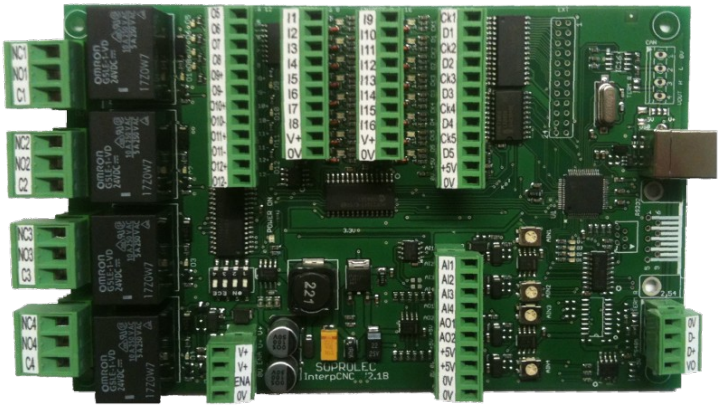
SOPROLEC
ZAC DE L'EPINE
72460 SAVIGNE L'EVEQUE
Tél : +33 (0)2 4376 4476



Carte d'axe
SOPROLEC
InterpCNC V2.1

Interpréteur langage BASIC intégré

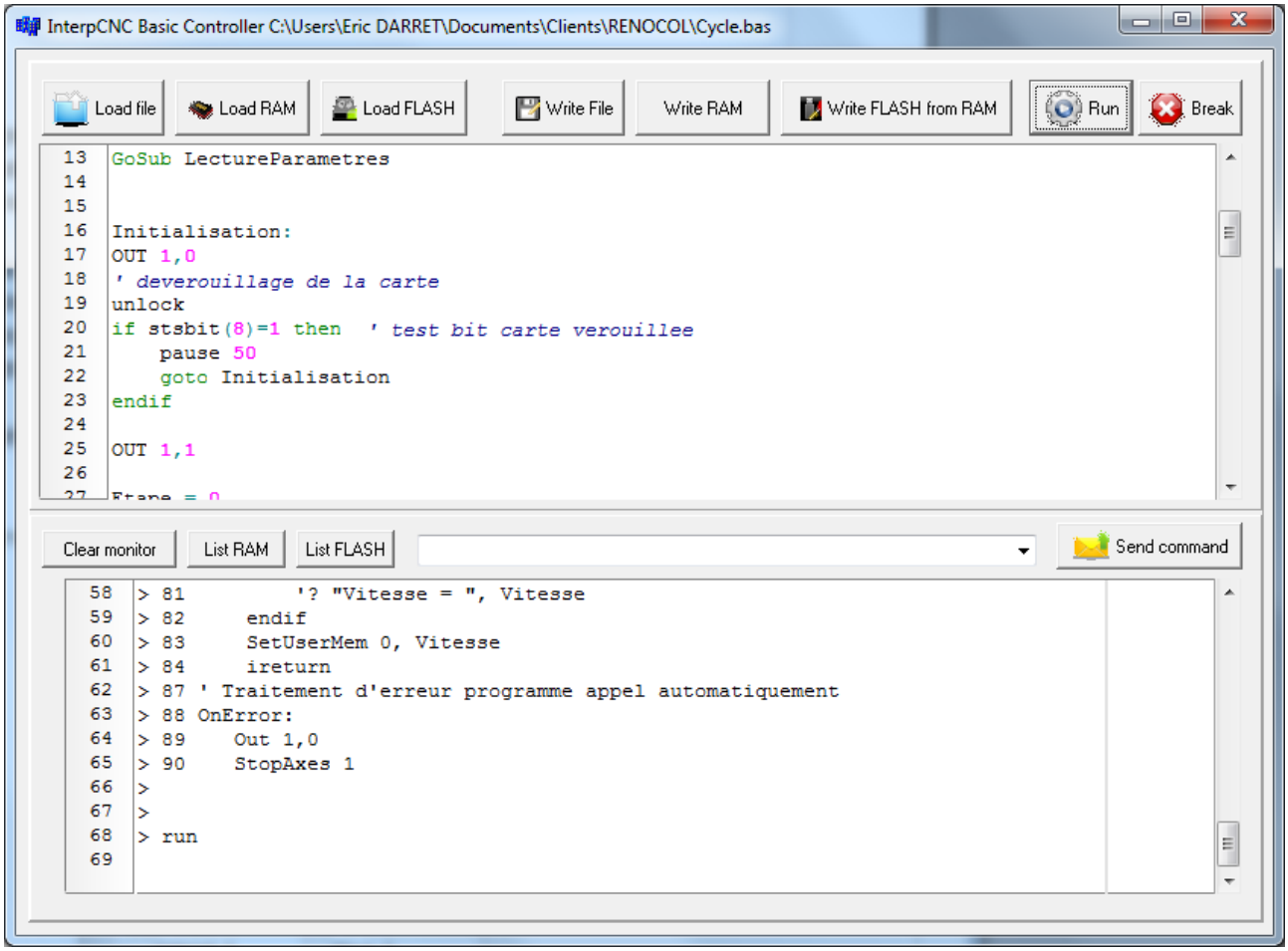
Table des matières

INTRODUCTION

L'interpCNC V2.1 dispose d'un puissant interpréteur de langage BASIC intégré. Cet interpréteur permet de développer des applications d'automatisme autonomes ou en association avec une interface homme/machine communiquant avec la carte via le protocole Modbus.

Cet interpréteur fonctionne en parallèle des autres fonctions de la carte.
Il est donc possible d'utiliser l'InterpCNC dans des applications de commandes numériques pilotées par un PC tout en exécutant le programme Basic pour des traitements d'actions particulières (par exemple, pupitre déporté de contrôle manuel de la machine).

La programmation se fait à l'aide du programme TestCenter.



GÉNÉRALITÉS

L'interpréteur Basic travail avec des variables qui peuvent êtres des chaînes de caractères ou des nombres réels.

Le temps de traitement moyen d'une instruction est de l'ordre de 15µs et peut varier en fonction de la charge du processeur.

Toutes les valeurs numériques sont de type réel codés sur 32 bits simple précision. La valeur maximale est de *17549435e-38 et la valeur minimale est de 3.40282347e+38*.

Les nombres entiers pouvant êtres manipulés sans perte de précision doivent être compris dans intervalle de *±16777100*

Gestion des interruptions

Vous avez la possibilité de programmer deux types d'interruption.

- Les interruptions périodiques,
- Les interruptions liées à l'état des entrées.

Le temps de latence pour le traitement d'une interruption est < 100µs.

Vous pouvez mettre en place jusqu'à 16 traitements d'interruption différents (périodiques ou liées aux entrées).

Le traitement d'interruption doit se terminer par l'instruction iReturn

La gestion des interruptions est exigeante en ce qui concerne la disponibilité du processeur. Nous vous conseillons donc d'utiliser cette fonction avec précaution.

Lorsqu'un traitement d'interruption n'a plus lieu d'être, vous pouvez le désactiver en indiquant :

Une période de 0 pour les interruption Periodique,

Un numéro d'entrée = 0 pour une interruption liée aux entrées.

Interruptions périodiques

Mise en place à l'aide de la commande SetTick.

Un saut au label indiqué sera réalisé suivant la période précisée lors de la mise en place de l'interruption.

SetTick InterruptionNo, Période, Label

InterruptionNo : Numéro de l'interruption de 1 à 16

Période : Période d'interruption en milliseconde

Label : Label où trouver le traitement d'interruption.

Exemple d'interruption périodique :

```
SetTick 1, 500, OnInt1 ' Mise en place d'une interruption périodique de 500ms
do
… ' Code de l'application
Loop

OnInt1 :
    Out 5, not GetOut(5)  ' Changer l'état de la sortie 5
    iReturn
```

Interruptions Liées à l'état des entrées

Afin d’alléger l'écriture de l'application et réagir rapidement à un changement d’état d'entrée, vous pouvez mettre en place un traitement d'interruption qui réalisera ce contrôle et exécutera le code souhaité.

Ce type de traitement peut prendre en charge :

- Le changement d’état d'une entrée (passage à 0 ou à 1),
- Le passage de l'état 0 à l'état 1 d'une entrée (Front montant),
- Le passage de l'état 1 à l'état 0 d'une entrée (front descendant).

La mise en place de ce traitement se fait à l'aide de la commande SetInputInt.

SetInputInt InterruptionNo, EntreeNo, Type, Label

InterruptionNo : Numéro de l'interruption de 1 à 16

EntreeNo: Numéro de l'entrée à surveiller (1 à 32)

Type : Type de contrôle

1 pour contrôler tous les changements d'état

2 pour contrôler le passage de l'état 0 à l'état 1 de l'entrée

3 pour contrôler le passage de l'état 1 à l'état 0 de l'entrée

4 pour contrôler tous les changements d'état, une seule fois (ONESHOT)

5 pour contrôler le passage de l'état 0 à l'état 1 de l'entrée, une seule fois (ONESHOT)

6 pour contrôler le passage de l'état 1 à l'état 0 de l'entrée, une seule fois (ONESHOT)

Label : Label ou trouver le traitement d'interruption.

Exemple1 : Gestion d'une entrée fin de course

```
' Fin de course de type Normalement Fermé sur l'entrée 8
SetInputInt 1, 8, 3, OnFDC1
do
  … ' Code de l'application
loop

' Traitement entrée fin de course
OnFDC1 :
        StopAxe 1 ' Arrêt de l'axe 1
        iReturn
```

Interruptions sur positions d' Axe

SetCaptureInt *: Interruption sur position axe atteinte. L'interruption est automatiquement effacée. AxeNumber=0 pour annuler l'interruption.*
Syntaxe : **SetCaptureInt** *IntNumber, AxeNumber, CapturePosition, Label*
IntNumber : numéro d'instance 1 à 16
AxeNumber : 1 à 5 (sur Axes motorisés), 6 (sur Entrées codeurs), 7 à 8 (sur Compteurs A et B sur entrées rapides)
CapturePosition : position cible (en pas moteur)
Label : Label de l'interruption
Exemple : **SetCaptureInt** 10, 2, CibleEtiquette, OnPosEtiquette

Gestion des erreurs

S'agissant d'un langage interprété, les erreurs dans le programme sont détectées en cours de fonctionnement.

Il est donc important de pouvoir mettre en place un gestionnaire d'erreur pour interrompre d'éventuels mouvements lorsqu'une erreur survient.

L'interpréteur Basic réalisera automatiquement un GoTo au label OnError si une erreur d'exécution se présente.

Si ce label n'est pas présent dans le programme, aucun traitement d'erreur particulier ne sera réalisé.

Dans l'exemple qui suit, le programme principal est placé dans une une boucle DO … LOOP.

Si une erreur de traitement, survient, il y aura un GOTO automatique au label OnError :

Dans le traitement de l'erreur, on arrêt tous les éventuels déplacements en cours et on désactive toutes les sorties. Le programme est ensuite interrompu.

Il est bien entendu possible d'ajouter dans le traitement d'erreur un saut de type GOTO pour retourner au début du programme ou reprendre l'exécution à un label particulier.

```
' Programme principal
Do
        ' Code de l'application
Loop

' Traitement d'erreur
OnError :
        StopAxes &H1F   ' Arrêt de tous les axes
        OutAll 0  'Mise à 0 des sorties
```

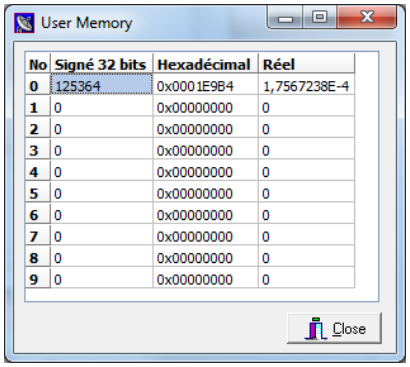
Vous pouvez donc mettre en place un tel gestionnaire dans votre programme Basic à l'aide du label réservé OnError.

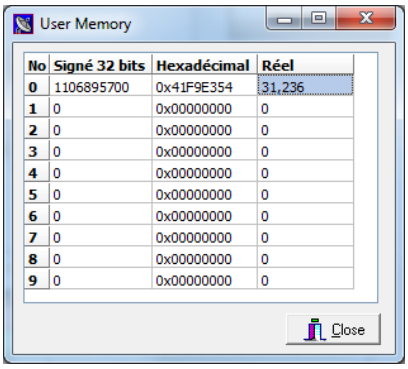
COMMANDES SPÉCIFIQUES

Vous trouverez dans le tableau ci-dessous, les commandes qui ne sont pas en standard dans le langage Basic.

Elles permettent la gestions des axes et également, l'utilisation des différents périphériques de la carte InterpCNC.

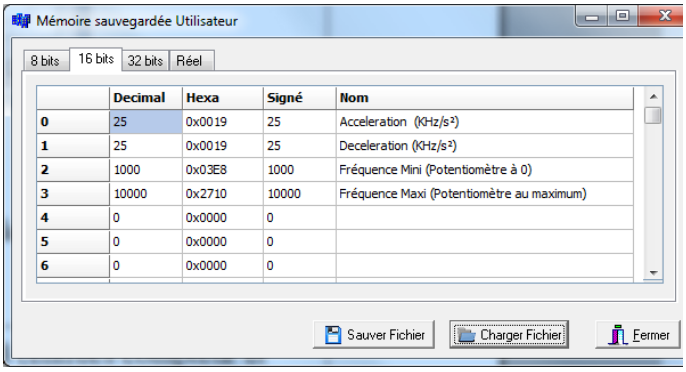
Pause ppp ppp = durée en ms	Pause de ppp milliseconde dans l'exécution du programme. Les traitement d'interruption ne sont en revanche pas interrompus durant une pause. Cette fonction peut également être utilisé dans les traitements d'interruption. Exemple d'activation de la sortie 1 pendant une seconde: OUT 1,1 'Activation sortie 1 PAUSE 1000 'Pause 1000ms OUT 1,0 'Désactivation sortie 1
OUTTTL Numéro, Valeur Numéro des sorties (Cartes 3 et 5 axes): **1** : CLK1, **2** : DIR1, **3** : CLK2, **4** : DIR2, **5** : CLK3, **6** : DIR3 Numéro des sorties (Carte 5 axes uniquement): **7** : CLK4, **8** : DIR4, **9** : CLK5, **10** : DIR5 Valeur : 0 ou 1 NB : Il est préférable de n'utiliser comme sorties TTL, que celles des axes non utilisés. (Éventuellement la sortie DIR d'un axes utilisé peut être employée, à condition d'être sûr de tourner toujours dans le même sens).	Les sorties Pulses/Direction des axes peuvent être utilisées comme sorties TTL (0 ou 5V), ce qui peut être pratique dans le cas où vous avez besoin de plus de sorties physiques que celles normalement disponibles. Exemples: **OUTTTL** 2, 1 '*Niveau haut sur sortie DIR1*' **OUTTTL** 5, 0 '*Niveau bas sur sortie CLK3*' Il est possible d'inhiber l'effet des commandes d'axes (MoveAxe, Home, etc...) sur ces sorties pour ne pas interférer. Pour ce faire, dans le registre système 45, un bit est attribué à chaque sortie (Bit 0 pour CK1, Bit1 pour DIR1, etc...) → à 1, la sortie répond aux commandes d'axes et à la commande **OUTTTL** → à 0, les commandes d'axes sont inhibées, et la sortie ne répondra qu'à la commande **OUTTTL**. Ainsi: **SetSys** 45, 0 inhibe tous les mouvements d'axes sur toutes ces sorties (= **SetSys** 45, &b0000000000000000) **SetSys** 45, 975 inhibe les mouvements d'axes pour CK3 et DIR3 (= **SetSys** 45, &b0000001111001111)
OUT Numéro, Valeur Numéro = 1 à 32 Valeur = 0 ou 1	Activation/désactivation d'une sortie tout ou rien (OUT 1 à OUT 32). Les sorties OUT 1 à OUT 12 sont des sorties physiques. Les sorties 13 à 32 sont des sorties virtuelles qui peuvent êtres utilisées pour la communication avec un dispositif externe (Modbus ou USB)
OUTALL Valeur	Définition de l'état de toutes les sorties en même temps. Exemple : OUTALL &H10 ' Activation sortie OUT5 OUTALL &H12 ' Activation sortie OUT5 et OUT2

SetAna Canal, Valeur Canal = 1 ou 2 (AO1 ou AO2) Valeur = 0 à 1023	Indique le niveau d'une sortie analogique en point convertisseur (0 à 1023). Exemple : SETANA 1, 512 ' Sortie analogique AO1 à 5V
SetAnaV Canal, Tension Canal = 1 ou 2 (AO1 ou AO2) Valeur = 0 à 10V	Indique le niveau d'une sortie analogique en Volt (0 à 10). Exemple : SETANAV 1, 5.51 ' Sortie analogique AO1 à 5,51V
SetPrm Numéro, Valeur Numéro : ID paramètre de 0 à 399	Écriture de la valeur d'un paramètre InterpCNC en connaissant son identifiant. Exemple : SETPRM 6, 1 ' Définition sens de rotation axe X
SetPos AxeNo, Valeur Axe : Numéro d'axe 1 à 5 Valeur : Valeur position	Écriture du compteur de position d'un axe. Cette fonction ne doit pas être appelée durant la rotation de l'axe. Le paramètre Axe permet d'indiquer l'axe concerné par la commande. Exemple : SETPOS 3, 1000 ' Écrire 100 dans le compteur axe Y
SetUserMem MemNo, Valeur MemNo : Numéro mémoire de 0 à 9 Valeur : Valeur à écrire (entier)	Écriture dans la zone mémoire RAM utilisateur. Cette zone mémoire est accessible à l'aide du programme TestCenter (Menu Édition/Mémoire utilisateur) et permet par exemple l'affichage de variable durant la phase de mise au point du programme ou pour l'échange de donnée entre application (Basic, Modbus ou USB)  Exemple : VariableX = 125364 SetUserMem 0, VariableX ' Copie la valeur de VariableX en mémoire

<table>
<tr>
<td>SetUserMemF MemNo, Valeur
MemNo : Numéro mémoire de 0 à 9
Valeur : Valeur à écrire (Réel)</td>
<td>Cette fonction est identique à SetUserMem mais permet d'écrire un nombre réel dans cette zone mémoire.
Cette zone mémoire est accessible à l'aide du programme TestCenter (Menu Édition/Mémoire utilisateur) et permet par exemple l'affichage de variable durant la phase de mise au point du programme ou pour l'échange de donnée entre application (Basic, Modbus ou USB)
 

Exemple :
PosXmm = GetPos(1) / 320.23
SetUserMemF 0, PosXmm ' Copie la position de l'axe X en mm X en mémoire</td>
</tr>
<tr>
<td>SetCnt CompteurNo, Valeur
Compteur No = 0, 1 ou 2
Valeur = Valeur du compteur

CompteurNo :
0 pour écrire la position codeur
1 pour écrire le compteur entrée A
2 pour écrire le compteur entrée B</td>
<td>Écriture dans les compteurs d'entrée rapide A et B ou dans le compteur codeur.
L'InterpCNC dispose de 2 entrées rapides qui peuvent être utilisées comme entrées de comptage.</td>
</tr>
</table>

SetEEData8 Adresse, Valeur Adresse : 0 à 1023 Valeur : 0 à 255	Écriture dans la zone de mémoire Utilisateur sauvegardée. Vous disposez d'une zone de 1024 octets accessibles sous forme d'octet, d'entiers 16 bit, d'entiers 32 bits ou de réels. Cette zone mémoire est particulièrement adaptée à l'enregistrement de paramètres utilisateur et accessible également en Modbus ou par USB (Menu Édition/Éditeur EEPROM Utilisateur). Attention, cette zone mémoire est accessible sous différents formats mais il s'agit d'une zone unique. Donc,l'écriture de l'octet N°0 affectera l'entier 16 bit N°0, l'entier 32 bits N°0 et également le réel N°0,  Exemple : SetEEData8 0, 25
SetEEData16 Adresse, Valeur Adresse : 0 à 511 Valeur : 0 à 6553	Fonctionnement identique à la fonction SetEEData8 mais pour des entiers 16 bits
SetEEData32 Adresse, Valeur Adresse : 0 à 255 Valeur : 0 à 2^{32}-1	Fonctionnement identique à la fonction SetEEData8 mais pour des entiers 32 bits
SetEEDataFloat Adresse, Valeur Adresse : 0 à 255 Valeur : *1.17549435e-38 à 3.40282347e+38*	Fonctionnement identique à la fonction SetEEData8 mais pour des entiers 32 bits

SetMBBit Adresse, Valeur Adresse : Adresse Modbus des bits (256 à 512), Valeur : 0 ou 1	Écriture d'un bit dans la zone mémoire Modbus (bits en lecture/écriture nommés Coils) situés entre les adresses Modbus 256 et 512. Voir documentation Modbus InterpCNC pour plus de détails. La zone comprise entre les adresse 320 à 415 est disponible pour vos applications. Elle est particulièrement utile pour une communication entre l'application embarquée en Basic et un IHM en liaison Modbus. Exemple : SetMBBit 256, 1 'Activation de la sortie OUT1
SetMBReg Adresse, Valeur Adresse : Registre Modbus (4096 à 5631) Valeur : Valeur 16 bits	Écriture d'un entier 16 bits dans la zone mémoire Modbus (registres en lecture/écriture nommés « Holding Registers ») situés entre les adresse Modbus 4096 et 5631. Voir documentation Modbus InterpCNC pour plus de détail. Exemple : SetMBReg 4146, 512 ' Mettre Sortie analogique AO1 à 5V
SRAdd ArrayName, Valeur	Gestion d'un tableau en tant que registre à décalage. La fonction SRAdd décale toutes les valeurs d'un tableau déclaré par DIM(x) et écrit Valeur à l'index 0 du tableau. Exemple : DIM tab(3) tab(0)=0 tab(1)=1 tab(2)=2 SRAdd tab, 5 Le tableau tab contient alors les valeurs : 5 pour tab(0), 0 pour tab(1) et 1 pour tab(2)
SRFill ArrayName, Valeur	Initialisation de l'ensemble des valeur d'un tableau déclaré par DIM(x) avec la valeur Valeur.
Unlock	Déverrouillage de la carte. Lorsque la carte est verrouillée, les commandes de déplacement ou d'activation des sorties sont inactives.
Lock	Verrouillage de la carte. Lorsque la carte est verrouillée, les commandes de déplacement ou d'activation des sorties sont inactives.
MoveAxe Axe, Accel, Vitesse, Decel, Position Accel : Accélération en Khz/s Vitesse : Fréquence en Hz des pulses Decel : Décélération en Khz/s Position : Cible en pas moteur	Déplacement d'un axe à la position indiquée. L'envoi d'une nouvelle commande MoveAxe sur un axe en cours de déplacement aura pour effet de modifier la vitesse et/ou la cible. Cette commande permet de gérer des déplacements indépendants des axes. La vitesse suit un profile trapézoïdale. La fréquence Start/Stop utilisée est celle du paramètre InterpCNC N° Exemple : MoveAxe 1, 25,10000,25,50936 'Déplacement X MoveAxe 5, 25,80000,25,22541'Déplacement B

MoveInterp AxesBit, Vitesse, Targets... AxesBit : Indique les axes à déplacer Bit 0 = 1 pour déplacer l'axe X Bit 1 = 1 pour déplacer l'axe Y Bit 2 = 1 pour déplacer l'axe Z Bit 3 = 1 pour déplacer l'axe A Bit 4 = 1 pour déplacer l'axe B Vitesse : Fréquence en Hz des pulses sur l'axe majeur Targets : Cibles des axes à déplacer	Déplacement interpolé de 2 axes ou plus, La Vitesse indiquée en Hz est celle de l'axe majeur (celui qui a le plus grand déplacement à réaliser). Les vitesses des autres axes seront calculées pour que les axes arrivent en même temps aux cibles indiquées. La fréquence Start/Stop utilisée est celle du paramètre InterpCNC N° 5 L'accélération/décélération utilisée est celle du paramètres InterpCNC N° 6 L'envoie de plusieurs commande de déplacement interpolés est possible. Une seule sera traité à la fois. Les commandes suivantes sont placées dans un buffer d'exécution et traitées les unes à la suite des autres. Exemple : MoveInterp 3, 10000, 43567, 21237 ' Move X and Y MoveInterp &H18, 5000, 12456, 14325 ' Move A and B

Probe AxeNo, Direction, InNo, InValue, MaxStroke, Accel, Speed, Decel
 	
AxeNo : Axe à déplacer (1 à 5)
Direction : 1 si positif, -1 si négatif
InNo : Numéro de l'entrée de détection
InValue : Niveau attendu (0 ou 1) de l'entrée
MaxStroke : Limite de course de recherche (en pas)
Accel : Accélération (Khz/s²)
Speed:Vitesse déplacement (en Hz)
Decel : Décélération (Khz/s²)
	Déplacement d'un axe jusqu'à la détection d'une entrée.
	Lors de l'appel à cette fonction, la carte InterpCNC prend en charge le déplacement de l'axe indiqué. Ce déplacement est automatiquement arrêté en cas d'erreur ou au moment ou l'entrée souhaitée passe dans l'état indiqué.
	La position de l'axe correspond alors à la position d'enclenchement du capteur +/- la distance de décélération.
	La position exacte de détection peut être obtenue avec la commande GetSys(20)
	
	Il s'agit d'une fonction non bloquante. Il vous appartient donc de traiter la fin d'exécution de la fonction à l'aide des bits de status « B12 : Probe In Progress » et « B13 : Probe Error »
	Durant le mouvement, le bit « Probe In Progress » est actif et donc StsBit(12) retourne 1.
	Si un des paramètres d'appel à la fonction Probe est erroné (par exemple, numéro d'entrée invalide, Direction différente de 1 ou -1, Accel, Vitesse ou Decel nul...), la fonction est ignorée et le bit « Probe Error » est activé. Ce bit d'erreur est automatiquement remis à 0 lors d'un nouvel appel à la fonction.
	Le bit d'erreur sera également positionné si l'état attendu de l'entrée du capteur n'arrive pas dans la course maximale indiquée par MaxStroke.
	Si l'entrée attendue est déjà active, il n'y aura pas de déplacement et pas d'erreur.
	
	Exemple 1:
	Probe 1, -1, 9, 0, 10000, 50, 5000, 100
	
	Déplacement de l'axe X en sens négatif jusqu'à ce que l'entrée 9 passe à 0 (contact de type NC), sur une distance maximale de 10000 pas. Le mouvement se faisant à la vitesse de 5000Hz, avec une accélération de 50 Khz/s² et une décélération de 100KHz/s²
	
	Exemple 2 :
	
	Probe 3, 1, 11, 0, 10000, 50, 5000, 100
	'Attendre fin de Probe ou Erreur
	DO WHILE (StsBit(12)=1 AND StsBit(13)=0)
	  'Traitement en attente de fin de recherche de capteur...
	LOOP
	if StsBit(13)=1 then
	  'Traitement de l'erreur
	  ? "Erreur palpage"
	else
	  ? "Palpage terminé avec succès"
	  ? "Position capteur = ", GetSys(20)
	endif
	
	Déplacement de l'axe 3 en Positif jusqu'au passage à 0 de l'entrée 11 et affichage d'un message en fin de traitement,

Home AxeNo, InNo, InValue, accel, HighSpeed, decel, course, lowSpeed, posHoming, [Simulation]

AxeNo : Axe à initialiser (1 à 5)
InNo: Numéro de l'entrée utilisée pour le référencement,
InValue : Etat de l'entrée lorsque le contact est activé,
Accel : accélération mouvement rapide vers le capteur
HighSpeed : Vitesse rapide vers le capteur,
Decel : décélération mouvement rapide vers le capteur,
LowSpeed : vitesse dégagement du capteur,
PosHoming : Position initiale appliqué au compteur de position en fin de cycle,

[Simulation] : paramètre optionnel à 1 durant la mise au point.

Lancement d'un cycle de référencement sur un axe.
Plusieurs commandes peuvent être lancées simultanément sur différents axes.
Cette fonction est utilisée pour trouver une position d'origine à l'aide d'un capteur placé sur la course d'un axe.

Le cycle se déroule en 3 étapes :

- Déplacement de l'axe dans le sens négatif jusqu'à la détection d'un front sur l'entrée indiquée.
- Lors de la détection du front, arrêt avec rampe de l'axe puis, déplacement lent dans le sens positif jusqu'à la détection d'un nouveau front opposé au précédent.
- Lors de la détection de ce nouveau front (qui correspond au dégagement du capteur), arrêt de l'axe puis initialisation de la position à la valeur indiqué dans les paramètres de la fonction.

Pour chaque axes, deux bits de status sont associés à cette commande.
Le premier indique que le homing de l'axe en question est en cours.
Le second, permet de déterminer si le cycle s'est déroulé correctement (voir bits de status 50 à 59).
Le bit d'erreur est automatiquement remis à 0 lors d'un nouvel appel à la fonction Home pour l'axe en question.

Durant la mise au point du programme, il est possible d'ajouter le paramètre simulation à 1. Cela a pour effet de valider la séquence de prise d'origine sans erreur et sans mouvement.

Exemple d'utilisation :

```
' Origine axe 1 sur entrée N°1 type NC sur une course maxi de 500000 pas. Position d'origine initialisée à 0
Home 1, 1, 0, 25, 10000, 25, 500000, 1000, 0
' Origine axe 2 sur entrée N°2 type NC sur une course maxi de 1000000 pas. Position d'origine initialisée à 0
Home 2, 2, 0, 25, 20000, 25, 1000000, 1000, 0

DO WHILE (StsBit(50) OR StsBit(52))
  'Traitement en attente de fin de prise d'origine axe 1 et 2
LOOP

if StsBit(51)=1 then
  'Traitement de l'erreur origine axe 1
  ? "Erreur Homing axe 1"
if StsBit(53)=1 then
   'Traitement de l'erreur origine axe 2
  ? "Erreur Homing axe 2"
endif
```

SetTick InterruptNo, Periode, Label InterruptNo : Numéro d'interruption (1 à 20) Periode : période des interruption en ms Label : Label de la routine de traitement.	Permet de définir une interruption périodique.
SetInputInt InterruptNo, Type, InNo, Label Définir une traitement d'interruption lors d'un événement sur l'une des entrées. Type = 1 à 6	Le type permet d'indiquer le moment ou l'interruption est générée. Type = 1 => Interruption sur changement d'état de l'entrée, Type = 2 => Interruption si l'entrée passe de 0 à 1 Type = 3 => Interruption si l'entrée pas de 1 à 0 Type = 4 => 4 pour contrôler tous les changements d'état, une seule fois (ONESHOT) Type = 5 => pour contrôler le passage de l'état 0 à l'état 1 de l'entrée, une seule fois (ONESHOT) Type = 6 => pour contrôler le passage de l'état 1 à l'état 0 de l'entrée, une seule fois (ONESHOT) Exemple : SetInputInt 2, 1, 8, OnIn9
SetTimer NomVariable, Durée_ms	Initialisation d'une variable de type timer. La durée est exprimée en milliseconde. Commande à utiliser avec la fonction GetTimer Exemple : SetTimer Tempo1, 500

FONCTIONS SPÉCIFIQUES

Les fonctions se distinguent des commandes par le fait qu'elles retournent une réponse.

In(NuméroInput)
InputNo : Numéro entrée 1 à 32
 	
Résultat = 0 ou 1
	Lecture de l'état d'une entrée.
	
	Exemple :
	
	if In(1)=1 then
	...
	endif

Ain(CanalNo)
CanalNo : Numéro entrée analogique 1 à 4
 	
Résultat = 0 à 1023 points
	Lecture de l'état d'une entrée analogique en points.
	
	Exemple : Activation de OUT 1 si entrée analogique >511
	If Ain(1) > 511 then
	Out 1, 1
	else
	Out 1, 0
	endif

AinV(CanalNo)
CanalNo : Numéro entrée analogique 1 à 4
 	
Résultat = 0 à 10.0 volts
	Lecture de l'état d'une entrée analogique en Volt.
	
	Exemple : Activation de OUT 1 si AI1 > 3.30V
	
	If Ain(1) > 3.30 then
	Out 1, 1
	else
	Out 1, 0
	endif

GetUserMem(MemoryNo) MemoryNo : Numéro de la mémoire de 0 à 9	Lecture de la valeur présente en mémoire utilisateur. La lecture considère que la valeur est un entier 32 bits. Voir SetUserMem pour plus de détail
GetUserMemF(MemoryNo) MemoryNo : Numéro de la mémoire de 0 à 9	Lecture de la valeur présente en mémoire utilisateur. La lecture considère que la valeur est nombre réel. Voir SetUserMemF pour plus de détail
GetEEData8(Adresse) Adresse : 0 à 1023	Lecture d'un octet 8 bits dans la zone mémoire sauvegardée. Exemple : Valeur = GetEEData8(12)
GetEEData16(Adresse) Adresse : 0 à 511	Lecture d'un mot 16 bits dans la zone mémoire sauvegardée. Exemple : Valeur = GetEEData16(3)

GetEEData32(Adresse) Adresse : 0 à 255	Lecture d'un mot 32 bits dans la zone mémoire sauvegardée. Exemple : Valeur = GetEEData32(9)
GetEEDataFloat(Adresse) Adresse : 0 à 255	Lecture d'un nombre réel dans la zone mémoire sauvegardée. Exemple : Valeur = GetEEDataFloat(9)
GetPos(AxeNo) AxeNo : Numéro 1 à 5 de l'axe Résultat : position de l'axe	Lecture du compteur de position d'un axe. Le retour est un entier 32 bits signé.
GetPrm(Numéro) Numéro : ID paramètre de 0 à 399 Résultat : Valeur du paramètre (entier signé)	Lecture de la valeur d'un paramètre InterpCNC en connaissant son identifiant. Exemple : NoEntree = GetPrm (104) ' Lecture du numéro d'entrée fin de course X-
GetSys(VariableNo) VariableNo : index des variables système Lecture de variables internes à la carte InterpCNC	Certaine variables internes au fonctionnement de la carte peuvent être obtenues à l'aide de la fonction GetSys(VariableNo), Les valeurs de VariableNo peuvent êtres : 11 à 15 pour lire la fréquence actuelle de déplacement des axes 1 à 5 20 : La position résultante du dernier appel à la fonction Probe, 100 : L'état du clavier matriciel connecté sur le connecteur d'extension, 200 : Le nombre d'octets reçus sur la liaison Modbus 201 : Le nombre d'octets transmis sur la liaison Modbus 202 : Le numéro de la dernière commande Modbus reçu, 203 : Le nombre de commande Modbus Broadcast reçues, 204 : Le nombre de trames Modbus reçu,
GetMBBit(Numéro bit Modbus)	Lecture d'un bit dans l'espace d'adressage Modbus. Exemple : GetMBBit(320) Retourne l'état du premier bit utilisateur Modbus

GetInAll	Lecture de l'état des entrées.
	
	Exemple :
	
	Entree = GetInAll
	if (Entree and &H7) = &H7 then
	' Code si les entrées 1 à 4 sont actives
	…
	Endif

GetOutAll	Lecture de l'état actuel des sorties
GetDIPSwitch	Retourne l'état des 4 DIP Switch présents sur la carte.
GetOut(SortieNo) SortieNo = Numéro 1 à 32 de la sortie	Lecture de l'état actuel d'une sortie. Exemple : ' Si la sortie 1 est active, la remettre à 0 if GetOut(1)=1 then Out 1, 0
GetEncoder Résultat : entier signé	Lecture du compteur associé aux entrées codeur A et B. Exemple : PositionCodeur = GetEncoder Print PositionCodeur
GetCnt(CompteurNo) CompteurNo = Numéro de l'entrée compteur 1 ou 2 Résultat : Entier non signé	Lecture d'un des compteurs associés aux entrées rapides A et B. Ces compteur sont utilisables si le paramètre « Entrée codeur » est configuré en mode Compteur.
DFM(EntreeNo) EntreeNo : Numéro de l'entrée 1 à 32 Résultat : 0 ou 1	Détection d'un front montant sur une entrée IN1 à IN32 Cette fonction permet de détecter le passage de l'état 0 à l'état 1 entre deux appels à cette fonction. Exemple : ' Si front montant sur IN1, lancer le cycle if DFM(1)=1 then goto StartCycle
DFD(EntreeNo) EntreeNo : Numéro de l'entrée 1 à 32 Résultat : 0 ou 1	Détection d'un front descendant sur une entrée IN1 à IN32 Cette fonction permet de détecter le passage de l'état 1 à l'état 0 entre deux appels à cette fonction. Exemple : ' Si entrée 3 passe à 0, traitement fin de course if DFD(3)=1 then goto FinDeCourse

DFMBit(NoFront, Etat)
NoFront : N° de variables de détection de front 1 à 32
Etat : Variable dont on souhaite surveiller l'état.
	Fonction similaire dans le principe à la fonction DFM mais applicable à une variable quelconque.
	Vous disposez de 32 cellules de détection de front.
	La fonction retourne 1 quand la variable testée passe de la valeur 0 à une valeur autre.
	La variable testée peut donc être le résultat d'un test ou une variable.
	
	Exemple 1:
	
	On souhaite réaliser une action lorsque la position de l'axe X passe au delà de 10000. La méthode classique impose de mémoriser la position actuelle de X et de la comparer à la nouvelle position :
	
	MemoirePosX = GetPos(1)
	do
	  if (GetPos(1) > 10000) and (MemoirePosX<=1000)) then
	  ' Mémorisation nouvelle position
	  MemoirePosX = GetPos(1)
	  'Code exécuté si position X passe au delà de 10000
	  endif
	loop
	
	Ce code peut avantageusement être remplacé par le code suivant (plus rapide et plus compact) :
	
	if DFMBit(1, GetPos(1)>10000) then
	  'Code exécuté lorsque l'axe X passe au delà de 10000 points
	  …
	endif
	
	Exemple 2 :
	
	On souhaite réaliser une action lorsque la sortie OUT1 passe de l'état 1 à l'état 0.
	
	if (DFMBit(2, GetOut(1)=0) then
	  ' Code exécuté lorsque la sortie OUT1 passe de 1 à 0
	endif
	
	Exemple 3 :
	if DFMBit(3, AIN(1)) then
	  ' Code exécuté lorsque l'entrée analogique AI1 devient > 0
	endif

DFDBit(NoFront, Etat) NoFront : N° de variables de détection de front 1 à 32 Etat : Variable dont on souhaite surveiller l'état.	Fonctionnement identique à DFMBit mais pour la détection du passage à 0 d'une variable.

IsMBReceived Retourne 1 si une trame Modbus a été reçue.	IsMBReceived = 1 indique qu'une trame Modbus a été réceptionnée par la carte. Cette fonction est équivalente à la commande : StsBit(49) L'appel à cette fonction provoque la remise à 0 de ce bit de status correspondant. Exemple : Gestion d'un timeout de réception Modbus. Lors de la réception d'une trame, on réarme le timer d'une interruption périodique. 'Si réception Modbus, réarmer Timer 250ms if IsMBReceived=1 then SetTick 1, 250, OnMBTimeOut 'Interruption traitement timeout OnMBTimeOut : 'Traitement timeout réception ModBus … iReturn
IsMBPrmChanged Retourne 1 si le contenu de la mémoire utilisateur EEProm a été modifié.	IsEEDataChanged = 1 indique que le contenu de la mémoire utilisateur EEData a été modifié soit par une commande Modbus, soit via la liaison USB (menu Edition/Editeur EEPROM Utilisateur). Cette fonction retourne l'état du bit de status StsBit(50). L'appel à cette fonction provoque la remise à 0 du bit de status correspondant. Exemple : Des paramètres sont stockés en EEPROM. On souhaite prendre en compte en dynamique le changement de paramètres. If IsMBPrmChanged=1 then GoSub LoadUserParameters … suite du code ' Subroutine de chargement des paramètres application LoadUserParameters : ' Chargement paramètres applications ResolutionX = GetEEDataFloat(0) ResolutionY = GetEEDataFloat(1) Vitesse = GetEEDataFloat(2) Return
Max(Valeur1, Valeur2)	Retourne la valeur maximale entre les valeurs Valeur1 et Valeur 2 Attention : Valeur 1 et Valeur 2 sont traités comme des entiers.
Min(Valeur1, Valeur2)	Retourne la valeur minimale entre les valeurs Valeur1 et Valeur 2 Attention : Valeur 1 et Valeur 2 sont traités comme des entiers.
Limite(Valeur, Mini, Maxi)	Retourne Valeur bornée entre Mini et Maxi

Timer	Retourne le nombre de milliseconde écoulées depuis la dernière mise sous tension de la carte. Exemple : print Timer/1000 ; " secondes écoulées "
Tick	Retourne l'état d'un compteur interne à la carte avec une résolution de 1/48000000s. Ce compteur peut être utilisé pour mesurer des temps avec précision. Attention, il s'agit d'un compteur sur 32 bits. Par conséquent, ce compteur repasse à 0 environ toutes les 89 secondes. Exemple : Afficher la durée d'un pulse sur l'entrée IN1 do while IN(1)=0 loop TickDebut = Tick do while IN(1)=1 loop Ecart = Tick-TickDebut print "Temps = " ; Ecart/48000000 ; "s'
Timerus	Retourner le temps écoulé en µs depuis le dernier appel à la commande ResetTimerus. Cette fonction permet la mesure précises de période de temps. La période mesurée entre l'appel à ResetTimerus et Timerus **ne doit pas excéder** les 89s Exemple : L'exemple suivant mesure le temps entre l'activation de la sortie 1 et le passage à 1 de l'entrée 1. ResetTimerus OUT 1,1 do : loop until IN(1) Print "Temps d'activation = ", Timerus, "µs"

GetTimer(VariableTimer)	Retourne le temps restant sur une temporisation initialisée avec la commande SetTimer.
	Lorsque le timer est écoulé, cette fonction retourne 0.
	
	Exemple :
	SetTimer Tempo1, 100
	,,,,
	if GetTimer(Tempo1) then
	out 1,1
	endif

Status1	Retourne les bits de status 0 à 15 de la carte (Voir plus loin le détails des bits de status)
Status2	Retourne les bits de status 16 à 31 de la carte (Voir plus loin le détails des bits de status)

Status3	Retourne les bits de status 32 à 47 de la carte (Voir plus loin le détails des bits de status)
Status4	Retourne les bits de status 48 à 63 de la carte (Voir plus loin le détails des bits de status)
StsBit(BitNo) BitNo : Numéro du bit de status de 0 à 63	Lecture de l'état d'un des bits de registre de la carte. Exemple : ' Arrêt axe X StopAxes 1 ' Attendre arrêt axe X do while StsBit(22) =1 loop Activation sortie 1 lorsque X s'est arrête. Out 1,1 (Voir plus loin le détails des bits de status)
Make32(Poids_fort, Poids_faible)	Combinaison de 2 valeurs 16 bits en une valeur 32 bits signée Exemple : value = Make32(getMBreg(5637), getMBreg(5638))
MakeFloat(Poids_fort, Poids_faible)	Combinaison de 2 valeurs 16 bits en une valeur de type float Exemple : value = MakeFloat(getMBreg(5637), getMBreg(5638))

Détails du registre de status (Status1 et Status2)

B31	B30	B29	B28	B27	B26	B25	B24	B23	B22	B21	B20	B19	B18	B17	B16
B Limit Switch	**A Limit Switch**	**Z Limit Switch**	**Y Limit Switch**	**X Limit Switch**	**Axe B Async Moving**	**Axe A Async Moving**	**Axe Z Async Moving**	**AxeY A sync Moving**	**Axe X Async Moving**	THCActivated	WaitInputError	WaitInputState	OverrideAllowed	Overrided	Reserve

B15	B14	B13	B12	B11	B10	B9	B8	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
EEWrite Error	EEWrite In Progress	**Probe Error**	**Probe In Progress**	**Homing Error**	**Homing In Progress**	Stroke Limit	**Board Locked**	**Emergency Stop**	Buffer Freezed	Buffer Empty	**Axe B Moving**	**Axe A Moving**	**Axe Z Moving**	**Axe Y Moving**	**Axe X Moving**

B0..B4 : Axes actuellement en cours de déplacement sur une interpolation linéaire.

B7 : Emergency Stop : État de l'entrée ENABLE/.
1 => L'entrée ENABLE n'est pas active. Carte verrouillée.
0 => L'entrée ENABLE est active (24V). La carte peut alors être utilisée.

B8 : Board Locked : Fonctionnement des sorties et des commandes d'axes verrouillées.
Tant que ce bit est actif, les mouvements d'axes et l'action sur les sorties sont verrouillés.
(Voir détail sur la commande N°66 : Reset et Ré-armement

B10 : Homing In Progress : La commande Homing est en cours d'exécution.

B11 : Homing Error : La fonction Homing a échoué. Ce bit repasse automatiquement à 0 lors du lancement d'une nouvelle commande de Homing.

B12 : Probe In Progress : Fonction de palpage en cours.

B13 : Probe Error : La fonction de palpage a échoué. Ce bit repasse automatiquement à 0 lors du lancement d'une nouvelle commande de Palpage.

B22 à B26 : Un mouvement indépendant est en cours sur l'axe en question. Repasse à 0 lorsque le mouvement programmé est terminé ou interrompu par l'une des commandes de Stop.

B27 à B31 : Indicateur d'état des fins de courses

Détails du registre de status étendu (Status 3 et Status4)

B62	B30	B61	B60	B59	B58	B57	B56	B55	B54	B53	B52	B51	B50	B49	B48
Reserve	**Reserve**	**Reserve**	**Reserve**	Homming B Erreur	Homing B en cours	Homming A Erreur	Homing A en cours	Homming Z Erreur	Homing Z en cours	Homming Y Erreur	Homing Y en cours	Homming X Erreur	Homing X en cours	User prm changed	Modbus Received

B47	B46	B45	B44	B43	B42	B41	B40	B39	B38	B37	B36	B35	B34	B33	B32
Reserve	Reserve	**Reserve**	**Reserve**	**Reserve**	**Reserve**	RecetteDataChanged	**Reserve**	**BasicRunning**	BasicRXOverrun	BasicTXOverrun	**Direction B**	**Direction A**	**Direction Z**	**Direction Y**	**Direction X**

B32..B36 : Direction actuelle des déplacements (0 si négatif, 1 si positif). Ces bits ne représentent pas la valeurs physique des sorties de direction (qui dépend des paramètres de sens de rotation) mais bien les sens de déplacement.

B37: Perte de caractères durant la transmission par l'interpréteur Basic

B38 : Perte de caractères durant la réception par le programme Basic

B39 : Programme Basic en cours d'exécution

B48 : Une commande Modbus a été reçue. Ce bit repasse automatiquement à 0 après lecture.

B49 : La mémoire EEPROM contenant les paramètres utilisateur a été modifiée. Ce bit repasse à 0 automatiquement à 0 après lecture.
B50 : Cycle de Homing en cours sur l'axe X (homing lancée par la commande basic Home)
B51 : Erreur détectée durant le cycle de homing sur l'axe X (homing lancée par la commande basic Home)

CREATION D'UN GRAFCET AVEC L'INSTRUCTION « Select Case »

L'instruction « **Select Case** » permet aisément la création d'un **Grafcet**, et donne une plus grande lisibilité à votre programme, comparée à une série de « If Etape=10 then… Else… Endif »

Les instructions associées disponibles sont :
Select Case Variable
Case Value
Case ValueFrom **to** ValueTo
Case Value **is** < Limite
Case Else
End Select

Exemple d'utilisation

Supposons que nous souhaitions créer un cycle automate de 4 étapes (étape 0, 10, 20, et 30) dans lequel nous allons activer/désactiver la sortie 1 selon l'état de l'entrée 1, puis activer/désactiver la sortie 2 avec une temporisation de 1000ms.
Nous utiliserons par exemple une variable nommée « GCycle1 » , qui prendra tour à tour la valeur d'étape en cours. Celle-ci sera réaffectée en fin de chaque étape, ce qui permettra de passer à la suivante au prochain tour de la boucle DO … LOOP.

```
GCycle1 = 0       ' Initialisation du Cycle à l'étape 0
DO
        Select Case GCycle1
        Case 0
          if IN(1) then
            out 1,1
            GCycle1 = 10
          endif

        Case 10
          if not IN(1) then
            out 1,0
            GCycle1 = 20
          endif

        Case 20
          out 2,1
          SetTimer tempo1, 1000
          GCycle1 = 30

        Case 30
          if GetTimer(tempo1)=0 then
            out 2,0
            GCycle1 = 0
          endif

        Case Else
          ? "Erreur de programmation"
        End Select
LOOP
```

Ainsi, chaque instruction "Case .." permettra de traiter, pour chaque valeur d'étape du cycle GCycle1, le code à exécuter.

UTILISATION DES CARTES D'AXES INTERPCNC V2 ET V2.1D EN MODE DMX

Introduction

Le DMX est un protocole de communication très répandu, en particulier dans le monde du spectacle, permettant les échanges d'informations entre différents appareils (console de commande, jeux de lumière, actuateurs motorisés, etc...)
Le DMX 512 est une norme dérivée du protocole Modbus, utilisant une liaison RS485, et permettant d'obtenir des valeurs de 0 à 255, sur 512 canaux numérotés de 1 à 512.

Basées sur le protocole Modus en RS485, les cartes InterpCNC 3 et 5 axes sont également capables de traiter des signaux DMX.
Ceci vous permet en élaborant un programme simple, de piloter/commander/régler différents types de matériels.

I) Pré-requis

1) Posséder une console DMX512.
2) Mettre à jour la carte InterpCNC à l'aide du firmware PLC spécifique DMX, disponible sur notre site dans cette archive:
https://www.soprolec.com/shop/fr/index.php?controller=attachment?id_attachment=79

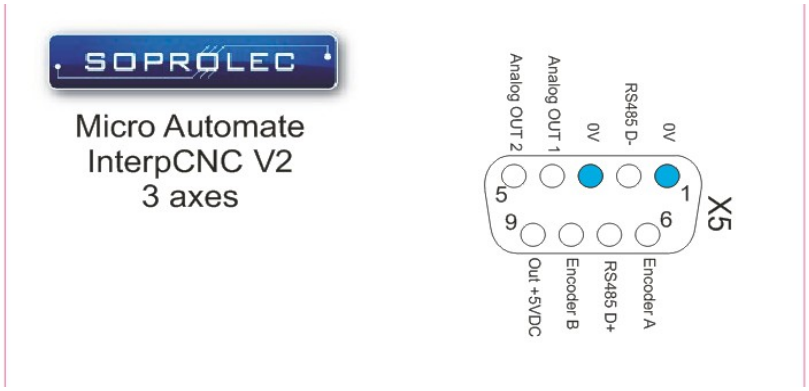
Dans le répertoire « Firmware » vous trouverez les instructions et les outils de mise à jour, et la dernière version du firmware PLC spécifique au mode DMX.

II) Raccordement

Raccorder les signaux D+ (fil vert) et D- (fil jaune) issus de la prise DMX de votre console, sur les entrées D+ et D- de la carte InterpCNC :

Carte 5 axes V2.1D :

Carte 3 axes V2 : sur le connecteur X5 D+ **broche 7**, et D- **broche 2**



III) Utilisation du DMX dans votre programme

Les fonctions introduites par ce Firmware sont :

IsDMXReceived → Si à 1, indique qu'une trame DMX vient d'être reçue.
Dans ce cas, c'est le moment de lire les canaux, par :

GetDMX(n° canal) → Récupère la valeur de 0 à 255 présente sur ce canal
exemples :

```
vitesse = GetDMX(2)
        ou
if  GetDMX(1)>127 then
 Out Sortie1 = 1
else
 Out Sortie1 = 0
endif
```

IV) Programme simple de démonstration

Supposons ici, que nous souhaitions utiliser les canaux 1, 2 et 3 d'une console DMX, pour piloter :
- une sortie numérique tout ou rien (Canal 1 → OUT 1)
- un moteur (Axe1) dont on peut régler la vitesse (Canal 2) et la position (Canal 3)

Nous fixerons l'accélération et la décélération à 10 Khz, et prévoyons le cas d'un Time Out au bout duquel on pourrait faire une action particulière si la connexion DMX était interrompue pendant par exemple plus de 2 secondes.

Après avoir défini nos constantes et initialisé nos variables de vitesse, de position, et l'état des sorties à 0, tout se situe dans le Do… Loop

NB : Le UserMem 0 est le premier des 16 registres utilisateurs en Ram. Nous l'utiliserons pour compter le nombre de trames reçues depuis le 1er démarrage du programme.

Pour faire un exemple simple de démonstration, la vitesse sera la valeur du canal DMX2 * 10, soit de 0 à 2550 Hz
et la position cible sera la valeur du canal DMX3 * 100, soit de 0 à 255000 pas.

Dans un projet réel, nous calculerons et utiliserons plutôt la résolution de l'axe motorisé.

```
' Declaration des constantes
' *************************
' Accel/decel des mouvement moteur
const ACCEL = 10    'KHz/s
' Timeout reception DMX provoquant l'arret des mouvements et l'activation du frein
const TIMEOUT_DMX = 2000     ' (ms)

' Adresses DMX
const DMX_ON_OFF = 1       ' Adresses Marche/arrêt sortie OUT1

const DMX_V1   = 2         ' Adresses Vitesse moteur 1
const DMX_POS1 = 3         ' Adresses Position moteur 1

'Sauvegarde position et vitesse moteur 1
V1=0
POS1=0

' ************************************************************
Initialisation:
  OUTALL 0
  Pause 300

  Unlock


' Boucle programme principal
Do

  ' L'entree ENABLE a ete coupee (ex : arrêt d'urgence)
  if stsbit(8)=1 then goto Initialisation

  ' Gestion timeout reception DMX
  if IsDMXReceived then
    SetUserMem 0, GetUserMem(0) + 1    ' Compteur reception DMX
    DMXReceived = 1
    TimerTimoutDMX = Timer + TIMEOUT_DMX
    TimeoutDMX = 0
  else
    DMXReceived = 0
  endif

  ' Detection d'un timeout de reception DMX
  if Timer > TimerTimoutDMX and not TimeoutDMX then
    ? "Timeout DMX"
    TimeoutDMX = 1
    ' Action à faire si pas de reception DMX pendant plus de TIMEOUT_DMX(ms)
  endif


  if DMXReceived then     ' Si nouvelles commandes DMX
    ' Si canal DMX_ON_OFF > 127, activer sortie 1, sinon, désactiver sortie 1
    if GetDMX(DMX_ON_OFF)>127 then
      OUT 1, 1
    else
      OUT 1, 0
    endif

    ' Traitement des canaux 2 et 3 correspondant à Vitesse et position de l'axe 1
    newV1 = GetDMX(DMX_V1)
    newPOS1=GetDMX(DMX_POS1)
    if NewV1 <> V1 or newPOS1 <> POS1 then
      if V1 = 0 then
        StopAxes 1
      else
        frequence = NewV1 * 10     ' transformation Valeur DMX 0..255 en fréquence de 0 à 2550Hz
        Position = NewPOS1 * 100    ' transformation Valeur DMX 0..255 en pas moteur de 0 à 255000
        moveaxe 1, ACCEL, frequence, ACCEL, Position
      endif
      V1 = NewV1
      POS1 = NewPOS1
    endif
  endif

Loop
```

Ligne 33 :
Si une trame DMX est reçue, alors on incrémente le compteur de trames, et on calcule le moment du prochain Time Out, à partir du Timer qui court depuis la mise sous tension de la carte.

Ligne 43 :
Traitement de l'éventualité d'un Time Out.

Ligne 50 à 72: Traitement de la trame DMX reçue :
- La sortie 1 passe à 1 si la position du curseur du canal 1 est > 127,
sinon elle passe à 0 (lignes 52 à 56)

- Seulement si la vitesse ou la position ont changé depuis la trame précédente (lignes 59 à 61), alors si la vitesse est nulle on arrête le mouvement (ligne 62 et 63),
sinon on calcule la vitesse et la position cible (lignes 64 à 66), puis on lance le mouvement du moteur (ligne 67).

- On mémorise la vitesse et la position courante (lignes 69 et 70), afin de pouvoir détecter lors de la trame suivante si vitesse ou position ont changé.

Fin du programme.

EXEMPLES DE PROGRAMMES

Sauvegarde périodique des positions en EEPROM

```
Dim PrevPosition(5) ' Tableau sauvegarde position précédente


'Restauration des positions sauvegardées
SetPos 1, GetEEData32(40) : PrevPosition(1) = GetEEData32(40)
SetPos 2, GetEEData32(41) : PrevPosition(2) = GetEEData32(41)
SetPos 3, GetEEData32(42) : PrevPosition(3) = GetEEData32(42)
SetPos 4, GetEEData32(43) : PrevPosition(4) = GetEEData32(43)
SetPos 5, GetEEData32(44) : PrevPosition(5) = GetEEData32(44)

' Mise en place sauvegarde periodique position
SetTick 1, 250, OnSavePositions
DO
  ' Application
LOOP


' Sauvegarde periodique des positions
OnSavePositions:
   for SaveAxe=1 to 5
      if (PrevPosition(SaveAxe)<>GetPos(SaveAxe)) then  ' Si l'axe a bougé
         SetEEData32 40+SaveAxe-1, GetPos(SaveAxe)
         PrevPosition(SaveAxe) = GetPos(SaveAxe)
      endif
   next SaveAxe
iReturn
```

Activer/désactiver un clignotant sur front montant d'une entrée

```
DO
        ' Si front montant entrée 1, mettre en place un timer périodique de 500ms
        if (DFM(1)) then SetTick 1, 500, OnTimer500ms
        'Si Front descendant entrée 1, Arrêt du timer périodique 500ms
        if (DFD(1)) then
                SetTick 1, 0, 0             ' Arrêt du Timer
                OUT 5,0                     ' Arrêt de la sortie
        endif
LOOP

OnTimer500ms :
        ' Changer l'état de la sortie 5
        OUT 5, not GETOUT(5)
        iReturn
```

Gestion de déplacement des axes par des entrées MARCHE et DIRECTION

Dans cet exemple, nous utilisons des tableaux d'état pour gérer des cycles identiques mais indépendants sur les différents axes sans dupliquer le code pour chacun de ces axes.

```
' Paramètres vitesse/accel/decel
VITESSE1 = 10000  'Hz
VITESSE2 = 3500   'Hz
VITESSE3 = 17000  'Hz

ACCEL = 15 'Khz/s
DECEL = 15 'Khz/s

'Affectation des entrées
MARCHE1 = 1
DIRECTION1 = 2
MARCHE2 = 3
DIRECTION2 = 4
MARCHE3 = 5
DIRECTION3 = 6

' Mise en tableaux des affectations
dim MARCHE(3)
dim DIR(3)
dim VITESSE(3)

MARCHE(1) = MARCHE1
MARCHE(2) = MARCHE2
MARCHE(3) = MARCHE3

DIR(1) = DIRECTION1
DIR(2) = DIRECTION2
DIR(3) = DIRECTION3

VITESSE(1) = VITESSE1
VITESSE(2) = VITESSE2
VITESSE(3) = VITESSE3

' Étapes Grafcet
dim G(3)

do
   ' ---------- Combinatoire ----------
   ' Déverrouillage automatique
   if (StsBit(8)=1) and StsBit(7)=0) then
      Unlock
      G(1) = 5
      G(2) = 5
      G(3) = 5
```

```
    ? "Déverrouillage automatique"
    Pause 100
  endif

  'Arrêt des séquences sur FD de l'Enable
  if  DFMBit(1,StsBit(7)) then
    ' Détection AU
    ? "Détection AU"
    G(1) = 0
    G(2) = 0
    G(3) = 0
    Pause 100
  endif

  ' ---------- Séquentiel ----------

  ' Trois Grafcets identiques de gestion mouvement

  for i=1 to 3
    if G(i)=0 then
      'Attente lancement
    elseif  G(i)=5 then
      SetPos 1,0
       G(i)=10
    elseif G(i)=10 then
      if DFM(MARCHE(i)) then  G(i)=50
    elseif  G(i)=50 then
      if IN(DIR(i))=0 then
        Cible = 9999999
       else
        Cible = -9999999
      endif
       MoveAxe i, ACCEL, VITESSE(i), DECEL, Cible
       G(i) = 60
    elseif  G(i)=60 then
       if IN(MARCHE(i))=0 then
         StopAxes (2 ^ (i-1))
         G(i) = 10
       endif
    endif

  next i
loop
```

Déplacements des axes X et Y par un joystick

```
'AIN1 : Joystick axe X
'AIN2 : Joystick axe Y
'OUT1 : Carte prête


'Paramètres programme sauvegardés en EEPROM utilisateur

pResolutionX = GetEEDataFloat(0) 'pas/mm
pResolutionY = GetEEDataFloat(1) 'pas/mm
pCourseMaxiX = GetEEDataFloat(2) 'mm
pCourseMaxiY = GetEEDataFloat(3) 'mm
pVitesseMini = GetEEDataFloat(4)  'mm/s
pVitesseMaxi = GetEEDataFloat(5)  'mm/s
pAccel =  GetEEDataFloat(6) 'mm/s²
pDecel =  GetEEDataFloat(7) 'mm/s²
pJoyMinX = GetEEDataFloat(8)
pJoyCentreX = GetEEDataFloat(9)
pJoyMaxX = GetEEDataFloat(10)
pJoyMinY = GetEEDataFloat(11)
pJoyCentreY = GetEEDataFloat(12)
pJoyMaxY = GetEEDataFloat(13)
pJoyDeadZone = GetEEDataFloat(14)

' Conversion en unité d'axe
'ResolutionX = GetEEDataReal(0) 'pas/mm
'ResolutionY = GetEEDataReal(1) 'pas/mm
CourseMaxiX = pCourseMaxiX*pResolutionX 'pas
CourseMaxiY = pCourseMaxiY*pResolutionY 'pas
VitesseMini = pVitesseMini * pResolutionX  'Hz
VitesseMaxi =  pVitesseMaxi * pResolutionY  'Hz
Accel =   pAccel * pResolutionX / 1000  'KHz/s²
Decel =   pDecel * pResolutionY / 1000  'KHz/s²
```

```
'Calcul des plages de réglage par joystick
DVXMoinsParDAC = (VitesseMaxi - VitesseMini) / ( pJoyCentreX - pJoyMinX - pJoyDeadZone)
DVXPlusParDAC = (VitesseMaxi - VitesseMini) / ( pJoyMaxX - pJoyCentreX - pJoyDeadZone)

DVYMoinsParDAC = (VitesseMaxi - VitesseMini) / ( pJoyCentreY - pJoyMinY - pJoyDeadZone)
DVYPlusParDAC = (VitesseMaxi - VitesseMini) / ( pJoyMaxY - pJoyCentreY - pJoyDeadZone)



Initialisation:
OUT 1,0
'déverrouillage de la carte
unlock
if stsbit(8)=1 then  ' test bit carte verrouillée
   pause 50
   goto Initialisation
endif

OUT 1,1 ' Indique que la carte est déverrouillée

DoUpdateSpeed = 1 ' Pour initialisation des vitesse

' Activation traitement périodique de gestion vitesse
settick 1,50,ontick1



do
   ' L'entrée ENABLE à été coupée
   if stsbit(8)=1 then goto Initialisation

   ' Pour affichage position
   SetUserMemF 0,GetPos(1)/pResolutionX
```

```
  SetUserMemF 1,GetPos(2)/pResolutionY

  if (DoUpdateSpeed=1) then   ' A intervalle régulier (suivant ontick1)
    GoSub UpdateVitesse

    if (VitesseX>0) then
      MoveAxe 1,Accel, VitesseX, Decel, CourseMaxiX
    elseif (VitesseX<0) then
      MoveAxe 1,Accel, -VitesseX, Decel, 0
    else
      StopAxes 1
    endif

    if (VitesseY>0) then
      MoveAxe 2,Accel, VitesseY, Decel, CourseMaxiY
    elseif (VitesseY<0) then
      MoveAxe 2,Accel,-VitesseY, Decel, 0
    else
      StopAxes 2
    endif
    DoUpdateSpeed = 0
  endif
loop

UpdateVitesse:
  'Calcul vitesse de déplacement X
  NewAIN1 = AIN(1)
  if (NewAIN1<10) then  ' Cas ou le joystick est débranché
    VitesseX = 0
  elseif (abs(NewAIN1-pJoyCentreX) <pJoyDeadZone) then
    VitesseX = 0
  elseif (NewAIN1>pJoyCentreX) then
    VitesseX = (NewAIN1 - pJoyCentreX - pJoyDeadZone) * DVXPlusParDAC
  else
    VitesseX = -(pJoyCentreX - pJoyDeadZone - NewAIN1) * DVXMoinsParDAC
  endif
```

```
   'Calcul vitesse de déplacement Y
   NewAIN2 = AIN(2)
   if (NewAIN2<10) then  ' Cas ou le joystick est débranché
      VitesseY = 0
   elseif (abs(NewAIN2-pJoyCentreY) <pJoyDeadZone) then
      VitesseY = 0
   elseif (NewAIN2>pJoyCentreY) then
      VitesseY = (NewAIN2 - pJoyCentreY - pJoyDeadZone) * DVYPlusParDAC
   else
      VitesseY = -(pJoyCentreY - pJoyDeadZone - NewAIN2) * DVYMoinsParDAC
   endif

   SetUserMemF 2,VitesseX/pResolutionX
   SetUserMemF 3,VitesseY/pResolutionY


Return

' Timer periodique de gestion de vitesse
ontick1:
   DoUpdateSpeed = 1
   ireturn
```

Déplacements des axes X et Y par l'entrée codeur

```
' Exemple gestion manivelle électronique sur entrée codeur
' Entrées 9, 10 et 11 pour sélectionner l'axe à déplacer
' Entrée codeur pour déplacer un axe

 ' Initialisation
Etape = 0
SetPrm 126, 2  ' Entrée codeur mode 4X
do
      if Etape = 0 then       ' Initialisation
          Ratio = 4          ' Manivelle 400 pulse/tour, moteur 1600 pas -> un tour manivelle pour 1 tour moteur
          Etape = 10
      elseif Etape = 10 then
          if DFM(9) then     ' Si front sur entrée 9, mouvements X
            Etape = 20
            Entree = 9
            Axe = 1
          elseif DFM(10) then  ' Si front sur entrée 10, mouvements Y
            Etape = 20
            Entree = 10
            Axe = 2
          elseif DFM(11) then ' Si front sur entrée 11, mouvements Z
            Etape = 20
            Entree = 11
            Axe = 3
          endif
       elseif Etape=20 then
          SetCnt 0,GetPos(Axe) / Ratio   ' Initialisation entrée codeur
          Pos1 = GetEncoder
          Etape = 30
       elseif Etape = 30 then
         Pos2 = getencoder
         dmove = Pos2 - Pos1
         Pos1 = Pos2
         if dmove<>0 then              ' Déplacement si manivelle bougée
            moveaxe Axe, 100, 25000,100, getencoder*ratio 'getpos(1)+dmove*10
         endif
         if In(Entree)=0 then Etape = 10  ' Arrêt si entrée validation repasse à 0
       endif
loop
```

Asservissement analogique d'un axe avec PID et entrée codeur

```
'On utilise le générateur de profile de l'axe X
'et l'asservissement se fait entre la position du compteur X et
'la valeur du retour codeur

 'Initialisation position axe X
 SetPos 1,GetEncoder
 unlock


 'Chargement de paramètres PID2F
 gosub UpdateParameters


 ' Lancement boucle de régulation
 SetTick 1, h*1000, OnTick1


 do
    'Mise à jour des paramètres si modification
    SetUserMem 0,GetEncoder – GetPos(1)
    if isMBPrmChanged then'StsBit(49)=1 then
       Gosub UpdateParameters
    endif
 Loop


UpdateParameters:

  ? "Update parameters"
  Kp= GetEEDataFloat(0) ' Gain statique Kp
  Ti= GetEEDataFloat(1) ' Temps intégrateur (s) Si grande valeur, peu d'effet
  Td = GetEEDataFloat(2) 'Temps dérivateur (s) Si nul, pas d'effet
  N = GetEEDataFloat(3)  'Filtre de dérivée (0.5 à 10)
  h= GetEEDataFloat(4)   'Temps d’échantillonnage en seconde
 '? "Kp=",kp, " ti=",ti," td=",td," N=",n," h=",h
 'SetPID2FParameters Kp,Ti,Td,N,h,Mini, Maxi, Offset
 SetPID2FParameters Kp,Ti,Td,N,h,0, 1023,0
 SetTick 1, h*1000, OnTick1
 return


'Appel périodique correcteur PID2F

 OnTick1:

   'Calcul Erreur
   e0 = GetPos(1) – GetEncoder
   ' Calcul consigne
   u0= PID2F(e0)
   'Envoie commande sur sortie analogique
   SetAna 1,  u0
   ireturn
```

HISTORIQUE DES MODIFICATIONS

30/03/2021 : Ajout informations sur l'utilisation de l'instruction **Select Case**
(depuis le firmware 5.32). Exemple de création de **Grafcet**
04/12/2020 : Ajout informations sur la commande **OUTTTL**, et l'utilisation des sorties TTL
(depuis le firmware 5.29)
15/09/2020 : Ajout informations sur l'utilisation du Mode **DMX**.
03/03/2020 : Ajout commande **SetCaptureInt** (interruption sur position capturée)
Ajout des types 4, 5, et 6, pour le déclenchement des interruptions de **SetInputInt**
- A partir du firmware 5.34
04/05/2016 : Ajout commande Home (cycle d'initialisation d'axes)
01/09/2014 : Ajout exemple programme Basic pour régulateur PID
04/07/2014 : Ajout exemple utilisation entrée codeur avec manivelle électronique
09/04/2014 : Correction information fonction **IsMBPrmChanged**
08/12/2013 : Ajout d'exemple de programme en Basic

28/11/2013 : Ajout information commande **Probe**
Ajout commande **GetSys(**xxx**)** - A partir du firmware 5.18

02/07/2013 : Ajout fonction **GetDIPSwitch**.