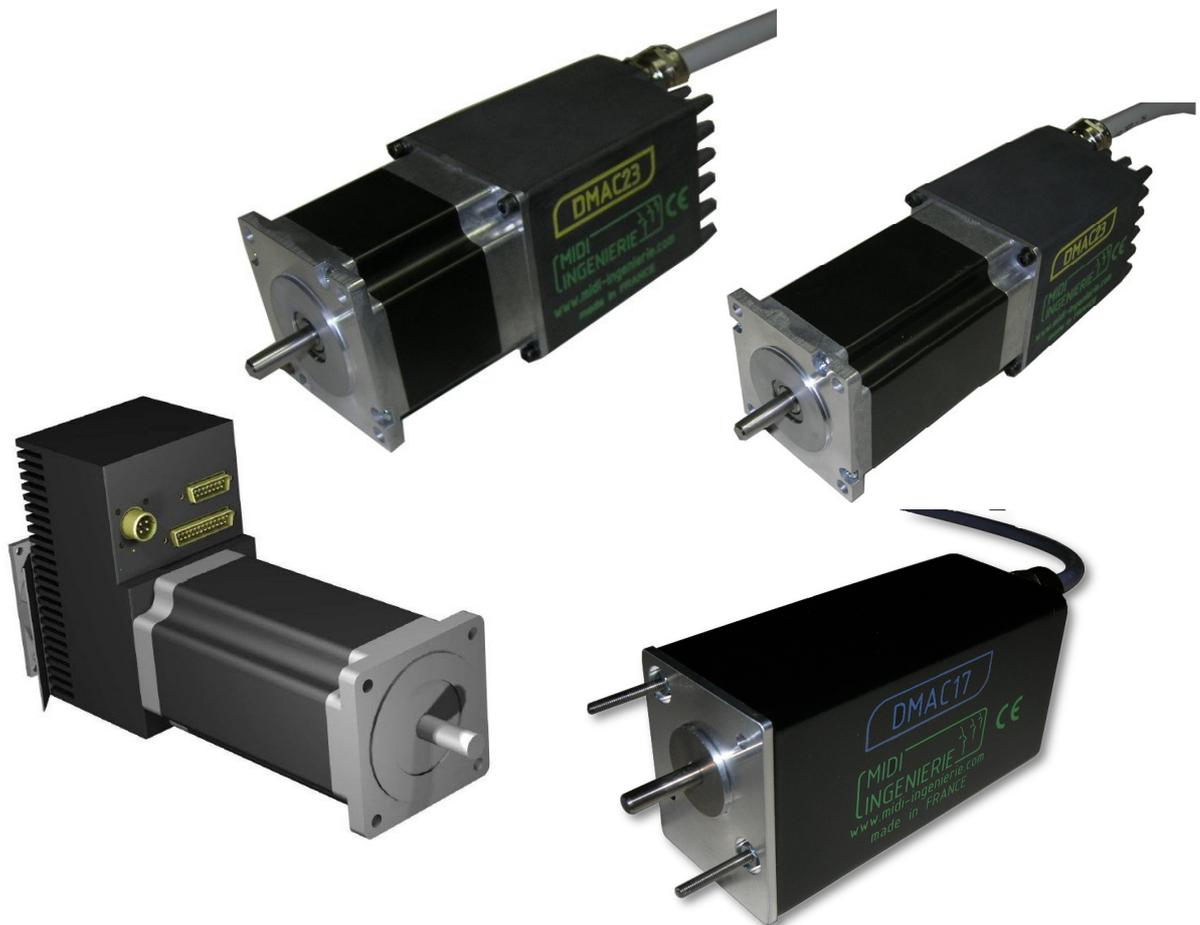


midi ingenierie

**DMAC**  
horloge & sens

Note d'application



Date : 13.11.08

Référence : mi\_v0\_an04\_fr.pdf  
Réf. MI : CMN1380880.DOC

Révision : 0

Auteur : C.MARTY / N.SERRES  
<http://www.midi-ingenierie.com>

## Sommaire

<b>1. Présentation du mode horloge/sens.....</b>	<b>3</b>
1.1. Introduction .....	3
1.2. Fonctionnalités .....	3
1.2.1. Mouvements .....	3
1.2.2. Couple et puissance .....	3
<b>2. Spécifications techniques .....</b>	<b>4</b>
2.1. Fonctionnalités des entrées/sorties en mode horloge/sens.....	4
2.2. Utilisation des signaux Horloge et Sens .....	5
2.2.1. Mode Vitesse.....	5
2.2.2. Mode Position.....	6
2.2.3. Spécification des signaux Horloge et Sens.....	6
<b>3. Commandes .....</b>	<b>8</b>
3.1. Résumé des commandes .....	8
3.2. Commandes spécifiques.....	9
3.2.1. SPEED_MODE.....	9
3.2.2. REQUEST_VERSION .....	9
3.3. Résumé des variables.....	10
3.4. Variables spécifiques .....	11
3.4.1. #STATUS (lecture seule) .....	11
3.4.2. #TARGET_POSITION (lecture seule).....	11

# 1. Présentation du mode horloge/sens

## 1.1. Introduction

Cette note d'application décrit uniquement les spécificités de la version horloge/sens des modules de la famille DMAC. Pour les descriptions des caractéristiques générales, veuillez vous reporter au manuel utilisateur du produit considéré.

Le dialogue par liaison série reste utilisable pour paramétrer et superviser le fonctionnement du module. L'automatisme intégré est également fonctionnel en mode horloge/sens.

## 1.2. Fonctionnalités

### 1.2.1. Mouvements

En version horloge/sens, le sens de rotation est défini par le signal SENS et le mouvement du moteur est dicté par le signal d'HORLOGE avec deux modes de fonctionnement possibles: suivi en vitesse ou en positionnement. Les commandes de mouvements par liaison série sont ici inactives.

Les mouvements se font avec une résolution de  $1/10000^{\text{ème}}$  de tour. Un incrément de position (1 top d'horloge) correspond donc à un angle  $0,036^{\circ}$ .

Afin d'avoir un maximum de résolution dans les vitesses basses, toutes les vitesses sont exprimées en  $100^{\text{ème}}$  de tour par minute ( $10^{-2}$ tr/min) et les positions en incréments ( $10^{-4}$ tr).

### 1.2.2. Couple et puissance

Le couple maximum disponible en sortie du moteur est réglable par le paramètre [#TORQUE\\_RATIO](#) jusqu'à la valeur nominale du moteur. Un mode optimisé permet de n'injecter dans le moteur que le courant nécessaire, ce qui permet de minimiser les pertes thermiques.

**En version horloge/sens, le moteur est automatiquement mis sous puissance à la mise sous tension. Si nécessaire, le courant moteur peut être coupé en activant l'entrée puissance off.**

## 2. Spécifications techniques

### 2.1. Fonctionnalités des entrées/sorties en mode horloge/sens

Les entrées IN1 et IN2 peuvent être utilisées comme des entrées utilisateur si les butées matérielles sont désactivées (commande HARD\_ENDS).

ENTREE	FONCTION
IN1	Entrée utilisateur ou Butée sens positif
IN2	Entrée utilisateur ou Butée sens négatif
IN3	Entrée utilisateur
IN4	Entrée PUISSANCE OFF
IN5	Entrée SENS
IN6	Entrée HORLOGE

SORTIE	FONCTION
OUT1	BUSY ou Sortie utilisateur (suivant #OUTPUT_CONFIG.1)
OUT2	DEFAULT ou Sortie utilisateur (suivant #OUTPUT_CONFIG.2)
OUT3	Sortie utilisateur
OUT4	Sortie utilisateur

Veuillez vous référer au manuel utilisateur du produit pour la description matérielle et la connectique de ces entrées/sorties.

Les entrées logiques peuvent être relues avec la commande READ #INPUT (y compris les entrées HORLOGE et SENS).

La sortie OUT1 matérialise l'information BUSY. Sa signification dépend du mode sélectionné (mode position ou mode vitesse).

La sortie OUT2 indique le signal DEFAULT qui est actif lorsque l'un des événements suivant est en cours:

- Disjonction sur-courant moteur
- Disjonction Surtension
- Disjonction Sous-tension
- Disjonction thermique

## 2.2. Utilisation des signaux Horloge et Sens

Dans le DMAC Horloge et Sens, les mouvements du moteur sont imposés par les entrées Horloge et Sens. Il existe deux modes distincts de gestion des mouvements.

### 2.2.1. Mode Vitesse

Dans ce mode, la fréquence du signal d'horloge définit la vitesse de rotation du moteur sans tenir compte de la position mécanique du moteur selon la relation suivante:

$$\text{Vitesse de rotation (tour/s)} = \frac{f_{\text{horloge}} \text{ (Hz)}}{10000}$$

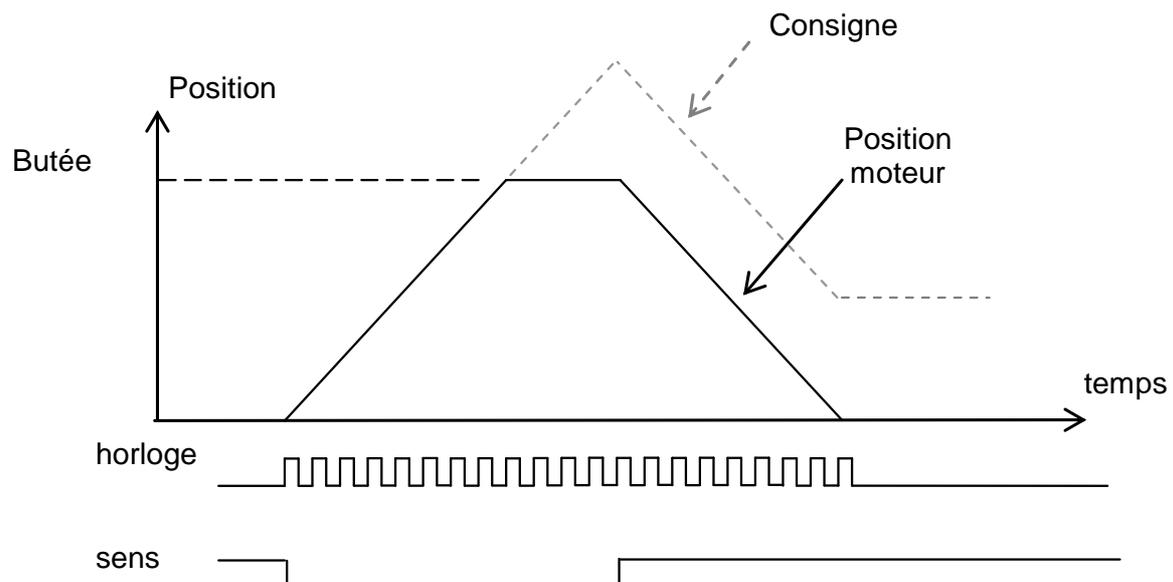
ce qui conduit par exemple aux valeurs suivantes:

fréquence horloge	Vitesse de rotation
1 Hz	0,0001 tour/s = 0,006 tour/min
1 kHz	0,1 tour/s = 6 tour/min
500 kHz	50 tour/s = 3000 tour/min

Le mode vitesse peut être sélectionné via la commande **SPEED\_MODE ON**.

Lorsque le mode vitesse est sélectionné, le signal busy est actif lorsque la vitesse demandée est trop importante par rapport au couple disponible et la vitesse effectivement générée ne correspond pas à la fréquence des signaux d'horloge. Dans ce cas, il convient de réduire la vitesse de consigne ou d'augmenter le couple de consigne en modifiant le paramètre #TORQUE\_RATIO.

Le mouvement cesse d'être généré dès que la position du moteur dépasse une des butées (logicielle ou matérielle) si celles-ci sont autorisées (commandes SOFT\_ENDS et HARD\_ENDS) et il est de nouveau autorisé dès lors que le signal SENS change d'état:



## 2.2.2. Mode Position

Dans ce mode, les signaux HORLOGE et SENS définissent la position de consigne. Chaque impulsion du signal HORLOGE génère un mouvement d'un incrément, soit  $1/10000^{\text{ème}}$  de tour.

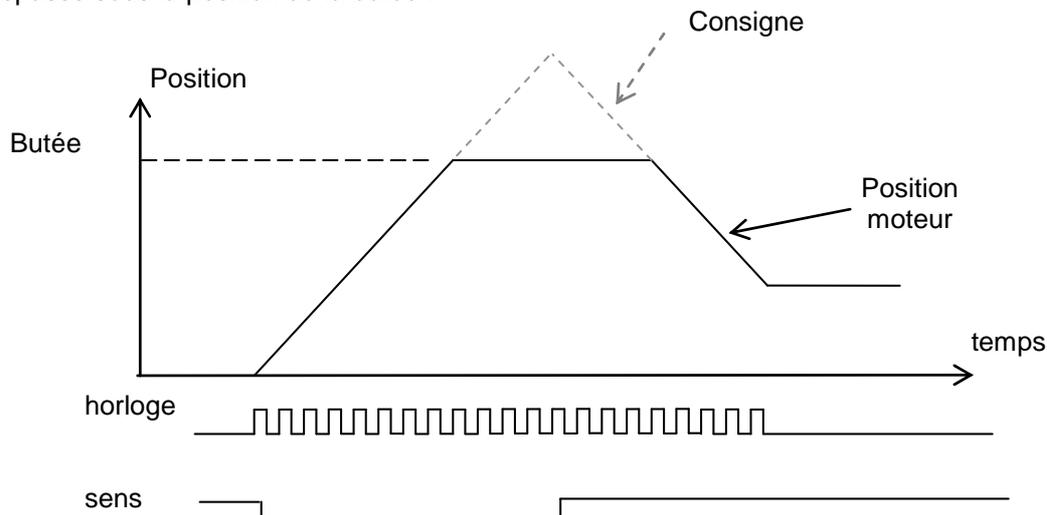
Le DMAC effectue le mouvement correspondant en asservissant la position réelle de l'axe sur la position de consigne. L'asservissement se fait à la vitesse définie par la variable #LOW\_SPEED.

Ce mode permet de s'affranchir des limitations dues au couple résistant et la position du moteur est garantie quelle que soit la consigne. Ce mode est donc particulièrement approprié aux applications de positionnement.

Le mode position (configuré par défaut en sortie d'usine) peut être sélectionné via la commande **SPEED\_MODE OFF**.

Dans ce mode, le signal busy est actif lorsque la position réelle du moteur ne correspond pas à la position de consigne: un mouvement est en cours, l'asservissement de position n'est pas terminé.

Lorsque la position de consigne définie par les signaux HORLOGE et SENS dépasse une des butées (logicielle ou matérielle) et si celles-ci sont autorisées (commandes SOFT\_ENDS et HARD\_ENDS), le mouvement n'est pas effectué par l'axe, mais les signaux de commande continuent d'être pris en compte. Le mouvement recommence à être généré dès que la position de consigne repasse sous la position de la butée :



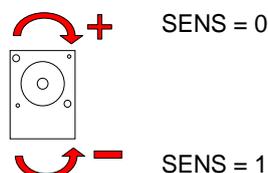
En sortie d'usine, les butées matérielles sont autorisées et les butées logicielles sont inhibées.

## 2.2.3. Spécification des signaux Horloge et Sens

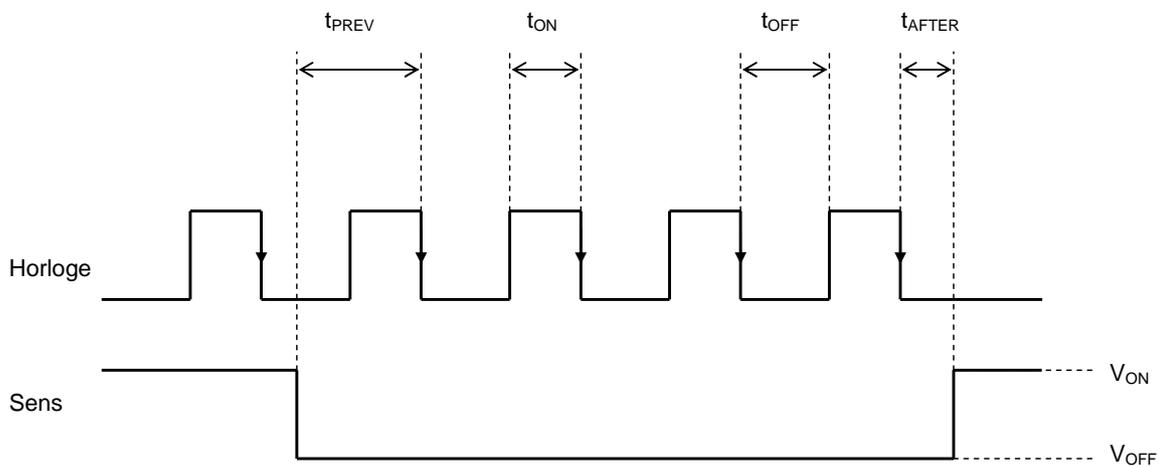
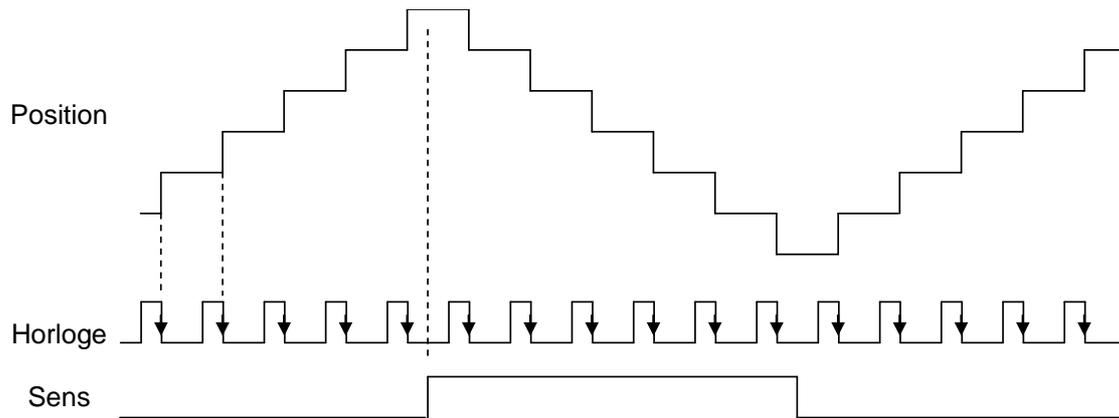
Le signal HORLOGE est actif sur front descendant (correspond à la désactivation de l'optocoupleur d'entrée).

Le signal SENS définit une rotation positive (la position augmente) lorsqu'il est à l'état logique 0 (optocoupleur d'entrée inactif) et négative dans le cas contraire (optocoupleur d'entrée actif).

Note: le sens positif correspond à une rotation du moteur dans le sens horaire lorsqu'on regarde l'axe



Mouvement typique :



Les conditions suivantes doivent être impérativement respectées :

Fréquence max d'horloge :  $F_{max} = 750\text{kHz}$  (correspond à une vitesse de 4500tr/min)

$$t_{ON} > 0.5\mu\text{s}$$

$$t_{OFF} > 0.5\mu\text{s}$$

$$t_{PREV} > 200\mu\text{s}$$

$$t_{AFTER} > 1\mu\text{s}$$

$$4V_{DC} < V_{ON} < 30V_{DC} \quad (\text{nominalement } 5V)$$

$$0V_{DC} < V_{OFF} < 1V_{DC}$$

### 3. Commandes

Dans la suite du document, on utilise les conventions suivantes:

@ représente l'adresse du module

[ ] représente un paramètre optionnel

Mis à part la variable #OUTPUT, toutes les configurations systèmes (commandes + variables système modifiables par l'utilisateur) sont mémorisées à la mise hors tension. Il suffit donc de paramétrer le DMAC horloge & sens lors de la mise au point de l'application pour pouvoir se passer de la liaison série par la suite. Veuillez toutefois noter les paramètres que vous utilisez afin de faciliter la mise en route d'un nouveau moteur.

Cette note d'application décrit uniquement les commandes spécifiques à la version horloge/sens. Veuillez vous reporter au manuel utilisateur du module concerné pour les généralités sur les commandes ainsi que pour les commandes non décrites ici.

#### 3.1. Résumé des commandes

Le tableau ci-dessous indique la liste des commandes en version horloge/sens, pour les commandes grisées se reporter au manuel utilisateur du produit.

Commande	Mnémo.	Paramètre	Direct	Séquence
CALL	CAL	ligne seq		◇
CLOSE_SEQ	CSE	-	◇	
HARD_ENDS	HEN	ON/OFF/POS/NEG	◇	◇
IF	IF	test		◇
INVERSE_POLARITY	IPO	ON / OFF	◇	◇
JUMP	JUM	ligne seq		◇
JUMP_REL	JRE	ligne seq		◇
MODULE_RESET	MRE	- / ALL	◇	
OPEN_SEQ	OSE	-	◇	
OPTI_CURRENT	OCU	ON / OFF	◇	◇
READ	REA	variable	◇	
READ_SEQ	RSE	ligne seq	◇	
RETURN	RET	-		◇
REQUEST_VERSION	RV	-	◇	
SET_ADDRESS	SAD	adresse	◇	
SET_BAUDRATE	SBA	baudrate	◇	
SOFT_ENDS	SEN	ON / OFF	◇	◇
STOP_SEQ	STO	SEQ	◇	◇
SPEED_MODE	SMO	ON / OFF	◇	◇
START_SEQ	SSE	ligne seq	◇	
WAIT	WAI	temps		◇

Les commandes suivantes sont décrites dans le manuel utilisateur et ne sont pas disponibles en version horloge et sens. Elles sont acceptées au niveau du dialogue série mais n'ont aucun effet :

Commande	Mnémonique
HALT	HAL
MOVE_ON	MON
MOVE_SPEED	MSP
MOVE_TO	MTO
POWER	POW
REFERENCE	REF
S_CURVE	SCU
STOP MOUV	STO MOUV

## 3.2. Commandes spécifiques

### 3.2.1. SPEED\_MODE

Syntaxe:	[@]SPEED_MODE paramètre
Mnémonique:	SMO
Paramètre:	ON (mode vitesse) ou OFF (mode position)
Description:	Définit le mode de mouvement utilisé (mode vitesse ou mode position)
Exemple:	01SPEED_MODE OFF Le module 1 passe en mode position

### 3.2.2. REQUEST\_VERSION

Syntaxe:	[@]REQUEST_VERSION
Mnémonique:	RV
Paramètre:	Aucun
Description:	Relit une chaîne de caractère interne descriptive du module. Permet l'identification de chaque module. La réponse du module est de la forme : @EV vV.R B148 MIDI-INGENIERIE_DMAC17_ n'série _ date de fabrication _date révision Avec V = version logicielle, R = révision logicielle <b>B148 identifie la version Horloge &amp; Sens du DMAC17</b> <b>G138 identifie la version Horloge &amp; Sens du DMAC23</b> <b>J142 identifie la version Horloge &amp; Sens du DMAC34</b>  Les dates sont au format jj/mm/aa.
Exemple:	04REQUEST_VERSION pourrait renvoyer, par exemple, la chaîne suivante: 04EV v1.7 B148 MIDI-INGENIERIE_DMAC17 _9148-0145_25/01/05_12/04/06

### 3.3. Résumé des variables

Le tableau ci-dessous fournit la liste des variables disponibles en version horloge/sens. Pour les variables grisées, se reporter au manuel utilisateur du produit.

Variable	Mnémo.	Mémorisé	Lecture seule
#CAPTURE	#CAP		◇
#CPU_TEMPERATURE	#CTE		◇
#ERROR	#ERR		
#INPUT	#INP		◇
#INPUT_ANALOG	#IAN		◇
#LINE_DELAY	#LDE	◇	
#LINE	#LIN		
#LOW_SPEED	#LSP	◇	
#M1 à #M8	#M1 à #M8	◇	
#NEGATIVE_END	#NEN	◇	
#ON_RESET	#ORE	◇	
#OUTPUT	#OUT		
#OUTPUT_CONFIG	#OCO	◇	
#POSITION	#POS	◇	
#POSITIVE_END	#PEN	◇	
#SPEED	#SPE		◇
#STATUS	#STA		◇
#SUPPLY_VOLTAGE	#SVO		◇
#TARGET_POSITION	#TPO		◇
#TIMER_1 à #TIMER_3	#T1 à #T3		
#TORQUE_RATIO	#TRA	◇	
#V1 à #V32	#V1 à #V32		

Les variables suivantes sont décrites dans le manuel utilisateur et ne sont pas disponibles en version horloge et sens. Elles sont acceptées au niveau du dialogue série mais n'ont aucun effet :

Variable	Mnémorique
#ACCEL_TIME	#ATI
#DECEL_TIME	#DTI
#HIGH_SPEED	#HSP
#PROFILE_SPEED	#PSP

### 3.4. Variables spécifiques

#### 3.4.1. #STATUS (lecture seule)

Mnémonique	#STA																																																																		
Description:	La relecture de l'état du DMAC renvoie une valeur dont les bits représentent l'état du module:																																																																		
	<table border="1"> <tr> <td rowspan="32">poids fort</td> <td>bit 32</td> <td>Mouvement interrompu anormalement</td> </tr> <tr> <td>bit 31</td> <td>Erreur (contrôler la variable #ERROR)</td> </tr> <tr> <td>bit 30</td> <td>mode référence</td> </tr> <tr> <td>bit 29</td> <td>Busy</td> </tr> <tr> <td>bit 28</td> <td></td> </tr> <tr> <td>bit 27</td> <td>Asservissement de position en cours</td> </tr> <tr> <td>bit 26</td> <td></td> </tr> <tr> <td>bit 25</td> <td>Puissance ON (1) ou OFF (0)</td> </tr> <tr> <td>bit 24</td> <td></td> </tr> <tr> <td>bit 23</td> <td>mode Synchro</td> </tr> <tr> <td>bit 22</td> <td></td> </tr> <tr> <td>bit 21</td> <td></td> </tr> <tr> <td>bit 20</td> <td>Etat Butée Soft négative</td> </tr> <tr> <td>bit 19</td> <td>Etat Butée Soft positive</td> </tr> <tr> <td>bit 18</td> <td>Etat Butée Hard négative</td> </tr> <tr> <td>bit 17</td> <td>Etat Butée Hard positive</td> </tr> <tr> <td>bit 16</td> <td>Séquenceur en mode Edition</td> </tr> <tr> <td>bit 15</td> <td>Séquenceur en cours d'exécution</td> </tr> <tr> <td>bit 14</td> <td>Polarité des sorties standard (0) ou inversée (1)</td> </tr> <tr> <td>bit 13</td> <td>Polarité des entrées standard (0) ou inversée (1)</td> </tr> <tr> <td>bit 12</td> <td><b>Mode Vitesse (1) ou Mode Position (0)</b></td> </tr> <tr> <td>bit 11</td> <td></td> </tr> <tr> <td>bit 10</td> <td></td> </tr> <tr> <td>bit 9</td> <td></td> </tr> <tr> <td>bit 8</td> <td>Inversion de polarité des entrées butées hard</td> </tr> <tr> <td>bit 7</td> <td>Autorisation des butées soft</td> </tr> <tr> <td>bit 6</td> <td>Autorisation de la butée hard Inférieure</td> </tr> <tr> <td>bit 5</td> <td>Autorisation de la butée hard Supérieure</td> </tr> <tr> <td>bit 4</td> <td>Mode Courant Optimisé</td> </tr> <tr> <td>bit 3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>bit 2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>poids faible</td> <td>bit 1</td> <td></td> </tr> </table>	poids fort	bit 32	Mouvement interrompu anormalement	bit 31	Erreur (contrôler la variable #ERROR)	bit 30	mode référence	bit 29	Busy	bit 28		bit 27	Asservissement de position en cours	bit 26		bit 25	Puissance ON (1) ou OFF (0)	bit 24		bit 23	mode Synchro	bit 22		bit 21		bit 20	Etat Butée Soft négative	bit 19	Etat Butée Soft positive	bit 18	Etat Butée Hard négative	bit 17	Etat Butée Hard positive	bit 16	Séquenceur en mode Edition	bit 15	Séquenceur en cours d'exécution	bit 14	Polarité des sorties standard (0) ou inversée (1)	bit 13	Polarité des entrées standard (0) ou inversée (1)	bit 12	<b>Mode Vitesse (1) ou Mode Position (0)</b>	bit 11		bit 10		bit 9		bit 8	Inversion de polarité des entrées butées hard	bit 7	Autorisation des butées soft	bit 6	Autorisation de la butée hard Inférieure	bit 5	Autorisation de la butée hard Supérieure	bit 4	Mode Courant Optimisé	bit 3		bit 2		poids faible	bit 1	
poids fort	bit 32		Mouvement interrompu anormalement																																																																
	bit 31		Erreur (contrôler la variable #ERROR)																																																																
	bit 30		mode référence																																																																
	bit 29		Busy																																																																
	bit 28																																																																		
	bit 27		Asservissement de position en cours																																																																
	bit 26																																																																		
	bit 25		Puissance ON (1) ou OFF (0)																																																																
	bit 24																																																																		
	bit 23		mode Synchro																																																																
	bit 22																																																																		
	bit 21																																																																		
	bit 20		Etat Butée Soft négative																																																																
	bit 19		Etat Butée Soft positive																																																																
	bit 18		Etat Butée Hard négative																																																																
	bit 17		Etat Butée Hard positive																																																																
	bit 16		Séquenceur en mode Edition																																																																
	bit 15		Séquenceur en cours d'exécution																																																																
	bit 14		Polarité des sorties standard (0) ou inversée (1)																																																																
	bit 13		Polarité des entrées standard (0) ou inversée (1)																																																																
	bit 12		<b>Mode Vitesse (1) ou Mode Position (0)</b>																																																																
	bit 11																																																																		
	bit 10																																																																		
	bit 9																																																																		
	bit 8		Inversion de polarité des entrées butées hard																																																																
	bit 7		Autorisation des butées soft																																																																
	bit 6		Autorisation de la butée hard Inférieure																																																																
	bit 5		Autorisation de la butée hard Supérieure																																																																
	bit 4		Mode Courant Optimisé																																																																
	bit 3																																																																		
	bit 2																																																																		
	poids faible	bit 1																																																																	
Exemple:	03READ h#STATUS → 03#STA=h13000800 Relecture de l'état du module d'adresse 3 au format hexadécimal. Le module est en "mode Vitesse"																																																																		

#### 3.4.2. #TARGET\_POSITION (lecture seule)

Mnémonique	#TPO
Description:	La variable #TARGET_POSITION trace la position cible en fonction des signaux horloge et sens reçus indépendamment des butées ou de la réponse du moteur.
Remarque :	Cette variable est initialisée à la valeur de #POSITION à la mise sous tension.
Exemple:	01READ #TARGET_POSITION Affiche la position de consigne du module d'adresse 01. Réponse: 01#TPO:=1234