définissez les valeurs de consigne nécessaires pour le référencement.

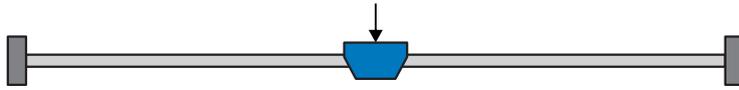
#### Référencage

Si le mode d'exploitation CiA 402 Homing est actif, le référencement est effectué comme suit :

1. L'entraînement démarre avec l'accélération A588 et la vitesse A587[1] dans le sens positif.
2. La valeur de position de référence A569 est définie pour la position réelle actuelle lorsque l'impulsion zéro est atteinte.
3. La temporisation A588 a pour effet l'arrêt de l'entraînement.

#### 5.4.1.1.15 Méthode de référencement O

La méthode de référencement O calcule la référence via la définition de la référence sur une position au choix.



Cette méthode correspond au mode d'exploitation CiA 402 Homing method, 37: Homing on current position ainsi qu'au mode d'exploitation 35: Homing on current position actuellement réservé dans CiA 402.

#### Préparatifs

1. Définissez pour le paramètre A586 la valeur 37: Homing on current position pour activer la méthode de référencement O.
2. A569 :  
définissez la position de référence.

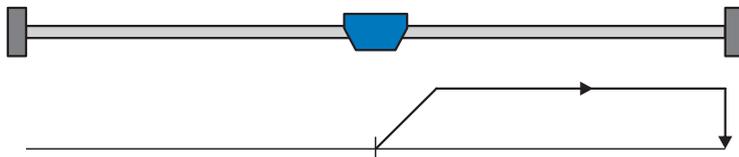
#### Référencage

Si le mode d'exploitation CiA 402 Homing est actif, le référencement est effectué comme suit :

1. La valeur de position de référence A569 est définie pour la position réelle actuelle.

#### 5.4.1.1.16 Méthode de référencement P

La méthode de référencement P calcule une référence via une course avec butée de couple / force ; la course commence par un mouvement initial positif.



#### Préparatifs

1. Définissez pour le paramètre A586 la valeur -1: Homing on torque/force limit initial positive pour activer la méthode de référencement P.
2. A587[0], A588, I44, A569 :  
définissez les valeurs de consigne nécessaires pour le référencement.
3. I28, I29 :  
définissez la limite de couple / force. Si le couple réel pour le temps mémorisé dans I29 est situé en permanence dans la limite définie dans I28, alors la limite de couple / force est atteinte.

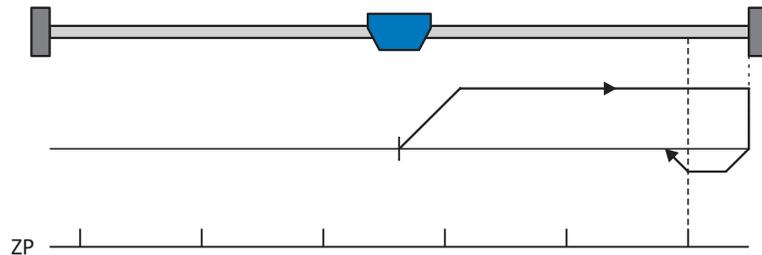
#### Référencage

Si le mode d'exploitation CiA 402 Homing est actif, le référencement est effectué comme suit :

1. L'entraînement démarre avec l'accélération A588 et la vitesse A587[0] dans le sens positif.
2. La valeur de position de référence A569 est définie pour la position réelle actuelle lorsque la limite de couple / force est atteinte.
3. La temporisation A588 a pour effet l'arrêt de l'entraînement.

#### 5.4.1.1.17 Méthode de référencement Q

La méthode de référencement Q calcule une référence via une course avec butée de couple / force et l'impulsion zéro ; la course commence par un mouvement initial positif.



#### Préparatifs

1. Définissez pour le paramètre A586 la valeur -3: Homing on torque/force limit and index pulse initial positive pour activer la méthode de référencement Q.
2. A587[0], A587[1], A588, I44, A569 :  
définissez les valeurs de consigne nécessaires pour le référencement.
3. I28, I29 :  
définissez la limite de couple / force. Si le couple réel pour le temps mémorisé dans I29 est situé en permanence dans la limite définie dans I28, alors la limite de couple / force est atteinte.
4. I53 :  
définissez le début de la recherche pour la recherche de l'impulsion zéro.

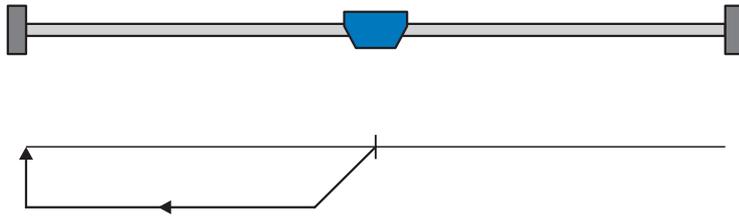
#### Référencage

Si le mode d'exploitation CiA 402 Homing est actif, le référencement est effectué comme suit :

1. L'entraînement démarre avec l'accélération A588 et la vitesse A587[0] dans le sens positif.
2. Lorsqu'il a atteint la limite de couple / force, il change de direction et poursuit sa course à la vitesse A587[1] jusqu'à atteindre la prochaine impulsion zéro.
3. La valeur de position de référence A569 est définie pour la position réelle actuelle lorsque l'impulsion zéro est atteinte.
4. La temporisation A588 a pour effet l'arrêt de l'entraînement.

### 5.4.1.1.18 Méthode de référencement R

La méthode de référencement R calcule une référence via une course avec butée de couple / force ; la course commence par un mouvement initial négatif.



#### Préparatifs

1. Définissez pour le paramètre A586 la valeur -2: Homing on torque/force limit initial negative pour activer la méthode de référencement R.
2. A587[1], A588, I44, A569 :  
définissez les valeurs de consigne nécessaires pour le référencement.
3. I28, I29 :  
définissez la limite de couple / force. Si le couple réel pour le temps mémorisé dans I29 est situé en permanence dans la limite définie dans I28, alors la limite de couple / force est atteinte.

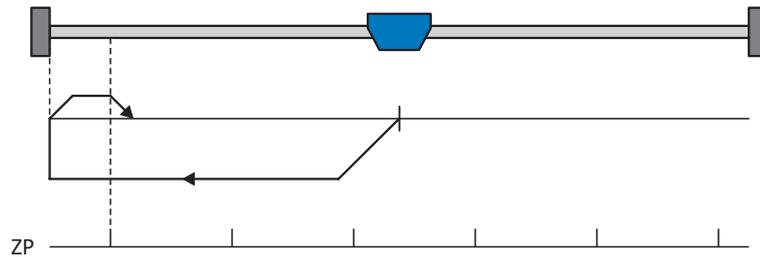
#### Référencage

Si le mode d'exploitation CiA 402 Homing est actif, le référencement est effectué comme suit :

1. L'entraînement démarre avec l'accélération A588 et la vitesse A587[1] dans le sens positif.
2. La valeur de position de référence A569 est définie pour la position réelle actuelle lorsque la limite de couple / force est atteinte.
3. La valeur 0 est définie pour les valeurs de consigne avec la temporisation A588.

### 5.4.1.1.19 Méthode de référencement S

La méthode de référencement S calcule une référence via une course avec butée de couple / force et l'impulsion zéro ; la course commence par un mouvement initial négatif.



#### Préparatifs

1. Définissez pour le paramètre A586 la valeur -4: Homing on torque/force limit and index pulse initial negative pour activer la méthode de référencement S.
2. A587[0], A587[1], A588, I44, A569 :  
définissez les valeurs de consigne nécessaires pour le référencement.
3. I28, I29 :  
définissez la limite de couple / force. Si le couple réel pour le temps mémorisé dans I29 est situé en permanence dans la limite définie dans I28, alors la limite de couple / force est atteinte.
4. I53 :  
définissez le début de la recherche pour la recherche de l'impulsion zéro.

#### Référencage

Si le mode d'exploitation CiA 402 Homing est actif, le référencement est effectué comme suit :

1. L'entraînement démarre avec l'accélération A588 et la vitesse A587[0] dans le sens négatif.
2. Lorsqu'il a atteint la limite de couple / force, il change de direction et poursuit sa course à la vitesse A587[1] jusqu'à atteindre la prochaine impulsion zéro.
3. La valeur de position de référence A569 est définie pour la position réelle actuelle lorsque la limite de couple / force est atteinte.
4. La temporisation A588 a pour effet l'arrêt de l'entraînement.

## 5.4.2 Position de référence

La position de référence représente la valeur qui est définie dans le point de référence. Le point de référence est déterminé par la méthode de référencement.

Lors de la course de référencement, la position A569Home offset est assignée au point de référence, p. ex. 2,50 m.

Si la référence a été définie, l'entraînement s'arrête peu après la position de référence.

## 5.4.3 Rétablissement de référence

STOBER propose un système de référencement convivial basé sur l'entraînement qui offre un traitement fiable à sécurité intégrée du dépassement dans le cas d'encodeurs Multiturn.

Si vous souhaitez que la référence soit traitée sur la base de la commande et que le servo-variateur ne livre que des positions se rapportant à l'arbre du moteur, vous devez observer certains réglages afin de garantir le traitement fiable de la référence par la commande.

Vous recevrez la valeur de mesure brute de l'encodeur dans un format de données indépendant du type d'encodeur si vous effectuez les réglages décrits dans le présent chapitre pour la référence préservée et la gradation du modèle d'axe.

### 5.4.3.1 Réglages généraux et prédéfinitions

Sélectionnez pour I46 Conservation de la référence l'entrée 5: Direct absolue. Cela signifie que la valeur de mesure de l'encodeur est directement reproduite à l'activation de l'alimentation  $24 V_{CC}$  de la pièce de commande, c.-à-d. sans compensation d'un référencement basé sur l'entraînement sur la position réelle. Un référencement basé sur l'entraînement via la méthode de référencement ou la définition directe de la référence ne sont pas autorisés par la suite.

Le modèle d'axe doit se rapporter à l'arbre de sortie du moteur et non à la sortie derrière un système mécanique comme par exemple un réducteur.

Les positions sont généralement fournies dans le format de données d'entiers 32 bits.

### 5.4.3.2 Réglage standard – Gradation à 20 bits

La gradation à 20 bits correspond au réglage standard pour la gradation du modèle d'axe dans le cas de l'application CiA 402. Les 20 bits inférieurs de la position réelle sont remplis avec la valeur mesurée Singleturn de l'encodeur. Dans le cas d'encodeurs avec plus de 20 bits par tour, les bits d'affichage les moins significatifs sont rejetés. Ces derniers continuent toutefois à être utilisés pour la régulation. Dans le cas d'encodeurs avec moins de 20 bits par tour, les bits inférieurs manquants sont remplis avec la valeur 0. Les 12 bits supérieurs de la position réelle sont servis à partir de l'information Multiturn de l'encodeur. Si la plage de position minimale reproductible par 32 bits n'est pas atteinte, la commande doit enregistrer le nombre de dépassements Multiturn et en tenir compte pour le rétablissement basé sur la commande de la référence après une mise hors tension et une remise sous tension.

### 5.4.3.3 Réglage standard avec plage dynamique supérieure

L'obtention d'une plage dynamique supérieure pour les valeurs dérivées de vitesse, d'accélération, de temporisation et d'à-coup requiert les éléments ci-après :

- Paramètre A310 Décimales bus de terrain vitesse CiA402
- Paramètre A311 Décimales bus de terrain accélération/jerk CiA402
- Un nombre modifié de décimales pour la position dans le paramètre I06 Positions décimales

Si une pondération supérieure par exemple des vitesses et des accélérations est nécessaire, ainsi que l'à-coup par le facteur 100, vous devez exécuter les étapes suivantes :

- Modifiez le nombre de décimales pour la position I06 à 2
- Changez la valeur de A310 et de A311 à 0

## 5.5 Commande de l'appareil CiA 402

La commande de l'appareil est le composant central d'un entraînement – Elle définit le canal de commande à partir duquel les valeurs de consigne sont traitées et la destination d'émission des valeurs réelles.

La commande de l'appareil CiA 402 repose sur le profil d'appareil CANopen CiA 402, normalisé à l'échelle internationale, pour les entraînements électriques. Ce profil décrit le processus de commande d'un servo-variateur sur la base d'une machine d'état. Chaque état de service représente alors un comportement précis qui ne peut être modifié que par des processus définis. Ces processus sont affectés à des transitions d'état individuels.

La machine d'état doit recevoir des commandes précises pour les transitions d'état correspondantes. Ces commandes sont le produit d'une combinaison de bits dans le mot de commande conformément à CiA 402. La combinaison de bits dans le mot d'état indique, par contre, l'état actuel du servo-variateur.

Les chapitres ci-dessous décrivent les états d'un servo-variateur prévus par la commande de l'appareil CiA 402 ainsi que les transitions possibles associées. Ils contiennent par ailleurs les mesures que vous devez éventuellement prendre pour atteindre les différents états et les facteurs spécifiques aux applications que vous pouvez paramétrer personnellement.

### 5.5.1 Machine d'état CiA 402

Une machine d'état décrit les différents états de service d'un servo-variateur, y compris le possible changement d'état.

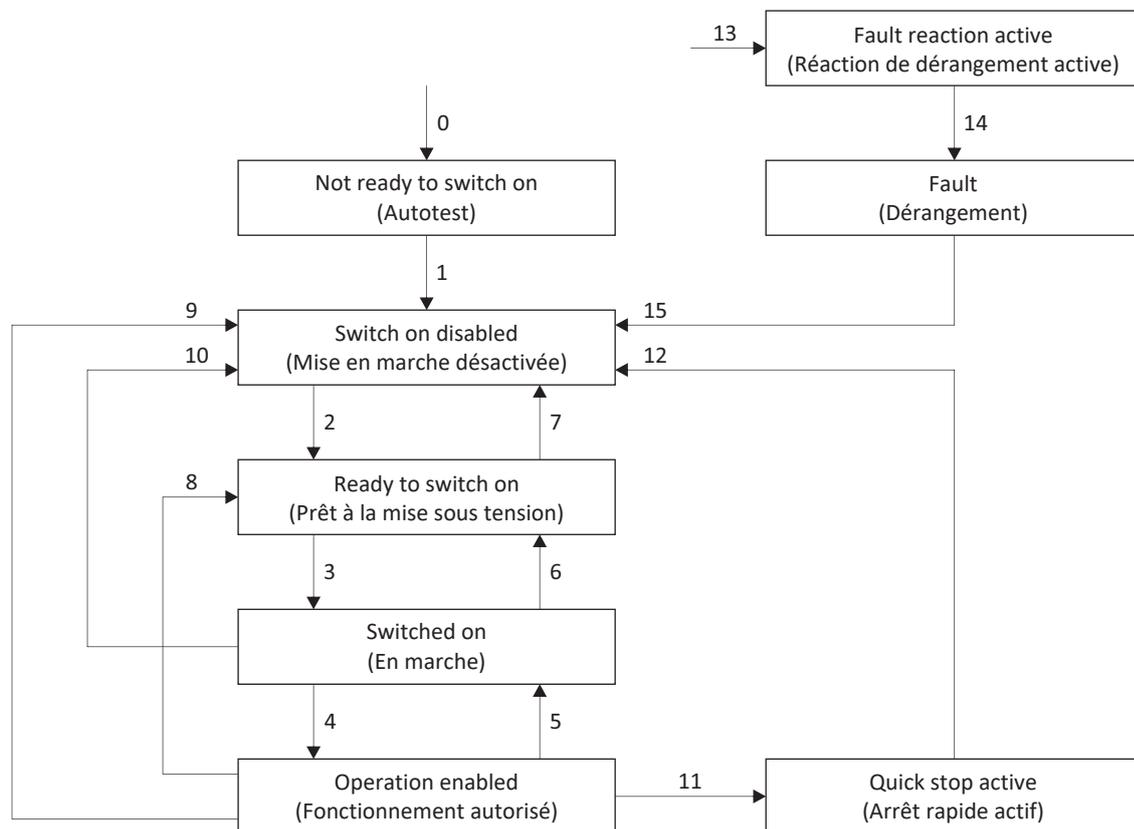


Fig. 11: Machine d'état CiA 402 – États de service possibles et changement d'état

#### Information

Si vous utilisez un axe soumis à la force de gravité et un frein, coupez toujours l'entraînement via un arrêt rapide (transition d'état 11 selon la machine d'état). Cela empêche l'affaissement de la charge jusqu'au blocage complet du frein.

## 5.5.2 Commandes, états et passages

Tous les états prévus par la commande de l'appareil CiA 402 présentent des caractéristiques précises. Un état passe soit automatiquement à un autre, soit requiert certaines commandes.

Le paramètre E48 montre l'état actuel d'un servo-variateur.

### 5.5.2.1 Commandes

La machine d'état doit recevoir des commandes précises pour le changement d'état. Ces commandes sont le produit d'une combinaison de bits dans le mot de commande A515 conformément à CiA 402. Le tableau suivant contient les états des bits dans A515 et leur combinaison pour les commandes. Les bits marqués d'un X ne s'appliquent pas.

Commande	Bit 7 Fault reset	Bit 3 Enable operation	Bit 2 Quick stop	Bit 1 Enable voltage	Bit 0 Switch on
Shutdown	0	X	1	1	0
Switch on	0	0	1	1	1
Disable voltage	0	X	X	0	X
Quick stop	0	X	0	1	X
Disable operation	0	0	1	1	1
Enable operation	0	1	1	1	1
Fault reset	Pos. flanc	X	X	X	X

Tab. 4: Combinaisons de bits dans le mot de commande conformément à CiA 402

### 5.5.2.2 Not ready to switch on (Autotest)

#### Caractéristiques

- L'entraînement est initialisé, testé et les paramètres correspondants sont chargés
- Le bloc de puissance ainsi que la fonction d'entraînement et de mise sous tension sont verrouillés
- Les freins restent bloqués

#### Passage à Switch on disabled (1)

Après l'initialisation et une fois l'autotest terminé, le servo-variateur passe automatiquement à l'état Switch on disabled.

### 5.5.2.3 Switch on disabled (Mise en marche désactivée)

#### Caractéristiques

- L'initialisation est terminée
- L'autotest a été réalisé avec succès
- Le bloc de puissance ainsi que la fonction d'entraînement et de mise sous tension sont verrouillés
- Les freins restent bloqués lorsque la commande prioritaire de déblocage est inactive ou alors se bloquent

Les causes possibles de l'état Switch on disabled sont :

1. Tension de réseau inexistante ou insuffisante ou alimentation circuit intermédiaire désactivée
2. Technique de sécurité active
3. Commande Disable voltage
4. Commande Quick stop

Pour la cause exacte de l'état Switch on disabled, voir les paramètres E47 et E49.

#### Passage à Ready to switch on (2)

Commande Shutdown → Définition du bit 2 : Quick stop (demande d'arrêt rapide) et du bit 1 : Enable Voltage

ET

Autorisation active → Signal activé (source A60)

### 5.5.2.4 Ready to switch on (Prêt à la mise sous tension)

#### Caractéristiques

- Le bloc de puissance et la fonction d'entraînement sont verrouillés, la fonction de mise en marche est autorisée
- Les freins restent bloqués lorsque la commande prioritaire de déblocage est inactive ou alors se bloquent

#### Passage à Switched on (3)

Commande Switch on → Définition du bit 0 : Switch on

ET

Autorisation active → Signal activé (source A60)

#### Passage à Switch on disabled (7)

Si une des causes possibles de Mise en marche désactivée est présente, le servo-variateur passe automatiquement à l'état Switch on disabled.

OU

Autorisation inactive → Signal désactivé (source A60)

### 5.5.2.5 Switched on (En marche)

#### Caractéristiques

- Le bloc de puissance est en marche
- La fonction d'entraînement est verrouillée, les valeurs de consigne ne sont pas traitées
- L'entraînement reste sans couple et sans force
- Les freins restent bloqués lorsque la commande prioritaire de déblocage est inactive

#### Passage à Operation enabled (4)

Commande Enable operation → Définition du bit 3 : Enable operation

ET

Autorisation active → Signal activé (source A60)

#### Passage à Ready to switch on (6)

Commande Shutdown → Suppression du bit 0 : Switch on

ET

Autorisation active → Signal activé (source A60)

#### Passage à Switch on disabled (10)

Si une des causes possibles de Mise en marche désactivée est présente, le servo-variateur passe automatiquement à l'état Switch on disabled.

OU

Autorisation inactive → Signal désactivé (source A60)

### 5.5.2.6 Operation enabled (Fonctionnement autorisé)

#### Caractéristiques

- Le bloc de puissance est en marche
- La fonction d'entraînement est autorisée, les valeurs de consigne sont traitées
- Les freins se débloquent :
  - Avec la première commande de mouvement active dans le mode d'exploitation csp, csv, cst, pv ou pt
  - En fonction du bit spécifique au mode d'exploitation dans le mode d'exploitation pp, ip ou Homing mode

#### Passage à Quick stop active (11)

Commande Quick stop → Suppression du bit 2 : Quick stop (Annuler la demande d'arrêt rapide)

OU

Autorisation inactive → Signal désactivé (source A60) ET Arrêt rapide actif (A44= 1: Actif)

#### Passage à Switched on (5)

Commande Disable operation → Suppression du bit 3 : Enable operation

ET

Autorisation active → Signal activé (source A60)

**Passage à Ready to switch on (8)**

Commande Shutdown → Suppression du bit 0 : Switch on

ET

Autorisation active → Signal activé (source A60)

**Passage à Switch on disabled (9)**

Si une des causes possibles de Mise en marche désactivée est présente, le servo-variateur passe automatiquement à l'état Switch on disabled.

OU

Autorisation inactive → Signal désactivé (source A60)

### 5.5.2.7 Quick stop active (Arrêt rapide actif)

**Caractéristiques**

- Le bloc de puissance est en marche, la fonction d'entraînement est autorisée
- L'arrêt rapide est exécuté
- Les freins restent débloqués ou se débloquent

**Passage à Switch on disabled (12)**

Une fois l'arrêt rapide terminé, le servo-variateur passe automatiquement à l'état Switch on disabled.

OU

Autorisation inactive → Signal désactivé (source A60)

### 5.5.2.8 Fault reaction active (Réaction de dérangement active)

- Une erreur d'entraînement est survenue
- La réaction de dérangement est exécutée en fonction de l'événement de dérangement concerné
- Les freins sont commandés en fonction de la réaction de dérangement concernée

**Passage à Fault (14)**

Après la fin de la réaction de dérangement, le servo-variateur passe automatiquement à l'état Fault.

### 5.5.2.9 Fault (Dérangement)

- Une erreur d'entraînement est survenue
- La réaction de dérangement est terminée
- Le bloc de puissance, la fonction d'entraînement et de mise sous tension sont verrouillés
- Les freins se bloquent lorsque la commande prioritaire de déblocage est inactive

**Passage à Switch on disabled (15)**

Commande Fault reset (Pos. flanc) → Une fois la cause du dérangement éliminée et après l'acquittement suivant du message de dérangement, le servo-variateur passe automatiquement à l'état Switch on disabled.

## 5.6 Les modes d'exploitation dans les détails

Les chapitres ci-dessous présentent les modes d'exploitation dans les détails.

### 5.6.1 Interpolated position mode (ip)

Le mode Interpolated position mode sert à la prédéfinition cyclique de la position par la commande. Une régulation de la position a lieu dans l'entraînement. La régulation reçoit une position de consigne (avec estampille temporelle) et, si nécessaire, une vitesse de consigne qui est traitée comme commande pilote. L'application interpole les valeurs de consigne qu'elle transmet à la régulation de position. Les rampes d'accélération et de freinage ou les limitations des à-coups ne sont pas prises en compte.

**Information**

Notez que le mode Interpolated position mode ne permet pas d'entrer d'ensemble de valeurs de consigne, mais plutôt une seule valeur de consigne.

#### 5.6.1.1 Signaux d'entrée et de sortie

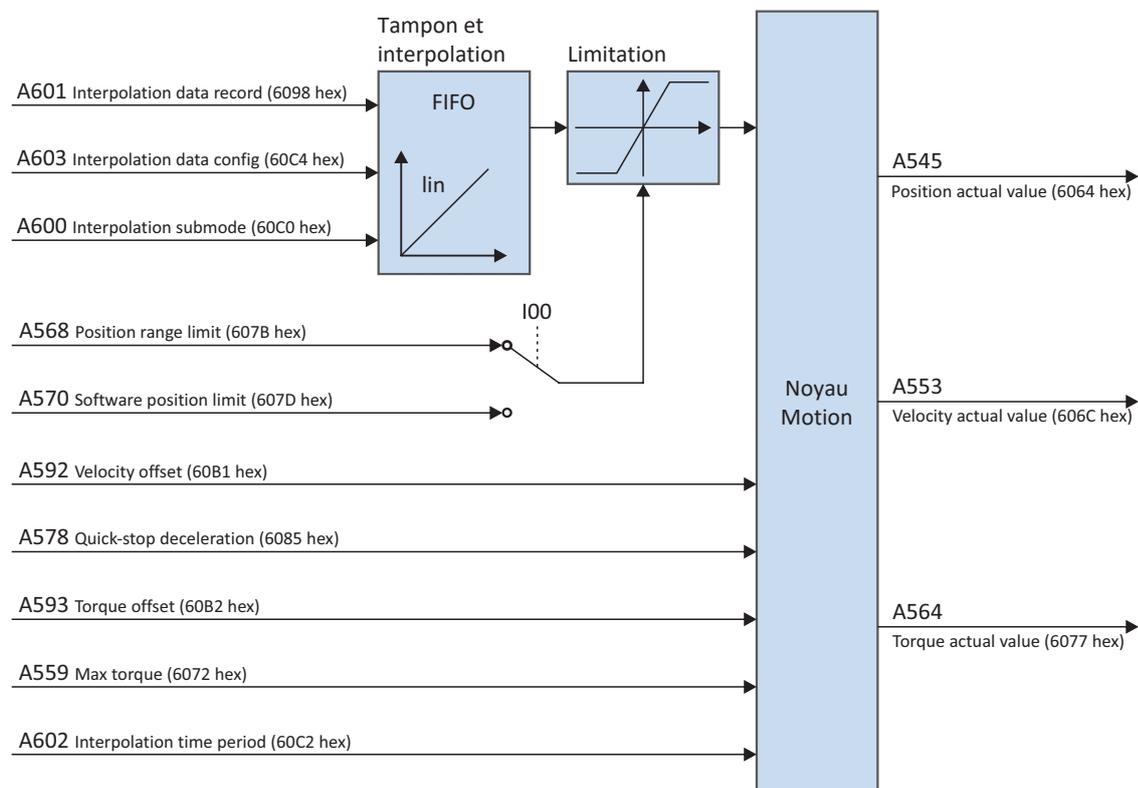


Fig. 12: Interpolated Position mode – Signaux d'entrée et de sortie

### 5.6.1.2 Informations sur les instructions de commande et sur l'état

Pour le mode d'exploitation Interpolated position mode, la valeur 7 doit être définie pour le paramètre A541. Le mode d'exploitation actif est émis dans le paramètre A542. Si le mode d'exploitation Interpolated position mode est actif, il contient l'information 7: Interpolated position mode.

Le bit spécifique au mode d'exploitation suivant est affecté dans le mot de commande A515 :

Bit	Désignation	Commentaire
4	Enable interpolation	Activer l'interpolation : 0 = inactif ; 1 = actif

Tab. 5: Interpolated position mode – Bit spécifique au mode d'exploitation dans le mot de commande

Le bit spécifique au mode d'exploitation suivant est affecté dans le mot d'état A516 :

Bit	Désignation	Commentaire
12	IP mode active	Interpolation active (source I97) : 0 = inactif ; 1 = actif

Tab. 6: Interpolated position mode – Bit spécifique au mode d'exploitation dans le mot d'état

## 5.6.2 Cyclic synchronous position mode (csp)

Le mode d'exploitation Cyclic synchronous position sert à la prédéfinition cyclique de la position par une commande. Une régulation de la position a lieu dans l'entraînement. La régulation reçoit une position de consigne (avec estampille temporelle) et, si nécessaire, une vitesse de consigne qui est traitée comme commande pilote. L'application interpole les valeurs de consigne qu'elle transmet à la régulation de position. Les limitations d'accélération, de freinage ou des à-coups ne sont pas prises en compte.

### 5.6.2.1 Signaux d'entrée et de sortie

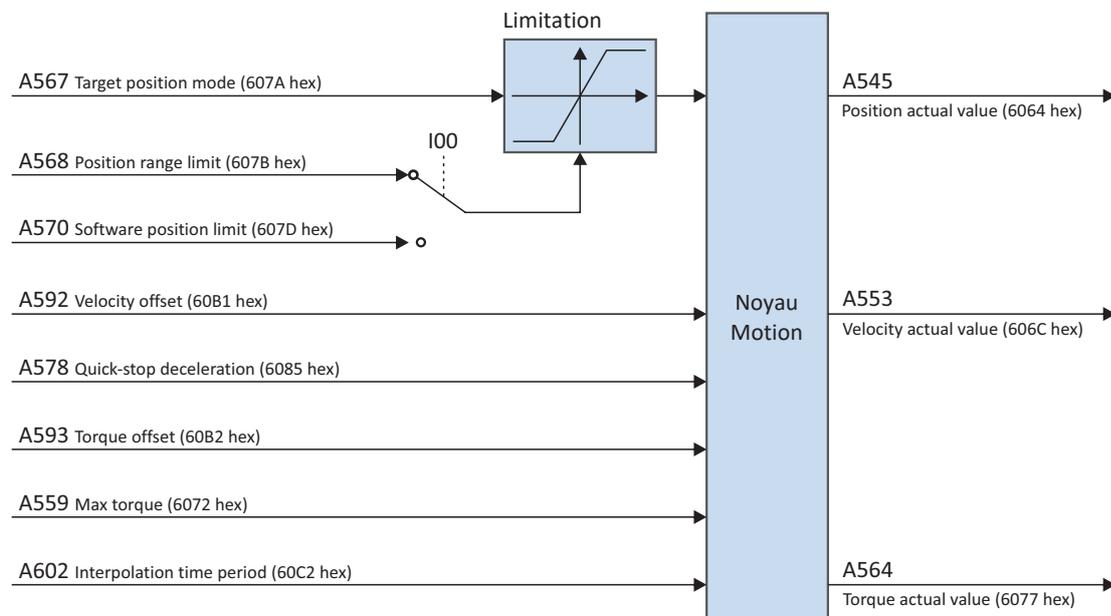


Fig. 13: Cyclic synchronous position mode – Signaux d'entrée et de sortie

### 5.6.2.2 Informations sur les instructions de commande et sur l'état

Pour déplacer l'entraînement dans le mode d'exploitation Cyclic synchronous position, la valeur 8 doit avoir été définie pour le paramètre A541. Le mode d'exploitation actif est émis dans le paramètre A542. Si le mode d'exploitation Cyclic synchronous position est actif, il contient l'information 8: Cyclic synchronous position mode.

Aucune instruction de commande spécifique au mode d'exploitation ne doit être entrée dans le mot de commande A515.

Les bits suivants spécifiques au mode d'exploitation sont affectés dans le mot d'état A516 :

Bit	Désignation	Commentaire
12	Target position	L'entraînement suit la position de consigne (source I97) : 0 = inactif ; 1 = actif
13	Following error	Erreur de poursuite (source I187): 0 = inactif ; 1 = actif

Tab. 7: Cyclic synchronous position mode – Bit spécifique au mode d'exploitation dans le mot d'état

### 5.6.3 Cyclic synchronous velocity mode (csv)

Le mode d'exploitation Cyclic synchronous velocity sert à la prédéfinition de vitesse cyclique par une commande. Une régulation de la vitesse a lieu dans l'entraînement. La régulation reçoit une vitesse de consigne (avec estampille temporelle). L'application interpole les valeurs de consigne qu'elle transmet à la régulation de vitesse. Les limitations d'accélération, de freinage ou des à-coups ne sont pas prises en compte.

#### 5.6.3.1 Signaux d'entrée et de sortie

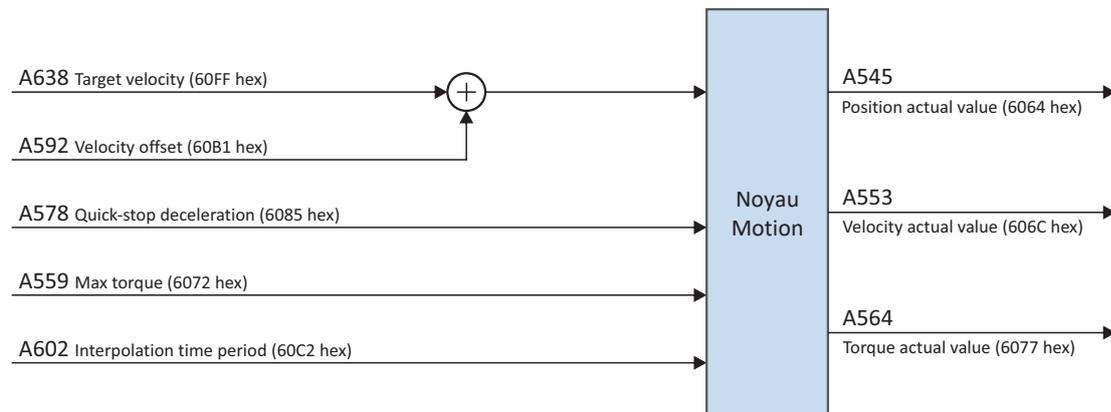


Fig. 14: Cyclic synchronous velocity mode – Signaux d'entrée et de sortie

### 5.6.3.2 Informations sur les instructions de commande et sur l'état

Pour déplacer l'entraînement dans le mode d'exploitation Cyclic synchronous velocity, la valeur 9 doit avoir été définie pour le paramètre A541. Le mode d'exploitation actif est émis dans le paramètre A542. Si le mode d'exploitation Cyclic synchronous velocity est actif, il contient l'information 9: Cyclic synchronous velocity mode.

Aucune instruction de commande spécifique au mode d'exploitation ne doit être entrée dans le mot de commande A515.

Les bits suivants spécifiques au mode d'exploitation sont affectés dans le mot d'état A516 :

Bit	Désignation	Commentaire
12	Target velocity	L'entraînement suit la vitesse de consigne (source I97) : 0 = inactif ; 1 = actif

Tab. 8: Cyclic synchronous velocity mode – Bit spécifique au mode d'exploitation dans le mot d'état

## 5.6.4 Cyclic synchronous torque mode (cst)

Le mode d'exploitation Cyclic synchronous torque sert à la prédéfinition cyclique du couple / de la force par une commande. Une régulation du couple / de la force a lieu dans l'entraînement. La régulation reçoit un couple de consigne ou une force de consigne (avec estampille temporelle). L'application interpole les valeurs de consigne qu'elle transmet à la régulation de couple / force. Les limitations d'accélération, de freinage ou des à-coups ne sont pas prises en compte. Une limitation de vitesse est disponible.

### 5.6.4.1 Signaux d'entrée et de sortie

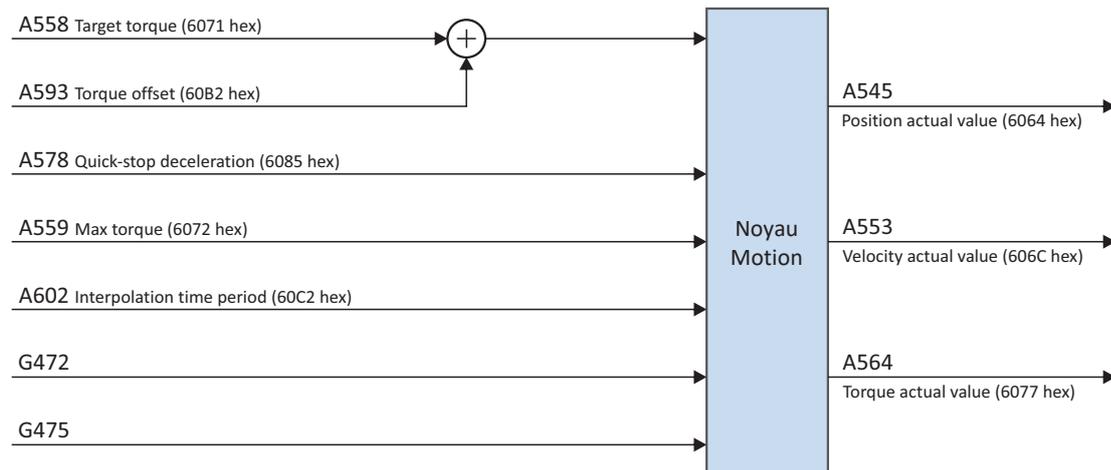


Fig. 15: Cyclic synchronous torque mode – Signaux d'entrée et de sortie

### 5.6.4.2 Informations sur les instructions de commande et sur l'état

Pour déplacer l'entraînement dans le mode d'exploitation Cyclic synchronous torque, la valeur 10 doit avoir été définie pour le paramètre A541. Le mode d'exploitation actif est émis dans le paramètre A542. Si le mode d'exploitation Cyclic synchronous torque est actif, il contient l'information 10: Cyclic synchronous torque mode.

Aucune instruction de commande spécifique au mode d'exploitation ne doit être entrée dans le mot de commande A515.

Les bits suivants spécifiques au mode d'exploitation sont affectés dans le mot d'état A516 :

Bit	Désignation	Commentaire
12	Target torque	L'entraînement suit la force / le couple de consigne (source I97) : 0 = inactif ; 1 = actif

Tab. 9: Cyclic synchronous torque mode – Bit spécifique au mode d'exploitation dans le mot d'état

### 5.6.5 Profile position mode (pp)

Le mode d'exploitation Profile position mode sert à la prédéfinition de la position de destination par une commande. Le calcul du profil de mouvement et la régulation de la position ont lieu dans l'entraînement. L'entraînement reçoit une position de destination, une vitesse de consigne, une accélération de consigne et un à-coup de consigne. L'application calcule le profil de mouvement à partir de ces valeurs de consigne et les transmet à la régulation de position.

#### 5.6.5.1 Signaux d'entrée et de sortie

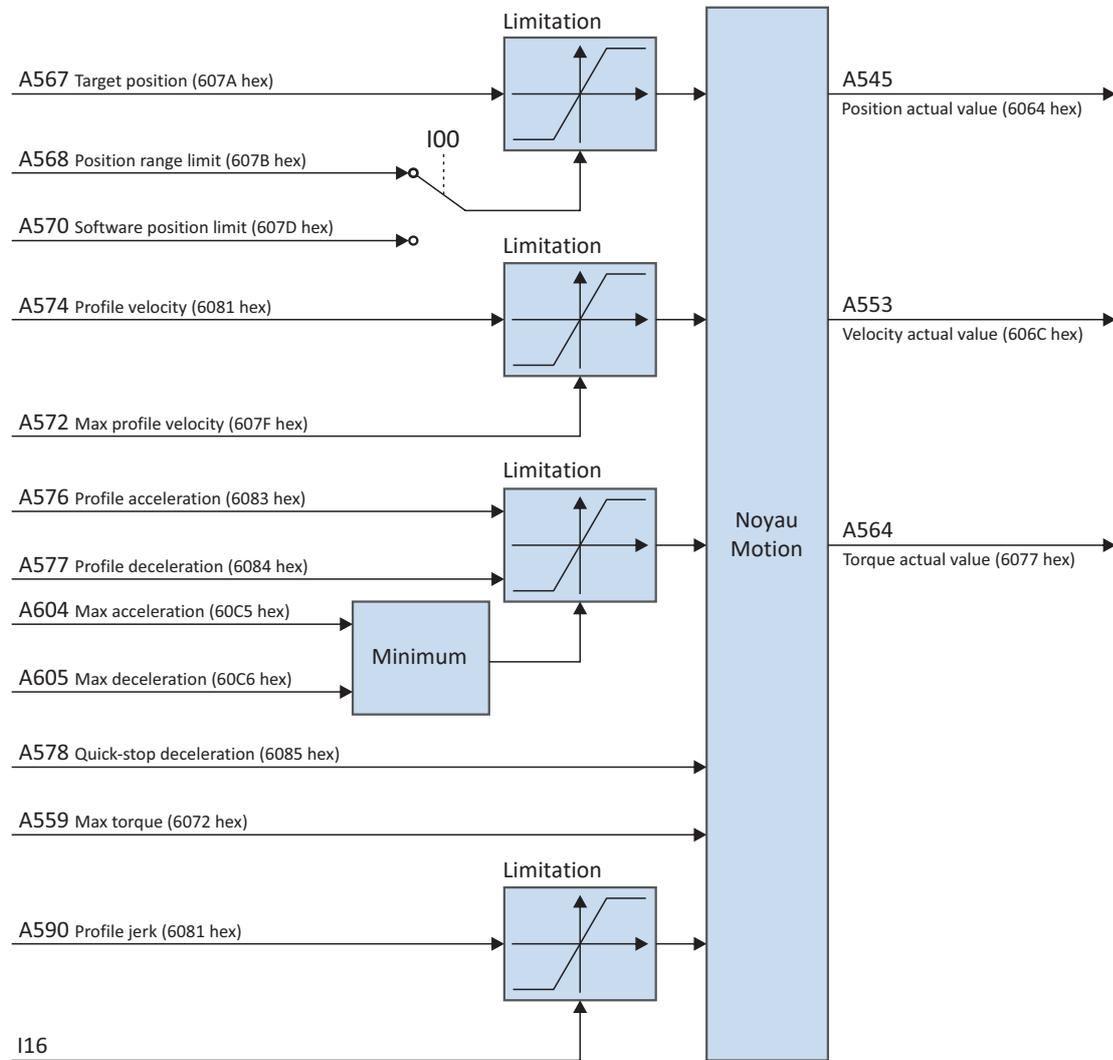


Fig. 16: Profile position mode – Signaux d'entrée et de sortie

### 5.6.5.2 Informations sur les instructions de commande et sur l'état

Pour déplacer l'entraînement dans le mode d'exploitation Profile position mode, la valeur 1 doit avoir été définie pour le paramètre A541. Le mode d'exploitation actif est émis dans le paramètre A542. Si le mode d'exploitation Profile position mode est actif, il contient l'information 1: Profile position mode.

Les bits suivants spécifiques au mode d'exploitation sont affectés dans le mot d'état A515 :

Bit	Désignation	Commentaire
4	New setpoint	Appliquer la nouvelle position de destination et démarrer le mouvement : 0, 1 = inactif ; 0 → 1 = actif
5	Change set immediately	Appliquer la position de destination modifiée : 0 = Appliquer la nouvelle position de destination avec le bit 4 si aucun mouvement n'est actif ; 1 = Toujours appliquer la nouvelle position de destination avec le bit 4 ; un mouvement encore actif est interrompu
6	Abs/rel	Position de destination absolue / distance relative : 0 = La position de destination est une position absolue ; 1 = La position de destination est une distance relative à la dernière position de destination A567 (condition : A621 = X...X00 bin) ou 1 = La position de destination est une distance relative à la position réelle actuelle A545 (condition : A621 = X...X10 bin)

Tab. 10: Profile position mode – Bit spécifique au mode d'exploitation dans le mot de commande

Les bits suivants spécifiques au mode d'exploitation sont affectés dans le mot d'état A516 :

Bit	Désignation	Commentaire
10	Target reached	La position de destination est atteinte (source I180 ; condition : arrêt inactif = A515, bit 8 = 0) : 0 = inactif ; 1 = actif
		La vitesse est nulle (source : I199 ; condition : arrêt actif = A515, bit 8 = 1) : 0 = inactif ; 1 = actif
12	Setpoint acknowledge	Application de la position de consigne avec consentement (source A515, bit 5) : 0 = inactif ; 1 = actif
13	Following error	Erreur de poursuite : 0 = inactif ; 1 = actif

Tab. 11: Profile position mode – Bit spécifique au mode d'exploitation dans le mot d'état

### 5.6.6 Profile velocity mode (pv)

Le mode d'exploitation Profile velocity mode sert à la prédéfinition de la vitesse de consigne par une commande. Le calcul du profil de mouvement et la régulation de la position ont lieu dans l'entraînement. L'entraînement reçoit une vitesse de consigne, une accélération de consigne, une temporisation de consigne et un à-coup de consigne. L'application calcule le profil de mouvement à partir de ces valeurs de consigne et les transmet à la régulation de vitesse.

#### 5.6.6.1 Signaux d'entrée et de sortie

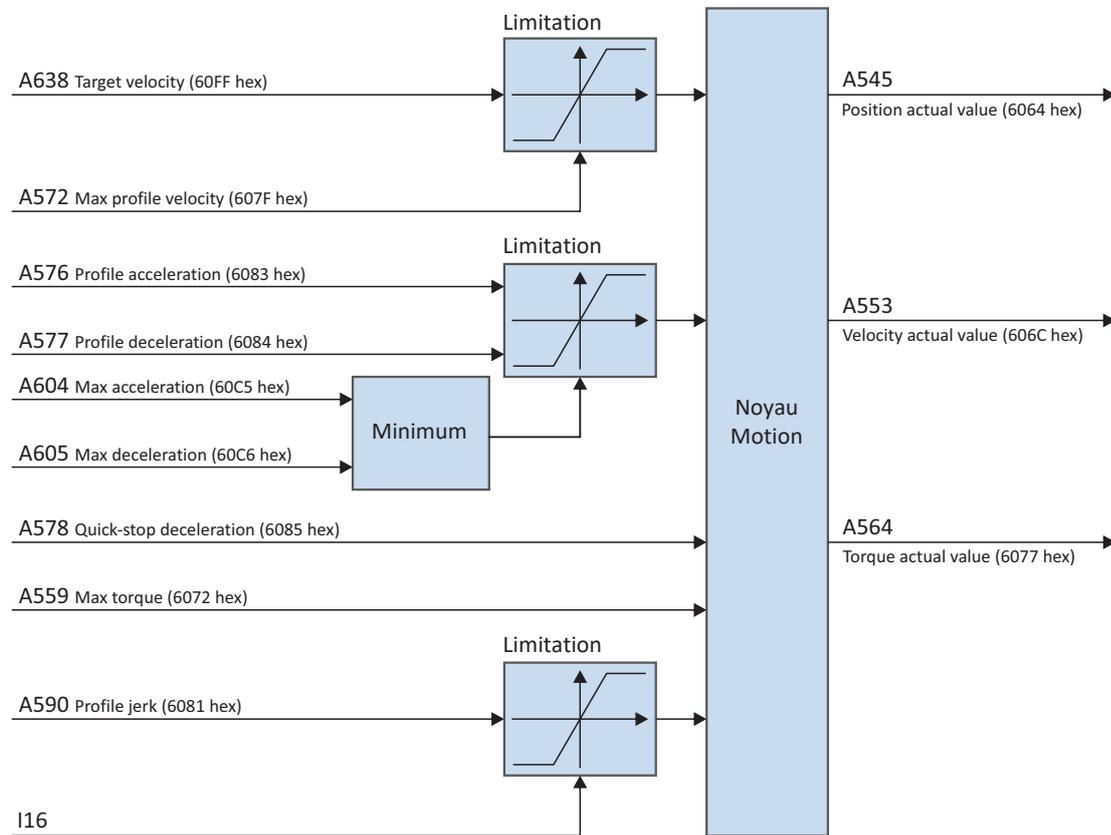


Fig. 17: Profile velocity mode – Signaux d'entrée et de sortie

#### 5.6.6.2 Informations sur les instructions de commande et sur l'état

Pour le mode d'exploitation Profile velocity mode, la valeur 3 doit être définie pour le paramètre A541. Le mode d'exploitation actif est émis dans le paramètre A542. Si le mode d'exploitation Profile velocity mode est actif, il contient l'information 3: Profile velocity mode.

Aucun bit spécifique au mode d'exploitation n'est affecté dans le mot d'état A515.

Les bits suivants spécifiques au mode d'exploitation sont affectés dans le mot d'état A516 :

Bit	Désignation	Commentaire
10	Target reached	Vitesse de consigne atteinte (source : I85 ; condition : arrêt inactif = A515, bit 8 = 0) : 0 = inactif ; 1 = actif
		La vitesse est nulle (source : I199 ; condition : arrêt actif = A515, bit 8 = 1) : 0 = inactif ; 1 = actif
12	Speed	La vitesse est nulle (source I199) 0 = inactif ; 1 = actif
13	Max slippage error	Erreur retard maximal (différence de somme entre vitesse de consigne et vitesse réelle supérieure à la fenêtre de vitesse ; source : I426, I88, C40) : 0 = inactif ; 1 = actif

Tab. 12: Profile velocity mode – Bit spécifique au mode d'exploitation dans le mot d'état

## 5.6.7 Profile torque mode (pt)

Le mode d'exploitation Profile torque mode sert à la prédéfinition du couple de consigne / de la force de consigne par une commande. Le calcul du profil de mouvement et la régulation du couple / de la force ont lieu dans l'entraînement. L'entraînement reçoit un couple de consigne ou une force de consigne. L'application calcule le profil de mouvement à partir de ces valeurs de consigne et les transmet à la régulation de vitesse.

### 5.6.7.1 Signaux d'entrée et de sortie

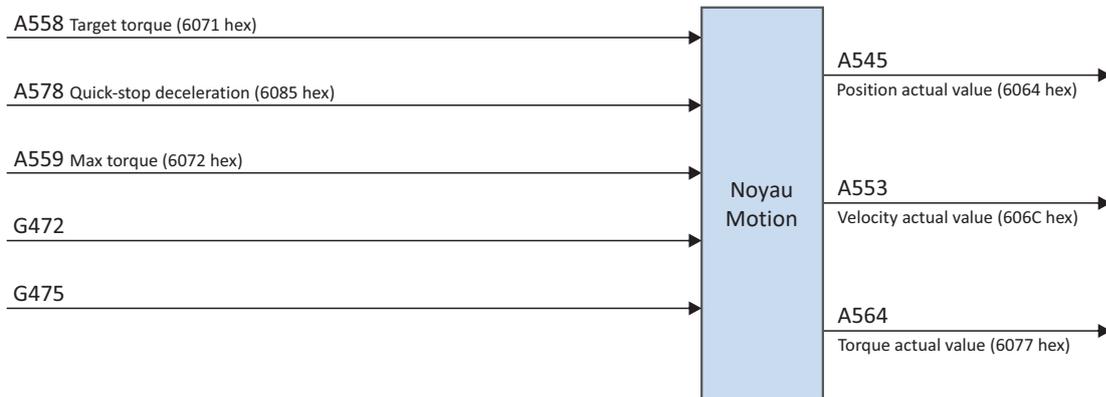


Fig. 18: Profile torque mode – Signaux d'entrée et de sortie

### 5.6.7.2 Informations sur les instructions de commande et sur l'état

Pour le mode d'exploitation Profile torque mode, la valeur 4 doit être définie pour le paramètre A541. Le mode d'exploitation actif est émis dans le paramètre A542. Si le mode d'exploitation Profile torque mode est actif, il contient l'information 4: Profile torque mode.

Aucun bit spécifique au mode d'exploitation n'est affecté dans le mot d'état A515.

Les bits suivants spécifiques au mode d'exploitation sont affectés dans le mot d'état A516 :

Bit	Désignation	Commentaire
10	Target reached	Force de consigne/couple de consigne atteint(e) (différence de somme entre force de consigne effective/couple de consigne effectif et force réelle/couple réel supérieur à la fenêtre de couple/force, source : A558, A564, G900) : 0 = inactif ; 1 = actif

Tab. 13: Profile torque mode – Bit spécifique au mode d'exploitation dans le mot d'état

### 5.6.8 Homing mode

Lors du référencement dans le mode d'exploitation Homing mode, le système machine et le système de référence du servo-varianteur sont parfaitement accordés entre eux. Ce n'est que dans l'état référencé que l'entraînement peut effectuer des mouvements absolus, c'est-à-dire des mouvements vers des positions définies.

Vous trouverez de plus amples informations sur les différentes méthodes de référencement au chapitre [Méthodes de référencement](#) [► 54].

#### 5.6.8.1 Signaux d'entrée et de sortie

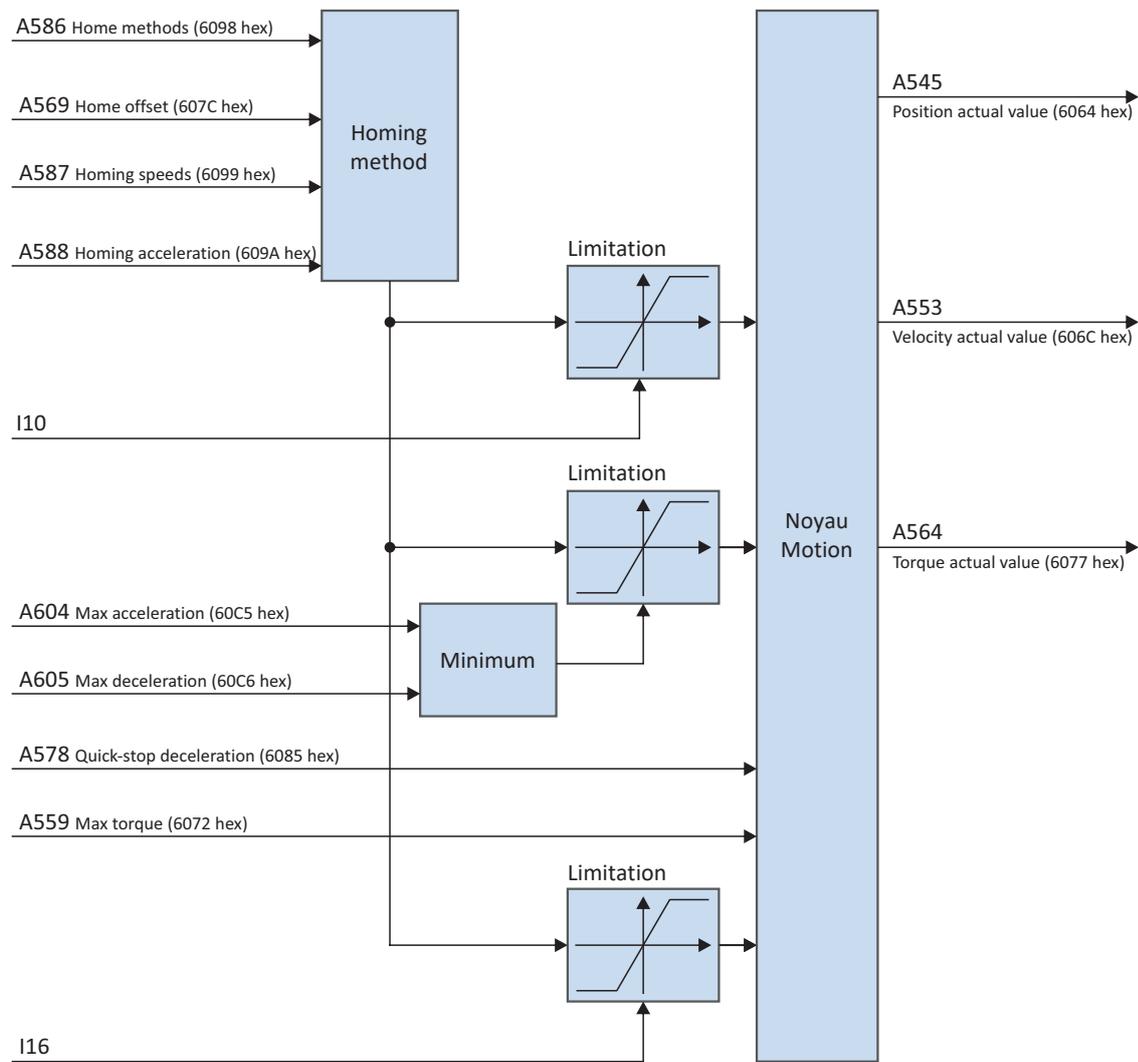


Fig. 19: Homing mode – Signaux d'entrée et de sortie

### 5.6.8.2 Informations sur les instructions de commande et sur l'état

Pour le mode d'exploitation Homing mode, la valeur 6 doit être définie pour le paramètre A541. Le mode d'exploitation actif est émis dans le paramètre A542. Si le mode d'exploitation Homing mode est actif, il contient l'information 6: Homing mode.

Le bit spécifique au mode d'exploitation suivant est affecté dans le mot de commande A515 :

Bit	Désignation	Commentaire
4	Homing operation start	Démarrer le référencement : 0, 1 = inactif ; 0 → 1 = actif

Tab. 14: Homing mode – Bit spécifique au mode d'exploitation dans le mot de commande

Les bits suivants spécifiques au mode d'exploitation sont affectés dans le mot d'état A516 :

Bit	Désignation	Commentaire
10	Target reached	Référencement terminé : 0 = inactif ; 1 = actif
12	Homing attained	Référence définie : 0 = inactif ; 1 = actif
13	Homing error	Erreur de référencement : 0 = inactif ; 1 = actif

Tab. 15: Homing mode – Bit spécifique au mode d'exploitation dans le mot d'état

Bit 13	Bit 12	Bit 10	Signification
0	0	0	Référencement actif
0	0	1	Référencement annulé ou pas démarré
0	1	0	Référence définie, mais référencement pas terminé
0	1	1	Référencement terminé
1	0	0	Erreur de référencement, vitesse non nulle
1	1	0	Erreur de référencement, vitesse nulle

Tab. 16: Homing mode – Signification des combinaisons de bits spécifiques au mode d'exploitation dans le mot d'état

### 5.6.9 Pas à pas

Le mode d'exploitation Pas à pas spécial STOBER peut être utilisé pour déplacer l'entraînement par exemple lors de la mise en service, du mode de secours ou des travaux de réglage et de réparation indépendamment de la commande.

Vous pouvez utiliser le mode d'exploitation Pas à pas soit sur le panneau de commande Pas à pas, soit via une commande qui exécute le déplacement manuel.

#### 5.6.9.1 Signaux d'entrée et de sortie

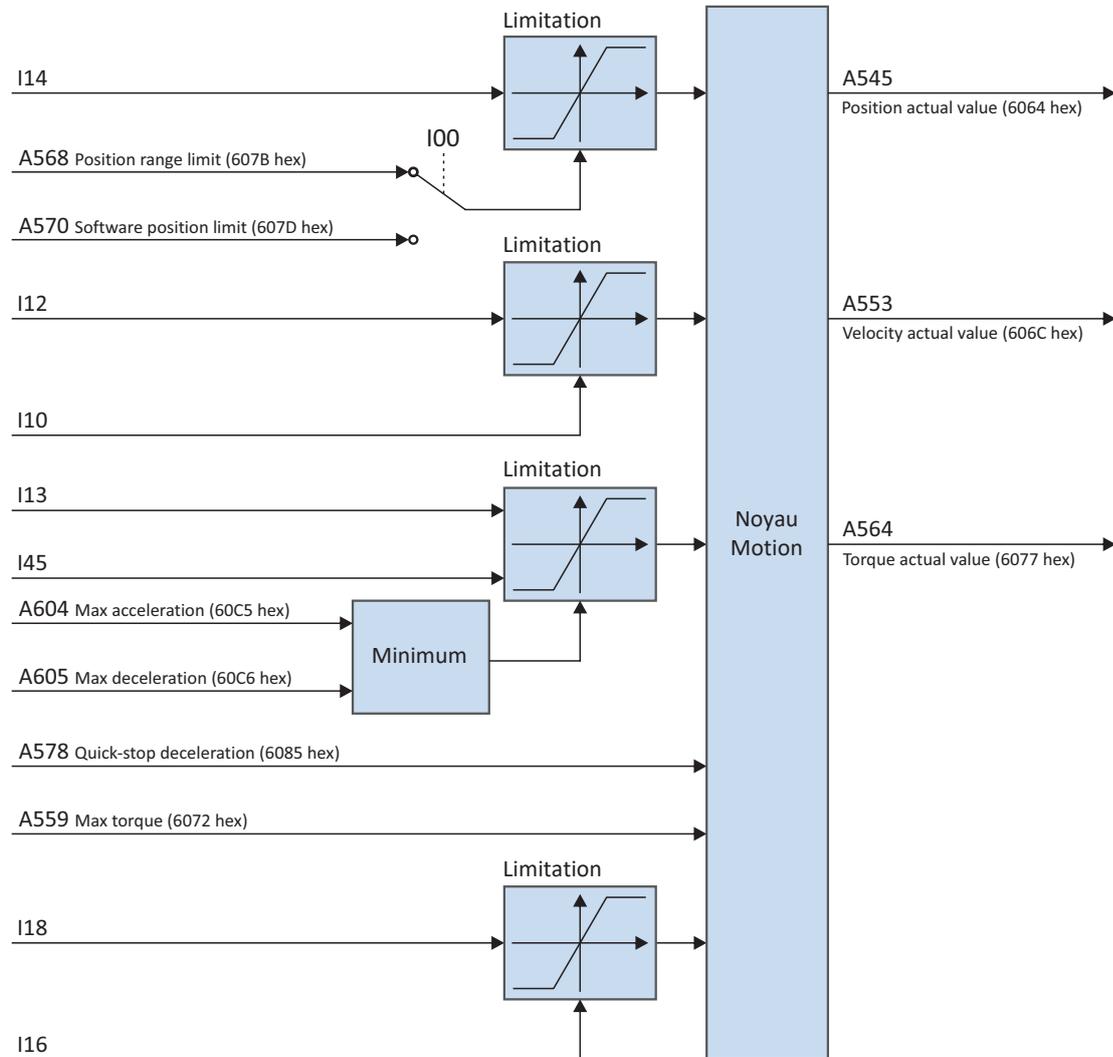


Fig. 20: Pas à pas – Signaux d'entrée et de sortie

### 5.6.9.2 Fonction

Si la valeur 1 est définie pour le bit Jog positive, l'entraînement accélère avec la rampe I13 et la limitation des à-coups I18 à la vitesse I12. Si, par contre, 0 est défini pour le bit Jog positive, l'entraînement freine avec la rampe I45 jusqu'à l'arrêt. Si le signal Jog negative est actif, l'entraînement accélère à -I12. L'accélération et l'à-coup s'appliquent mutatis mutandis.

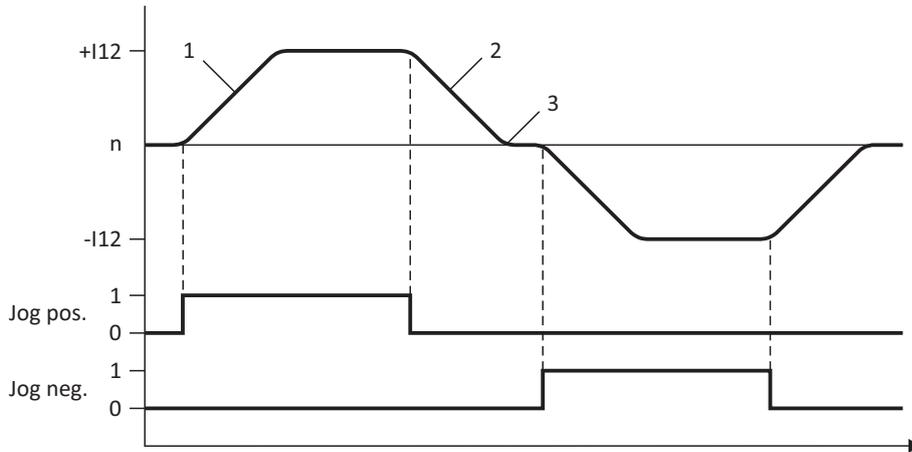


Fig. 21: Pas à pas – Accélération et freinage

- 1 I13 Pas à pas accélération
- 2 I45 Pas à pas ralentissement
- 3 I18 Pas à pas Jerk

Si 1 est défini simultanément pour les bits Jog positive et Jog negative, l'entraînement freine pour s'arrêter.

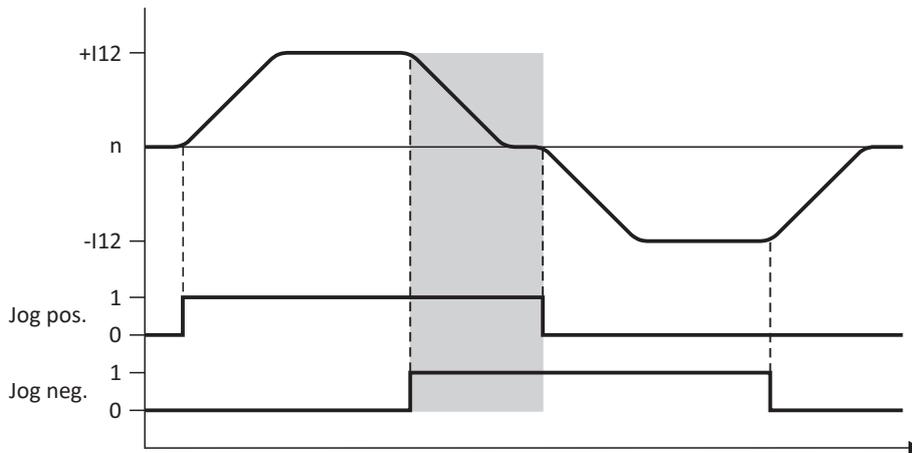


Fig. 22: Pas à pas – Réaction aux signaux contradictoires

### 5.6.9.3 Informations sur les instructions de commande et sur l'état

Pour le mode d'exploitation Pas à pas, la valeur - 1 doit être définie pour le paramètre A541. Le mode d'exploitation actif est émis dans le paramètre A542. Si le mode d'exploitation Pas à pas est actif, il contient l'information -1: Pas à pas.

Les bits spécifiques ci-après sont utilisés dans le mot de commande A515 :

Bit	Désignation	Commentaire
4	Jog positive	Pas à pas dans le sens positif : 0 = inactif ; 1 = actif
5	Jog negative	Pas à pas dans le sens négatif : 0 = inactif ; 1 = actif

Tab. 17: Pas à pas – Bit spécifique au mode d'exploitation dans le mot de commande

Aucun bit spécifique au mode d'exploitation n'est utilisé dans le mot d'état A516.

## 5.7 Condition de commutation

La commutation d'un mode d'exploitation basé sur la commande (ip, csp, csv ou cst) à un mode d'exploitation basé sur l'entraînement (pp, pv, pt) est possible uniquement à l'état d'arrêt.

Observez la condition suivante :

I199 = 1: Actif, c.-à-d. que la somme de vitesse réelle A553 est inférieure à C40.

## 5.8 Modes d'exploitation conformément à CiA 402 – Commandes Motion

Les commandes qui s'appuient sur PLCopen sont complétées par trois commandes STOBER spéciales (MC\_DoNothing, MC\_MoveSpeed et MC\_TorqueControl). Chacune de ces instructions peut – à l'exception de MC\_Stop – être écrasée pendant l'exécution. Pour pouvoir exécuter une commande, il faut s'assurer qu'aucun servo-variateur ne se trouve dans l'état Fault ni Quick stop active. Le tableau ci-dessous offre une comparaison des modes d'exploitation conformément à CiA 402 avec d'éventuels réglages additionnels et les commandes s'appuyant sur PLCopen.

Mode d'exploitation conformément à CiA 402	Réglages additionnels	Commande Motion	Caractéristique	Mode de régulation	Variables de mouvement nécessaires
-1 : Pas à pas	—	—	Déplacement de l'entraînement indépendant de la commande	Position ou vitesse	Paramètres alternatifs et variables de mouvement
0 : No mode	—	0: MC_DoNothing	—	—	—
1 : Profile position mode	A515, bit 6 = 0	1: MC_MoveAbsolute	Déplacement vers une position absolue	Position	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Position</li> <li>▪ Vitesse, override</li> <li>▪ Accélération</li> <li>▪ Temporisation</li> <li>▪ À-coup</li> </ul>
1 : Profile position mode	A515, bit 6 = 1 A621, bit 0 = 0 et bit 1 = 1	2: MC_MoveRelative	Course sur une distance relative à la position réelle	Position	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Position</li> <li>▪ Vitesse, override</li> <li>▪ Accélération</li> <li>▪ Temporisation</li> <li>▪ À-coup</li> </ul>
1 : Profile position mode	A515, bit 6 = 1 A621, bit 0 = 0 et bit 1 = 0	3: MC_MoveAdditive	Course sur une distance relative à la position de consigne	Position	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Position</li> <li>▪ Vitesse, override</li> <li>▪ Accélération</li> <li>▪ Temporisation</li> <li>▪ À-coup</li> </ul>

Mode d'exploitation conformément à CiA 402	Réglages additionnels	Commande Motion	Caractéristique	Mode de régulation	Variables de mouvement nécessaires
3 : Profile velocity mode	—	8: MC_MoveSpeed	Course sans fin à la vitesse de consigne	Vitesse	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vitesse, override</li> <li>▪ Accélération</li> <li>▪ Temporisation</li> <li>▪ À-coup</li> </ul>
6 : Homing mode	—	6: MC_Home	Référencage de l'axe	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vitesse, override</li> <li>▪ Accélération</li> <li>▪ Temporisation</li> <li>▪ À-coup</li> <li>▪ Couple / Force</li> </ul>
4 : Profile torque mode	N'est pas pris en charge dans le panneau de commande	9: MC_TorqueControl	Course sans fin avec couple / force de consigne	Couple / Force	Couple / Force
7 : Interpolated position mode	N'est pas pris en charge dans le panneau de commande	—	Course vers la prochaine valeur de position sans calcul de rampes	Position	Position
8 : Cyclic synchronous position mode	N'est pas pris en charge dans le panneau de commande	—	Course vers la prochaine valeur de position sans calcul de rampes	Position	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Position</li> <li>▪ Vitesse</li> <li>▪ Couple / Force</li> </ul>
9 : Cyclic synchronous velocity mode	N'est pas pris en charge dans le panneau de commande	—	Course sans fin à la vitesse de consigne sans calcul de rampes	Vitesse	Vitesse
10 : Cyclic synchronous Torque mode	N'est pas pris en charge dans le panneau de commande	—	Course sans fin avec couple / force de consigne sans calcul de rampes	Couple / Force	Couple / Force

Tab. 18: Comparaison entre les modes d'exploitation conformément à CiA 402 et les commandes s'appuyant sur PLCopen

## 5.9 Commande pilote

La commande pilote allège la charge du régulateur de position et réduit l'erreur de poursuite.

Vous pouvez réaliser une commande pilote avec les modes d'exploitation ci-après :

- Interpolated position mode
- Cyclic synchronous position mode

Vous pouvez sélectionner différents réglages :

- Avec commande pilote (externe) générée par la commande
- Avec commande pilote (interne) générée par l'entraînement
- Sans commande pilote

Un déplacement avec commande pilote serait préférable.

### Information

Dans le cas de mouvements multiaxe, une commande pilote de près de 100 % est nécessaire pour une trajectoire la plus exacte possible.

Si votre commande calcule les valeurs de consigne de vitesse, il est conseillé de les utiliser pour la commande pilote. Si votre commande ne calcule que les valeurs de consigne de position, vous pouvez avoir recours à la commande pilote basée sur l'entraînement. Si nécessaire, vous devez calculer par itération la valeur de commande pilote optimisée pour votre installation.

Pour une optimisation du comportement de régulation, consultez impérativement le manuel du servo-variateur, voir chapitre [Informations complémentaires](#) [▶ 118].

### 5.9.1 Commande pilote externe générée par la commande

La commande pilote externe générée par la commande est utilisée s'il est prévu de modifier la commande pilote pendant le fonctionnement pour optimiser le mouvement.

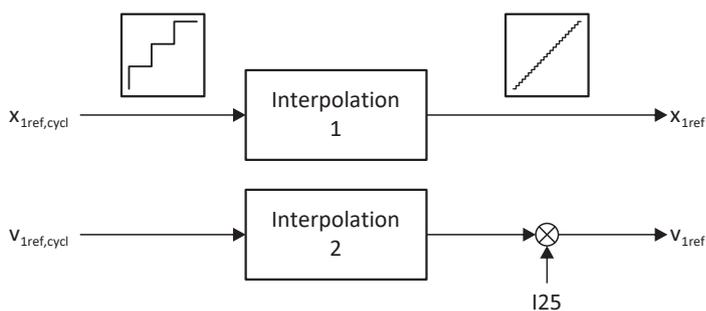


Fig. 23: Commande pilote externe générée par la commande

## 5.9.2 Commande pilote interne générée par l'entraînement

La commande pilote interne générée par l'entraînement est utilisée lorsqu'une commande pilote réglée une fois fournit les résultats souhaités pour le fonctionnement global.

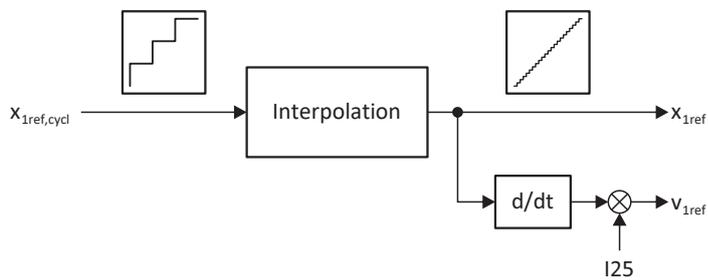


Fig. 24: Commande pilote interne générée par l'entraînement

## 5.9.3 Sans commande pilote

Sélectionnez ce réglage si le réglage général du servo-variateur est optimisé au point où une commande pilote active entraîne une détérioration de la régulation globale.

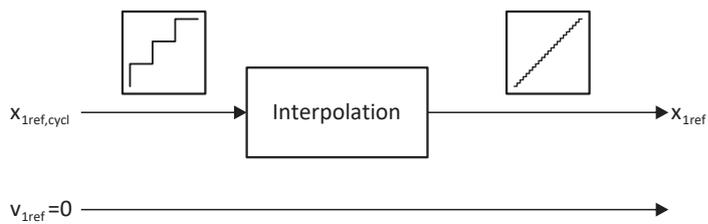


Fig. 25: Sans commande pilote

## 5.9.4 Régler la commande pilote dans le DS6

Les chapitres suivants décrivent le réglage de la commande pilote à l'aide du logiciel DriveControlSuite DS6.

### 5.9.4.1 Régler la commande pilote externe générée par la commande

1. Dans l'arborescence de projet, marquez le servo-variateur concerné et cliquez dans le menu de projet > Zone Assistant sur le premier axe planifié.
  2. Sélectionnez l'assistant Cascade de régulation > Régulateur de position.
  3. I25 Précommande vitesse :  
entrez une valeur adaptée à votre application, p. ex. 80 %.
  4. Sélectionnez l'assistant Noyau Motion > Interpolateur de précision.
  5. I425 Précommande - interpolation :  
sélectionnez 1: Externe - linéaire v+x ou 3: Externe - quadratique x.
- ⇒ La commande transmet les valeurs A601 Interpolation data record et A592 Velocity offset.

### 5.9.4.2 Régler la commande pilote interne générée par l'entraînement

1. Dans l'arborescence de projet, marquez le servo-variateur concerné et cliquez dans le menu de projet > Zone Assistant sur le premier axe planifié.
  2. Sélectionnez l'assistant Cascade de régulation > Régulateur de position.
  3. I25 Précommande vitesse :  
entrez une valeur adaptée à votre application, p. ex. 80 %.
  4. Sélectionnez l'assistant Noyau Motion > Interpolateur de précision.
  5. I425 Précommande - interpolation :  
sélectionnez 0: Interne - linéaire v+x, 4: Interne - quadratique x ou 5: Interne - cubique x.
- ⇒ La commande transmet la valeur A601 Interpolation data record.

### 5.9.4.3 Sans commande pilote interne

1. Dans l'arborescence de projet, marquez le servo-variateur concerné et cliquez dans le menu de projet > Zone Assistant sur le premier axe planifié.
  2. Sélectionnez l'assistant Cascade de régulation > Régulateur de position.
  3. I25 Précommande vitesse :  
entrez la valeur 0.
- ⇒ La commande transmet uniquement la valeur A601 Interpolation data record.

## 5.10 Interpolation

L'interpolation intervient dans les modes d'exploitation suivants :

- Interpolated position mode
- Cyclic synchronous position mode
- Cyclic synchronous velocity mode

Chaque cycle de bus doit livrer de nouvelles valeurs de consigne pour l'interpolation. L'intervalle correspondant est défini via A602 Interpolation time period. La valeur dans A602 est transmise dans A291 Temps de cycle de la commande. Notez que A291 doit équivaloir à A150 Temps de cycle ou équivaloir à un multiple. A291, A150 et le temps de cycle de la routine d'interpolation sont utilisés pour calculer le nombre d'étapes nécessaires à la répartition d'une différence de valeurs de consigne. La routine d'interpolation change d'une étape la valeur de consigne de régulation interne dans chaque cycle.

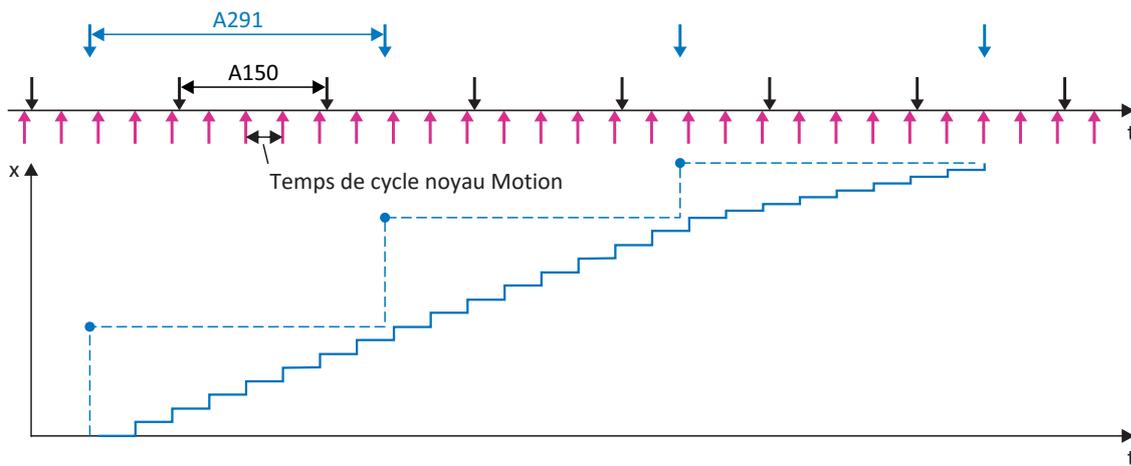


Fig. 26: Interpolation – comportement temporel idéal, pas de gigue

Si, dans le premier cycle après la dernière étape, aucune valeur de consigne n'est encore disponible, la valeur de consigne est extrapolée pour la régulation interne avec l'ancien incrément. L'extrapolation est terminée lorsqu'une nouvelle valeur de consigne est disponible, ou lorsque la durée d'extrapolation maximale prescrite I423 a été dépassée. Dans le deuxième cas, le servo-variateur passe à l'état Débranchement. L'événement 78:LimitePosition s'affiche de manière cyclique avec la cause 3 :Dépassement de la durée d'extrapolation max. I423.

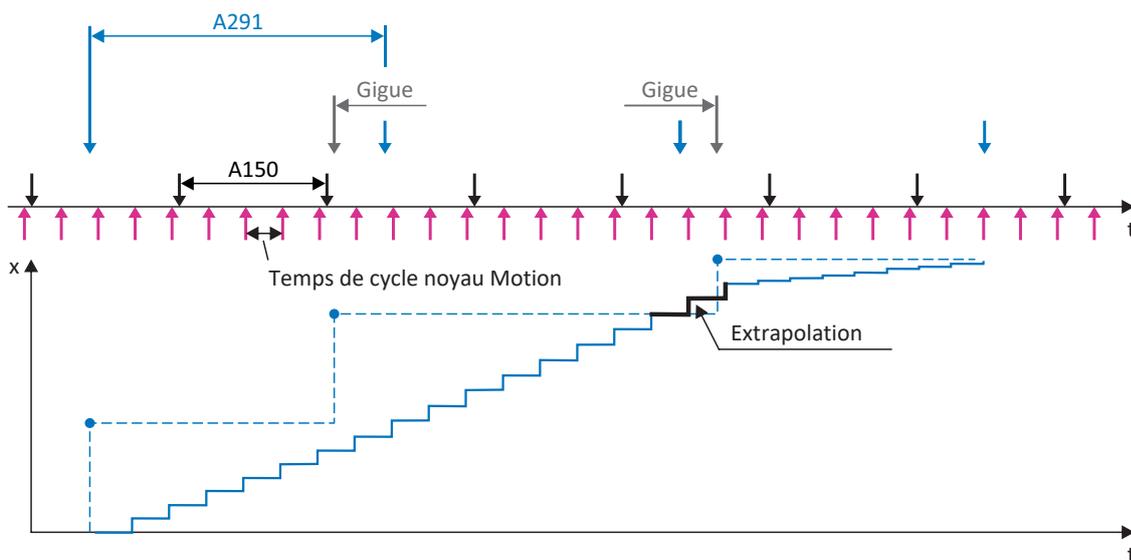


Fig. 27: Interpolation – Gigue temporelle de la commande

## 5.11 Touch probe – Exemples

La source du signal pour Mesure de position 1 est réglée dans I110 (p. ex. BE1), pour Mesure de position 2 dans I126.

La fonction Touch probe est expliquée au moyen de Mesure de position 1 commandée via les bits 0 à 7. La fonction de Mesure de position 2 est identique et est commandée via les bits 8 à 15 dans le paramètre A594. La fonction de Mesure de position 1 est représentée avec quelques exemples dans les sections ci-dessous.

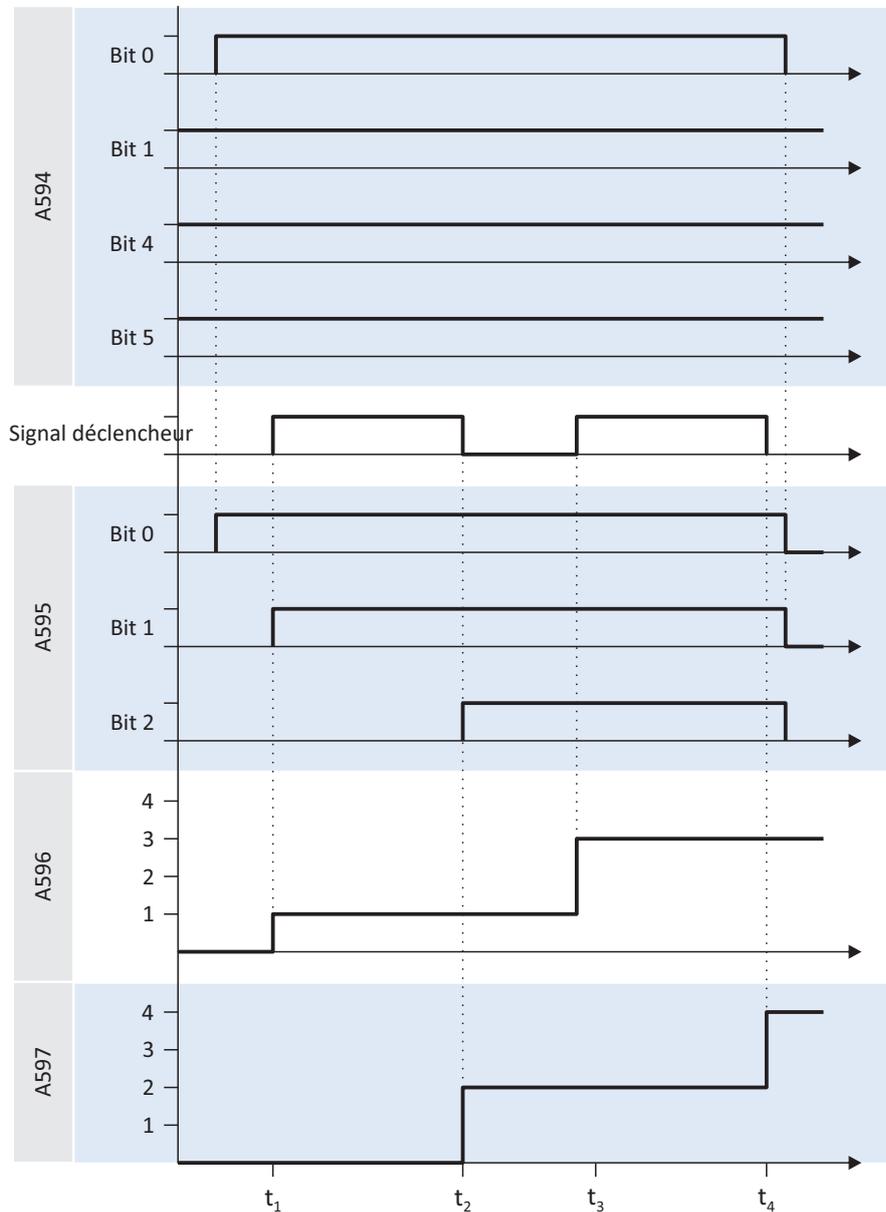


Fig. 28: Touch probe – Exemple 1

Lorsque Mesure de position 1 est activée (A594 bit 0 = 1), le retour d'information se fait via A595 (bit 0 = 1). La fonction est réglée de sorte qu'un déclenchement est effectué à chaque événement (A594 bit 1 = 1). Le déclenchement sur le flanc positif et le flanc négatif du signal de déclenchement est activé (A594 bit 4 = 1 et bit 5 = 1). La position est écrite en conséquence dans A596 (flanc positif) ou A597 (flanc négatif) par rapport à chaque flanc du signal de déclenchement. Le premier processus d'écriture dans chaque cas s'affiche dans A595 : bit 1 = 1 signifie qu'un déclenchement a eu lieu sur un flanc positif ; bit 2 = 1 signifie qu'un déclenchement a eu lieu sur un flanc négatif. Lorsque Mesure de position 1 est désactivée (A594 bit 0 = 0), tous les bits d'état dans A595 sont réinitialisés. Les positions A596 et A597 restent inchangées.

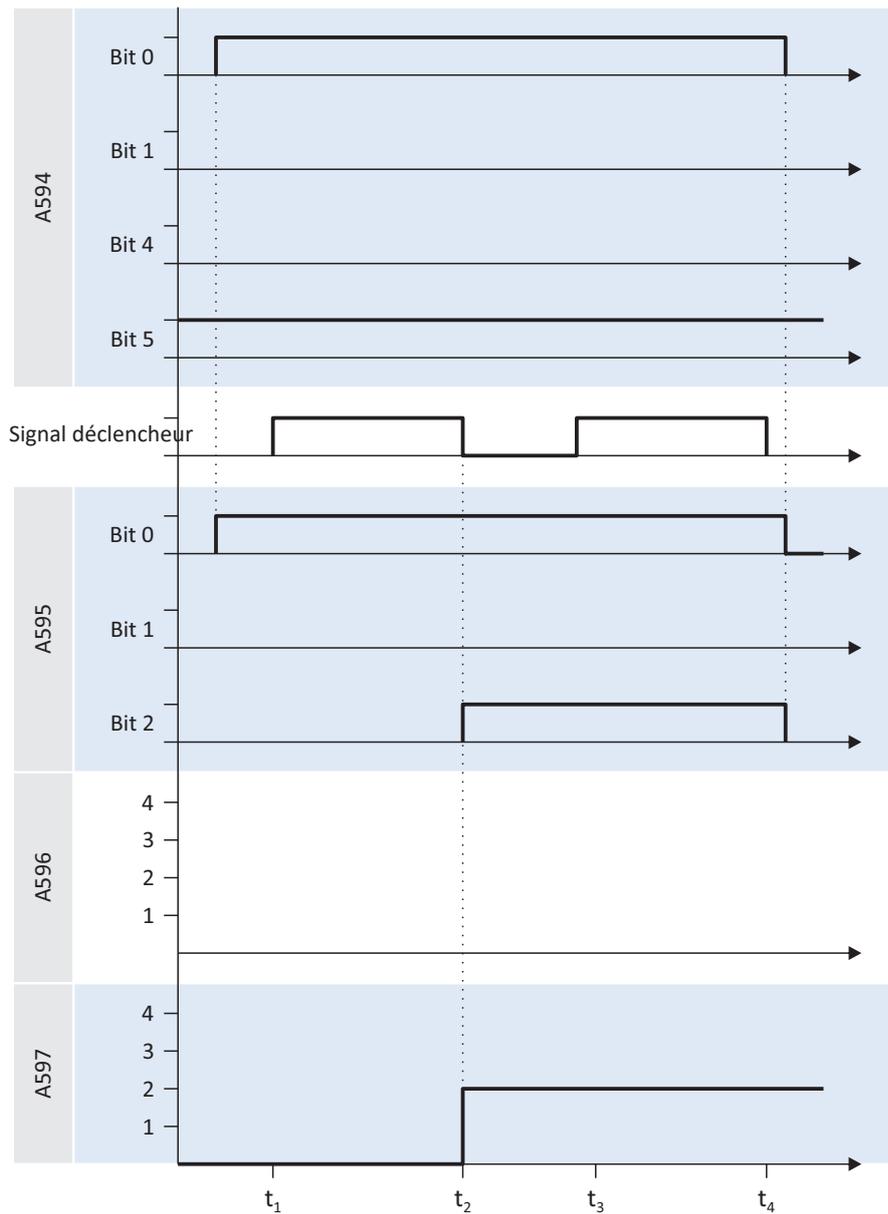


Fig. 29: Touch probe – Exemple 2

Contrairement au premier exemple, dans le deuxième exemple un déclenchement a lieu uniquement au premier événement (bit 1 = 0). Le déclenchement sur le flanc positif du signal de déclenchement est désactivé et activé sur le flanc négatif ( bit 4 = 0 et bit 5 = 1). La position est écrite en conséquence sur le premier flanc négatif du signal de déclenchement ( $t_2$ ) dans A597 (flanc négatif).

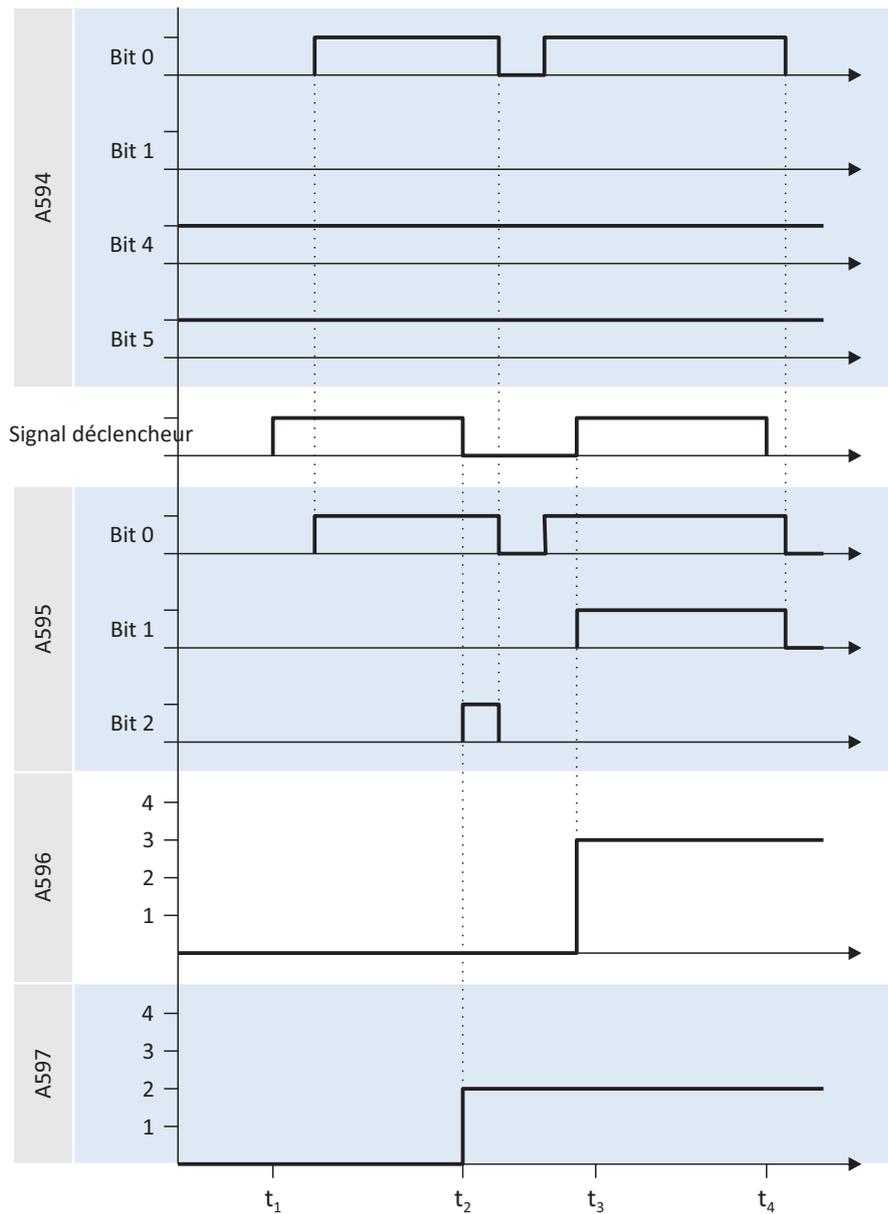


Fig. 30: Touch probe – Exemple 3

Dans l'exemple 3, la Mesure de position 1 est activée à deux reprises dans la période représentée (bit 0 = 1), et un déclenchement a respectivement lieu au premier événement (bit 1 = 0). Le déclenchement sur le flanc positif et négatif du signal de déclenchement est activé ( bit 4 = 1 et bit 5 = 1). La position est écrite en conséquence sur le premier flanc négatif du signal de déclenchement ( $t_2$ ) dans A597 (flanc négatif) et sur le deuxième flanc positif ( $t_3$ ) dans A596.

## 6 Annexe

### 6.1 Mappage standard EtherCAT et CiA 402

#### 6.1.1 SI6, SC6 : PDO de réception

Les tableaux ci-dessous montrent le mappage PDO de réception conformément à la norme EtherCAT des applications CiA 402 et CiA 402 Hires Motion. Le mappage est défini pour l'axe A dans le tableau de paramètres A225, pour l'axe B dans A226 et peut être personnalisé.

Octet	Type de données	Nom	Paramètres
0 – 1	WORD	Controlword	1.A515 Objet de communication 603F hex conform. à CiA 402
2	SINT	Modes of operation	1. A541 Objet de communication 6060 hex conform. à CiA 402
3 – 6	DINT	Target position	1. A567 Objet de communication 607A hex conform. à CiA 402
7 – 10	DINT	Vitesse finale	1. A638 Objet de communication 60FF hex conform. à CiA 402
11 – 14	DINT	Velocity offset	1. A592 Objet de communication 60B1 hex conform. à CiA 402
15 – 16	INT	Torque offset	1. A593 Objet de communication 60B2 hex conform. à CiA 402
17 – 18	INT	Target torque	1. A558 Objet de communication 6071 hex conform. à CiA 402
19 – 22	DWORD	Digital outputs	1. A637 Objet de communication 60FE hex conform. à CiA 402

Tab. 19: SI6, SC6 : mappage PDO de réception conformément à la norme EtherCAT des applications CiA 402 et CiA 402 Hires Motion ; premier canal PDO, axe A

Octet	Type de données	Nom	Paramètres
0 – 1	WORD	Controlword	2.A515 Objet de communication 683F hex conform. à CiA 402
2	SINT	Modes of operation	2. A541 Objet de communication 6860 hex conform. à CiA 402
3 – 6	DINT	Target position	2. A567 Objet de communication 687A hex conform. à CiA 402
7 – 10	DINT	Vitesse finale	2. A638 Objet de communication 68FF hex conform. à CiA 402
11 – 14	DINT	Velocity offset	2. A592 Objet de communication 68B1 hex conform. à CiA 402
15 – 16	INT	Torque offset	2. A593 Objet de communication 68B2 hex conform. à CiA 402
17 – 18	INT	Target torque	2. A558 Objet de communication 6871 hex conform. à CiA 402
19 – 22	DWORD	Digital outputs	2. A637 Objet de communication 68FE hex conform. à CiA 402

Tab. 20: SI6, SC6 : mappage PDO de réception conformément à la norme EtherCAT des applications CiA 402 et CiA 402 Hires Motion ; deuxième canal PDO, axe B

## 6.1.2 SI6, SC6 : PDO d'émission

Les tableaux ci-dessous montrent le mappage TxPDO conformément à la norme EtherCAT des applications CiA 402 et CiA 402 Hires Motion. Le mappage est défini pour l'axe A dans le tableau de paramètres A233, pour l'axe B dans A234 et peut être personnalisé.

Octet	Type de données	Nom	Paramètres
0 – 1	WORD	Statusword	1.A516 Objet de communication 6041 hex conform. à CiA 402
2	SINT	Modes of operation display	1.A542 Objet de communication 6061 hex conform. à CiA 402
3 – 6	DINT	Position actual value	1.A545 Objet de communication 6064 hex conform. à CiA 402
7 – 10	DINT	Velocity actual value	1.A553 Objet de communication 606C hex conform. à CiA 402
11 – 12	INT	Torque actual value	1.A564 Objet de communication 6077 hex conform. à CiA 402
13 – 16	DINT	Following error actual value	1.A632 Objet de communication 60F4 hex conform. à CiA 402
17 – 20	DWORD	Digital inputs	1.A636 Objet de communication 60FD hex conform. à CiA 402
21 – 24	DINT	Additional position actual value / 1st value	1.A620 Objet de communication 60E4 hex conform. à CiA 402
25 – 26	WORD	Mot d'état 2	1.E201
27 – 28	WORD	Mot d'état défini par l'utilisateur	1.A67

Tab. 21: SI6, SC6 : mappage PDO d'émission conformément à la norme EtherCAT des applications CiA 402 et CiA 402 Hires Motion ; premier canal PDO, axe A

Octet	Type de données	Nom	Paramètres
0 – 1	WORD	Statusword	2.A516 Objet de communication 6841 hex conform. à CiA 402
2	SINT	Modes of operation display	2.A542 Objet de communication 6861 hex conform. à CiA 402
3 – 6	DINT	Position actual value	2.A545 Objet de communication 6864 hex conform. à CiA 402
7 – 10	DINT	Velocity actual value	2.A553 Objet de communication 686C hex conform. à CiA 402
11 – 12	INT	Torque actual value	2.A564 Objet de communication 6877 hex conform. à CiA 402
13 – 16	DINT	Following error actual value	2.A632 Objet de communication 68F4 hex conform. à CiA 402
17 – 20	DWORD	Digital inputs	2.A636 Objet de communication 68FD hex conform. à CiA 402
21 – 24	DINT	Additional position actual value / 1st value	2.A620 Objet de communication 68E4 hex conform. à CiA 402
25 – 26	WORD	Mot d'état 2	2.E201
27 – 28	WORD	Mot d'état défini par l'utilisateur	2.A67

Tab. 22: SI6, SC6 : mappage PDO d'émission conformément à la norme EtherCAT des applications CiA 402 et CiA 402 Hires Motion ; deuxième canal PDO, axe B

## 6.2 Objets de communication pris en charge

### 6.2.1 CiA 402 Drives and motion control : 6000 hex – 65FF hex

Le tableau ci-dessous contient les objets de communication pris en charge par l'axe A du profil normalisé CiA 402 Drives and motion control device profile – Part 2 : Operation modes and application data pour la commande de mouvement et leur application aux paramètres STOBER correspondants.

Les objets de communication sont utilisés dans les applications CiA 402 et CiA 402 Hires Motion.

Index	Subindex	TxPDO	RxPDO	Nom	Commentaire
603F hex	0 hex	✓	—	Error code	A514
6040 hex	0 hex	✓	✓	Controlword	A515
6041 hex	0 hex	✓	—	Statusword	A516
605A hex	0 hex	—	✓	Quick stop option code	A536
605E hex	0 hex	—	✓	Fault reaction option code	A540
6060 hex	0 hex	✓	✓	Modes of operation	A541
6061 hex	0 hex	✓	—	Modes of operation display	A542
6064 hex	0 hex	✓	—	Position actual value	A545
6065 hex	0 hex	✓	✓	Following error window	A546
6066 hex	0 hex	✓	✓	Following error time out	A547
606C hex	0 hex	✓	—	Velocity actual value	A553
6071 hex	0 hex	✓	✓	Target torque	A558
6072 hex	0 hex	✓	✓	Max torque	A559
6076 hex	0 hex	✓	—	Rated torque	A563
6077 hex	0 hex	✓	—	Torque actual value	A564
6078 hex	0 hex	✓	—	Current actual value	A565
6079 hex	0 hex	✓	—	DC link circuit voltage	A566
607A hex	0 hex	✓	✓	Target position	A567
607B hex				Position range limit	
607B hex	0 hex	—	—	Highest sub-index supported	Valeur 2 constante
607B hex	1 hex	✓	✓	Min. position range limit	A568[0] ; sans fonction
607B hex	2 hex	✓	✓	Max. position range limit	A568[1] ; est utilisé comme longueur circulaire
607C hex	0 hex	✓	✓	Home offset	A569
607D hex				Software position limit	
607D hex	0 hex	—	—	Highest sub-index supported	Valeur 2 constante
607D hex	1 hex	✓	✓	Min. position range limit	A570[0]
607D hex	2 hex	✓	✓	Max. position range limit	A570[1]
607E hex	0 hex	—	✓	Polarity	A571 ; uniquement bit 7 avec fonction
607F hex	0 hex	✓	✓	Max profile velocity	A572
6081 hex	0 hex	✓	✓	Profile velocity	A574
6083 hex	0 hex	✓	✓	Profile acceleration	A576
6084 hex	0 hex	✓	✓	Profile deceleration	A577

Index	Subindex	TxPDO	RxPDO	Nom	Commentaire
6085 hex	0 hex	✓	✓	Quick stop deceleration	A578
6091 hex				Gear ratio	
6091 hex	0 hex	—	—	Highest sub-index supported	Valeur 2 constante
6091 hex	1 hex	✓	✓	Motor revolutions	A584[0]
6091 hex	2 hex	✓	✓	Shaft revolutions	A584[1]
6092 hex				Feed constant	
6092 hex	0 hex	—	—	Highest sub-index supported	Valeur 2 constante
6092 hex	1 hex	✓	✓	Feed	A585[0]
6092 hex	2 hex	✓	✓	Shaft revolutions	A585[1]
6098 hex	0 hex	✓	✓	Homing method	A586
6099 hex				Homing speeds	
6099 hex	0 hex	—	—	Highest sub-index supported	Valeur 2 constante
6099 hex	1 hex	✓	✓	Vitesse pendant la recherche pour commutateur	A587[0]
6099 hex	2 hex	✓	✓	Vitesse pendant la recherche pour zéro	A587[1]
609A hex	0 hex	✓	✓	Homing acceleration	A588
60A3 hex	0 hex	—	—	Profile jerk use	A589
60A4 hex				Profile jerk	
60A4 hex	0 hex	—	—	Highest sub-index supported	Valeur 1 constante
60A4 hex	1 hex	—	✓	Profile jerk, Profile jerk 1	A590
60B1 hex	0 hex	✓	✓	Velocity offset	A592
60B2 hex	0 hex	✓	✓	Torque offset	A593
60B8 hex	0 hex	✓	✓	Touch probe function	A594
60B9 hex	0 hex	✓	—	Touch probe status	A595
60BA hex	0 hex	✓	—	Touch probe position 1 positive value	A596
60BB hex	0 hex	✓	—	Touch probe position 1 negative value	A597
60BC hex	0 hex	✓	—	Touch probe position 2 positive value	A598
60BD hex	0 hex	✓	—	Touch probe position 2 negative value	A599
60C0 hex	0 hex	—	✓	Interpolation sub mode select	A600
60C1 hex				Interpolation data record	
60C1 hex	0 hex	—	—	Highest sub-index supported	Valeur 1 constante
60C1 hex	1 hex	✓	✓	1st set-point	A601
60C2 hex				Interpolation time period	
60C2 hex	0 hex	—	—	Highest sub-index supported	Valeur 2 constante
60C2 hex	1 hex	—	✓	Interpolation time period value	A602[0]
60C2 hex	2 hex	—	✓	Interpolation time index	A602[1]
60C4 hex				Interpolation data configuration	
60C4 hex	0 hex	—	—	Highest sub-index supported	Valeur 5 constante

Index	Subindex	TxPDO	RxPDO	Nom	Commentaire
60C4 hex	1 hex	—	—	Maximum buffer size	A603[0] ; sans fonction
60C4 hex	2 hex	—	—	Actual buffer size	A603[1] ; sans fonction
60C4 hex	3 hex	—	—	Buffer organisation	A603[2] ; sans fonction
60C4 hex	4 hex	—	—	Buffer position	A603[3] ; sans fonction
60C4 hex	5 hex	—	—	Size of data record	A603[4] ; sans fonction
60C4 hex	6 hex	—	—	Buffer clear	A603[5] ; sans fonction
60C5 hex	0 hex	✓	✓	Accélération max.	A604
60C6 hex	0 hex	✓	✓	Max deceleration	A605
60E3 hex				Supported homing methods	
60E3 hex	0 hex	—	—	Highest sub-index supported	Valeur 19 constante
60E3 hex	1 hex – 14 hex	—	—	1st - 19th supported homing method	A619[0] – A619[19]
60E4 hex				Additional position actual value / 1st value	
60E4 hex	0 hex	—	—	Highest sub-index supported	Valeur 1 constante
60E4 hex	1 hex	✓	—	1st additional position actual value	A620
60F2 hex	0 hex	—	✓	Positioning option code	A621
60F4 hex	0 hex	✓	—	Following error actual value	A632
60FD hex	0 hex	✓	—	Digital inputs	A636
60FF hex	0 hex	✓	✓	Vitesse finale	A638
6502 hex	0 hex	—	—	Supported drive modes	

Tab. 23: Objets de communication CiA 402-2 : 6000 hex – 65FF hex

## 6.2.2 CiA 402 Drives and motion control : 6800 hex – 6DFF hex

Le tableau ci-dessous contient les objets de communication pris en charge par l'axe B du profil normalisé CiA 402 Drives and motion control device profile – Part 2 : Operation modes and application data pour la commande de mouvement et leur application aux paramètres STOBER correspondants.

Les objets de communication sont utilisés dans les applications CiA 402 et CiA 402 Hires Motion.

Index	Subindex	TxPDO	RxPDO	Nom	Commentaire
683F hex	0 hex	✓	—	Error code	A514
6840 hex	0 hex	✓	✓	Controlword	A515
6841 hex	0 hex	✓	—	Statusword	A516
685A hex	0 hex	—	✓	Quick stop option code	A536
685E hex	0 hex	—	✓	Fault reaction option code	A540
6860 hex	0 hex	✓	✓	Modes of operation	A541
6861 hex	0 hex	✓	—	Modes of operation display	A542
6864 hex	0 hex	✓	—	Position actual value	A545
6865 hex	0 hex	✓	✓	Following error window	A546
6866 hex	0 hex	✓	✓	Following error time out	A547
686C hex	0 hex	✓	—	Velocity actual value	A553

Index	Subindex	TxPDO	RxPDO	Nom	Commentaire
6871 hex	0 hex	✓	✓	Target torque	A558
6872 hex	0 hex	✓	✓	Max torque	A559
6876 hex	0 hex	✓	—	Rated torque	A563
6877 hex	0 hex	✓	—	Torque actual value	A564
6878 hex	0 hex	✓	—	Current actual value	A565
6879 hex	0 hex	✓	—	DC link circuit voltage	A566
687A hex	0 hex	✓	✓	Target position	A567
687B hex				Highest sub-index supported	
687B hex	0 hex	—	—	Highest sub-index supported	Valeur 2 constante
687B hex	1 hex	✓	✓	Min. position range limit	A568[0] ; sans fonction
687B hex	2 hex	✓	✓	Max. position range limit	A568[1] ; est utilisé comme longueur circulaire
687C hex	0 hex	✓	✓	Home offset	A569
687D hex				Software position limit	
687D hex	0 hex	—	—	Highest sub-index supported	Valeur 2 constante
687D hex	1 hex	✓	✓	Min. position range limit	A570[0]
687D hex	2 hex	✓	✓	Max. position range limit	A570[1]
687E hex	0 hex	—	✓	Polarity	A571 ; uniquement bit 7 avec fonction
687F hex	0 hex	✓	✓	Max profile velocity	A572
6881 hex	0 hex	✓	✓	Profile velocity	A574
6883 hex	0 hex	✓	✓	Profile acceleration	A576
6884 hex	0 hex	✓	✓	Profile deceleration	A577
6885 hex	0 hex	✓	✓	Quick stop deceleration	A578
6891 hex				Gear ratio	
6891 hex	0 hex	—	—	Highest sub-index supported	Valeur 2 constante
6891 hex	1 hex	✓	✓	Motor revolutions	A584[0]
6891 hex	2 hex	✓	✓	Shaft revolutions	A584[1]
6892 hex				Feed constant	
6892 hex	0 hex	—	—	Highest sub-index supported	Valeur 2 constante
6892 hex	1 hex	✓	✓	Feed	A585[0]
6892 hex	2 hex	✓	✓	Shaft revolutions	A585[1]
6898 hex	0 hex	✓	✓	Homing method	A586
6899 hex				Homing speeds	
6899 hex	0 hex	—	—	Highest sub-index supported	Valeur 2 constante
6899 hex	1 hex	✓	✓	Vitesse pendant la recherche pour commutateur	A587[0]

Index	Subindex	TxPDO	RxPDO	Nom	Commentaire
6899 hex	2 hex	✓	✓	Vitesse pendant la recherche pour zéro	A587[1]
689A hex	0 hex	✓	✓	Homing acceleration	A588
68A3 hex	0 hex	—	—	Profile jerk use	A589
68A4 hex				Profile jerk	
68A4 hex	0 hex	—	—	Highest sub-index supported	Valeur 1 constante
68A4 hex	1 hex	—	✓	Profile jerk 1	A590
68B1 hex	0 hex	✓	✓	Velocity offset	A592
68B2 hex	0 hex	✓	✓	Torque offset	A593
68B8 hex	0 hex	✓	✓	Touch probe function	A594
68B9 hex	0 hex	✓	—	Touch probe status	A595
68BA hex	0 hex	✓	—	Touch probe position 1 positive value	A596
68BB hex	0 hex	✓	—	Touch probe position 1 negative value	A597
68BC hex	0 hex	✓	—	Touch probe position 2 positive value	A598
68BD hex	0 hex	✓	—	Touch probe position 2 negative value	A599
68C0 hex	0 hex	—	✓	Interpolation sub mode select	A680
68C1 hex				Interpolation data record	
68C1 hex	0 hex	—	—	Highest sub-index supported	Valeur 1 constante
68C1 hex	1 hex	✓	✓	1 <sup>st</sup> set-point	A681
68C2 hex				Interpolation time period	
68C2 hex	0 hex	—	—	Highest sub-index supported	Valeur 2 constante
68C2 hex	1 hex	—	✓	Interpolation time period value	A682[0]
68C2 hex	2 hex	—	✓	Interpolation time index	A682[1]
68C4 hex				Interpolation data configuration	
68C4 hex	0 hex	—	—	Highest sub-index supported	Valeur 5 constante
68C4 hex	1 hex	—	—	Maximum buffer size	A683[0] ; sans fonction
68C4 hex	2 hex	—	—	Actual buffer size	A683[1] ; sans fonction
68C4 hex	3 hex	—	—	Buffer organisation	A683[2] ; sans fonction
68C4 hex	4 hex	—	—	Buffer position	A683[3] ; sans fonction
68C4 hex	5 hex	—	—	Size of data record	A683[4] ; sans fonction
68C4 hex	6 hex	—	—	Buffer clear	A683[5] ; sans fonction
68C5 hex	0 hex	✓	✓	Accélération max.	A684
68C6 hex	0 hex	✓	✓	Max deceleration	A685

Index	Subindex	TxPDO	RxPDO	Nom	Commentaire
68E3 hex				Supported homing methods	
68E3 hex	0 hex	—	—	Highest sub-index supported	Valeur 19 constante
68E3 hex	1 hex – 14 hex	—	—	1st - 19th supported homing method	A619[0] – A619[19]
68E4 hex				Additional position actual value / 1st value	
68E4 hex	0 hex	—	—	Highest sub-index supported	Valeur 1 constante
68E4 hex	1 hex	✓	—	1st additional position actual value	A620
68F2 hex	0 hex	—	✓	Positioning option code	A621
68F4 hex	0 hex	✓	—	Following error actual value	A632
68FD hex	0 hex	✓	—	Digital inputs	A636
68FF hex	0 hex	✓	✓	Vitesse finale	A638
6D02 hex	0 hex	—	—	Supported drive modes	

Tab. 24: Objets de communication CiA 402-2 : 6800 hex – 6DFF hex

## 6.2.3 Paramètres spécifiques au fabricant : 2000 hex – 53FF hex

### Information

#### Index, sous-index

Notez que l'index et le sous-index dans la commande doivent être indiqués sous forme hexadécimale.

L'index est calculé à partir du groupe et de la ligne du paramètre selon la formule suivante :

**Index** = 8192 + (numéro du groupe × 512) + numéro de la ligne

Le sous-index correspond au numéro d'élément du paramètre qui équivaut toujours à 0 dans le cas de paramètres normaux (important uniquement pour les paramètres Array et structurels).

**Exemple de calcul pour le paramètre E200** (numéro du groupe = 4 ,  
numéro de la ligne = 200) :

Index E200 = 8192 + (4 × 512) + 200 = 10440 = 28C8 hex

Sous-index E200 = 0 = 0 hex

Le tableau ci-après contient les objets de communication spécifiques au fabricant dans l'axe A, ainsi que leur application aux paramètresSTOBER correspondants.

Zone d'index	Groupe	Numéro	Paramètres adressables
2000 hex – 21FF hex	A : Servo-variateur	0	A00 – A511
2200 hex – 23FF hex	B : Moteur	1	B00 – B511
2400 hex – 25FF hex	C : Machine	2	C00 – C511
2600 hex – 27FF hex	D : Valeur de consigne	3	D00 – D511
2800 hex – 29FF hex	E : Afficher	4	E00 – E511
2A00 hex – 2BFF hex	F : Bornes	5	F00 – F511
2C00 hex – 2DFF hex	G : Technologie	6	G00 – G511
2E00 hex – 2FFF hex	H : Encodeur	7	H00 – H511
3000 hex – 31FF hex	I : Motion	8	I00 – I511
3200 hex – 33FF hex	J : Blocs de déplacement	9	J00 – J511
3400 hex – 35FF hex	K : Panneau de commande	10	K00 – K511
3600 hex – 37FF hex	M : Profils	12	M00 – M511
3E00 hex – 3FFF hex	P : Paramètres personnalisés	15	P00 – P511
4000 hex – 41FF hex	Q : Paramètres personnalisés, dépendants de l'instance	16	Q00 – Q511
4200 hex – 43FF hex	R : Données de production	17	R00 – R511
4400 hex – 45FF hex	S : Sécurité	18	S00 – S511
4600 hex – 47FF hex	T : Scope	19	T00 – T511
4800 hex – 49FF hex	U : Fonctions de protection	20	U00 – U511
5200 hex – 53FF hex	Z : Compteur de dérangements	25	Z00 – Z511

Tab. 25: Objets de communication spécifiques au fabricant : 2000 hex – 53FF hex

## 6.2.4 Paramètres spécifiques au fabricant : A000 hex – D3FF hex

### Information

#### Index, sous-index

Notez que l'index et le sous-index dans la commande doivent être indiqués sous forme hexadécimale.

L'index est calculé à partir du groupe et de la ligne du paramètre selon la formule suivante :

**Index** = 8192 + (numéro du groupe × 512) + numéro de la ligne

Le sous-index correspond au numéro d'élément du paramètre qui équivaut toujours à 0 dans le cas de paramètres normaux (important uniquement pour les paramètres Array et structurels).

**Exemple de calcul pour le paramètre E200** (numéro du groupe = 4 ,  
numéro de la ligne = 200) :

Index E200 = 8192 + (4 × 512) + 200 = 10440 = 28C8 hex

Sous-index E200 = 0 = 0 hex

Le tableau ci-après contient les objets de communication spécifiques au fabricant pris en charge par l'axe B ainsi que leur application aux paramètres STOBER correspondants.

Index	Groupe	Numéro	Paramètres
A000 hex – A1FF hex	A : Servo-variateur	0	A00 – A511
A200 hex – A3FF hex	B : Moteur	1	B00 – B511
A400 hex – A5FF hex	C : Machine	2	C00 – C511
A600 hex – A7FF hex	D : Valeur de consigne	3	D00 – D511
A800 hex – A9FF hex	E : Afficher	4	E00 – E511
AA00 hex – ABFF hex	F : Bornes	5	F00 – F511
AC00 hex – ADFF hex	G : Technologie	6	G00 – G511
AE00 hex – AFFF hex	H : Encodeur	7	H00 – H511
B000 hex – B1FF hex	I : Motion	8	I00 – I511
B200 hex – B3FF hex	J : Blocs de déplacement	9	J00 – J511
B400 hex – B5FF hex	K : Panneau de commande	10	K00 – K511
B600 hex – B7FF hex	M : Profils	12	M00 – M511
BE00 hex – BFFF hex	P : Paramètres personnalisés	15	P00 – P511
C000 hex – C1FF hex	Q : Paramètres personnalisés, dépendants de l'instance	16	Q00 – Q511
C200 hex – C3FF hex	R : Données de production	17	R00 – R511
C400 hex – C5FF hex	S : Sécurité	18	S00 – S511
C600 hex – C7FF hex	T : Scope	19	T00 – T511
C800 hex – C9FF hex	U : Fonctions de protection	20	U00 – U511
D000 hex – D1FF hex	Z : Compteur de dérangements	25	Z00 – Z511

Tab. 26: Objets de communication spécifiques au fabricant : A000 hex – D3FF hex

## 6.3 Informations complémentaires

Les documentations indiquées dans le tableau suivant fournissent des informations additionnelles importantes.

Les versions actuelles des documents sont disponibles à l'adresse <http://www.stoeber.de/fr/downloads/>.

Appareil / logiciel	Documentation	Contenus	ID
Communication EtherCAT – SC6, SI6	Manuel	Montage, installation électrique, transfert de données, mise en service, informations complémentaires	443026
Servo-variateur SC6	Manuel	Structure du système, caractéristiques techniques, planification, stockage, montage, raccordement, mise en service, fonctionnement, service après-vente, diagnostic	442791
servo-variateur SC6	Instructions de mise en service	Structure du système, caractéristiques techniques, stockage, montage, raccordement, mise en service	442794
Système modulaire avec SI6 et PS6	Manuel	Structure du système, caractéristiques techniques, planification, stockage, montage, raccordement, mise en service, fonctionnement, service après-vente, diagnostic	442729
Système modulaire avec SI6 et PS6	Instructions de mise en service	Structure du système, caractéristiques techniques, stockage, montage, raccordement, mise en service	442732
Contrôleur de mouvement MC6	Manuel	Caractéristiques techniques, installation, mise en service, diagnostic	442462

Vous trouverez une version d'essai 30 jours de l'environnement AutomationControlSuite à l'adresse <http://www.stoeber.de/fr/download>.

Pour tout renseignement complémentaire, n'hésitez pas à nous contacter : pour des conseils, une offre et des informations complémentaires veuillez vous adresser à nos vendeurs.

Informations complémentaires et sources sur lesquelles repose la présente documentation ou dont proviennent les citations :

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG (éditeur) : *Documentation du système EtherCAT*. Version 5.1. Édit. 2016.

Une version de base du logiciel d'automatisation TwinCAT 3 est disponible gratuitement à l'adresse <https://www.beckhoff.de/default.asp?download/tc3-downloads.htm>.

EtherCAT Technology Group (ETG), 2012. *ETG.1300 : EtherCAT Indicator and Labeling*. ETG.1300 S (R) V1.1.0. Specification. 27/01/2012.

## 6.4 Symboles de formule

Signes convenus	Unité	Explication
$V_{1ref,cycl}$	m/min	Vitesse de consigne transmise par le bus de terrain de manière cyclique, qui est interpolée et traitée directement.
$V_{1ref}$	m/min	Vitesse de consigne pour le calcul du profil de mouvement.
$X_{1ref,cycl}$	m	Position de consigne transmise par le bus de terrain de manière cyclique, qui est interpolée et traitée directement.
$X_{1ref}$	m	Position de consigne pour le calcul du profil de mouvement.

## 6.5 Abréviations

Abréviation	Signification
ALT	Alternative
CAN	Controller Area Network
CiA	CAN in Automation
CNC	Computerized Numerical Control (fr. : commande numérique informatisée)
csp	Cyclic synchronous position mode
cst	Cyclic synchronous torque mode
csv	Cyclic synchronous velocity mode
DI	Digital Input (fr. : entrée binaire)
EoE	Ethernet over EtherCAT
ESI	EtherCAT Slave Information (fr. : description d'un Esclave EtherCAT)
ETG	EtherCAT Technology Group
EtherCAT	Ethernet for Control Automation Technology
I/O	Input/Output (fr. : entrée/sortie)
ip	Interpolated position mode
IP	Internet Protocol (fr. : protocole Internet)
LS	Limit Switch (fr. : fin de course)
LSB	Least significant bit (fr. : bit de poids faible)
M/F	Couple ou force
MAC	Media Access Control (fr. : contrôle d'accès au support)
MEnc	Encodeur moteur
NC	Normally Closed Contact (fr. : contact normalement fermé)
PDO	Process Data Objects (fr. : données process)
PEnc	Encodeur de position
PLL	Phase Locked Loop (fr. : boucle à phase asservie)
pp	Profile position mode
PROFINET	Process Field Network
pt	Profile torque mode
pV	Profile velocity mode
RS	Reference Switch (fr. : interrupteur de référence)
RxD	Receive Data (fr. : données de réception)
PDO de réception	Receive PDO (fr. : PDO de réception)
SYNC	Synchronization (fr. : synchronisation)
TxD	Transmit Data (fr. : données d'émission)
PDO d'émission	Transmit PDO (fr. : PDO d'émission)
ZP	Zero Pulse (fr. : impulsion zéro)

## 7 Contact

### 7.1 Conseil, service après-vente, adresse

Nous nous ferons un plaisir de vous aider !

Vous trouverez sur notre site Web de nombreux services et informations concernant nos produits :

<http://www.stoeber.de/fr/service>

Pour tout renseignement complémentaire ou des informations personnalisées, n'hésitez pas à contacter notre service de conseil et de support :

<http://www.stoeber.de/fr/support>

Vous avez besoin de notre First Level Support :

Tél. +49 7231 582-3060

[applications@stoeber.de](mailto:applications@stoeber.de)

Assistance téléphonique 24 heures sur 24 :

Tél. +49 7231 582-3000

Notre adresse :

STÖBER Antriebstechnik GmbH + Co. KG

Kieselbronner Straße 12

75177 Pforzheim, Allemagne

### 7.2 Votre avis nous intéresse

Nous avons rédigé la présente documentation avec le plus grand soin afin de vous aider à étendre et perfectionner, de manière profitable et efficiente, vos connaissances spécifiques à notre produit.

Vos suggestions, avis, souhaits et critiques constructives nous aident à garantir et perfectionner la qualité de notre documentation.

Si vous désirez nous contacter pour une des raisons susmentionnées, n'hésitez pas à nous écrire à l'adresse : [documentation@stoeber.de](mailto:documentation@stoeber.de)

Nous vous remercions pour votre intérêt.

L'équipe de rédaction STOBER

## 7.3 À l'écoute de nos clients dans le monde entier

Nous vous assistons avec compétence et disponibilité et intervenons dans plus de 40 pays :

<b>STOBER AUSTRIA</b> <a href="http://www.stoeber.at">www.stoeber.at</a> Tél. +43 7613 7600-0 <a href="mailto:sales@stoeber.at">sales@stoeber.at</a>	<b>STOBER SOUTH EAST ASIA</b> <a href="http://www.stober.sg">www.stober.sg</a> <a href="mailto:sales@stober.sg">sales@stober.sg</a>
<b>STOBER CHINA</b> <a href="http://www.stoeber.cn">www.stoeber.cn</a> Tél. +86 10 6590 7391 <a href="mailto:sales@stoeber.cn">sales@stoeber.cn</a>	<b>STOBER SWITZERLAND</b> <a href="http://www.stoeber.ch">www.stoeber.ch</a> Tél. +41 56 496 96 50 <a href="mailto:sales@stoeber.ch">sales@stoeber.ch</a>
<b>STOBER FRANCE</b> <a href="http://www.stober.fr">www.stober.fr</a> Tél. +33 4 78.98.91.80 <a href="mailto:sales@stober.fr">sales@stober.fr</a>	<b>STOBER TAIWAN</b> <a href="http://www.stober.tw">www.stober.tw</a> Tél. +886 4 2358 6089 <a href="mailto:sales@stober.tw">sales@stober.tw</a>
<b>STOBER ITALY</b> <a href="http://www.stober.it">www.stober.it</a> Tél. +39 02 93909570 <a href="mailto:sales@stober.it">sales@stober.it</a>	<b>STOBER TURKEY</b> <a href="http://www.stober.com">www.stober.com</a> Tél. +90 212 338 8014 <a href="mailto:sales-turkey@stober.com">sales-turkey@stober.com</a>
<b>STOBER JAPAN</b> <a href="http://www.stober.co.jp">www.stober.co.jp</a> Tél. +81 3 5395 678 8 <a href="mailto:sales@stober.co.jp">sales@stober.co.jp</a>	<b>STOBER UNITED KINGDOM</b> <a href="http://www.stober.co.uk">www.stober.co.uk</a> Tél. +44 1543 458 858 <a href="mailto:sales@stober.co.uk">sales@stober.co.uk</a>
<b>STOBER USA</b> <a href="http://www.stober.com">www.stober.com</a> Tél. +1 606 759 5090 <a href="mailto:sales@stober.com">sales@stober.com</a>	

# Glossaire

## CiA 402

---

Application du logiciel de mise en service qui offre aussi bien des modes d'exploitation basés sur la commande que basés sur l'entraînement (csp, csv, cst, ip, pp, pv, pt).

## CiA 402 HiRes Motion

---

Application du logiciel de mise en service qui offre aussi bien des modes d'exploitation basés sur la commande que basés sur l'entraînement (csp, csv, cst, ip, pp, pv, pt). L'interface de commande est adaptée au pilote de périphérique MC6 HiRes, c.-à-d. que les valeurs de consigne et les valeurs réelles sont représentées et transmises dans des unités définissables par l'utilisateur.

## DC-Sync

---

Également : synchronisation via Distributed Clocks  
Méthode de synchronisation du réseau EtherCAT. Chaque Esclave EtherCAT avec fonctionnalité Distributed Clocks est équipé d'une horloge locale. En règle générale, l'heure du premier Esclave EtherCAT compatible DC-Sync qui suit le Maître sert de temps de référence dans le réseau : aussi bien le Maître que les Esclaves se synchronisent sur cette horloge de référence à l'initiative du Maître. L'événement appartenant à une synchronisation est appelé signal Sync0 et généré de manière cyclique par le SyncManager de chaque Esclave.

## Diffusion IPv4-Limited

---

Type de diffusion dans un réseau avec IPv4 (Internet Protocol Version 4). L'adresse IP 255.255.255.255 est indiquée comme destination. Le contenu de la diffusion n'est pas détourné par un routeur et est par conséquent limité au propre réseau local.

## Domaine de diffusion

---

Réseau logique de périphériques réseau dans un réseau local qui atteint tous les participants par la diffusion.

## PDO

---

Objets de communication dans un réseau CANopen ou EtherCAT qui transmettent les données telles que les valeurs de consigne et les valeurs réelles, les instructions de commande ou les informations d'état en fonction d'un événement ou d'une destination, de manière cyclique ou sur requête en temps réel. En général, les PDO sont échangés avec priorité via le canal de données process. En fonction de la couche des différents participants, on distingue entre les PDO de réception (RxPDO) et les PDO d'émission (TxPDO).

## SM-Sync

---

Également : synchronisation via SyncManager-Event. Méthode de synchronisation du réseau EtherCAT au cours de laquelle les Esclaves EtherCAT se synchronisent sur l'événement des données entrantes.

## Synchronisation

---

Recouvrement temporel des participants au réseau EtherCAT permettant le fonctionnement synchrone du Maître et des Esclaves EtherCAT à la même cadence. EtherCAT offre deux méthodes différentes pour la synchronisation du Maître et des Esclaves : SyncManager-Event (SM-Sync) et Distributed Clocks (DC-Sync). Si le Maître et les Esclaves ne sont pas synchronisés, ils se trouvent dans l'état FreeRun.

# Index des illustrations

Fig. 1	DS6 – Interface programme .....	10
Fig. 2	DriveControlSuite : navigation via les liens textuels et les symboles .....	11
Fig. 3	AS6 – Interface programme .....	12
Fig. 4	TwinCAT 3 (TwinCAT XAE) – Interface programme .....	13
Fig. 5	Composants et étapes de configuration .....	44
Fig. 6	Entraînement rotatif sans fin .....	46
Fig. 7	Entraînement rotatoire limité .....	47
Fig. 8	Entraînement translatore sans fin .....	47
Fig. 9	Entraînement translatore limité .....	48
Fig. 10	Mémoire des fins de course matérielles .....	51
Fig. 11	Machine d'état CiA 402 – États de service possibles et changement d'état .....	79
Fig. 12	Interpolated Position mode – Signaux d'entrée et de sortie .....	84
Fig. 13	Cyclic synchronous position mode – Signaux d'entrée et de sortie .....	85
Fig. 14	Cyclic synchronous velocity mode – Signaux d'entrée et de sortie .....	86
Fig. 15	Cyclic synchronous torque mode – Signaux d'entrée et de sortie .....	87
Fig. 16	Profile position mode – Signaux d'entrée et de sortie .....	88
Fig. 17	Profile velocity mode – Signaux d'entrée et de sortie .....	90
Fig. 18	Profile torque mode – Signaux d'entrée et de sortie .....	91
Fig. 19	Homing mode – Signaux d'entrée et de sortie .....	92
Fig. 20	Pas à pas – Signaux d'entrée et de sortie .....	94
Fig. 21	Pas à pas – Accélération et freinage .....	95
Fig. 22	Pas à pas – Réaction aux signaux contradictoires .....	95
Fig. 23	Commande pilote externe générée par la commande .....	99
Fig. 24	Commande pilote interne générée par l'entraînement .....	100
Fig. 25	Sans commande pilote .....	100
Fig. 26	Interpolation – comportement temporel idéal, pas de gigue .....	102
Fig. 27	Interpolation – Gigue temporelle de la commande .....	102
Fig. 28	Touch probe – Exemple 1 .....	103
Fig. 29	Touch probe – Exemple 2 .....	104
Fig. 30	Touch probe – Exemple 3 .....	105

## Index des tableaux

Tab. 1	Groupes de paramètres .....	14
Tab. 2	Paramètres – Types de données, genres, valeurs possibles .....	15
Tab. 3	Méthodes de référencement .....	54
Tab. 4	Combinaisons de bits dans le mot de commande conformément à CiA 402 .....	80
Tab. 5	Interpolated position mode – Bit spécifique au mode d'exploitation dans le mot de commande .....	85
Tab. 6	Interpolated position mode – Bit spécifique au mode d'exploitation dans le mot d'état .....	85
Tab. 7	Cyclic synchronous position mode – Bit spécifique au mode d'exploitation dans le mot d'état .....	86
Tab. 8	Cyclic synchronous velocity mode – Bit spécifique au mode d'exploitation dans le mot d'état .....	86
Tab. 9	Cyclic synchronous torque mode – Bit spécifique au mode d'exploitation dans le mot d'état .....	87
Tab. 10	Profile position mode – Bit spécifique au mode d'exploitation dans le mot de commande .....	89
Tab. 11	Profile position mode – Bit spécifique au mode d'exploitation dans le mot d'état .....	89
Tab. 12	Profile velocity mode – Bit spécifique au mode d'exploitation dans le mot d'état .....	90
Tab. 13	Profile torque mode – Bit spécifique au mode d'exploitation dans le mot d'état .....	91
Tab. 14	Homing mode – Bit spécifique au mode d'exploitation dans le mot de commande .....	93
Tab. 15	Homing mode – Bit spécifique au mode d'exploitation dans le mot d'état .....	93
Tab. 16	Homing mode – Signification des combinaisons de bits spécifiques au mode d'exploitation dans le mot d'état .....	93
Tab. 17	Pas à pas – Bit spécifique au mode d'exploitation dans le mot de commande .....	96
Tab. 18	Comparaison entre les modes d'exploitation conformément à CiA 402 et les commandes s'appuyant sur PLCopen .....	97
Tab. 19	SI6, SC6 : mappage PDO de réception conformément à la norme EtherCAT des applications CiA 402 et CiA 402 Hires Motion ; premier canal PDO, axe A .....	106
Tab. 20	SI6, SC6 : mappage PDO de réception conformément à la norme EtherCAT des applications CiA 402 et CiA 402 Hires Motion ; deuxième canal PDO, axe B .....	107
Tab. 21	SI6, SC6 : mappage PDO d'émission conformément à la norme EtherCAT des applications CiA 402 et CiA 402 Hires Motion ; premier canal PDO, axe A .....	108
Tab. 22	SI6, SC6 : mappage PDO d'émission conformément à la norme EtherCAT des applications CiA 402 et CiA 402 Hires Motion ; deuxième canal PDO, axe B .....	109
Tab. 23	Objets de communication CiA 402-2 : 6000 hex – 65FF hex .....	110
Tab. 24	Objets de communication CiA 402-2 : 6800 hex – 6DFF hex .....	112
Tab. 25	Objets de communication spécifiques au fabricant : 2000 hex – 53FF hex .....	116
Tab. 26	Objets de communication spécifiques au fabricant : A000 hex – D3FF hex .....	117



4 4 3 0 7 8 . 0 1

09/2019

STÖBER Antriebstechnik GmbH + Co. KG  
Kieselbronner Str. 12  
75177 Pforzheim  
Germany  
Tel. +49 7231 582-0  
mail@stoerber.de  
www.stoerber.com

24 h-Service-Hotline  
+49 7231 582-3000



**STÖBER**

www.stoerber.com