



CDE - DSP402

Mise en service

Dernière mise à jour : 28/01/09

Auteur : ND



REMARQUE : ce document est un condensé du manuel LUST suivant : **CANopen Communications – User manual**.

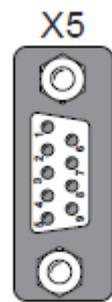
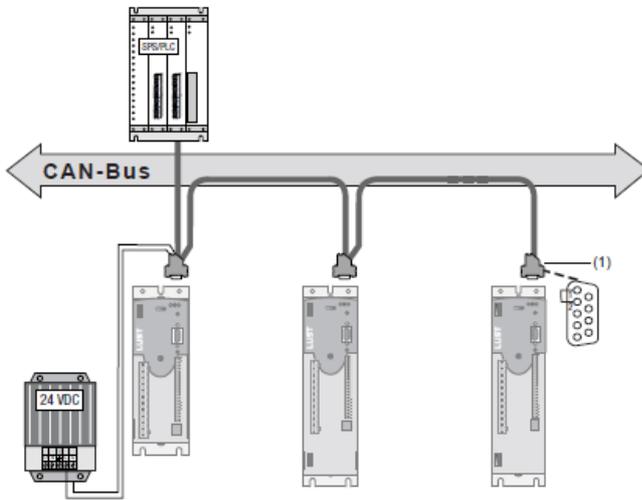
Table des matières

1 La configuration du variateur.....	3
1.1 La connexion au bus.....	3
1.2 La carte métier du variateur.....	3
1.3 La configuration du bus.....	4
1.4 L'adresse CANopen.....	5
1.5 La configuration des PDO.....	5
1.5.1 Les généralités sur les PDO.....	5
1.5.2 Le mapping des PDO.....	6
2 Le fonctionnement du DSP402.....	9
2.1 Le contrôle du variateur.....	9
2.2 Les états du variateur.....	9
2.3 Le status word (6041h).....	11
2.4 Le control word (6040h).....	11
2.5 Le mode of operation (6060h / 6061h).....	11
2.6 Le mode 1 : profile position.....	12
2.6.1 Le fonctionnement.....	12
2.6.2 Les objets du mode profile position.....	12
2.6.3 Les bits spécifiques du control word.....	13
2.6.4 Illustration de l'utilisation du bit 5 du control word.....	13
2.6.5 Les bits spécifiques du status word.....	14
2.7 Le mode 3 : profile velocity.....	15
2.7.1 Le fonctionnement.....	15
2.7.2 Les objets du mode profile velocity.....	15
2.7.3 Les bits spécifiques du control word.....	15
2.7.4 Les bits spécifiques du status word.....	15
2.8 Le mode 6 : homing.....	16
2.8.1 Le fonctionnement.....	16

2.8.2 Les objets du mode profile velocity.....	16
2.8.3 Les bits spécifiques du control word.....	16
2.8.4 Les bits spécifiques du status word.....	16
2.9 Le mode 7 : interpolated position.....	17
2.9.1 Le fonctionnement.....	17
2.9.2 Les objets spécifiques au mode interpolated position.....	17
2.9.3 Les bits spécifiques du control word.....	17
2.9.4 Les bits spécifiques du status word.....	18
2.9.5 Les paramètres LUST à configurer.....	18
3 La liste des paramètres LUST pour le DSP402.....	20

1 La configuration du variateur

1.1 La connexion au bus



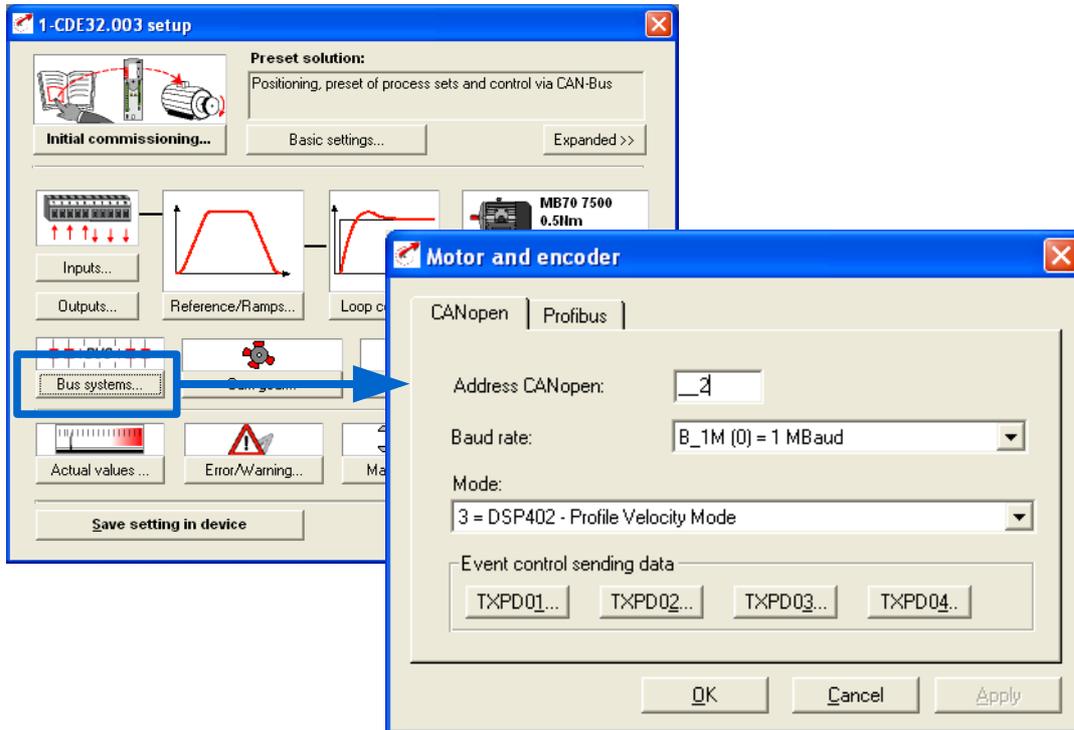
Pin	Fonction
1	À relier avec la pin 2 pour activer la résistance de terminaison du bus
2	CAN_LOW
3	CAN_GND
6	CAN_GND
7	CAN_HIGH
9	CAN_+24V

REMARQUE : le 24V apporté par le connecteur X5 est obligatoire. Il permet d'alimenter le module interne CANopen de manière indépendante du reste de l'électronique du variateur.

1.2 La carte métier du variateur

La carte métier **PCC1** est la seule permettant de piloter le variateur en DSP402. D'autres cartes métiers sont compatibles CANopen mais ne prennent pas en compte la norme DSP402 (fonctionnement en mode EASYDRIVE). Avec cette carte métier le CDE fonctionne toujours en mode régulation de position, quelque soit le mode de marche DSP402 actif.

1.3 La configuration du bus



Champ	Description	Valeurs possibles	Paramètre LUST
Adress CANopen	Adresse du nœud CANopen	0..127	580-COADR
Baud rate	Vitesse de transmission sur le bus	1 MBaud 25 m 800 kBaud 50 m 500 kBaud (valeur par défaut) 100 m 250 kBaud 250 m 125 kBaud 500 m 50 kBaud 1000 m 20 kBaud 2500 m 10 kBaud 5000 m	581-COBRD
Mode	Mode DSP402 sélectionné. Ce paramètre peut être modifié en cours d'utilisation par le maître CANopen par l'intermédiaire de l'objet 6060h du dictionnaire CANopen du variateur.	1 DSP402 – Profile position mode 3 DSP402 – Profile velocity mode 6 DSP402 – Profile homing mode 7 DSP402 – Interpolated position mode	638-H6060
Event control sending data	Paramétrage de l'envoi des PDO Tx	Cette configuration est applicable uniquement aux TxPDO ayant pour transmission type la valeur FEh. Dans ce cas il faut indiquer au CDE quels événements internes déclenchent la transmission d'un TxPDO vers le maître.	148-TXEV1 149-TXEV2 675-TXEV3 676-TXEV4

REMARQUE : le Mode DSP402 pouvant être modifié en cours d'utilisation, il n'est pas absolument nécessaire d'en mémoriser un dans la configuration du variateur. Le maître CANopen devra alors en sélectionner un juste après le démarrage du bus.

1.4 L'adresse CANopen

L'adresse CANopen du variateur est calculée en fonction de 2 informations :

- l'adresse fixée dans le paramètre **580-COADR** (0 à 127)
- la position du **switch S3** (positions 0 à 15)

L'adresse finale correspond à la somme de ces deux informations. On peut donc fixer l'adresse par le paramètre **580-COADR** en positionnant le **switch S3** à 0, fixer l'adresse par le **switch S3** en fixant le paramètre **580-COADR** à 0, ou en faisant un mix des deux. Le résultat de cette opération est écrit dans le paramètre **571-CAADR**.

REMARQUES :

La somme de **S3** et **580-COADR** ne doit jamais dépasser 127 ou être inférieure à 1. Ces valeurs sont les limites d'adressage fixées par la norme CANopen.

Le paramètre **571-CAADR** est mis à jour uniquement au démarrage du variateur. Si une modification est faite sur le paramètre **580-COADR** ou sur la position du **switch S3** il faut redémarrer le variateur pour que la nouvelle adresse soit prise en compte.

1.5 La configuration des PDO

1.5.1 Les généralités sur les PDO

Un PDO est un message CANopen contenant un identifiant (appelé COB-ID) suivi de données (de 1 à 8 octets de données). L'identifiant est unique pour chaque PDO (il est construit avec une valeur de base et l'adresse CANopen de l'esclave concerné). Il existe 2 types de PDO :

- les PDO transmis par l'esclave (appelés TxPDO)
- les PDO reçus par l'esclave (appelés RxPDO)

Le CDE possède 4 TxPDO et 4 RxPDO (conformément à la norme CANopen → DS301). Les données contenues dans un PDO correspondent à certaines variables du dictionnaire d'objets CANopen du CDE. L'affectation de variables CANopen dans un PDO est appelée **Mapping du PDO**.

Par défaut (et par convention), les COB-ID des PDO sont définis de la manière suivante :

PDO	COB-ID
RxPDO1	200h + numéro du nœud
RxPDO2	300h + numéro du nœud
RxPDO3	400h + numéro du nœud
RxPDO4	500h + numéro du nœud
TxPDO1	180h + numéro du nœud
TxPDO2	280h + numéro du nœud
TxPDO3	380h + numéro du nœud
TxPDO4	480h + numéro du nœud

Toutes les variables du dictionnaire d'objet du CDE peuvent être mappées dans un PDO (sauf celles ayant une taille supérieure à 8 octets).

L'évènement permettant de transmettre un TxPDO est paramétrable en sélectionnant le mode de transmission (Transmission Type). Il existe 4 modes de transmission.

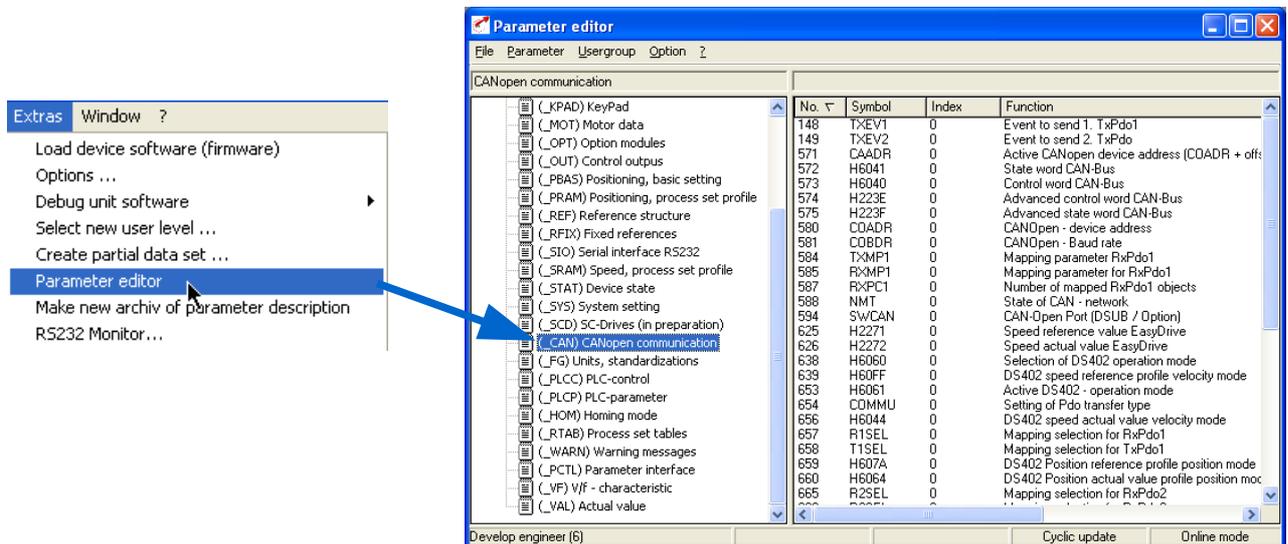
Transmission Type	Description	
00h	<i>Acyclic synchronous</i>	Les RxPDO sont évalués après réception d'un message SYNC. Les TxPDO sont transmis après réception d'un message SYNC. Toutefois, un événement interne au variateur doit être détecté pour que la valeur des TxPDO soient mises à jour.
01h .. F0h	<i>Cyclic synchronous</i>	Les RxPDO sont évalués après réception de n messages SYNC (n = 1 si transmission type = 01h, n = 10 si transmission type = 0Ah, etc...). Les TxPDO sont transmis après réception de n messages SYNC. Contrairement au transmission type 00h, les TxPDO sont mis à jour avant chaque envoi.
FEh	<i>Asynchronous, producer specific</i>	Les RxPDO sont évalués dès réception. Les TxPDO sont transmis dès qu'un événement spécifique du variateur est détecté. Le message SYNC n'est pas pris en compte dans ce cas. Pour sélectionner les évènements permettant de générer l'envoi d'un TxPDO dans ce cas, aller dans Bus Systems... → CANopen → TxPDOn....
FFh	<i>Asynchronous, device profile</i>	Les RxPDO sont évalués dès réception. Les TxPDO sont transmis à intervalle de temps régulier (ce temps est défini dans une variable du dictionnaire d'objet du variateur). Le message SYNC n'est pas pris en compte dans ce cas.

REMARQUE : le message SYNC est envoyé sur le bus par le maître à intervalle régulier. Il est uniquement composé d'un COB-ID (80h par convention) et ne possède pas de données.

1.5.2 Le mapping des PDO

➤ **La liste des paramètres**

Le mapping des PDO se fait entièrement dans la fenêtre des paramètres du CDE :



➤ **Le mapping prédéfini**

La liste des paramètres spécifiques à CANopen sont accessibles dans le groupe (**_CAN**) **CANopen communication**. Le CDE possède un paramètre par PDO permettant de sélectionner des mapping prédéfinis. Tous ne concernent pas le mode DSP402 (ils sont utilisés pour le mode EASYDRIVE). Le tableau ci-dessous présente les mappings prédéfinis du DSP402 :

PDO	Paramètre LUST	Valeur	Variables DSP402 contenues dans le PDO
TxPDO1	658 <i>T1SEL</i>	1	6041h Status Word
		2 ou 24	6041h Status Word
			6061h Modes of operation display
		23	Mapping personnalisé (voir chapitre suivant)
		26	6041h Status Word
			6061h Modes of operation display
6064h Position actual value			
TxPDO2	668 <i>T2SEL</i>	23	Mapping personnalisé (voir chapitre suivant)
		24	60FDh Digital inputs
TxPDO3	669 <i>T3SEL</i>	23	Mapping personnalisé (voir chapitre suivant)
		24	6064h Position actual value
			606Ch Velocity actual value
TxPDO4	670 <i>T4SEL</i>	23	Mapping personnalisé (voir chapitre suivant)
RxPDO1	657 <i>R1SEL</i>	1	6040h Control word
		2 ou 24	6040h Control word
			6060h Modes of operation
		23	Mapping personnalisé (voir chapitre suivant)
		26	6040h Control word
			6060h Modes of operation
60C1h,1 Position setpoint (mode 7-Interpolated position mode)			
RxPDO2	665 <i>R2SEL</i>	23	Mapping personnalisé (voir chapitre suivant)
		24	607Ah Target position
			6081h Profile Velocity
RxPDO3	666 <i>R3SEL</i>	23	Mapping personnalisé (voir chapitre suivant)
		24	60FFh Target Velocity
RxPDO4	667 <i>R4SEL</i>	23	Mapping personnalisé (voir chapitre suivant)

➤ Le mapping personnalisé

Le CDE permet de faire un mapping entièrement personnalisé pour chacun des PDO (valeur 23 affectée au paramètre de sélection de mapping R1SEL, T1SEL, etc...). Le mapping personnalisé est effectué dans les paramètres **584-TXMP1** pour les TxPDO et **585-RXMP1** pour les RxPDO. Ces deux paramètres sont constitués de la même manière : tableaux de 36 mots de 32 bits. Chaque index du tableau a une signification précise :

Index	584-TXMP1	585-RXMP1
0	Nombre de variables contenues dans TxPDO1	Nombre de variables contenues dans RxPDO1
1 à 8	Variables CANopen 1 à 8 contenues dans TxPDO1	Variables CANopen 1 à 8 contenues dans RxPDO1
9	Nombre de variables contenues dans TxPDO2	Nombre de variables contenues dans RxPDO2
10 à 17	Variables CANopen 1 à 8 contenues dans TxPDO2	Variables CANopen 1 à 8 contenues dans RxPDO2
18	Nombre de variables contenues dans TxPDO3	Nombre de variables contenues dans RxPDO3
19 à 26	Variables CANopen 1 à 8 contenues dans TxPDO3	Variables CANopen 1 à 8 contenues dans RxPDO3
27	Nombre de variables contenues dans TxPDO4	Nombre de variables contenues dans RxPDO4
28 à 35	Variables CANopen 1 à 8 contenues dans TxPDO4	Variables CANopen 1 à 8 contenues dans RxPDO4

Le nombre de variables d'un PDO est toujours compris entre 0 et 8. Un PDO peut contenir au maximum 8 octets de données (donc 8 variables de 1 octets). Pour affecter une variable CANopen dans le PDO il faut trouver son index, son sous-index et sa taille (en bits). Toutes les variables sont listées dans le fichier EDS du CDE (**CDE3000.eds**). Dans le tableau il faut coder la variable de la manière suivante (en hexadécimal) :

- aaaabccc
- avec les informations suivantes :
 - aaaa = index de la variable
 - bb = sous index de la variable
 - cc = taille de la variable en bits

Exemple : le RxPDO 1 contient les 3 variables 6040h,0 (control word, 16 bits), 6060h,0 (modes of operation, 8 bits) et la variable entière H000 (objet 21CCh,1 , 32 bits). Les paramètres doivent être écrits de la manière suivante :

- 658-T1SEL = 23
- 584-TXMP1, index 0 = 3
- 584-TXMP1, index 1 = 60400010
- 584-TXMP1, index2 = 60600008
- 584-TXMP1, index3 = 21CC0120

REMARQUES :

Veiller à bien contrôler l'intégrité du mapping personnalisé dans TXMP1 et RXMP1 : les variables doivent se suivre dans les index du tableau TXMP1/RXMP1 pour un PDO donné, le nombre de variables du PDO doit correspondre à ce qui est entré, le nombre d'octets d'un PDO ne doit jamais dépasser 8.

Tous les paramètres internes sont inclus dans le dictionnaire d'objet CANopen du CDE. Pour connaître l'index CANopen d'un paramètre interne il faut procéder de la manière suivante :

- convertir le numéro du paramètre en hexadécimal
- ajouter 2000h à cette valeur

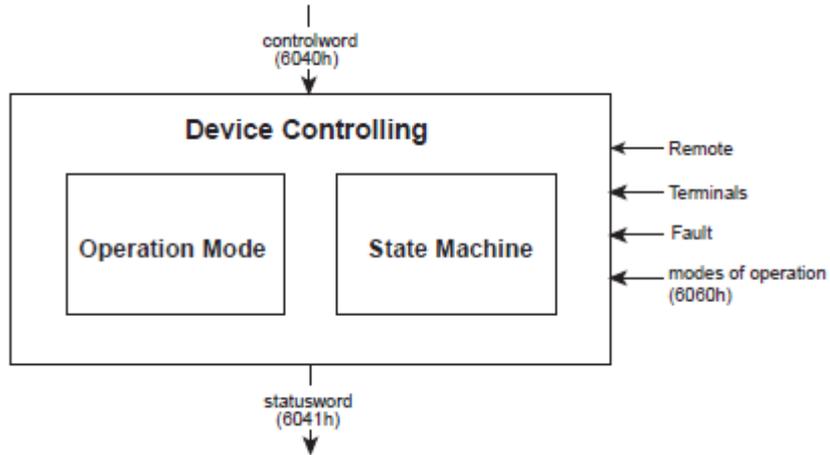
Exemple : paramètre 14 – ACTT (couple actuel)

- 14 = 0Eh
- 2000h + 0Eh = **200Eh**

2 Le fonctionnement du DSP402

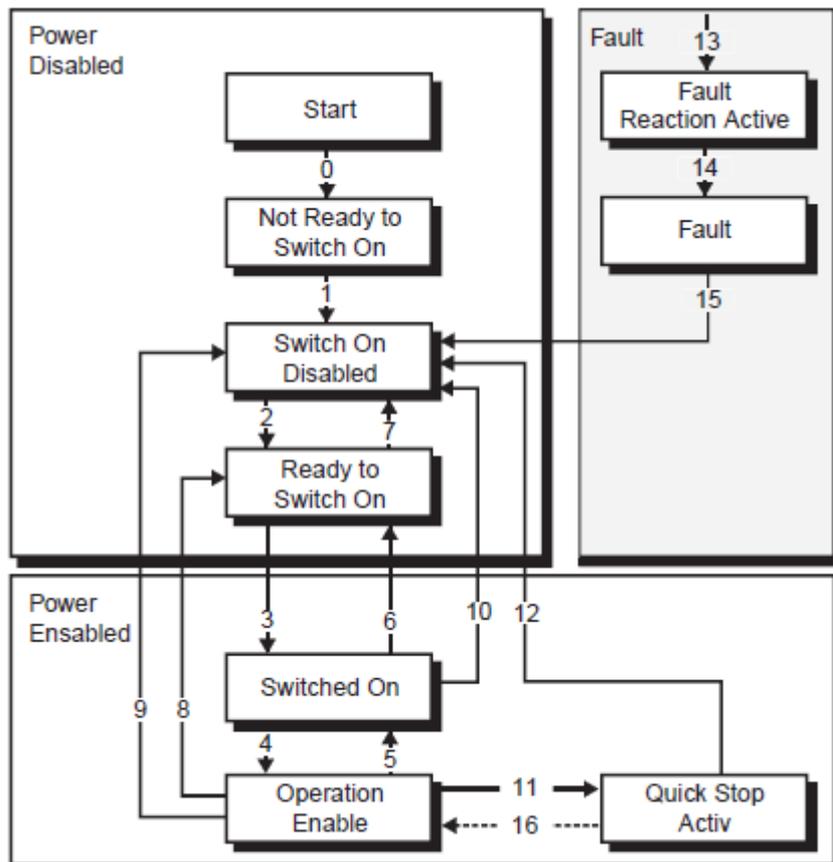
2.1 Le contrôle du variateur

Une fonction interne (**DEVICE CONTROL FUNCTION**) permet de contrôler le variateur de la manière suivante :



Des actions sont demandées au variateur par l'intermédiaire du control word (objet 6040h). Celui-ci répond en générant le status word (objet 6041h) qui contient les informations sur l'état en cours du variateur. Le tout en fonction du modes of operation actif (objet 6060h), du défaut en cours, des entrées du bornier, etc.... Le temps de cycle de cette fonction est 1ms.

2.2 Les états du variateur



Les bits du status word permettent de connaître l'état du variateur (chaque case du schéma correspond à un état possible). Pour aller d'un état à un autre on applique une commande dans les bits du control word. Le tableau ci-dessous montre le codage des bits du status word et du control word :

État d'arrivée	Bits du status word						Transitions / État initial	Commande	Bits du control word					
	6	5	3	2	1	0			7	3	2	1	0	
NOT READY	0	X	0	0	0	0								
SWITCH-ON DISABLED	1	X	0	0	0	0	7 READY	DISABLE POWER	0	X	X	0	X	
							9 OPERATION ENABLED							
							10 SWITCHED ON							
							12 QUICK STOP ACTIVE							
						15 FAULT	RESET FAULT	0 > 1	X	X	X	X		
READY	0	1	0	0	0	1	2 SWITCH-ON DISABLED	SHUTDOWN	0	X	1	1	0	
							6 SWITCHED ON							
							8 OPERATION ENABLED							
SWITCHED ON	0	1	0	0	1	1	3 SWITCHED ON	POWER-UP	0	X	1	1	1	
							5 OPERATION ENABLED	DISABLE OPERATION	0	0	1	1	1	
OPERATION ENABLED	0	1	0	1	1	1	4 SWITCHED ON	ENABLE OPERATION	0	1	1	1	1	
FAULT	0	X	1	0	0	0								
FAULT REACTION ACTIVE	0	X	1	1	1	1								
QUICK STOP ACTIVE	0	0	0	1	1	1	11 OPERATION ENABLED	QUICK STOP	0	X	0	1	X	

REMARQUE : pour la signification exacte des états, se reporter au manuel LUST intitulé **User manual – CANopen communications** (chapitre 5, pages 4 et 5).

2.3 Le status word (6041h)

Les bits du status word sont classés en 3 groupes :

- groupe 1 (bits 0, 1, 2, 3, 5, 6) : state machine → état DSP402 du variateur)
- groupe 2 (bits 10, 11, 12, 13) : operation mode specific → la signification dépend du mode de marche en cours (mode of operation, objet 6060h)
- groupe 3 (bits 4, 7, 8, 9, 14, 15) : manufacturer specific → la signification est donnée par le fabricant du variateur.

Pour le groupe 3 LUST a donné la fonction suivantes aux bits :

Bit	Fonction	Description
4	Voltage enabled	Alimentation 24V connectée
7	Warning	Avertissement (par exemple si la température dépasse la limite fixée)
8	Non utilisé	
9	Non utilisé	
14	ROT_0	L'axe est à l'arrêt (sa vitesse est en fait inférieure au paramètre 230-REF_R)
15	Non utilisé	

2.4 Le control word (6040h)

Le mot de contrôle est également composé de 3 groupes de bits :

- groupe 1 (bits 0, 1, 2, 3, 7) : commande
- groupe 2 (bits 4, 5, 6) : operation mode specific
- groupe 3 (bits 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15) : manufacturer specific (ils ne semblent pas être utilisés par LUST)

2.5 Le mode of operation (6060h / 6061h)

Le mode of operation est le mode de marche DSP402. Plusieurs modes sont définis dans la norme DSP402. Le CDE est compatible avec les modes suivants :

- 1 : profile position
- 3 : profile velocity
- 6 : homing
- 7 : interpolated position

Le mode de marche peut être sélectionné ou modifié à tout moment (attention, le variateur ne doit pas être à l'état **OPERATION ENABLED**).

Deux objets CANopen sont définis pour le mode de marche :

- 6060h : modes of operation
- 6061h : modes of operation display

Le premier est transmis par le maître vers le CDE pour sélectionner le mode de marche. Le second est envoyé par le CDE au maître pour indiquer le mode de marche actif. Lorsque le mode de marche est modifié par le maître il peut y avoir un certain temps avant que le changement soit réellement effectué dans le variateur. Il faut donc consulter l'objet 6061h après avoir modifié 6060h pour s'assurer que le changement est effectué dans le variateur.

2.6 Le mode 1 : profile position

2.6.1 Le fonctionnement

Le mode 1 permet d'exécuter un positionnement absolu ou relatif de l'axe. On donne à l'axe une position à atteindre ou une distance à parcourir, une vitesse maximale, une pente d'accélération et une pente de décélération.

2.6.2 Les objets du mode profile position

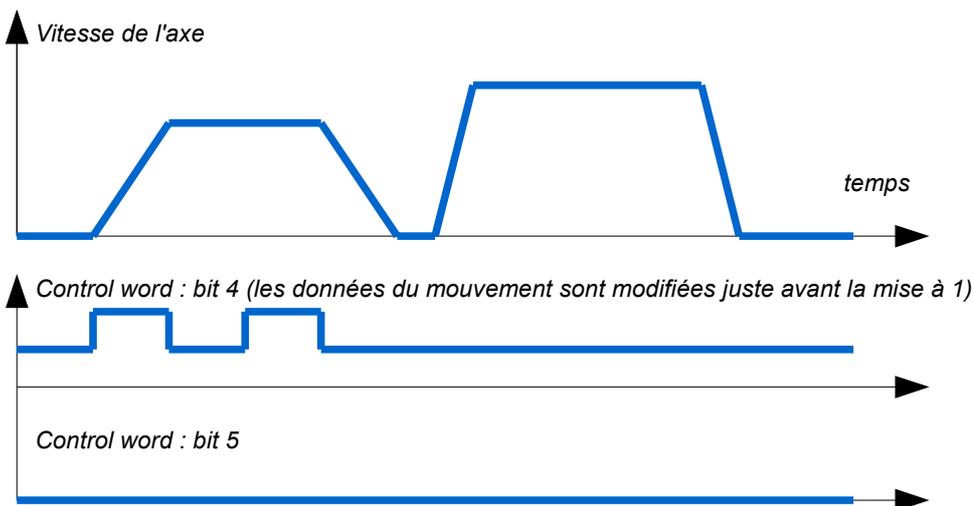
Index	Nom	Description	Type de variable	Unité	Paramètre LUST
607Ah	Target position	Position à atteindre / distance à parcourir	Entier signé 32 bits	utilisateur	659-H607A
607Dh	Software position limit	Positions limites (mini et maxi)	Tableau de 2 entiers 32 bits	utilisateur	759-SWLSP 760-SWLSN
6081h	Profile velocity	Vitesse maximum du mouvement	Entier signé 32 bits	utilisateur	?
6083h	Profile acceleration	Rampe d'accélération du mouvement	Entier non signé 32 bits	utilisateur	722-POACC
6084h	Profile deceleration	Rampe de décélération du mouvement	Entier non signé 32 bits	utilisateur	723-PODEC
6085h	Quick stop deceleration	Rampe d'arrêt d'urgence	Entier non signé 32 bits	tr/min/s	592-STOPR
6086h	Motion profile type	Type de profil de vitesse : 0 → rampes linéaires (profil en trapèze) 3 → jerk limité (le temps est spécifié dans le paramètre 596-JTIME → 2254h)	Entier signé 16 bits		597-MPTYP
60C5h	Max acceleration	Limite maximale d'accélération : ce paramètre n'est pas implémenté dans le CDE			
60C6h	Max deceleration	Limite maximale de décélération : ce paramètre n'est pas implémenté dans le CDE			
6064h	Position actual value	Position courante de l'axe		utilisateur	660-H6064
607Eh	Polarity	???	Entier non signé 8 bits		795-FGPOL

2.6.3 Les bits spécifiques du control word

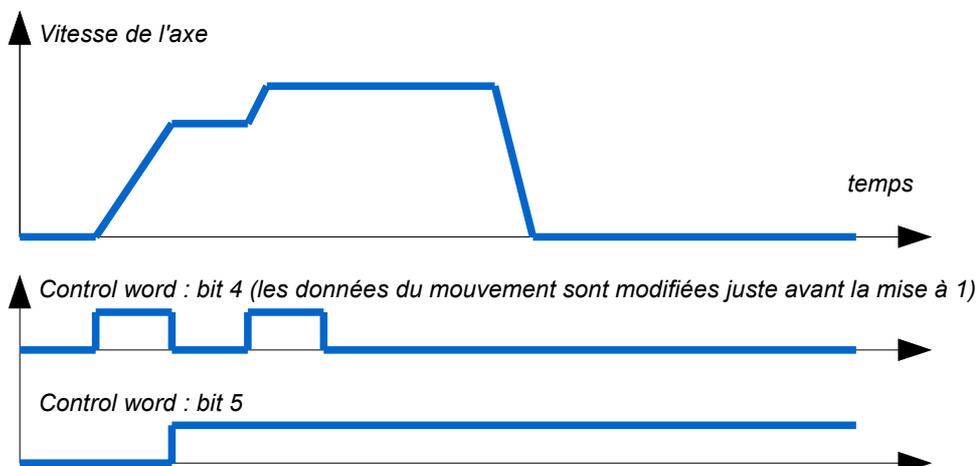
Bit	Nom	Description
4	New setpoint	0 Ne prend pas en compte la position cible (607Ah)
		1 Prend en compte la position cible (607Ah)
5	Change set immediately	0 Le mouvement en cours est exécuté entièrement avant de démarrer le suivant.
		1 Si l'un des paramètres du profil de mouvement est modifié (position, vitesse, accélération ou décélération, validé par un front montant sur le bit 4), le mouvement en cours d'exécution est interrompu et le nouveau mouvement est démarré immédiatement (sans passer à vitesse 0).
6	Abs / rel	0 La position cible (607Ah) est absolue
		1 La position cible (607Ah) est relative
8	Standstill	0 Exécution du positionnement
		1 Arrêt de l'axe avec la rampe de décélération (60C6h)

2.6.4 Illustration de l'utilisation du bit 5 du control word

➤ **Exemple 1 : bit 5 = 0**



➤ **Exemple 2 : bit 5 = 1**



2.6.5 Les bits spécifiques du status word

Bit	Nom	Description
10	Target reached	0 Si Halt = 0 (bit 8 du control word) → position cible (607Ah) non atteinte Si Halt = 1 (bit 8 du control word) → l'axe est en décélération
		1 Si Halt = 0 (bit 8 du control word) → position cible (607Ah) atteinte Si Halt = 1 (bit 8 du control word) → vitesse de l'axe = 0
12	Setpoint acknowledge	0 Le générateur de trajectoire n'a pas encore pris en compte les valeurs du positionnement (position, vitesse, rampes, etc...)
		1 Le générateur de trajectoire a pris en compte les valeurs du positionnement (position, vitesse, rampes, etc...)
13	Following error	0 Pas d'erreur de poursuite
		1 Erreur de poursuite
14	ROT_0	0 L'axe est en mouvement
		1 L'axe est à l'arrêt (la vitesse est inférieure au paramètre 230-REF-R)

2.7 Le mode 3 : profile velocity

2.7.1 Le fonctionnement

L'axe se déplace avec une vitesse constante. Le CDE est cependant toujours en régulation interne de position.

2.7.2 Les objets du mode profile velocity

Index	Nom	Description	Type de variable	Unité	Paramètre LUST
606Ch	Velocity actual value	Vitesse actuelle	Entier signé 32 bits	utilisateur	656-H6044
60FFh	Target velocity	Vitesse cible	Entier signé 32 bits	utilisateur	639-H60FF
6083h	Profile acceleration	Rampe d'accélération	Entier non signé 32 bits	utilisateur	722-POACC
6084h	Profile deceleration	Rampe de décélération	Entier non signé 32 bits	utilisateur	723-PODEC
6085h	Quick deceleration stop	Rampe d'arrêt d'urgence	Entier non signé 32 bits	tr/min/s	592-STOPR
6086h	Motion profile type	Type de profil de vitesse : 0 → rampes linéaire (profil en trapèze) 3 → jerk limité (le temps est spécifié dans le paramètre 596-JTIME → 2254h)	Entier signé 16 bits		597-MPTYP
607Eh	Polarity	???	Entier non signé 8 bits		795-FGPOL

2.7.3 Les bits spécifiques du control word

Bit	Nom	Description
8	Standstill	0 Exécution du mouvement
		1 Arrêt de l'axe

2.7.4 Les bits spécifiques du status word

Bit	Nom	Description
10	Target reached	0 Si Halt = 0 (bit 8 du control word) → vitesse cible (606Ch) non atteinte Si Halt = 1 (bit 8 du control word) → l'axe est en décélération
		1 Si Halt = 0 (bit 8 du control word) → vitesse cible (606Ch) atteinte Si Halt = 1 (bit 8 du control word) → vitesse de l'axe = 0
12	Speed	0 Vitesse actuelle différente de 0
		1 Vitesse actuelle égale à 0
13	Max. slippage error	0 Glissement maximal non atteint
		1 Glissement maximal atteint
14	ROT_0	0 L'axe est en mouvement
		1 L'axe est à l'arrêt (la vitesse est inférieure au paramètre 230-REF-R)

2.8 Le mode 6 : homing

2.8.1 Le fonctionnement

Exécution de la prise d'origine de l'axe.

2.8.2 Les objets du mode profile velocity

Index	Nom	Description	Type de variable	Unité	Paramètre LUST
607Ch	Home offset	Offset de la position origine	Entier signé 32 bits	utilisateur	729-HOOFF
6098h	Homing method	Type de prise d'origine à réaliser	Entier signé 8 bits	utilisateur	730-HOMTD
6099h	Homing speeds	Vitesses de la prise d'origine	Tableau de 2 entiers non signés 32 bits	utilisateur	727-HOSPD
609Ah	Homing acceleration	Rampe d'accélération	Entier non signé 32 bits	utilisateur	728-HOACC

REMARQUE : les paramètres de la prise d'origine peuvent être spécifiés directement dans les paramètres du variateur (par la fonction **Basic settings...** → **Homing Mode**) car en général ils ne sont pas modifiés en cours d'utilisation. Ainsi il n'y a pas de paramétrage superflu à effectuer depuis le maître (à moins de vouloir s'assurer que les paramètres sont bien appliqués au démarrage du process).

2.8.3 Les bits spécifiques du control word

Bit	Nom	Description
4	Homing operation start	0 Mode homing inactif
		0 → 1 Démarrage de la prise d'origine
		1 Prise d'origine en cours
		1 → 0 Interruption de la prise d'origine
8	Standstill	0 Exécution de l'instruction correspondant au bit 4 du control word
		1 Arrêt de l'axe avec la rampe de décélération (6084h – profile deceleration)

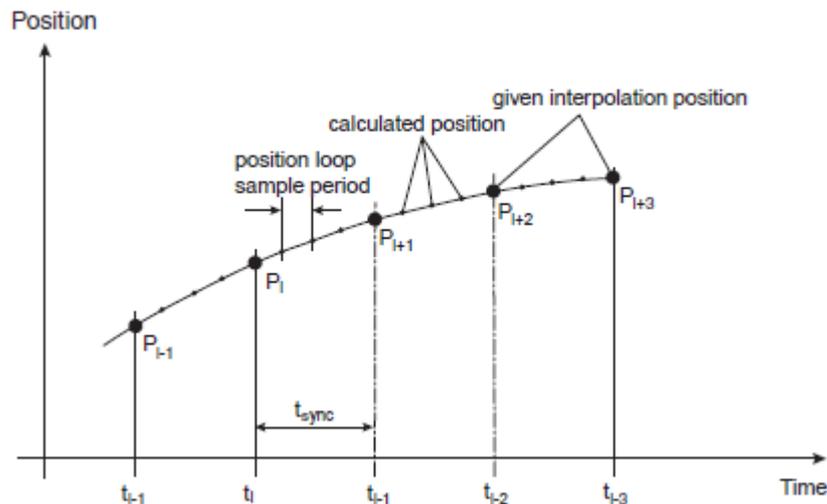
2.8.4 Les bits spécifiques du status word

Bit	Nom	Description
10	Target reached	0 Si Halt = 0 (bit 8 du control word) → position d'origine non atteinte Si Halt = 1 (bit 8 du control word) → l'axe est en décélération
		1 Si Halt = 0 (bit 8 du control word) → position d'origine atteinte Si Halt = 1 (bit 8 du control word) → vitesse de l'axe = 0
12	Homing attained	0 Prise d'origine non terminée
		1 Prise d'origine terminée
13	Homing error	0 Pas d'erreur
		1 Erreur détectée : la prise d'origine a été arrêtée sans être terminée → la cause de l'erreur se trouve en lisant le code d'erreur
14	ROT_0	0 L'axe est en mouvement
		1 L'axe est à l'arrêt (la vitesse est inférieure au paramètre 230-REF-R)

2.9 Le mode 7 : interpolated position

2.9.1 Le fonctionnement

Le mode interpolated position permet de piloter l'axe en position à partir d'une boucle de position externe au variateur (commande numérique par exemple). Ce cette manière plusieurs axes peuvent être contrôlés simultanément par le maître CANopen tout en contrôlant précisément les positions de chaque axe (mouvements interpolés entre plusieurs axes). Dans ce mode de fonctionnement, le maître CANopen doit envoyer une position cible de manière cyclique en respectant un intervalle de temps précis. Le CDE doit renvoyer sa position courante de la même manière. Pour réaliser ce fonctionnement les données doivent être transmises dans des PDO avec le mode de transmission 1 (cyclic synchronous). Le maître doit générer le message SYNC. Le temps entre 2 messages de synchronisation doit être calculé en fonction de la charge du bus (calcul détaillé plus loin dans ce chapitre). Le CDE accepte une période SYNC comprise entre 1ms et 5ms.



2.9.2 Les objets spécifiques au mode interpolated position

Index	Nom	Description	Type de variable	Unité	Paramètre LUST
60C1h	Interpolation data record	Tableau des 10 prochaines positions à atteindre. En réalité une seule position est prise en compte dans le CDE. Elle se trouve dans le premier index du tableau.	Entier signé 32 bits	utilisateur	698 - H60C1
60C2h	Interpolation time period	Temps entre deux réceptions de la position de consigne (→ égal au temps entre 2 messages SYNC) Voir dans le chapitre des paramètres LUST à configurer un peu plus loin pour connaître le fonctionnement de ces deux variables.	2 Entiers signés 8 bits		699 – IPITU 703 - IPITI

2.9.3 Les bits spécifiques du control word

Bit	Nom	Description
4	Enable ip mode	0 Mode interpolation inactif
		1 Mode interpolation activé
8	Standstill	0 Exécution de l'instruction correspondant au bit 4 du control word
		1 Arrêt de l'axe

2.9.4 Les bits spécifiques du status word

Bit	Nom	Description
10	Target reached	0 Si Halt = 0 (bit 8 du control word) → position non atteinte Si Halt = 1 (bit 8 du control word) → l'axe est en décélération
		1 Si Halt = 0 (bit 8 du control word) → position atteinte Si Halt = 1 (bit 8 du control word) → vitesse de l'axe = 0
12	Ip mode active	0 Mode interpolation inactif
		1 Mode interpolation activé
13	Axle synchronized	0 Axe non synchronisé
		1 Axe synchronisé
14	ROT_0	0 L'axe est en mouvement
		1 L'axe est à l'arrêt (la vitesse est inférieure au paramètre 230-REF-R)

2.9.5 Les paramètres LUST à configurer

➤ 691 – ASSEL

Ce paramètre doit toujours être mis à **ON** en mode interpolated position. De cette manière la boucle de position interne du CDE est synchronisée sur la consigne de position envoyée par le maître CANopen (par un PDO cyclic synchronous).

➤ 692 – ASREF

➤ 693 – ASSYT

Temps de cycle de bus CAN = temps entre deux messages SYNC envoyés par le maître (en µs). Ce temps doit être suffisamment grand pour que tous les PDO cycliques du bus puissent être échangés entre 2 messages SYNC. De plus, si des PDO asynchrones sont échangés il faut en tenir compte. Ce temps doit être compris entre 1ms et 5ms (1ms étant le temps de cycle interne de mise à jour des objets CANopen).

Exemple de calcul :

- 2 axes sont contrôlés en mode interpolated
- 1 RxPDO et 1 TxPDO par axe composés de la manière suivante :
 - RxPDO1 (mapping prédéfini **657-R1SEL = 26**)
 - 6040h **control word** 16 bits
 - 6060h **modes of operation** 8 bits
 - 60C1h,1 **interpolation data record** 32 bits
 - **taille = 56 bits**
 - TxPDO1 (mapping prédéfini **658-T1SEL = 26**)
 - 6041h **status word** 16 bits
 - 6061h **modes of operation display** 8 bits
 - 6064h **position actual value** 32 bits
 - **taille = 56 bits**
- Calcul du temps nécessaire à la transmission des PDO :
 - taille d'un PDO = 45 bits + bits de données
 - taille de l'objet SYNC = 45 bits
 - nombre de stuff bits / bits = 0,2 (→ dans certains cas des bits sont rajoutés dans la trame CAN)
 - taille de la trame :
 - SYNC → 45 bits
 - RxPDO1 nœud 1 → 45 bits + 56 bits = 101 bits

- RxPDO1 nœud 2 → 45 bits + 56 bits = 101 bits
- TxPDO1 nœud 1 → 45 bits + 56 bits = 101 bits
- TxPDO1 nœud 2 → 45 bits + 56 bits = 101 bits
- total = 449 bits
- temps minimum = $449 * (1 + 0,2) / 1\text{Mbaud} = 538,8 / (1024*1024) = 0,00051 \text{ s} \rightarrow \mathbf{0,51 \text{ ms}}$
- le paramètre **693 – ASSYT** est donc réglé sur 1000 μs (temps minimum accepté par le CDE).

ATTENTION : ce calcul donne le temps minimum pour l'échange des PDO cycliques du bus. Si d'autres PDO (non cycliques → asynchrones) ou des SDO sont utilisés, le bus sera plus chargé et on devra certainement laisser une marge entre le temps calculé et le temps réel entre 2 messages SYNC.

➤ **694 – ASCG**

➤ **695 – ASCTN**

➤ **697 – H60C0**

Mode d'interpolation sélectionné. Le CDE intègre un seul mode d'interpolation (linéaire entre 2 positions de consigne consécutives). La valeur de ce paramètre est donc toujours égale à 0.

➤ **699 – IPITU / 703 - IPITI**

Temps d'interpolation (entre 2 points générés dans la boucle de position interne du CDE). Ce paramètre est en général réglé à la valeur donnée par le paramètre **693 – ASSYT**. Un temps inférieur permet de découper l'intervalle entre 2 messages SYNC pour insérer des positions intermédiaires entre les 2 positions de consigne envoyées par le maître.

Le temps est décomposé en 2 valeurs :

- 699 – IPITU : valeur de temps
- 703 – IPITI : exposant de la valeur de temps (→ donne l'unité)

Exemple :

- 699 – IPITU = 15
- 703 – IPITI = -4
- temps = 0,0015 s → 1,5 ms

3 La liste des paramètres LUST pour le DSP402

N°	Code	Mode DSP402 concerné	Description
148	TXEV1	tous	Évènement générant l'envoi du TxPDO1, seulement si son Transmission Type est FEh. Pour configurer ce paramètre il est préférable d'utiliser la fenêtre prévue à cette effet (Bus Systems → CANopen → TXPDO1...).
149	TXEV2	tous	Évènement générant l'envoi du TxPDO2, seulement si son Transmission Type est FEh. Pour configurer ce paramètre il est préférable d'utiliser la fenêtre prévue à cette effet (Bus Systems → CANopen → TXPDO2..).
571	CAADR	tous	Adresse CANopen du variateur (=switch S3 + paramètre 580-COADR) Paramètre en lecture seule, mis à jour uniquement au démarrage du variateur.
572	H6041	tous	Mot d'état du variateur (16 bits). Paramètre en lecture seule, mis à jour toutes les 1 ms. Correspond à l'objet CANopen 6041h du DSP402.
573	H6040	tous	Mot de contrôle du variateur (16 bits). Pris en compte toutes les 1 ms. Correspond à l'objet CANopen 6040h du DSP402.
580	COADR	tous	Adresse CANopen de base du variateur.
581	COBDR	tous	Vitesse du bus CANopen.
584	TXMP1	tous	Mapping personnalisé des TxPDO (tableau de 36 mots de 32 bits). 9 index consécutifs du tableau correspondent à 1 TxPDO. Pour que ces index soient pris en compte il faut sélectionner la valeur 23 dans le paramètre TxSEL du PDO concerné (x = numéro du TxPDO).
585	RXMP1	tous	Mapping personnalisé des RxPDO (tableau de 36 mots de 32 bits). 9 index consécutifs du tableau correspondent à 1 RxPDO. Pour que ces index soient pris en compte il faut sélectionner la valeur 23 dans le paramètre RxSEL du PDO concerné (x = numéro du RxPDO).
588	NMT	tous	État NMT du nœud sur le bus CAN. Ce paramètre est en lecture seule et permet de savoir si le nœud CAN du CDE est démarré ou arrêté. 0 → initialisé 127 → pré-opérationnel (nœud démarré, échange de PDO impossible) 5 → opérationnel (nœud démarré, échange de PDO autorisé) 4 → arrêté
638	H6060	tous	Mode de marche DSP402 sélectionné
639	H60FF	3	Vitesse de référence du mode profile velocity (3)
653	H6061	tous	Mode de marche DSP402 actif
654	COMMU	?	?
656	H6044	tous	Vitesse actuelle de l'axe
657	R1SEL	tous	Sélection du mapping prédéfini pour RxPDO1
658	T1SEL	tous	Sélection du mapping prédéfini pour TxPDO1
659	H607A	1	Consigne de position en mode profile position (1)
660	H6064	tous	Position actuelle de l'axe
665	R2SEL	tous	Sélection du mapping prédéfini pour RxPDO2
666	R3SEL	tous	Sélection du mapping prédéfini pour RxPDO3
667	R4SEL	tous	Sélection du mapping prédéfini pour RxPDO4
668	T2SEL	tous	Sélection du mapping prédéfini pour TxPDO2
669	T3SEL	tous	Sélection du mapping prédéfini pour TxPDO3

N°	Code	Mode DSP402 concerné	Description
670	T4SEL	tous	Sélection du mapping prédéfini pour TxPDO4
675	TXEV3	tous	Évènement générant l'envoi du TxPDO3, seulement si son Transmission Type est FEh. Pour configurer ce paramètre il est préférable d'utiliser la fenêtre prévue à cette effet (Bus Systems → CANopen → TXPDO3..).
676	TXEV4	tous	Évènement générant l'envoi du TxPDO4, seulement si son Transmission Type est FEh. Pour configurer ce paramètre il est préférable d'utiliser la fenêtre prévue à cette effet (Bus Systems → CANopen → TXPDO4.).
677	H22A5	tous	Sélection de l'objet utilisé pour synchroniser le CDE : → SYNC : synchronisation sur l'objet SYNC 80h → RXPDO : synchronisation sur réception d'un PDO
678	H22A6	tous	Temps de traitement des messages CANopen reçus (par défaut = 0ms)
691	ASSEL	tous	Synchronisation du contrôle de l'axe avec les messages CANopen. Si le mode 7 Interpolated position est sélectionné, il faut que cette valeur soit mise à ON .
692	ASREF	?	?
693	ASSYT	tous	Si les PDO cycliques sont utilisés (message SYNC) il faut donner dans ce paramètre le temps entre 2 messages SYNC en µs (mini = 1000 µs, maxi = 5000 µs).
694	ASCG	7	Synchronisation de l'axe → gain de contrôle de position
695	ASCTN	7	Synchronisation de l'axe → écart de temps du contrôle de position (écart entre la consigne reçue et l'application de cette consigne dans le CDE ?)
696	ACTSC	tous	Temps mesuré de synchronisation (temps d'échange de PDO pour 1 cycle SYNC)
697	H6060	7	Mode d'interpolation en mode DSP402 – 7 (ce paramètre doit toujours être à 0 puisqu'il est pour l'instant le seul à être implémenté dans le CDE) → dans ce mode, le CDE va d'une position de consigne n à la position de consigne n+1 de façon linéaire.
698	H6061	7	Tableau des consignes de positions en mode interpolated position (7). Ce buffer contient 10 index. Pour l'instant il n'y a que le premier qui est utilisé.
699	IPITU	7	Temps d'interpolation (conseil → doit être égal au paramètre 693 – ASSYT). Ce paramètre est complété par 703 – IPITI .
703	IPITI	7	Exposant du temps d'interpolation donné dans 699 – IPITU .