

# **UNITOUR**

**Manuel d'instructions UNITOUR version 1.05  
Spécifique au tournage  
Pour commandes E-300ND ET E-300CMP**

Version: 8 juillet 2009

# Table des matières:

<b>1</b>	<b>Introduction .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Organisation des zones de stockage .....</b>	<b>6</b>
2.1	Mémoires de la commande E-300 .....	6
2.2	L'espace de stockage accessible à l'utilisateur .....	6
<b>3</b>	<b>Géométrie et cinématique .....</b>	<b>7</b>
3.1	Référence de position.....	7
3.2	Changement de référentiel .....	8
3.3	Constantes cinématiques .....	10
3.3.1	<i>Le facteur d'échelle SCALEK.....</i>	<i>11</i>
3.3.2	<i>Fréquence maximale, paramètre DIV .....</i>	<i>11</i>
3.3.3	<i>Constante d'accélération KUP, décélération KDN .....</i>	<i>12</i>
3.3.4	<i>Constante de vitesse FEEDK.....</i>	<i>12</i>
3.3.5	<i>Course de l'axe, STROKE + / STROKE - .....</i>	<i>13</i>
3.3.6	<i>Déplacement permanent de l'origine, OFFSET .....</i>	<i>13</i>
3.3.7	<i>Surexcitation du moteur, BOOST.....</i>	<i>13</i>
<b>4</b>	<b>Mise en route de la commande, Menus et fonctions de UNITOUR .....</b>	<b>14</b>
4.1	Mise sous tension de la commande E-300 .....	14
4.2	Sélection des menus .....	15
4.3	Menu "CONFIGURATION" .....	15
4.3.1	<i>Configuration des générateurs de mouvement GENM .....</i>	<i>15</i>
4.3.2	<i>Configuration de la prise de référence REF .....</i>	<i>16</i>
4.3.3	<i>Configuration des entrées de contrôle et divers CTRL .....</i>	<i>16</i>
4.4	Menu "REGLAGE" .....	17
4.4.1	<i>Prise de référence.....</i>	<i>18</i>
4.4.2	<i>Jogging .....</i>	<i>19</i>
4.4.3	<i>Fonction "F5" .....</i>	<i>19</i>
4.5	Menu "PROGRAMMATION" .....	20
4.5.1	<i>Choix des programmes à exécuter VECT.....</i>	<i>20</i>
4.5.2	<i>Sauvegarde en mémoire SAUVE.....</i>	<i>20</i>
4.5.3	<i>Edition des programmes EDIT .....</i>	<i>20</i>
4.6	Menu "DEPANNAGE" .....	22
4.6.1	<i>Fonction TRACE.....</i>	<i>22</i>
4.6.2	<i>Fonction Entrées/Sorties E/S.....</i>	<i>22</i>
4.7	Menu "UTILITAIRES" .....	24
4.7.1	<i>Répertoire REP.....</i>	<i>24</i>
4.7.2	<i>Effacement d'un programme EFF.....</i>	<i>25</i>
4.7.3	<i>Copie d'un programme COPI.....</i>	<i>25</i>
4.7.4	<i>Chargement de la mémoire CHRGE .....</i>	<i>25</i>
4.8	Menu "AUTRES" .....	26
4.8.1	<i>Version VER .....</i>	<i>26</i>
4.8.2	<i>Code d'accès ACCES .....</i>	<i>26</i>
<b>5</b>	<b>Instructions du langage UNITOUR.....</b>	<b>27</b>

5.1	NOP .....	27
5.2	FIN .....	27
5.3	EXEC .....	27
5.4	INIT .....	28
5.5	SEGM .....	30
5.6	RAYON .....	31
5.7	ARC .....	32
5.8	DECAL .....	32
5.9	ENCL .....	32
5.10	DECL .....	33
5.11	QUIT1 .....	33
5.12	QUIT0 .....	33
5.13	TEMPO .....	33
5.14	REF .....	33
5.15	SAUT .....	34
5.16	INST .....	34
5.17	SIM .....	35
5.18	POSA .....	35
5.19	POSR .....	36
5.20	CYL .....	36
5.21	FACE .....	37
5.22	PERC .....	38
5.23	Marqueur de Pause F9 .....	40
5.24	Marqueur de Bloc F10 .....	40
5.25	Marqueur de déplacement rapide F8 .....	40
<b>6</b>	<b>Exécution des programmes .....</b>	<b>41</b>
6.1	Modes de fonctionnement .....	41
6.2	Fonctions des Commandes START, PAUSE, STOP .....	41
6.3	Gestion des fautes .....	42
<b>7</b>	<b>Exemple de programme .....</b>	<b>43</b>
7.1	Introduction .....	43
7.2	Données de base .....	43
7.3	Description .....	44
7.4	Programme .....	44
7.5	Réglage .....	47
7.6	Exécution .....	47
<b>8</b>	<b>Raccordement de la commande E300 .....</b>	<b>48</b>
8.1	Commande compacte type E300-CMP .....	48
8.1.1	Compatibilité avec E-600 .....	48
8.1.2	Connecteur I/O .....	48
8.1.3	Connecteur I/O EXT .....	49
8.1.4	Connecteur RS 232 .....	49
8.1.5	Module E-600-3, pour moteurs 2 phases, drivers EIP .....	49
8.1.5.1	Réglage du courant .....	49
8.1.6	Connecteur ANALOG I/O .....	50

## Liste des figures:

Figure 3-1 : Courses et prise de référence.....	7
Figure 3-2 : Les référentiels UNITOUR .....	8
Figure 3-3 : Réglage absolu des outils .....	10
Figure 3-4 : Fréquence ou vitesse en fonction de t .....	12
Figure 4-1 : Liste des menus .....	15
Figure 4-2 : Menu réglage .....	18
Figure 4-3 : Menu Vector .....	19
Figure 4-4 : Edition des programmes .....	21
Figure 4-5 : Menu entrées-sorties .....	23
Figure 5-1 : Exemple avec instruction EXEC .....	28
Figure 5-2 : Segments en arc de cercle .....	30
Figure 5-3 : Mode .....	31
Figure 5-4 : Cycle automatique CYL .....	36
Figure 5-5 : Cycle automatique FACE.....	37
Figure 5-6 : Perçage avec débouillage.....	38
Figure 5-7 : Perçage dégressif avec zone morte .....	39
Figure 7-1 : Disposition des outils .....	43
Figure 7-2 : Dessin de pièce.....	44
Figure 7-3 : Ebauche .....	44
Figure 7-4 : Finition.....	44

## Liste des tables:

Tableau 4-1 : Entrées/sorties UNITOUR.....	23
Tableau 4-2 : Adresse des modules IN/OUT .....	24
Tableau 10-1 : Comparaison I/O E300 et E600 .....	48
Tableau 10-2 : E300, connecteur I/O, Burndy 19 broches .....	49
Tableau 10-3 : E600-3, connecteur, Burndy 8 broches.....	49
Tableau 10-4 : E600-3, réglage du courant.....	50
Tableau 10-5 : Connecteur ANALOG I/O .....	50

# 1 Introduction

La commande de positionnement et de contournage de la série E-300 est destinée à l'équipement de manipulateurs et de petites machines spéciales. Elle résout les problèmes de cinématique et d'automatisme les plus variés. Elle est actuellement disponible en version 2 axes pour moteurs pas-à-pas.

Le programme **UNITOUR** offre un ensemble de fonctions utilitaires et la possibilité d'écrire des programmes performants pour du tournage, simplement à partir du panneau de la commande. Les programmes écrits par l'utilisateur et la configuration de la commande sont maintenus dans la RAM de la commande. Ils peuvent être sauvegardés dans la mémoire FLASH.

Ce manuel doit permettre à un utilisateur sans expérience en informatique de maîtriser UNITOUR après une lecture attentive. Quelques connaissances des entraînements par moteurs pas-à-pas sont nécessaires pour éviter des tâtonnements laborieux. Par contre, il n'est pas utile de connaître la programmation des automates programmables.

- Le lecteur aura intérêt à bien étudier le chapitre 2 (mémoires) avant d'essayer d'écrire un programme ou d'utiliser les fonctions des utilitaires.
- Le chapitre 3 permet de comprendre les paramètres de configuration.
- Le chapitre 4 décrit le mode opératoire du clavier à partir de la mise sous tension.
- Le chapitre 5 décrit les instructions de programme et le chapitre 6 l'exécution de celles-ci.
- Le chapitre 7 contient un exemple.

## 2 Organisation des zones de stockage

### 2.1 Mémoires de la commande E-300

Les commandes E-300 possèdent 2 mémoires physiques distinctes :

- une mémoire modifiable (FLASH) de 128 Kbytes.
- une mémoire vive interne de 128 Kbytes maintenue par une pile,

La mémoire FLASH contient le système d'exploitation.

La mémoire vive (RAM) est la véritable zone de travail. L'exécution d'un programme d'utilisateur se fait toujours à partir de la mémoire vive à la mise sous tension de la commande. L'édition de programmes et la modification des paramètres de configuration n'affectent que la mémoire vive. **Le sauvetage du contenu de la mémoire vive dans la mémoire FLASH est une opération volontaire de l'opérateur.**

### 2.2 L'espace de stockage accessible à l'utilisateur

A l'aide des différents utilitaires d'UNITOUR, l'utilisateur construit ou modifie son espace de stockage en mémoire vive. Cette zone de stockage sera copiée en bloc dans la mémoire FLASH par l'utilitaire de sauvegarde.

Les paramètres de configuration et les programmes pièces sont copiés en bloc dans la mémoire FLASH par l'utilitaire de sauvegarde.

L'unité de stockage de l'utilisateur est la "**ligne**", soit 10 bytes. Une instruction et ses arguments occupent toujours une ligne. 700 lignes sont disponibles groupées librement en "**programmes**" ou "**fichiers**". On utilisera le terme "programme" pour un fichier contenant des instructions bien que les deux termes recouvrent la même entité.

100 fichiers numérotés de 0 à 99 peuvent être ouverts dans l'ensemble des 700 lignes. Un fichier ou programme est ouvert par l'utilitaire d'édition ou par copie d'un fichier existant.

Naturellement, l'espace utilisateur peut être multiplié à volonté en chargeant un programme ou une configuration depuis un PC à l'aide du logiciel UNICOM, version 3.0 ou supérieure, ainsi que d'un câble de liaison et d'un convertisseur RS-232 ↔ RS-485.

### 3 Géométrie et cinématique

Ce chapitre fixe le système de référentiels utilisé par UNITOUR et donne les informations utiles sur les générateurs de mouvements de la commande E-300.

#### 3.1 Référence de position

L'entraînement à moteur pas-à-pas étant incrémentiel par nature, tout cycle de travail doit débiter par la fixation des positions de référence des axes. Deux cas pratiques se présentent :

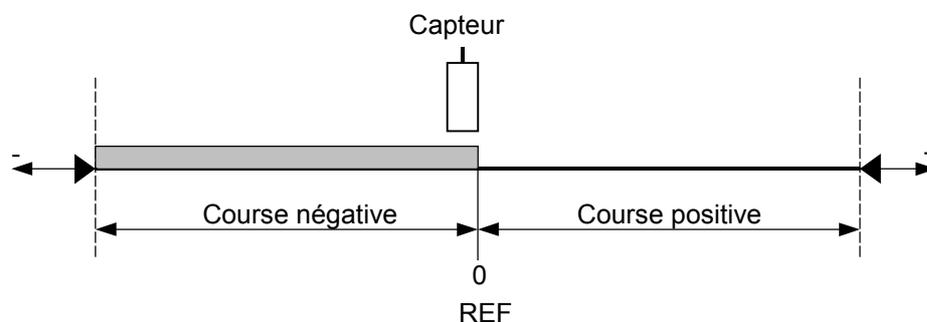
- a) le référentiel est lié au bâti de la machine, c'est le cas d'une coulisse linéaire.
- b) le référentiel est fixé par l'opérateur en un point de la course et à un instant choisi par lui. C'est le cas d'un appareil à diviser.

Dans le cas a), l'axe doit être muni d'un contact de référence qui permet la fixation automatique et précise du **référentiel initial**.

La prise de la position de référence peut se faire sur ordre manuel ou être intégrée à un programme d'initialisation.

UNITOUR permet de placer le contact de référence n'importe où dans la course.

**Le contact de référence doit être actif en permanence sur l'une des course afin de signaler à la commande de quel côté se situe la coulisse ( Figure 3-1)**



**Figure 3-1 : Courses et prise de référence**

UNITOUR effectue la prise de référence en trois phases :

- Phase 1 : Cette phase de la prise de référence est exécutée uniquement si le contact est déjà actif :
- sortie du contact de référence à une vitesse configurée avec décélération configurée à la sortie du contact.
- Phase 2 : Déplacement vers le contact de référence à une vitesse configurée et décélération dès la détection du contact.
- Phase 3 : Déplacement en sens opposé à vitesse réduite (fraction configurée de la vitesse de prise de référence) et arrêt instantané dès que le contact n'est plus actionné.

La phase 3 donne la précision de la position de référence. Elle varie en fonction de la vitesse de retour configurée. Il peut être intéressant de noter le sens de déplacement de la phase 2 :

l'utilisateur sait ainsi dans quel sens sont pris en compte les éventuels jeux et hystérésis de la transmission.

La course (STROKE +, resp. STROKE -) introduite par le menu de configuration délimite la course positive, resp. négative de 0 à STROKE +, resp. STROKE -, dans laquelle se déplacent les axes.

Si la course est uniquement positive (STROKE - = 0), seuls les points dont les coordonnées dans le référentiel initial sont positives seront accessibles, voir Figure 3-1. Le sens de prise de référence tient compte du signe de la vitesse de prise de référence introduite par le menu de configuration.

Lorsqu'une limite de course n'est pas souhaitée sur un axe, par exemple dans la commande d'un plateau-diviseur, il suffit de configurer une course nulle.

Dans ce cas, il faut aussi mettre REF à 0 (NON), dans le menu REF.

## 3.2 Changement de référentiel

UNITOUR permet de travailler avec un maximum de **16 outils**. Chaque outil a son origine propre. La procédure de réglage est décrite au chapitre 4. L'affichage des positions et la programmation se font toujours par rapport à l'outil choisi.

Les mouvements à effectuer sont donnés en valeur "relative" ou en coordonnée "absolue". La notion de mouvement relatif et absolu est applicable tant aux déplacements commandés manuellement dans le menu "JOGGING" qu'aux instructions de mouvement.

Dans un mouvement relatif, le déplacement est relatif au point où se trouve l'axe avant le mouvement. La notion de référentiel est évidemment sans objet.

Dans un mouvement absolu, c'est la valeur des coordonnées du point à atteindre qui est donnée. Le référentiel dans lequel sont mesurées les coordonnées prend alors tout son sens.

UNITOUR prévoit des changements de référentiel par translation. La rotation des coordonnées n'est pas disponible.

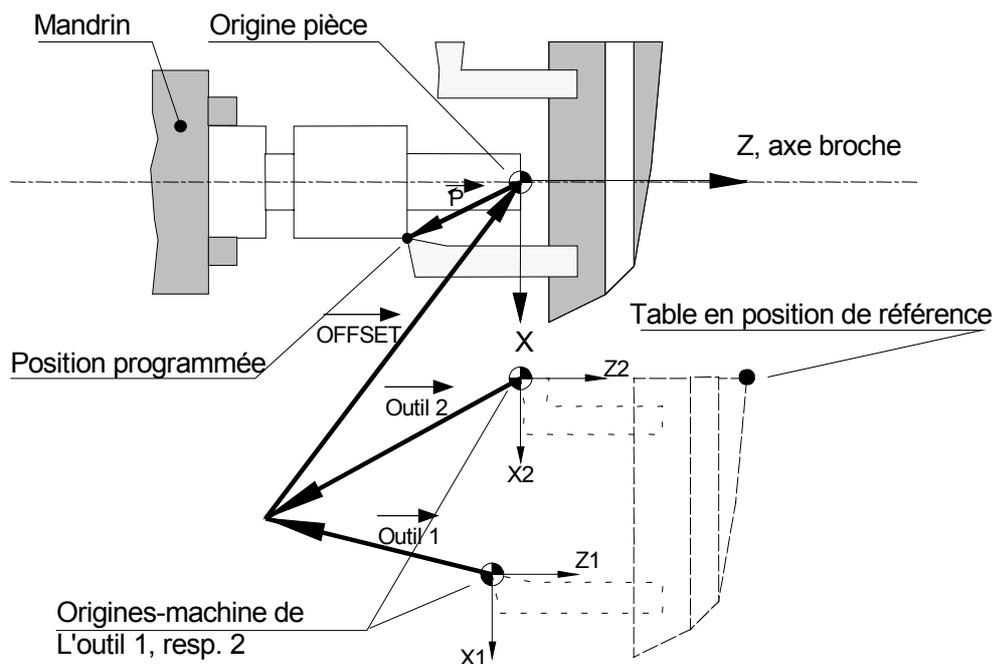


Figure 3-2 : Les référentiels UNITOUR

A la fin de la prise de référence, c.-à-d. à la *position de référence*, les registres de position-machine (registres internes inaccessibles) sont mis à zéro. La position-machine lors d'un mouvement absolu résulte de la composition de trois *vecteurs*, OUTIL, OFFSET et P (position programmée), voir Figure 3-2. OUTIL et OFFSET sont des décalages opérant des changements de référentiel. Le but essentiel de ces changements de référentiel est de définir un référentiel-pièce commun à tous les outils et dont l'origine corresponde à la cotation du dessin.

### Référentiel-machine

La position d'un outil par rapport à la machine lorsque le chariot est à la position de référence, définit l'origine d'un *référentiel-machine* ( $\langle x_1, z_1 \rangle$ ,  $\langle x_2, z_2 \rangle$ ). Chaque outil a son propre référentiel-machine dont l'origine ne coïncide pas en général avec une position utile et, dans le cas de plusieurs outils, diffère pour chaque outil. Ces référentiels-machine ne sont donc pas utiles en pratique.

### Référentiel-pièce

Un décalage *OFFSET* et un décalage *OUTIL* permettent de passer du référentiel-machine au *référentiel-pièce* dans lequel se définit la *position programmée*  $P = \langle X, Z \rangle$ . Ce référentiel s'applique aussi au menu REGLAGE tant pour l'affichage que pour la fonction de réglage proprement dite. C'est le seul référentiel directement accessible à l'utilisateur.

### Décalage général OFFSET

Ce décalage est **commun** à tous les outils. Il a pour but d'effectuer des décalages généraux. Il permet notamment de déplacer l'origine-pièce sans modifier les décalages d'outil. Les composantes du décalage OFFSET sont accessibles explicitement, voir paragraphe 4.3. Leur valeur effective, sous réserve du paragraphe "référentiel-réglage", n'est pas significative, seuls comptent les incréments apportés.

### Décalage d'outil

Le décalage *OUTIL* est propre à chaque outil. Le système reconnaît les 16 décalages OUTIL 1, ..., OUTIL 16. Les décalages OUTIL ont pour but de rendre le référentiel-pièce commun à tous les outils impliqués. Cette condition est réalisée au moyen de la procédure "Réglage d'outil", voir ci-après. Le décalage OFFSET étant commun à tous les outils, tous les vecteurs OUTIL convergent alors en un même point, voir Figure 3-2. Ces décalages ne sont modifiables que par la fonction de réglage d'outil.

### Réglage d'outil

Cette fonction du menu réglage (voir paragraphe 4.4) permet de fixer implicitement le décalage OUTIL. La valeur à entrer est la position courante de l'outil dans le référentiel-pièce tel qu'on l'a défini. Ni la position-machine ni le décalage OFFSET ne sont affectés mais leur valeur courante est prise en compte.

**Exemple:** L'origine-pièce  $Z=0$  est définie sur la face d'appui du mandrin. On dresse un cylindre d'essai dont la longueur mesurée s'établit à 9,3mm. La position de l'outil dans le référentiel-pièce est donc +9,3: c'est la valeur à introduire.

Pour que le référentiel-pièce soit commun à tous les outils, il faut effectuer le réglage de tous les outils en fonction d'une même définition de ce référentiel (exemple:  $X=0$  -> axe rotation,  $Z=0$  -> face d'appui du mandrin). Il faut en outre veiller à ne modifier les valeurs OFFSET(X) et OFFSET(Z) ni lors du réglage, ni lors de l'exécution.

### Référentiel-réglage

Si, lors d'un changement de fabrication, les outils et la surface d'appui demeurent inchangés, l'origine-pièce doit être déplacée, on peut effectuer cette translation sans nouveau réglage d'outil, en modifiant OFFSET, comme on l'a vu. En principe, cette modification doit se faire incrémentalement en reportant sur OFFSET la translation de l'origine-pièce. Cette opération nécessite donc une connaissance exacte de l'ancienne Origine-pièce, toute erreur impliquant une perte définitive du réglage des outils.

Il est intéressant dans cette situation d'opérer avec un réglage **absolu** des outils, c-à-d. indépendant de l'origine-pièce. A cet effet, le point de convergence des vecteurs OUTIL est défini comme l'origine du *référentiel-réglage*, (voir Figure 3-3) en une position favorable pour le réglage.

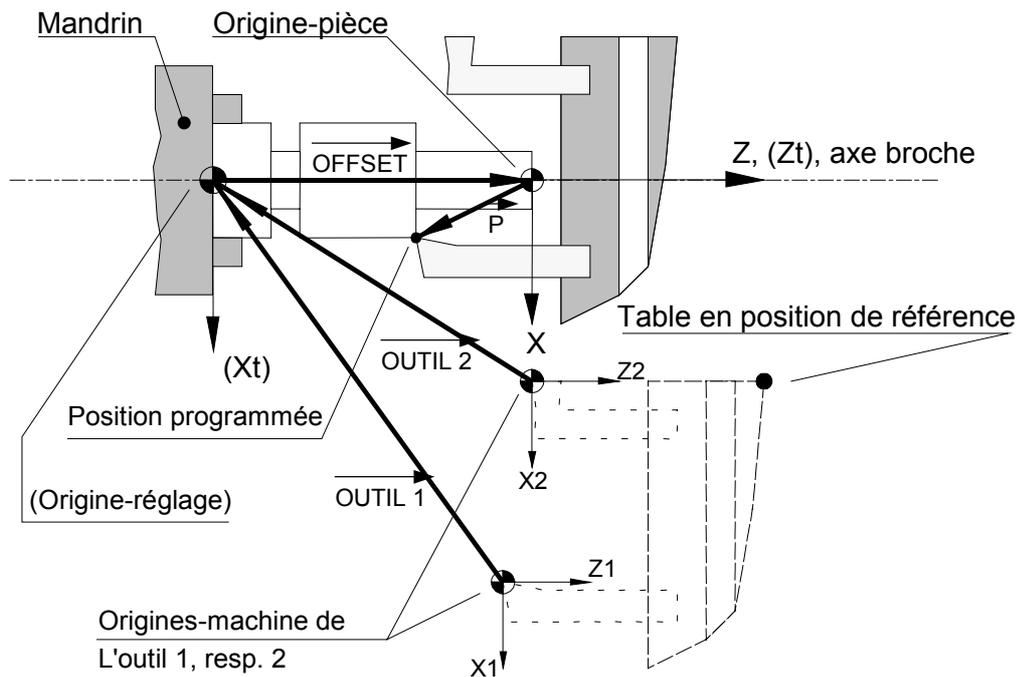


Figure 3-3 : Réglage absolu des outils

Cette origine, en X, est définie en principe sur l'axe de broche. En Z, il est avantageux de la définir sur la butée longitudinale (face d'appui du mandrin, butée de pince pour la reprise, "outil"-butée pour le travail en barre).

La valeur effective du décalage OFFSET prend alors une signification géométrique: c'est la position de l'origine-pièce dans le référentiel-réglage. La composante X est en principe nulle; la composante Z correspond en général à une cote de la pièce.

Exemple (cas illustré dans la figure): L'origine-réglage en Z ( $Z_t=0$ ) est définie sur la face d'appui du mandrin. L'origine-pièce en Z ( $Z=0$ ) est définie sur l'extrémité libre d'une pièce de longueur 20mm. La valeur à charger dans la configuration est

$$\text{OFFSET}(Z)=+20$$

La procédure de réglage demeure inchangée.

## 3.3 Constantes cinématiques

Les constantes discutées dans ce paragraphe seront introduites par le menu de configuration. Ces constantes sont propres à chaque axe.

### 3.3.1 Le facteur d'échelle SCALEK

Ce facteur permet de programmer et d'afficher les cotes et les déplacements en unités techniques, soit le nombre d'impulsions requis à l'entrée de l'étage de puissance pour une unité. (Pour 1 mm, 1 pouce, 1 degré)

Dans le cas des moteurs pas-à-pas, SCALEK est le nombre d'impulsions requis à l'entrée de l'étage de puissance pour produire un déplacement d'une unité.

Les étages de puissance E.I.P. pour moteurs 2 phases, opèrent la plupart du temps en mode micro-pas avec une division par 8 du pas entier. Avec des moteurs courants (200 pas par tour) il faut donc 1600 impulsions par tour de moteur.

#### Exemples:

##### a) Coulisse à vis:

Moteur 2 phases, 1,8 degrés par pas, transmission par courroie de rapport 1:2, vis au pas de 5 mm, unité: 1 mm.

1600 impulsions pour 1 tour du moteur,  
3200 impulsions pour 1 tour de la vis,

donc  $3200/5 = 640$  impulsions par mm, **SCALEK = 640**.

##### b) Plateau-diviseur:

Moteur 2 phases, 200 pas par tour, entraînement direct d'une vis tangente, rapport 1:40, unité: 1 deg.

1600 impulsion pour 1 tour du moteur,  
64'000 impulsions pour un tour du plateau,

$64'000/360 \text{ deg} = 177.778$  impulsions par deg, **SCALEK = 177.778**

##### c) Axe linéaire courroie:

Moteur 2 phases 200 pas/tour, réducteur 1:10, courroie au pas de 3 mm, poulie menante à 35 dents, unité: 1 pouce.

1600 impulsions par tout du moteur,  
16'000 impulsions par tour de poulie,  
1 tour de poulie = 105 mm = 4.133858 ",  
 $16'000/4.133858 = 3870,48$  impulsions par pouce,  
**SCALEK = 3870,48**.

### 3.3.2 Fréquence maximale, paramètre DIV

Lors de l'exécution d'un mouvement, la fréquence de l'axe (ou la vitesse de l'axe) a l'allure reproduite à la Figure 3-4. La grandeur de l'accélération ou de la décélération décroît linéairement en fonction de la vitesse pour prendre en compte la baisse du couple du moteur aux vitesses élevées. La fréquence maximale doit être déterminée expérimentalement pour chaque axe de façon à conserver une marge de couple suffisante aux plus hautes vitesses.

Dans tous les cas de fonctionnement, la vitesse sera inférieure ou égale à la vitesse maximale résultant de DIV. Lors de l'accélération, le générateur de mouvement tronque la courbe de

vitesse à la vitesse palier prescrite. Les pentes d'accélération et de décélération sont conservées.

Si  $f_{max}$  est la fréquence maximale des impulsions à l'entrée de l'étage de puissance du moteur pas-à-pas, le paramètre DIV est donné par la formule:

$$\text{DIV} = 11906/f_{max} \text{ [kHz]}$$

Avec  $\text{DIV} = 120$  on obtient approx. 100 kHz, avec 300, 40 kHz.

**Exemple:** Moteur 200 pas/tour (1600 micro-pas/tour), vitesse maximale 1500 t/min.

$$1500 \text{ t/min} = 25 \text{ t/sec,}$$
$$f_{max} = 25 \cdot 1600 = 40'000 \text{ Hz,}$$

$$\text{DIV} = 11906/40 = 297.$$

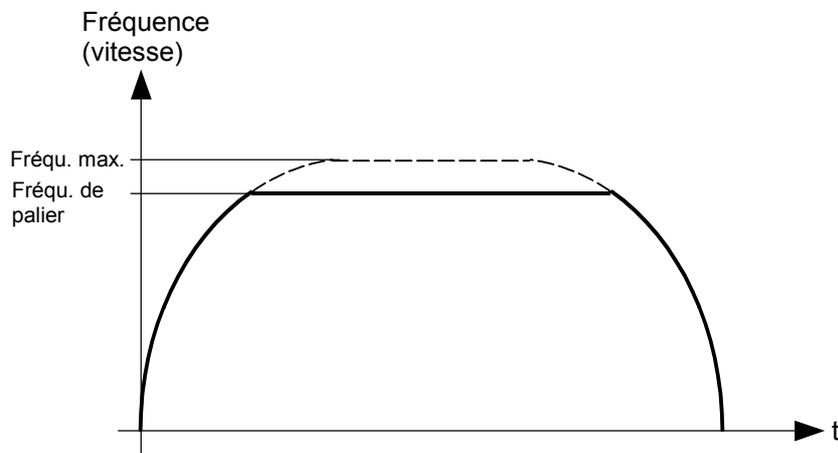


Figure 3-4 : Fréquence ou vitesse en fonction de t

### 3.3.3 Constante d'accélération KUP, décélération KDN

Ces paramètres fixent la pente initiale (respectivement finale) des rampes. Ils s'expriment en kHz/s ou en kimpulsions/s<sup>2</sup>. Comme au paragraphe précédent, il s'agit des impulsions à l'entrée de l'étage de puissance.

Des valeurs de 200 à 2000 kHz/s<sup>2</sup> sont en général satisfaisantes.

### 3.3.4 Constante de vitesse FEEDK

La constante de vitesse (ou constante d'avance) a pour but l'expression des vitesses en unités techniques: mm/s, m/min, t/min etc.

$$\text{FEEDK} = \text{fréquence des impulsions en [KHz] pour une unité de vitesse.}$$

**Exemples:** (voir paragraphe 3.3.1)

a) On veut exprimer la vitesse en m/min. impératif pour UNITOUR.

SCALEK = 640, soit 640 impulsions pour 1 mm,  
ou encore 640'000 impulsions pour 1 m,  
ou encore une fréquence de 640 kHz pour 1 m/s,  
soit 640/60 kHz pour 1 m/min → **FEEDK = 10,667**

b) On veut exprimer la vitesse en degrés/seconde.

SCALEK = 177.778 , soit 177.778 impulsions pour 1 deg,  
ou 0.177778 Khz pour 1 deg/s → **FEEDK = 0.177778**

La vitesse effectivement atteinte ne saurait dépasser la vitesse maximale fixée par DIV.  
Exprimée dans l'unité choisie, la plus grande vitesse réalisable est donc:

**11906/DIV/FEEDK**

**N.B.** La vitesse d'avance ne correspond au calcul que si le potentiomètre est tourné à fond dans le sens horaire. Le potentiomètre est actif dans tous les mouvements à l'exception de la prise de référence.

La constante FEEDK des axes concernés par une avance en centièmes de millimètres par tour, doit être configurée afin d'obtenir des mètres par minute.

### 3.3.5 Course de l'axe, STROKE + / STROKE -

Ces 2 paramètres, exprimés dans l'unité de longueur choisie au paragraphe 3.3.1., limitent la course dans le sens positif et négatif de l'axe pour les mouvements programmés et les mouvements manuels.

### 3.3.6 Déplacement permanent de l'origine, OFFSET

La signification de ce paramètre apparaît clairement dans la Figure 3-3. Il s'exprime naturellement dans l'unité de longueur.

### 3.3.7 Surexcitation du moteur, BOOST

Ce paramètre définit l'action du signal /BOOST et ne peut prendre que l'une des valeurs 0, 1, 2, 3.

BOOST = 0 : Le signal /BOOST est toujours inactif (haut).

BOOST = 1 : Le signal /BOOST est "bas" pendant les mouvements, "haut" en dehors des mouvements de l'axe.

BOOST = 2 : Le signal /BOOST est toujours actif (bas)

BOOST = 3 : Le signal /BOOST est "haut" pendant les mouvements, "bas" en dehors des mouvements de l'axe.

Avec les moteurs 2 phases, on utilise normalement BOOST = 1. De cette façon, le courant est nominal pendant le mouvement et il est réduit à 60 % au repos.

On peut travailler avec BOOST = 0 pour de petits moteurs ou alors avec BOOST = 2 si un couple de maintien maximal est requis à l'arrêt.

## 4 Mise en route de la commande, Menus et fonctions de UNITOUR

Ce chapitre décrit l'utilisation de la commande E-300 sous le système d'exploitation UNITOUR. La description part de la mise sous tension et suppose le raccordement effectué. Les menus ne sont pas abordés dans l'ordre d'affichage, mais bien dans l'ordre chronologique requis pour une première mise en service. La programmation, l'usage de l'éditeur, l'exécution des programmes et leur test font l'objet des chapitres suivants.

La désignation des touches et autres organes de la plaque frontale est donnée par le dépliant à la fin du fascicule.

### 4.1 Mise sous tension de la commande E-300

Le message suivant apparaît, indiquant quelles versions sont contenues dans la commande. Ce message ne reste affiché que durant 1 seconde.



```
*UNITOUR V x.xx*  
E-300 version date
```

On passe ensuite automatiquement à l'exécution du programme d'initialisation (Power-On Programme), voir le chapitre 6. On accède également aux menus de base d'UNITOUR. L'affichage donne le premier menu :



```
1 REGLAGE  
PIECE N° n
```

UNITOUR possède un **compteur de pièces**. 'n' est le nombre de pièces déjà effectuées depuis la dernière remise à zéro du compteur.

Pendant l'exécution du programme d'initialisation (et de tout autre programme) l'opérateur peut utiliser les menus et accéder aux utilitaires. A ce stade de notre mise en route, mentionnons la possibilité d'annuler le programme en exécution par la touche 'STOP'.

## 4.2 Sélection des menus

Pour choisir un menu, il faut l'amener à l'affichage à l'aide des touches ▼, pour descendre, ou ▲ pour remonter dans la liste. Les menus suivants défilent:

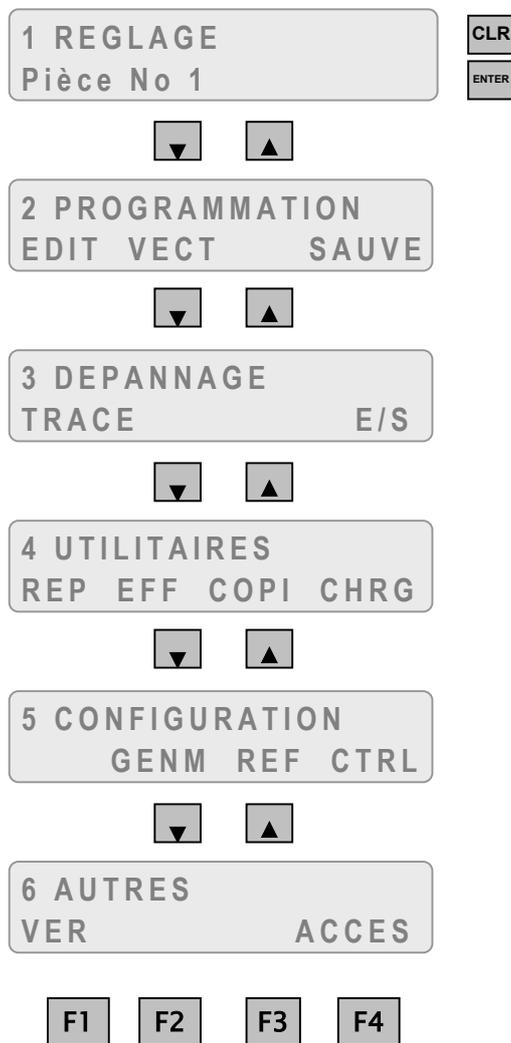


Figure 4-1 : Liste des menus

Si le menu n'offre qu'une option (menu 1, Réglages), on y entre par la touche 'ENTER'. Si plusieurs possibilités sont offertes (menus 2 à 6), on choisit l'option par les touches de fonction F1 à F4. **La touche 'ESC' permet toujours de sortir d'une fonction.**

Dans le menu 1, Réglages, le compteur de pièces est remis à zéro par la touche 'CLR'.

## 4.3 Menu "CONFIGURATION"

### 4.3.1 Configuration des générateurs de mouvement GENM

La touche F2 introduit ce sous-menu à partir du menu CONFIGURATION. Les paramètres se parcourent avec les touches flèches et l'axe auquel est destiné le paramètre se choisit avec les touches de sélection d'axes X, Z.

Les paramètres de ce menu ont été discutés au chapitre 3.

Pour mémoire, rappelons leur signification.

<b>DIV</b>	Diviseur de fréquence
<b>KUP</b>	Constante d'accélération
<b>KDN</b>	Constante de décélération
<b>SCALEK</b>	Facteur d'échelle pour la longueur
<b>FEEDK</b>	Facteur d'échelle pour la vitesse
<b>DEFACTOR</b>	Facteur de multiplication pour affichage et programmation des longueurs
<b>STROKE +</b>	Course de l'axe positif
<b>STROKE -</b>	Course de l'axe négatif
<b>OFFSET</b>	Translation, référentiel réglage - référentiel pièce.
<b>BOOST</b>	Surexcitation des modules de puissance pas-à-pas.

Le paramètre **DFACTOR** permet d'afficher et de programmer les longueurs en diamètre en introduisant 2.0, pour l'axe X par exemple. Pour l'axe Z, on introduit la valeur 1.0.

### 4.3.2 Configuration de la prise de référence REF

La touche F3 introduit le menu de configuration du dispositif de prise de référence. Il s'agit comme ci-dessus d'un tableau à deux entrées.

<b>SPEED TO REF</b>	Vitesse pour prise de référence. Cette vitesse est donnée dans l'unité définie par FEEDK. Une vitesse négative configurée, inverse le sens de prise de référence.
<b>REF INPUT NB</b>	Attribution de l'entrée pour prise de référence. Voir tableau 4.1. Le numéro 8 signifie pas de switch, donc pas de mouvement lors de la prise de référence.
<b>SWITCH</b>	Nature du contact ou du détecteur de référence. Entrer "1" pour un contact normalement ouvert, "0" pour un contact normalement fermé, voir paragraphe 3.1
<b>REF BACK SPEED</b>	Divise la vitesse de prise de référence pour quitter le contact, plus le diviseur est grand, plus grande sera la précision.

### 4.3.3 Configuration des entrées de contrôle et divers CTRL

Ce sous-menu introduit par F4 permet d'attribuer les entrées aux fonctions de contrôle de l'exécution du programme, en parallèle avec les touches de la face avant (START et STOP), voir le chapitre 6.

On introduit le numéro de l'entrée attribuée. Si la fonction n'est pas requise, entrer le numéro 64.

<b>EXTERNAL START</b>	Départ du programme, contact normalement ouvert. (Correspond à la touche START du panneau frontal).
<b>EXTERNAL STOP</b>	Stoppe brusquement les programmes en cours et les moteurs. Contact normalement fermé (élément d'une chaîne de sécurité). (Correspond à la touche STOP du panneau frontal).

- **Divers paramètres:**

- MAX RPM 10 Volts** Nombre de tours-minutes à la broche lorsque la sortie analogique est à 10 volts (dépend du convertisseur de fréquence).
- DISPLAY FORMAT 1-6** Définition du format de l'affichage des cotes. Le nombre fixe le nombre de chiffres à droite du point décimal.
- LANGUAGE** Choix du langage (Anglais, Français, Allemand) pour les fonctions, les utilitaires et les noms d'instructions.

Numéro configuré	Messages	Instructions
0	Anglais	Anglais
1	Français	Français
2	Allemand	Allemand
4	Français	Anglais
5	Allemand	Anglais

La configuration est toujours libellée en Anglais.

- JOG SPEED** Permet de configurer la vitesse de JOGGING. Ce paramètre est compris entre 1 et 255. 255 correspond à la vitesse maximum du système.
- 2 HANDS START** Ce paramètre permet de configurer le start à deux mains sur 2 entrées choisies EXTERNAL START et 2 HANDS START. Dans ce cas, seul les entrées 0 à 7 sont utilisables pour ces deux paramètres.  
La valeur 8 introduite dans le paramètre 2 HAND START rétablit le start simple.  
Lorsque le start bimanuel est requis, le bouton START du panneau frontal devient inactif.

## 4.4 Menu "REGLAGE"

Ce menu n'ayant qu'une seule option, on y accède en pressant la touche ENTER. Ce menu introduit les fonctions permettant d'effectuer des prises de références, des mouvements manuels, de régler les outils et d'afficher les côtes des axes. Il est également possible de manipuler la broche et les sorties 4 à 7.

L'affichage montre les positions de deux axes par rapport à l'outil indiqué. Le nombre en bas à droite montre l'incrément de position lorsqu'on déplace les axes en jogging avec les touches ▲, ▼, ◀, ou ▶ maintenues.

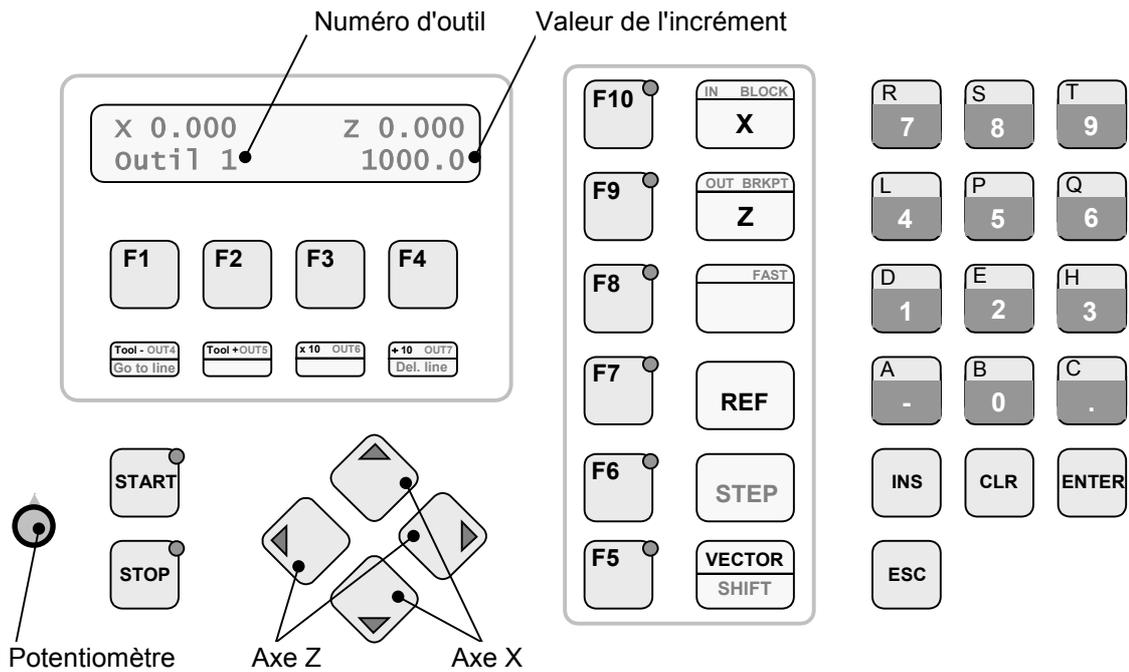


Figure 4-2 : Menu réglage

#### Fonctions des touches dans l'utilitaire REGLAGE:

- 'F1' : Décrémente le numéro de l'outil affiché.
- 'F2' : Incrémente le numéro de l'outil affiché.
- 'F3' : Multiplie par 10 l'incrément de position.
- 'F4' : Divise par 10 l'incrément de position.
- 'F5' : Sélection du "START PROGRAMME" voir paragraphe 4.4.3, manipulation de la broche et des sorties 4 à 7.
- 'REF' : Référence sur l'axe sélectionné.
  - ▲ : Déplacement (jogging) dans le sens négatif de l'axe X
  - ▼ : Déplacement (jogging) dans le sens positif de l'axe X
  - : Déplacement (jogging) dans le sens positif de l'axe Z
  - ◄ : Déplacement (jogging) dans le sens négatif de l'axe Z
- F10 : Sélection de l'axe X
- F9 : Sélection de l'axe Z
- 'ESC' : Retour au menu principal (voir la remarque).

**Potentiomètre** : Règle la vitesse sur tous les axes.

#### Remarque:

- Afin de ne pas quitter le menu de réglage trop aisément, il est nécessaire de conserver la pression sur la touche 'ESC' durant une demi seconde.

#### 4.4.1 Prise de référence.

Après la mise sous tension de la commande, aucun mouvement programmé ne peut se faire, avant une prise de référence. La commande affiche "ERREUR D'EXECUTION".

Les mouvements manuels sont possibles après le message.

La vitesse de la prise de référence est choisie dans la configuration REF.

#### 4.4.2 Jogging

La pression de l'une des touches "◀", "▶", "▲" ou "▼", provoque un mouvement de longueur affichée, pour autant que la touche soit maintenue pendant tout le mouvement. Le relâchement de la touche stoppe le mouvement avec une décélération contrôlée. Une nouvelle pression sur une des touches produit à nouveau un incrément complet.

La vitesse de jogging est configurable par un paramètre du menu CTRL. Cela permet de choisir une vitesse plus lente que la vitesse maximum du système.

La gamme de réglage du potentiomètre devient donc plus fine.

#### 4.4.3 Fonction "F5"

On entre dans ce menu en pressant la touche VECTOR. Ce menu permet:

- de choisir le programme exécuté à la pression de la touche START du panneau frontal.
- de choisir la vitesse de la broche.
- de visualiser l'état des sorties 4 à 7.

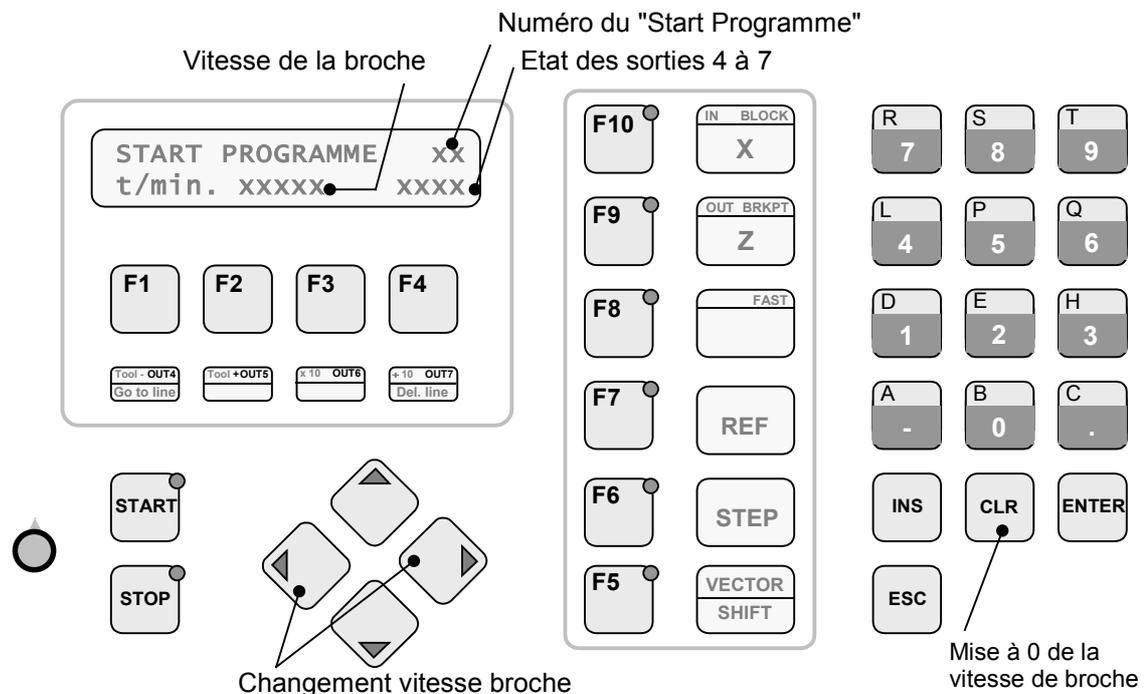


Figure 4-3 : Menu Vector

Fonction des touches du menu Vector:

**Pavé numérique:** Choix du "START PROGRAMME"

"◀" et "▶": Choix de la vitesse de la broche

**F1:** Active – désactive la sortie 4

**F2:** Active – désactive la sortie 5

**F3:** Active – désactive la sortie 6

**F4:** Active – désactive la sortie 7

**ESC:** Retour au menu réglage

## 4.5 Menu "PROGRAMMATION"

Ce menu contient toutes les fonctions nécessaires à l'écriture, à l'exécution et à la sauvegarde des programmes.

### 4.5.1 Choix des programmes à exécuter VECT

Par ce sous-menu, l'opérateur choisit le programme qui sera exécuté automatiquement à la mise sous tension, le "POWER-ON PROGR.", et le programme qui démarre à chaque pression sur 'START', le "START PROGRAMME".

Il faut remarquer que le programme d'initialisation est exécuté à nouveau après un arrêt du programme en cours par une double pression sur la touche 'STOP'. Si aucun programme de départ n'est souhaité, on introduit le numéro de programme 100, idem pour le programme de cycle.

### 4.5.2 Sauvegarde en mémoire SAUVE

Il faut remarquer que l'opération de sauvegarde écrit dans la mémoire FLASH toutes les données de configuration, ou tous les outils et programmes.

Pour confirmer la sauvegarde, l'écran affiche :



SAUVER SUR LA FLASH?  
PROG CONF ESC

Pour démarrer la sauvegarde, répondre PROG ou CONF en pressant F1 ou F2. Dans le cas contraire, presser F4 .

Pendant l'écriture de la carte, l'affichage invite à attendre puis quittance l'opération :



SAUVEGARDE CORRECTE  
presser une touche

Ou



SAUVEGARDE INCORRECT  
presser une touche

Une sauvegarde incorrecte indique un problème matériel.

### 4.5.3 Edition des programmes EDIT

L'affichage invite l'opérateur à composer le numéro du programme à éditer. La ligne 0 du programme s'affiche alors à l'écran.

Si le programme est protégé, un autre affichage apparaît, voir paragraphe 4.7.1.

La première ligne affiche le symbole de l'instruction et la valeur de ses éventuels arguments. La ligne inférieure contient les numéros de ligne et de programme ainsi que d'autres arguments. Le curseur clignotant se trouve sur le symbole.

Si le programme ne contient pas encore de ligne d'instruction, l'écran affiche la ligne 0 "NOP".

Les touches numériques ont pour fonctions d'introduire une instruction lorsque le curseur est au début de la ligne et de rentrer les arguments numériques lorsqu'il ne se trouve pas au

début de la ligne. Lorsqu'on presse un numéro, le mnémonique de l'instruction apparaît et le curseur se positionne sur le premier argument.

Les touches 'CLR', '-' et '.' introduisent aussi une instruction. Pour introduire un argument de plus de 1 chiffre, il est nécessaire de presser la touche 'ENTER', ce qui a pour effet de passer à l'argument suivant ou à la ligne suivante s'il n'y a plus d'argument. En plus de sa fonction de correction dans un nombre, la touche 'CLR' permet de se positionner sur l'argument précédent. La touche 'ENTER' permet de se positionner sur l'argument suivant.

Les arguments qui sont affichés en toutes lettres sont introduits à l'aide des touches numériques.

Chaque ligne introduite écrase la ligne affichée.

La touche F5 permet d'accéder à des instructions supplémentaires, et ainsi de doubler le nombre d'instructions accessibles par une touche, telle une touche SHIFT. La LED F5 signale que la prochaine instruction fait partie de ce deuxième groupe:

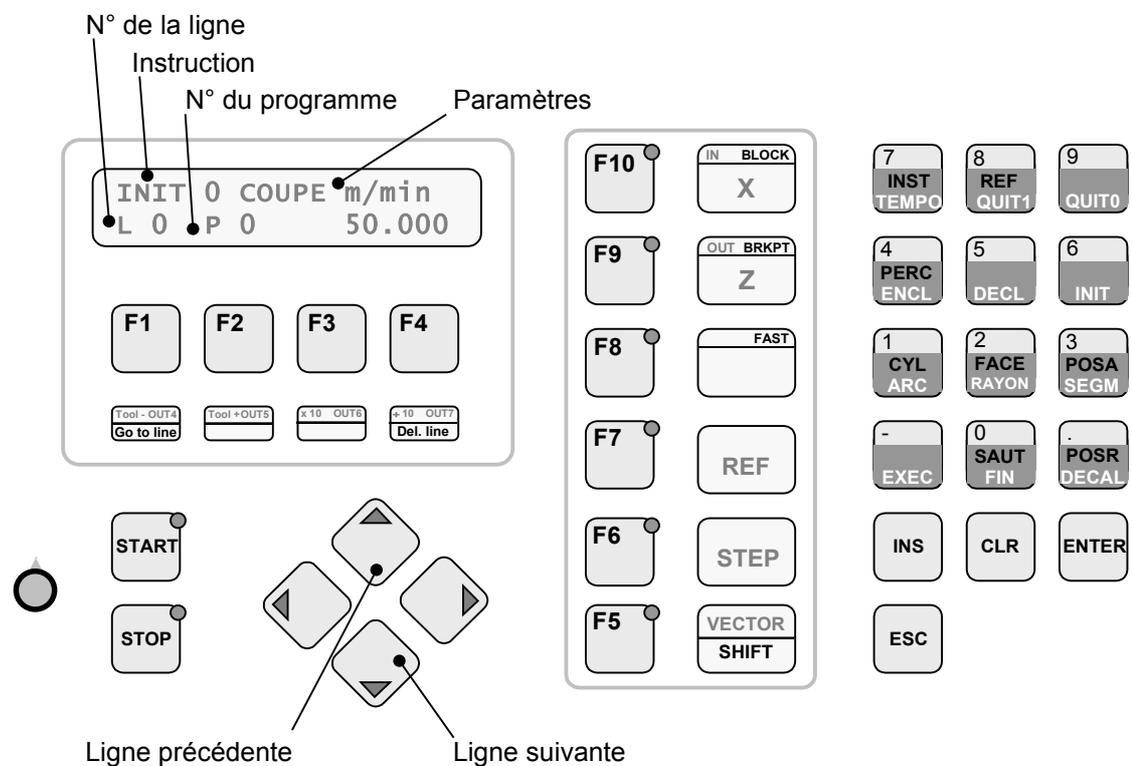


Figure 4-4 : Edition des programmes

## Fonctions des touches dans l'édition

'▲' : affichage de la ligne précédente

'▼' : affichage de la ligne suivante.

'F1' (GO TO LINE): permet d'afficher directement une ligne spécifiée par son numéro.

'ESC' : sort de l'éditeur et invite à choisir un autre programme. Une nouvelle pression sur 'ESC' est nécessaire pour retourner au menu de base.

'F5' : Accès au deuxième tableau d'instructions.

'F10' (BLOCK) : introduit ou supprime un "fin de bloc" avec une instruction de contournage.

'F9' (BRKPT) : introduit ou supprime une marque "pause" (BRaK PoinT, en anglais).

'F8' (FAST) : introduit ou supprime la marque "vitesse rapide" dans les instructions de mouvement.

Ces 3 dernières marques sont signalées par les LEDS respectives.

'F4' (EFF) : introduit le sous-menu permettant d'effacer une ligne. La touche F3 permet alors de confirmer la suppression de la ligne.

## 4.6 Menu "DEPANNAGE"

### 4.6.1 Fonction TRACE

Cet utilitaire n'est significatif que pendant l'exécution d'un programme. Il permet de visualiser l'instruction en cours d'exécution. UNITOUR étant capable d'un fonctionnement multi-tâches, il faut choisir le "programme simultané" (la tâche) que l'opérateur veut visualiser. La touche F1 permet le choix rotatif du programme simultané.

L'écran affiche l'instruction sous le même format que l'éditeur. Sur la ligne inférieure est affiché le programme simultané dans lequel se fait la trace, la ligne et le programme :

**S 1 L 45 P 12**

Cet affichage signifie que l'on trace dans le simultané 1, et l'instruction en cours est à la ligne 45 du programme 12. Ceci permet en cas de problème de blocage de programme par exemple, de déterminer si la vitesse programmée est trop lente ou si une quittance physique n'est pas activée.

### 4.6.2 Fonction Entrées/Sorties E/S

Ce menu permet de lire les entrées, exciter les sorties et de modifier la valeur de la vitesse de broche. Ces fonctions permettent de tester le câblage, ou de contrôler par exemple des quittances pendant l'exécution d'un programme afin de détecter une anomalie.

L'affichage est divisé en trois parties: les entrées, les sorties et la vitesse de broche. L'état d'une entrée et d'une sortie sont indiqués par les LEDS F10 (IN) et F9 (OUT).

**ATTENTION:** Le rafraîchissement de la vitesse de broche n'est pas automatique. Une pression sur F3 est nécessaire pour la mise à jour de cette valeur.

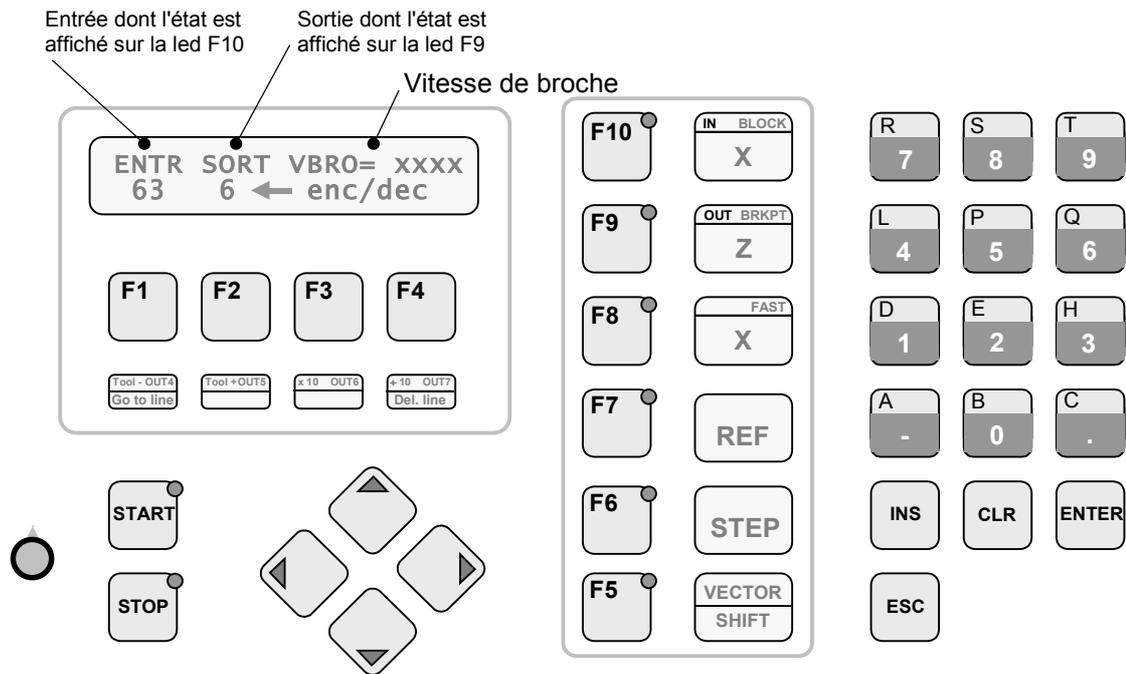


Figure 4-5 : Menu entrées-sorties

**Fonctions des touches dans l'utilitaire E/S:**

- 'F1' : Amène le curseur sur le numéro d'entrée afin de le modifier
  - 'F2' : Amène le curseur sur le numéro de sortie afin de le modifier.
  - 'F3' : Amène le curseur sur la valeur VBRO (en t/min), afin de la modifier. Permet aussi de rafraîchir cette valeur, qui n'est pas mise à jour automatiquement.
  - 'F4' : Enclenche et déclenche la sortie sélectionnée.
- Touches numériques :** Modification des numéros d'entrées ou de sorties, introduction d'une valeur de sortie du DAC.
- 'ESC' : Revient au menu principal.

Numéro dans instruction	Entrée physique	Numéro dans instruction	Sortie physique
0	IN(0)	0	OUT(0)
1	IN(1)	1	OUT(1)
2	IN(2)	2	OUT(2)
3	IN(3)	3	OUT(3)
4	IN(4)	4	OUT(4)
5	IN(5)	5	OUT(5)
6	IN(6)	6	OUT(6)
7	IN(7)	7	OUT(7)
8	SIM0	8	SIM0
9	SIM1	9	SIM1
10	SIM2	10	SIM2
11..15	MARQ(1..5)	11..15	MARQ(1..5)
16..59	IN(16..59)	16..63	OUT(16..63)
60	INA (X)		
61	INB (X)		
62	INA (Z)		
63	INB (Z)		

Tableau 4-1 : Entrées/sorties UNITOUR

Les entrées IN(0..7) sont les entrées comprises dans le boîtier E-300 et disponibles sur les connecteurs de la face arrière.

Les pseudos I/O, SIM0, SIM1, SIM2, sont les états d'activation des trois programmes simultanés de UNITOUR (voir instruction SIM).

Les entrées IN(16..59) et les sorties OUT(16..63) sont matérialisées par des modules d'extension extérieurs connectés par le bus d'extension.

Chaque module porte une adresse à sélectionner sur son commutateur.

	<b>Sélecteur 4 3 2 1</b>	<b>Adresse IN OUT</b>
	O O O C	16...23
	O O C O	24...31
	O C C C	32...39
O = Opened	O C O O	40...47
C = Closed	O C O C	48...55
	O C C O	56...63
	O C C C	64...71

**Tableau 4-2 : Adresse des modules IN/OUT**

Les sorties OUT(0) à OUT(7) sont les sorties comprises dans le boîtier E-300 Base et disponibles sur le connecteur de la face arrière, voir manuel "Installation et mise en route".

## 4.7 Menu "UTILITAIRES"

Les utilitaires d'exploitation travaillent toujours sur le contenu de la mémoire interne.

### 4.7.1 Répertoire REP

L'écran présente des informations sur chaque programme existant.

PROG	TAIL	PROT	LIBR
12	45	NON	630

Cet écran signifie que le programme 12 existe, que sa taille est de 45 lignes, qu'il n'est pas protégé et qu'il reste 630 lignes disponibles.

La touche F3 permet de protéger ou de déprotéger un programme afin d'éviter de le modifier par inadvertance à l'aide de l'éditeur, ou de l'effacer.

Les touches FLECHES verticales permettent de faire défiler les autres programmes, tandis que les touches numériques et 'ENTER' permettent d'entrer directement un numéro de programme.

Si le programme 18 n'existe pas, le message suivant apparaît :

PROG TAIL PROT LIBR  
18 INTROUVAB 670

#### 4.7.2 Effacement d'un programme EFF

L'opérateur a le choix en appuyant sur F1 ou F4 entre l'effacement de tous les programmes **sauf** le programme numéro 99 (généralement choisi comme programme d'initialisation), ou l'effacement d'un seul programme.

L'écran invite à composer le numéro du programme à effacer. Afin d'éviter tout effacement involontaire, le message "presser 'CLR' pour EFF" invite à presser la touche 'CLR'. On peut alors encore revenir sans action au menu de base en pressant 'ESC'. Après effacement, on retrouve le menu "UTILITAIRES".

#### 4.7.3 Copie d'un programme COPI

L'écran invite à composer le numéro du programme à copier 'PROGR SOURCE', puis celui du programme de destination 'PROGR DESTIN'. Plusieurs actions peuvent se produire:

- Le programme source n'existe pas: aucune action, retour à "UTILITAIRES"
- Le programme destination n'existe pas: un nouveau programme est créé.
- Le programme destination existe déjà: le programme source est mis à la suite du programme destination.
- Il n'y a pas assez de place dans l'espace des 700 lignes pour la copie du programme source: aucune action mais le fait est signalé:

MEMOIRE PLEINE  
presser une touche

#### 4.7.4 Chargement de la mémoire CHRГ

Le chargement de la mémoire FLASH consiste en une copie de la mémoire FLASH dans la mémoire interne. Les données de cette dernière seront donc entièrement détruites et pour cette raison, une manœuvre de sécurité est introduite par le message:

CHARGER LA FLASH?  
PROG CONF ESC

Si le chargement n'est pas désiré, la touche F4, ramène au menu de base. En pressant F1 ou F2, l'affichage invite à patienter pendant le chargement, puis donne le message suivant:

CHARGEMENT CORRECT  
presser une touche

## 4.8 Menu "AUTRES"

### 4.8.1 Version VER

Tant que la pression sur la touche F1 est maintenue, l'écran présente le nom et les numéros des différentes versions installées.

Ces informations sont importantes à relever lors d'éventuelles questions à notre service technique.

### 4.8.2 Code d'accès ACCES

Afin de donner un accès sélectif aux différentes fonctions d'UNITOUR, des drapeaux d'accès peuvent être attribués individuellement. On peut, par exemple, permettre à l'utilisateur final d'accéder aux mouvements manuels mais pas à l'éditeur.

Quelque soit l'état des drapeaux d'accès, l'introduction de la clef numérique donne l'accès général. A la mise sous tension de la commande, l'accès aux fonctions protégées est toujours fermé.

Pour obtenir l'accès général à toutes les fonctions, amener le menu "AUTRE" et entrer dans le sous-menu "ACCES". Le message "ENTRER LE CODE" invite à entrer la clef d'accès qui est le nombre

**31415**

En général, toute entrée de nombre se termine par une pression sur 'ENTER' et pendant l'introduction d'un nombre, on peut corriger les erreurs de frappe par la touche 'CLR'.

Une pression sur 'ESC' permet de retourner aux menus; toutes les fonctions sont maintenant accessibles.

L'introduction de la clef lorsque l'accès général est établi referme les fonctions protégées.

Pour placer les drapeaux d'accès individuels, rester dans le sous-menu "ACCES" après avoir introduit la clef. Les fonctions ou groupes de fonctions apparaissent à l'affichage. Comme dans tous les menus, les flèches permettent de parcourir la liste. L'introduction d'un "1" donne l'accès, un "0" ne donne l'accès à la fonction qu'à l'aide de la clef.

## 5 Instructions du langage UNITOUR

La touche qui permet l'entrée d'une instruction accompagne la description de celle-ci. Dans le descriptif d'une instruction, les instructions seront écrites en majuscule et le genre de l'argument en minuscules

Nous appellerons adresse d'une ligne le nombre formé par la mise bout-à-bout du numéro de la ligne dans le programme et du numéro du programme écrit à deux chiffres.

Exemples : 1245 est l'adresse de la ligne 12 du programme 45,  
102 est l'adresse de la ligne 1 du programme 2,  
6 est l'adresse de la ligne 0 du programme 6...

Les arguments affichés en lettres (les axes par exemple) sont introduits à l'aide des touches numériques.

### 5.1 NOP

Instruction sans effet (ligne vide):

CLR
-----

La ligne vide est en général utilisée pour réserver des lignes en vue d'adjonctions ultérieures. Lors de l'édition, une ligne vide apparaît toujours à la fin du programme.

### 5.2 FIN

Fin d'un sous-programme ou d'un programme.

0	FIN
---	-----

**Remarque:**

Cette instruction n'est pas nécessaire si la suite du programme est vide.

### 5.3 EXEC

Appel de sous-programme:

-	EXEC <adresse>
---	----------------

10 niveaux d'imbrication de sous-programmes sont autorisés.

La fin d'un sous-programme renvoie au programme appelant à la ligne suivant l'instruction EXEC.

### Programme principal:

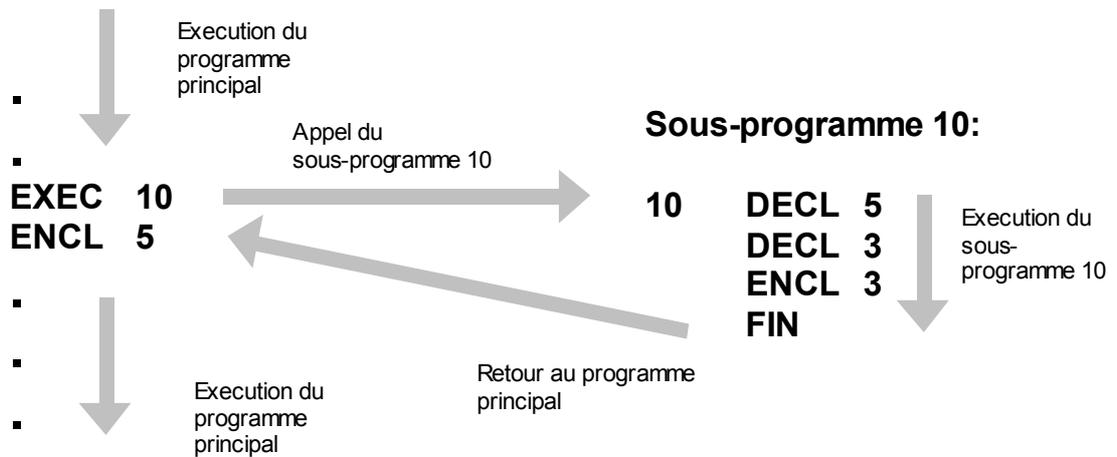


Figure 5-1 : Exemple avec instruction EXEC

#### Remarque :

L'éditeur d'UNITOUR peut insérer et supprimer des lignes de programme, opérations qui modifient la numérotation des lignes dans un programme. Il est donc recommandé (mais pas impératif) d'organiser les programmes de façon à ce que les sauts et appels de sous-programmes se fassent à la ligne 0 d'un programme.

## 5.4 INIT

Initialisation (chargement) de paramètres et de modes relatifs au cycle,

6	INIT <PARAMETRE> <VALEUR>
---	---------------------------

Les paramètres 0,1,3,4, introduisent un mode. Les modes se classent en *groupes à révocation mutuelle*: le chargement d'un mode révoque (annule) l'autre mode du même groupe.

#### Exemple:

INIT 0 annule le mode de vitesse de broche constante établi par INIT 1.

Lorsqu'une valeur de paramètre ou un mode est spécifié, il reste valable jusqu'à ce qu'une nouvelle valeur ou un nouveau mode de même groupe soit spécifié. Il n'est donc pas nécessaire de répéter le chargement dans la suite du programme, sauf s'il y a changement.

#### Paramètres:

Groupe des modes de VITESSE DE BROCHE

6	INIT 0	COUPE	constante	valeur [m/min]
6	INIT 1	ROTAT	ion constante	valeur [t/min]
6	INIT 2	ROTation.	MAXmaximum	valeur [tours/min]

### Groupe des modes de VITESSE D'OUTIL

6	INIT 3	<b>AVANCEt</b> sur les axes	valeur [mm/tour]
6	INIT 4	<b>AVANCE</b> sur les axes	valeur [m/min]

6 INIT 5 **RES**olution de l'**ARC** valeur [degré]

6 INIT 6 **GARDE** de perçage valeur [mm]

6 INIT 7 **TEMPO** de perçage valeur [s]

6 INIT 8 **PASSE FIN** de perçage valeur [mm]

6 INIT 9 **ZONE MORTE** de perçage valeur [mm]

INIT 0 "COUPE": VITESSE DE COUPE CONSTANTE:

Permet de passer en mode vitesse de coupe constante (ce mode est celui par défaut). La valeur en deuxième paramètre est la vitesse qui sera maintenue constante en fonction de la position de l'outil par rapport à l'axe de rotation (vitesse de broche variable).

#### Remarque

Seul le numéro d'outil des instructions SEGM, ARC, FACE, CYL sert pour le calcul de la vitesse de coupe constante.

INIT 1 "ROTAT" VITESSE DE BROCHE CONSTANTE:

Permet de passer en mode de vitesse de broche constante en indiquant la vitesse en t/min. Cette vitesse ne changera pas avec la position de l'outil.

INIT 2 "ROT.MAX" VITESSE DE BROCHE MAXI:

Dans le mode VITESSE DE COUPE CONSTANTE (INIT 0), c'est la vitesse de rotation maximum que peut prendre la broche lorsque l'outil se trouve proche de l'axe (saturation).

INIT 3 "AVANCEt" MODE D'AVANCE PAR TOUR DE BROCHE SUR LES AXES:

Vitesse d'avance en mm par tour de broche. Cette vitesse est constante et est déterminée avec la vitesse de broche effective au début de chaque mouvement d'interpolation/contournage (SEGM, ARC, CYL, FACE). Dans ce mode, la vitesse de l'outil dépend donc aussi de INIT 0.

INIT 4 "AVANCE" MODE D'AVANCE ABSOLUE SUR LES AXES:

Permet d'imposer une vitesse absolue, c.-à-d. indépendante de la broche et en m/min, commune à tous les axes, pour les mouvements d'interpolation/contournage.

INIT 5 "RES.ARC":

Longueur maximum des segments qui forment un arc de cercle, en degrés. Si cette instruction n'est pas utilisée la longueur par défaut est de 5 degrés.

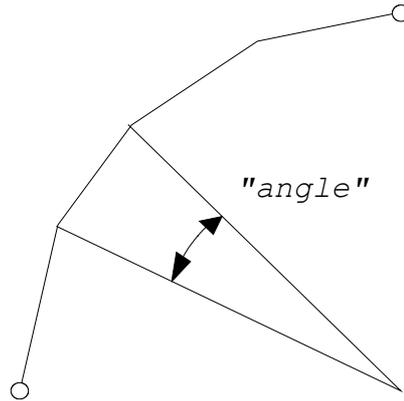


Figure 5-2 : Segments en arc de cercle

INIT 6 "GARDE":

Distance utilisée dans le cycle de perçage automatique PERC, sa valeur par défaut vaut 0.2 mm. La garde doit être **plus petite** que la passe finale (voir paragraphe 5.22).

INIT 7 "TEMPO":

Attente utilisée dans le cycle de perçage automatique PERC, destiné à briser le copeau en fin de perçage. Sa valeur par défaut vaut 0.3 s (voir paragraphe 5.22).

INIT 8 "PASSE FIN":

Valeur de la passe finale. Elle vaut par défaut 0 mm. Elle permet de calculer la dégression et le nombre de passes. Elle est modifiée par calcul pour obtenir un nombre de passes entier. (voir paragraphe 5.22).

INIT 9 "ZONE MORTE":

Valeur de la distance d'approche. Elle vaut par défaut 0 mm. La zone morte doit être plus petite que la profondeur. (voir paragraphe 5.22).

## 5.5 SEGM

Exécution d'un segment linéaire:

3 SEGM <outil> <coordonnée axe X> <coordonnée axe Z>

Un segment est exécuté avec l'outil spécifié, de la position où il se trouve jusqu'aux coordonnées spécifiées.

### Remarques:

- 1) Le numéro d'outil se situe entre 1 et 16
- 2) Si le numéro d'outil introduit est égal à zéro, c'est le dernier numéro d'outil qui a été spécifié dans l'instruction SEGM qui sera pris en compte.

- 3) La vitesse du déplacement est donnée par l'instruction INIT.
- 4) Un contour ayant des points anguleux induit des discontinuités de la vitesse des axes; ces discontinuités ne pourront être absorbées par les moteurs pas à pas que dans des mouvements lents. C'est pourquoi la notion de 'bloc' est introduite.

Un bloc est un ensemble de segments linéaires et circulaires qui s'exécutent avec une vitesse tangentielle constante sans arrêt.

Il convient donc de mettre une fin de bloc aux points anguleux. Une fin de bloc est signalée par la LED F10. Elle est introduite automatiquement avec chaque instruction SEGM ou ARC. La touche F10 permet de la supprimer afin d'enchaîner les segments.

Un bloc est uniquement formé par les instructions SEGM RAYON et ARC il doit contenir un marqueur de fin de bloc F10 sur le premier et le dernier segment.

- 5) Pour effectuer des dégagements et des déplacements à vitesse rapide sans réutiliser l'instruction INIT, il suffit de marquer la ligne contenant le mouvement à effectuer avec la touche et la LED F8. Le mouvement se fera avec une vitesse identique à celle des mouvements manuels. Le prochain déplacement reprendra l'ancienne vitesse d'avance (si la ligne n'est pas marquée par la LED F8).

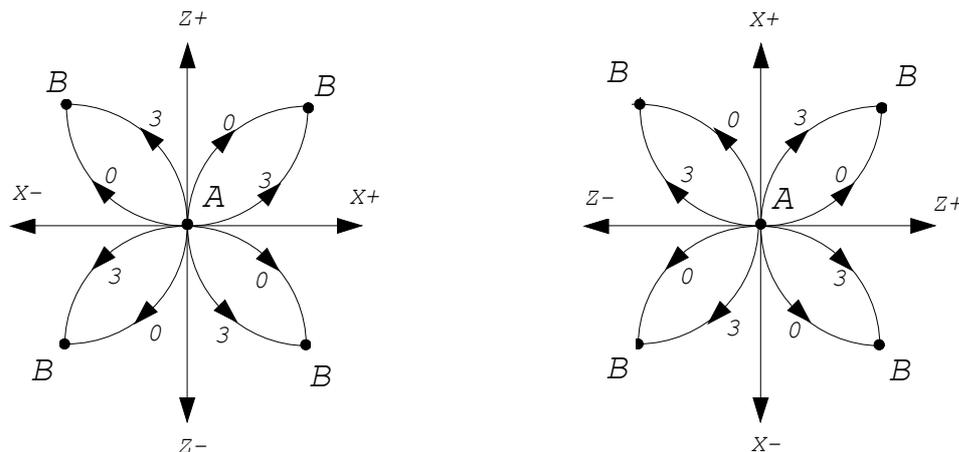
**Restriction:**

Cette instruction ne peut pas être utilisée dans un simultané.

## 5.6 RAYON

Spécification du rayon et du sens pour un segment circulaire qui sera générée avec l'instruction ARC:

<b>2</b>	<b>RAYON &lt;mode&gt; &lt;rayon&gt;</b>
----------	---



**Figure 5-3 : Mode**

Le mode 0 ou 3 donne le sens de l'arc selon la Figure 5-3, qui montre un arc allant de A à B. La valeur du rayon est toujours positive.

**Restriction:**

Cette instruction doit être suivie de l'instruction ARC.

## 5.7 ARC

Exécution d'un segment circulaire:

1	<b>ARC &lt;outil&gt; &lt;coordonnée axe X&gt; &lt;coordonnée axe Z&gt;</b>
---	--

Un arc de cercle est exécuté avec l'outil spécifié, de la position où il se trouve, de rayon défini par l'instruction RAYON, jusqu'aux coordonnées spécifiées.

**Remarques:**

Voir remarques 2, 3, 5 de l'instruction SEGM.

- 1) Un arc est formé de segments linéaires. Lorsque la commande calcule un contour (la led STOP clignote), les segments définis par SEGM et ARC sont stockés dans une zone en mémoire interne qui est limitée. Lors de contours formés de plusieurs arcs il est possible que cette zone ne soit pas suffisante. Dans ce cas, il est nécessaire de diminuer la résolution des arcs (INIT 5).

**Restrictions:**

- 1) Cette instruction doit être précédée de l'instruction RAYON.
- 2) Seul l'enchaînement des trois instructions suivantes permet la réalisation d'un contour: SEGM, RAYON, ARC.

## 5.8 DECAL

Décalage ou positionnement relatif sur deux axes:

,	<b>DECAL &lt;déplacement axe X&gt; &lt;déplacement axe Z&gt;</b>
---	--

Ce déplacement n'est pas comptabilisé lors du calcul des contours formés par les instructions SEGM, ARC et RAYON. Cela permet d'appeler plusieurs fois un contour écrit dans un sous programme, avec entre chaque appel un décalage sur les deux axes.

**Remarques:**

Voir remarques 3, 5 de l'instruction SEGM.

- 1) Cette instruction décale uniquement un contour formé par les instructions SEGM, ARC et RAYON. L'instruction POSA annulera le décalage sur l'axe impliqué.
- 2) Pour conserver les positions absolues d'un contour, il est conseillé que la somme des décalages positif et négatif soit nulle.

## 5.9 ENCL

Enclenchement d'une sortie:

4	<b>ENCL &lt;n° de sortie&gt;</b>
---	----------------------------------

Le numéro de la sortie est pris dans le Tableau 4-1.

**Remarque:**

- 1) Si cette instruction est placée dans un bloc, celle-ci sera exécutée avant le début du contour formant un bloc, voir remarque 4 de l'instruction SEGM.

## 5.10 DECL

Déclenchement d'une sortie:

5	DECL <n° de sortie>
---	---------------------

**Remarque:**

Voir remarque de l'instruction ENCL

## 5.11 QUIT1

Attente sur une entrée (quittance):

8	QUIT1 <n° d'entrée>
---	---------------------

L'exécution du programme est suspendue tant que l'entrée est activée.

**Remarque:**

Voir remarque de l'instruction ENCL

## 5.12 QUIT0

Attente sur une entrée (quittance):

9	QUIT0 <n° d'entrée>
---	---------------------

L'exécution du programme est suspendue tant que l'entrée n'est pas activée.

**Remarque:**

Voir remarque de l'instruction ENCL

## 5.13 TEMPO

Temporisation:

7	TEMPO <temps en secondes>
---	---------------------------

Introduit un temps mort dans le programme.

**Remarque:**

Voir remarque de l'instruction ENCL

## 5.14 REF

Prise de référence:

F5	8	REF <axe>
----	---	-----------

La prise de référence est effectuée sur l'axe mentionné avec la vitesse spécifiée dans le menu de configuration.

axe: 0 - X  
1 - Z

## 5.15 SAUT

Permet de "sauter" à une ligne de programme ou dans un autre programme:

F5	0	SAUT <adresse>
----	---	----------------

Cette instruction permet d'enjambrer un groupe d'instructions non désirées, par exemple, pour des tests partiels de programmes, etc.

### Remarque:

Idem que l'instruction EXEC.

### Restriction:

- 1) Il est interdit de faire une boucle infinie dans le simultané 0, dans le "START PROGRAMME" et dans le "POWER ON PROGRAMME".

## 5.16 INST

Instructions spéciales

F5	7	INST / numéro de l'instruction
----	---	--------------------------------

### Numéro:

- 0) BREAK Cette instruction met en pause le programme pièce. La led du bouton START clignote, une pression sur celui-ci poursuit le programme.  
Contrairement au marqueur de pause indiqué en édition par la LED F9 (voir chapitre 5.23), l'instruction BREAK ne tient pas compte du mode (normal, pas à pas). L'exécution du programme sera toujours suspendue.
- 1) START Cette instruction permet d'exécuter le programme en continu. Dès qu'il exécute START, il saute à la ligne 0 du START PROGRAMME, incrémente le compteur et exécute un nouveau cycle.  
Utile lorsque la machine est équipée d'un embarreur. Dans ce cas l'usage des instructions de quittance (QUIT0, QUIT1) sera nécessaire.
- 2) START S Idem START mais les programmes simultanés 1 et 2 ne sont pas stoppés.

### Exemple: Programme de va et vient avec quittance sur l'entrée 6.

0	3 SEGM 1 3.0 4.0	;Déplacement
1	3 SEGM 1 0.0 0.0	;Déplacement à 0 0
2	7 QUIT0 6	;Attend l'entrée 6 si = 0
3 F5	7 INST START	;Retour ligne 0

## 5.17 SIM

Activation d'un programme simultané (ou programme parallèle):

F5	CLR	SIM <numéro> <adresse>
----	-----	------------------------

UNITOUR peut gérer trois programmes simultanés. Le programme principal "START PROGRAMME" est le numéro 0. En général, les simultanés 1 et 2 sont appelés par le simultané 0. 'Adresse' est le début du programme ou de la partie de programme qui doit s'exécuter en simultané. Un programme simultané s'arrête de lui-même s'il contient une instruction FIN.

Un programme simultané peut être mis en pause en imposant un zéro dans l'élément SIM1/2 (voir Tableau 4-1 : Entrées/sorties UNITOUR) par l'instruction DECL et réactivé par l'instruction ENCL.

L'appel d'un simultané actif à une adresse quelconque suspend l'exécution en cours et ce simultané reprend son activité à la nouvelle adresse. La touche 'STOP' avorte tous les simultanés.

### Remarques:

Idem que l'instruction EXEC.

- 1) Dans les programmes simultanés, il est possible de faire des boucles infinies avec l'instruction SAUT.

### Restriction:

- 1) Les programmes simultanés 1 et 2 ne doivent pas contenir les instructions suivantes: SEGM, ARC, RAYON, PERC, CYL, FACE.

## 5.18 POSA

Positionnement absolu sur 1 axe:

F5	3	POSA <outil> <axe> <position> <vitesse [m/min]>
----	---	---

Exécute un déplacement rectiligne absolu par rapport à l'outil spécifié sur un seul axe, de la position où il se trouve jusqu'à la position spécifiée.

Le marqueur de vitesse rapide LED F8 impose un déplacement rapide, ignorant l'argument vitesse.

### Remarques:

- 1) Le numéro d'outil doit être spécifié.
- 2) Le calcul de la vitesse de coupe constante ne tient pas compte du numéro d'outil de l'instruction POSA.
- 3) L'avance par tour n'est pas pris en considération seul la vitesse spécifiée ou la vitesse rapide sont applicables.

### Restriction:

- 1) L'instruction POSA ne doit pas être directement suivie d'une instruction RAYON ou ARC.

## 5.19 POSR

Positionnement relatif sur 1 axe:

F5	,	POSR <axe> <incrément> <vitesse [m/min]>
----	---	--

Exécute un déplacement rectiligne sur un seul axe, de la valeur signée de l'incrément.

Le marqueur de vitesse rapide LED F8 impose un déplacement rapide, ignorant l'argument vitesse.

### Remarques:

Voir remarque 3 de l'instruction POSA.

- 1) L'incrément peut être négatif et s'exprime dans l'échelle des **rayons**, et non dans celle des diamètres.

### Restriction:

- 1) L'instruction POSR ne doit pas être directement suivie d'une instruction RAYON ou ARC.

## 5.20 CYL

Cycle automatique pour l'usinage d'une portée.

F5	1	CYL <outil> <nombre> <coordonnée 1> <coordonnée 2>
----	---	--

Cette instruction est utilisée pour effectuer une ébauche sur une portée.

L'outil doit être positionné dans un angle de la partie à ébaucher. L'instruction CYL engendre des déplacements rectangulaires jusqu'à l'angle opposé donné par les coordonnées spécifiées.

La **coordonnée 1** détermine l'endroit où le cycle se termine (position d'arrivée), la **coordonnée 2**, l'endroit où le cycle commence (position de départ).

Le nombre "n" de passes rectangulaires peut être choisi de 0 à 7, avec 0 l'instruction CYL n'est pas effectuée.

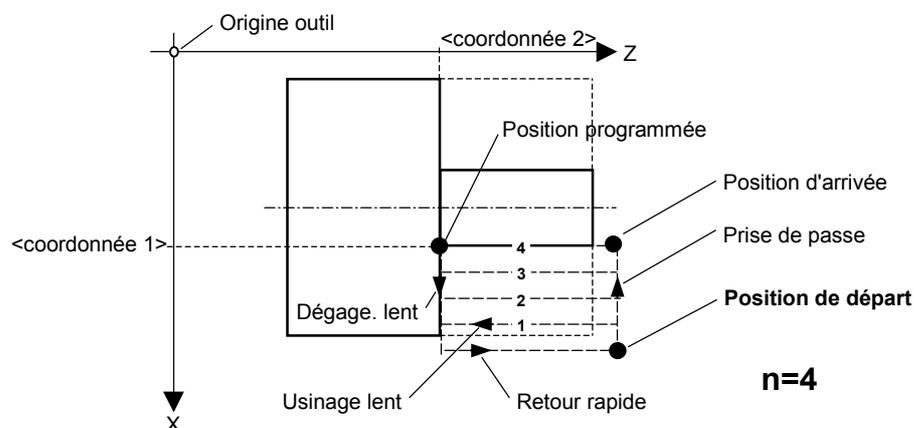


Figure 5-4 : Cycle automatique CYL

**Remarques:**

- 1) Le numéro d'outil doit être spécifié.
- 2) La plongée peut être effectuée à vitesse rapide en utilisant le marqueur F8.

**Restrictions:**

- 1) L'instruction CYL ne doit pas être directement suivie d'une instruction RAYON ou ARC.
- 2) Cette instruction ne doit pas suivre un décalage généré par l'instruction DECAL
- 3) Cette instruction ne peut pas être utilisée dans un simultané.

## 5.21 FACE

Cycle automatique pour l'usinage d'une face.

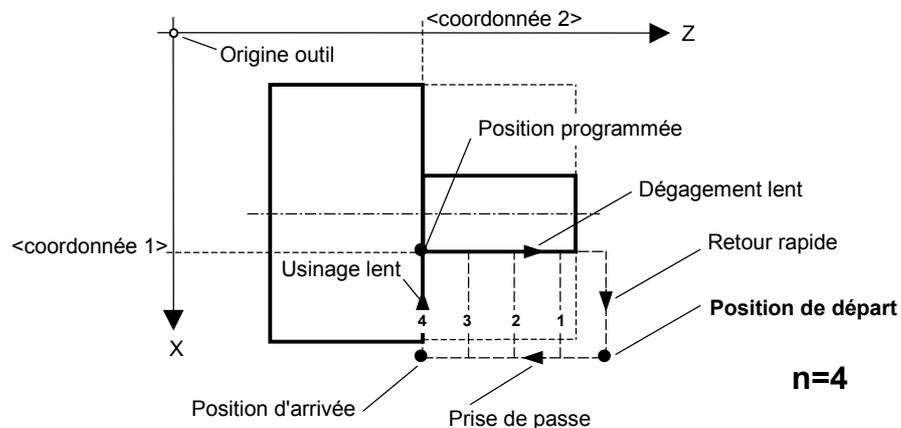
<b>F5</b>	<b>2</b>	<b>FACE &lt;outil&gt; &lt;nombre&gt; &lt;coordonnée 1&gt; &lt;coordonnée 2&gt;</b>
-----------	----------	--

Cette instruction est utilisée pour effectuer une ébauche sur une face.

L'outil doit être positionné dans un angle de la partie à ébaucher. L'instruction FACE engendre des déplacements rectangulaires jusqu'à l'angle opposé donné par les coordonnées spécifiées.

la **coordonnée 1** détermine l'endroit où le cycle se termine (position d'arrivée), la **coordonnée 2** l'endroit où le cycle commence (position de départ).

Le nombre "n" de passes rectangulaires peut être choisi de 0 à 7, avec 0 l'instruction FACE n'est pas effectuée.



**Figure 5-5 : Cycle automatique FACE**

**Remarque:**

Voir remarques 1, 2 de l'instruction CYL.

**Restriction:**

Voir restrictions 1, 2, 3 de l'instruction CYL.

## 5.22 PERC

Instruction de perçage avec déburrage automatique.

F5	4	PERC <outil> <axe> <mode> <position> <pas>
----	---	--

Le cycle de perçage détermine le nombre de passes à effectuer en fonction de la longueur de **pas** entrée. "Passe" sera toujours un nombre entier positif.

**Position** représente la position du fond du trou à percer, par rapport à l'origine de l'outil. Une temporisation configurée par l'instruction INIT 7 (voir paragraphe 5.4) est active à chaque fin de passe. La temporisation vaut par défaut 0.3 s.

Deux **modes** sont possibles:

- 0 = recul rapide de l'outil jusqu'à l'extérieur (voir Figure 5-6). Dans ce cas, l'outil retourne en vitesse rapide jusqu'à la position de départ, avance ensuite à vitesse rapide jusqu'à l'ancienne position usinée **soustraite** d'une valeur appelée Garde. Il effectue alors une avance lente de la valeur de la garde, puis la passe proprement dite. La garde est configurée par l'instruction INIT 6 (voir paragraphe 5.4) et vaut par défaut 0,1 mm.
- 1 = recul rapide d'une passe. Dans ce cas, le retour rapide s'arrête en retrait de l'usinage. Ce retrait est déterminé par valeur de la Garde (voir ci-dessus).

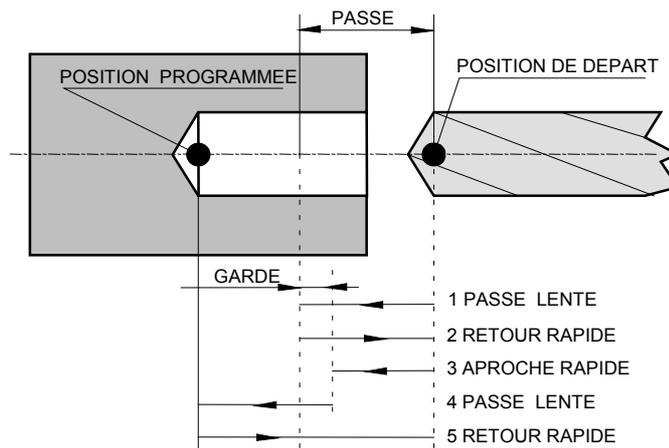


Figure 5-6 : Perçage avec déburrage

### Fonctions de perçage supplémentaires:

Deux paramètres supplémentaires viennent compléter le perçage standard dans le logiciel UNITOUR, soit:

- la **valeur de la dernière passe** (paramètre "passe fin") qui permet d'effectuer un perçage avec une avance dégressive et de calculer la dégression et le nombre d'allers-retours.
- La **zone morte**, qui est un paramètre permettant l'approche rapide dans un trou déjà percé.

La progression du perçage est donnée par l'instruction INIT 8 PASSE FIN (passe finale). Celle-ci permettra le calcul du nombre de passes et de sa dégression (voir paragraphe 5.4).

La zone de perçage libre avant l'entrée en vigueur du déburrage est donnée par l'instruction INIT 9 ZONE MORTE (voir paragraphe 5.4).

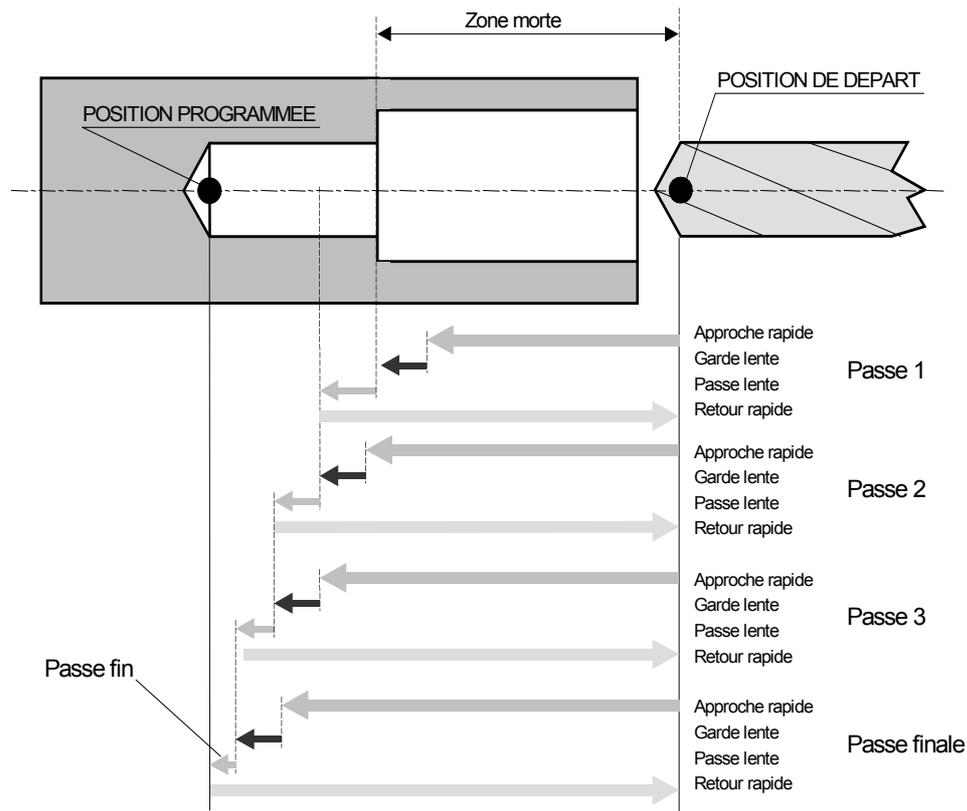


Figure 5-7 : Perçage dégradif avec zone morte

**Exemple :**

On désire percer un trou d'une profondeur de 20 mm, avec une première passe de 8 mm et une dernière passe de 2 mm, ceci au fond d'un trou de diamètre plus grand, dont la profondeur est de 10 mm.

Pour faire ceci, on va d'abord placer l'outil à l'entrée du trou de grand diamètre, qu'on définit comme position "0". On entre une zone morte de 10 mm, correspondant à la profondeur du trou existant, une position de fond de trou de 20 + 10 = 30 mm, une première passe de 8 mm et une dernière passe de 2 mm. On choisit une garde de 1 mm.

Le programme correspondant est le suivant:

```

6      INIT      4 AVANCE 1.0          ;avance lente
6      INIT      6 GARDE 1 mm          ;1mm en retrait durant l'approche
6      INIT      8 PASSE FIN 2.0 mm    ;dernière passe prévue 2 mm
6      INIT      9 ZONE MORTE 10 mm    ;10 mm d'approche "morte"
3      SEGM      1 0.000 0.000        ;position de départ
F5 4    PERC      1 Z 0 -30.000 8.0000 ;outil 1, axe Z, mode retour complet, fond trou à 30 mm, 1ère passe 8 mm

```

Le perçage commencera donc à 10 mm de la position de départ de l'outil, aura une profondeur de 20 mm. UNITOUR répartira les passes de la manière suivante:

- 1<sup>ère</sup> passe = 8 mm
- 2<sup>ème</sup> passe = 6 mm (8 – 2)
- 3<sup>ème</sup> passe = 4 mm (6 – 2)
- 4<sup>ème</sup> passe = 2 mm (4 – 2)

**Remarques:**

- 1) Le numéro d'outil doit être spécifié.
- 2) Les paramètres "passe fin" et "zone morte" sont mis à 0 à l'enclenchement du contrôleur E-600. On se trouve alors dans le cas du déburrage standard.

**Restriction:**

- 1) Voir restrictions 1, 2, 3 de l'instruction CYL.

## 5.23 Marqueur de Pause F9

Chaque instruction peut être dotée d'un marqueur de pause qui est transparent lorsque le programme est exécuté en mode **normal** mais qui suspend le déroulement du programme en mode **pas à pas**. Le marqueur est introduit par la touche F9 et signalé par la LED F9. Dans les programmes listés dans ce manuel, **la pause** est signalée par le caractère \*.

Voir chapitre 6.

## 5.24 Marqueur de Bloc F10

Pour enchaîner plusieurs segments sans discontinuité, Le marqueur de bloc peut être retiré par la touche F10, voir remarque 4 de l'instruction SEGM. Dans les programmes listés dans ce manuel, **le bloc** est signalée par le caractère &.

## 5.25 Marqueur de déplacement rapide F8

Le marqueur introduit par la touche F8 impose un déplacement rapide sur le segment, voir remarque 5 de l'instruction SEGM. Dans les programmes listés dans ce manuel, **la vitesse rapide** est signalée par le caractère +.

## 6 Exécution des programmes

L'exécution d'un programme est contrôlée d'une part par les touches 'START' et 'STOP' (ou les entrées associées désignées par la configuration CTRL) et d'autre part par le mode choisi par la touche F6 (STEP).

### 6.1 Modes de fonctionnement

- **Normal (led F6 éteinte):**  
C'est le mode par défaut, les marqueurs de pause ne sont pas pris en compte. Le témoin START est allumé.
- **Pas à pas (led F6 allumée):**  
On entre dans ce mode en pressant la touche F6 (STEP). Le marqueur de pause arrête le programme **avant** l'exécution de l'instruction marquée. Les programmes simultanés continuent sauf s'ils contiennent aussi des instructions marquées.

Pendant la pause, le témoin START clignote. Une pression sur 'START' redémarre l'exécution jusqu'à la prochaine instruction marquée. Ce mode est particulièrement utile en liaison avec la fonction TRACE.

### 6.2 Fonctions des Commandes START, PAUSE, STOP

Rappelons que les commandes START et STOP sont doublées par des entrées définies dans la configuration CTRL.

#### START

Si les témoins START et STOP sont éteints, le programme désigné sous "START PROGRAMME" dans "VECT" est exécuté.

Si le témoin rouge STOP est allumé, le programme désigné sous "POWER ON PROGRAMME" est exécuté.

#### PAUSE

Le déroulement du programme peut être stoppé à la fin de l'instruction en cours en appuyant sur la touche F6 (STEP). Tous les mouvements sont cependant stoppés selon les rampes de décélération configurées, sans perdre leurs positions. Le témoin START clignote et le témoin STEP (F6) est allumé.

#### STOP

Si un cycle est en exécution, une première pression sur la touche 'STOP' avorte immédiatement tous les programmes en cours. Les sorties et la vitesse de broche sont remis à zéro. Les mouvements sont stoppés selon les rampes de décélération configurées, sans perdre leurs positions.

Une deuxième pression sur la touche 'STOP' conserve le témoin STOP rouge allumé, indiquant que le prochain programme exécuté sera le programme d'initialisation "POWER ON PROGRAMME" dans "VECT".

A la mise sous tension de la commande E-300, le mode **Normal** est établi et le "POWER ON PROGRAMME" est exécuté sans aucune intervention. Si on ne désire pas de programme initial, on peut introduire 100 comme "POWER ON PROGRAMME".

**Remarques:**

- La plupart des fonctions des utilitaires peuvent être utilisées pendant l'exécution des programmes. On peut naturellement perturber gravement le déroulement des programmes en modifiant les fichiers en cours d'exécution. En particulier, les insertions et suppressions de lignes modifient la position physique en mémoire de tous les fichiers dont les numéros sont supérieurs au numéro du fichier en édition. Il peut en résulter des mal fonctions catastrophiques.
- L'exécution d'un programme est contrôlée d'une part par les touches 'START' et 'STOP' (ou les entrées associées, désignées par la configuration CTRL) et d'autre part par le mode choisi par la touche F6 (STEP)

## 6.3 Gestion des fautes

Trois conditions de fautes sont affichées par UNITOUR:

- La faute générée par l'étage de puissance,
- Le dépassement de la course configurée, détecté par le logiciel (en contournage, les courses sont a priori limitées),
- Le dépassement des limites courses (Logiciel non standard).

Quand une faute est active, UNITOUR stoppe immédiatement les mouvements mais les sorties restent inchangées. L'écran affiche les messages suivant:

<b>AXE a FAUTE</b> presser STOP	<b>COURSE a DEPASSEE</b> presser STOP	<b>BUTEE DEPASSEE</b> presser STOP
------------------------------------	--	---------------------------------------

"a" prend la valeur de l'axe en défaut soit: X ou Z.

Une pression sur la touche STOP annule les sorties et le DAC. Dans le premier et dernier cas de faute l'affichage indique:

<b>AXIS a FAULT</b> JOGGING +/- -> ESC
---

L'axe en défaut peut être déplacé lentement avec les touches de jogging afin de quitter les fins de courses. La touche <ESC> permet de revenir au menu initial. Si la condition de faute est toujours présente, l'arrêt de la commande est nécessaire.

Suite à tous les cas d'erreur la commande exécutera le "POWER ON PROGRAMME".

**ATTENTION:**

Le bouton 'STOP', ainsi que l'entrée configurée comme STOP externe, ne peuvent pas être considérés comme arrêt d'urgence au sens des réglementations en vigueur.

# 7 Exemple de programme

## 7.1 Introduction

L'ensemble des programmes proposés peut être développé de différentes façons pour obtenir le même résultat. Cette exemple de programme pièce comporte les avantages suivants:

- 1) Structuré par outil il permet: l'exécution indépendante d'un cycle d'outil, le changement de l'ordre d'exécution des cycles d'outil ou la suppression d'un cycle.
- 2) Le départ d'un cycle commence toujours par un déplacement sur l'axe Z, évitant ainsi la plongée d'un outil dans la pièce, exception faite lors d'un tronçonnage ou de l'usinage d'une gorge.
- 3) L'usage d'une pseudo-origine d'outil sur l'axe Z, permet de déplacer les outils sur l'axe X sans risque de collisions, voir Figure 7-1.

## 7.2 Données de base

L'exemple proposé est réalisé avec un tour équipé d'un convertisseur de fréquence mis en route par la sortie numéro 4.

- La broche a une vitesse maximum de 3000 t/min.
- Une électrovanne pour la lubrification est pilotée par la sortie numéro 6.
- Le sens des axe est choisi selon la figure 7.1. ,l'origine pièce est choisi sur la face avant.
- La pièce est exécutée à partir d'une barre étirée de diamètre 10.

3 outils et une butée sont nécessaires:

- 1) Un burin coudé pointu pour l'ébauche et la finition.
- 2) Une mèche auto-centreuse.
- 3) Un burin à tronçonner.
- 4) Barre d'appuis ou butée.

Les extrémités des outils sont alignées de façon approximative derrière une ligne A-B. Cette ligne deviendra un pseudo-outil, par exemple le numéro 10.

L'axe X est libre de se placer lorsque l'axe Z se trouve à la position d'origine. Entre chaque changement d'outil il y aura toujours un retour de l'axe Z sur la ligne AB.

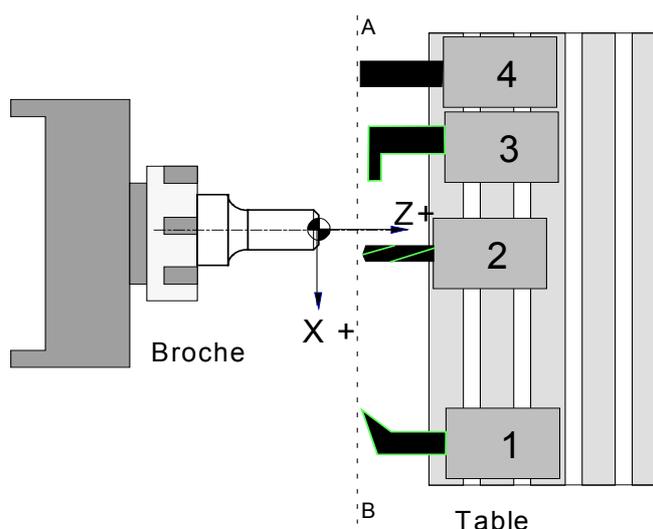


Figure 7-1 : Disposition des outils

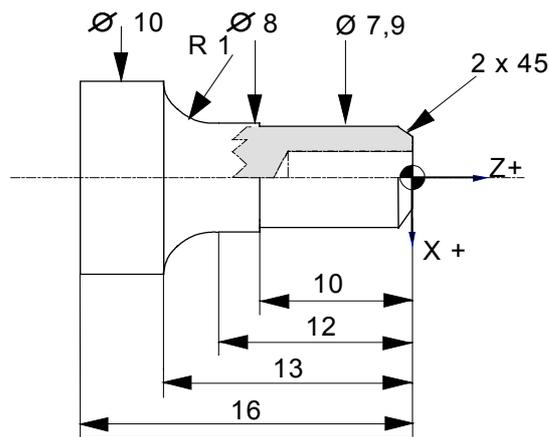


Figure 7-2 : Dessin de pièce

## 7.3 Description

### Opération 1 (Op1), outil 1.

- Ebaucher la portée et la face.

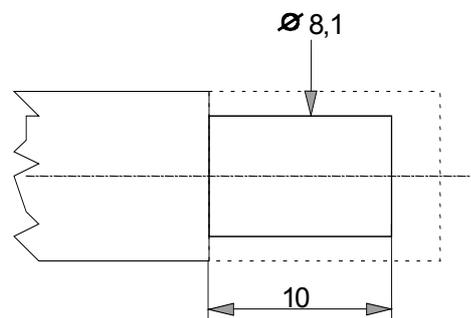


Figure 7-3 : Ebauche

### Opération 1a (Op1a), outil 1.

- Finition de la face, du chanfrein, du diamètre et du rayon en 2 passes ou 4 passes.

### Opération 2 (Op2), outil 2.

- Perçage avec déburrage.

### Opération 3 (Op3), outil 3.

- Tronçonnage.

### Opération 4 (Op4), outil 4.

- Placer la butée d'appuis.

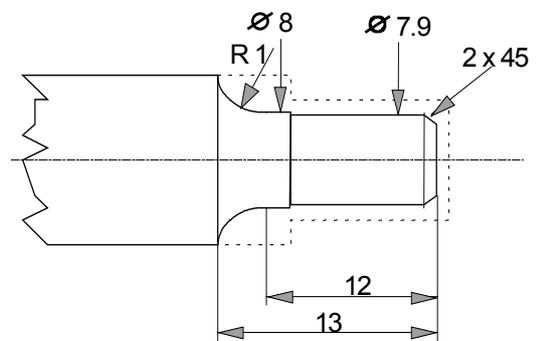


Figure 7-4 : Finition

## 7.4 Programme

Deux exemples d'exécution du cycle de l'outil numéro 1 sont proposés:

- 1) Avec un contour appelé dans un sous programme afin de l'exécuter plusieurs fois dans le même sens.
- 2) Le contour est exécuté en avant puis en arrière, contribuant ainsi à diminuer le temps de cycle.

## Remarques:

- Dans le programme qui suit, on travaille dans le mode "diamètre" (paramètre DFACTO(X) = 2, voir paragraphe 4.3.1.
- Dans les instructions POSA, la valeur de vitesse peut être laissée à 0 si le mode FAST est actif (+), voir paragraphe 5.18.

## Signification des symboles:

& = Fin de bloc (LED F10)  
 \* = Marqueur de pause (LED F9)  
 + = Marqueur de déplacement rapide (LED F8)  
 F5 = Deuxième clavier  
 Op = Opération

VECT : START PROGRAMME 0  
 POWER ON PROGRAMME 99

Fichier 0 ; Programme principal appelant des sous-programmes d'outil.

0 00	4	ENCL	6		; Enclenche l'arrosage
1 00	-	EXEC	98		; Mise en route broche
2 00	-	EXEC	1		; Outil 1
3 00	-	EXEC	2		; Outil 3 Perçage
4 00	-	EXEC	3		; Outil 4 tronçonnage
5 00	-	EXEC	4		; Outil 5 butée
6 00	-	EXEC	97		; Arrêt broche

Fichier 1 ; Outil numéro 1, burin coudé.

0 01	* + F5	3	POSA	10 Z 0.0000 0.	Op1	; Recule l'outil ligne AB
1 01		6	INIT	COUPE m/min 100.0000		; Initialise la coupe
2 01		6	INIT	AVANCET mm/t 0.0500		; Initialise l'avance
3 01	* + F5	3	POSA	1 X 10.0000 0.0000		; Position du diamètre
4 01	* + F5	3	POSA	1 Z 1.0000 0.0000		; Sur-épaisseur
5 01	* + F5	2	FACE	1 2 0.0000 0.0000		; Dresse la face en 2 passes
6 01	* + F5	1	CYL	1 2 8.1000 -11.0000		; Ebauche la portée
7 01	& * +	3	SEGM	1 3.9000 0.0000	Op1a	; Chanfrein
8 01	& *	3	SEGM	1 7.9000 -2.0000		; fin de Chanfrein
9 01	& *	3	SEGM	1 7.9000 -10.0000		; Finition de
10 01		6	INIT	AVANCET mm/t 0.0300		; Changement d'avance
11 01	& *	3	SEGM	1 8.0000 -10.0000		; Diamètre 8
12 01	* +	,	DECAL	0.7500 0.7500		; Décalage X et Z
13 01		-	EXEC	7		; 1 ère exécution du contour
14 01	& * +	3	SEGM	1 10.0000 -10.0000		; Retour
15 01	* +	,	DECAL	-0.2500 -0.2500		; Prise de passe
16 01		-	EXEC	7		; 2 ème exécution du contour
17 01	& * +	3	SEGM	1 10.0000 -10.0000	; Retour	
18 01	* +	,	DECAL	-0.2500 -0.2500	; Prise de passe	
19 01		-	EXEC	7	; 3 ème exécution du contour	
20 01	& * +	3	SEGM	1 10.0000 -10.0000	; Retour	
21 01	* +	,	DECAL	-0.2500 -0.2500	; Somme des décalages nul	
22 01		-	EXEC	7	; 4 ème exécution du contour	

Fichier 2 ; Outil numéro 2, Mèche.

0 03	* + F5	3	POSA	10 Z 0.0000 0.0000	Op2	; Recule l'outil ligne AB
1 03		6	INIT	ROTAT t/min 3000.0000		; Rotation constante
2 03		6	INIT	AVANCET mm/t 0.1000		; Avance de perçage
3 03	* + F5	3	POSA	2 X 0.0000 0.0000		; Position au centre
4 03	* + F5	3	POSA	2 Z 0.1000 0.0000		; Position de perçage
5 03	F5	4	PERCE	2 Z 0 -10.0000 3.0000		; Perçage avec déburrage

Fichier 3 ; Outil numéro 3, burin à tronçonner.

0 04	* + F5	3	POSA	10 Z 0.0000 0.0000	Op3	; Recule l'outil ligne AB
1 04	* + F5	3	POSA	3 X -11.0000 0.0000		; Position du diamètre
2 04	* + F5	3	POSA	3 Z -16.0000 0.0000		; Position de tronçonnage
3 04		6	INIT	COUPE m/min 80.0000		; Initialise la coupe
4 04		6	INIT	AVANCE m/min 0.0400		; Avance constante m/min
5 04	& *	3	SEGM	3 -1.5000 -16.0000		; Tronçonnage
6 04	* F5	3	POSA	3 X 0.1000 0.0300		; Fin de tronçonnage
7 04	* + F5	3	POSA	3 X -11.0000 0.0000	; Dégagement	

Fichier 4 ; Outil numéro 4, butée.

0 05	* + F5	3	POSA	10 Z 0.0000 0.0000	Op4	; Recule l'outil ligne AB
1 05	* + F5	3	POSA	4 X 0.0000 0.0000		; Position butée
2 05	* F5	3	POSA	4 Z 0.0000 1.0000		; Position butée

Fichier 7 ; Sous Programme de contournage

0 07	& * +	3	SEGM	1 8.0000 -10.0000	Op1	; Début du contour
1 07	*	3	SEGM	1 8.0000 -12.0000		; Contour continu
2 07		2	RAYON	3 1.0000		
3 07	*	1	ARC	1 10.0000 -13.0000		
4 07	& *	3	SEGM	1 10.5000 -13.0000		; Fin de contour

Fichier 10 ; Deuxième variante. Outil numéro 1, burin coudé.

0 10	* + F5	3	POSA	10 Z 0.0000 0.0000	Op1	
1 10		6	INIT	COUPE m/min 100.0000		
2 10		6	INIT	AVANCET mm/t 0.0500		
3 10	* + F5	3	POSA	1 X 10.0000 0.0000		
4 10	* + F5	3	POSA	1 Z 1.0000 0.0000		
5 10	* + F5	2	FACE	1 2 0.0000 0.0000		
6 10	* + F5	1	CYL	1 1 9.0000 -12.5000		
7 10	* + F5	1	CYL	1 1 8.1000 -11.5000		
8 10	& * +	3	SEGM	1 3.9000 0.0000		
9 10	& *	3	SEGM	1 7.9000 -2.0000		
10 10	& *	3	SEGM	1 7.9000 -10.0000		
11 10	& *	3	SEGM	1 8.0000 -10.0000		
12 10		6	INIT	AVANCET mm/t 0.0300		
13 10	* +	,	DECAL	0.1000 0.1000		; Décalage
14 10	& *	3	SEGM	1 8.0000 -10.0000		; Début du contour
15 10	*	3	SEGM	1 8.0000 -12.0000		
16 10		2	RAYON	3 1.0000		
17 10	*	1	ARC	1 10.0000 -13.0000		
18 10	& *	3	SEGM	1 10.5000 -13.0000		; Fin de contour
19 10	* +	,	DECAL	-0.1000 -0.1000		; Passe, décalage annulé
20 10	& * +	3	SEGM	1 10.0000 -13.0000		; Retour sur le contour
21 10		2	RAYON	0 1.0000		
22 10	*	1	ARC	1 8.0000 -12.0000		
23 10	& *	3	SEGM	1 8.0000 -10.0000	; Fin de contour	

Fichier 97 ; Fin de cycle

0 97		5	DECL	4	; Déclenche la broche
1 97		5	DECL	6	; Déclenche l'arrosage

Fichier 98 ; Début de cycle

0 98		6	INIT	ROTAT t/min 1500.0000	; Rotation constante
1 98		4	ENCL	4	; Enclenche la broche

Fichier 99 ; Programme d'initialisation et d'enclenchement

0 99	F5	8	REF	Z	; Références des 2 axes
1 99	F5	8	REF	X	

## 7.5 Réglage

Toutes les opérations de réglage des zéros d'outils, d'édition et l'exécution des programmes s'effectuent depuis le menu de réglage, voir chapitre 4.4.

Le zéro de la pièce est défini sur la face avant.

La sélection du numéro d'outil peut correspondre avec le numéro du programme afin de simplifier la compréhension.

Il est nécessaire de venir tangenter les outils sur la pièce brute en rotation, le programme 98 sera exécuté comme START PROGRAMME pour démarrer la broche.

La sélection du START PROGRAMME est possible par la touche F5, son exécution par la touche START.

Le START PROGRAMME appelle n'importe quel cycle d'outil par le numéro du programme correspondant.

La sélection et l'exécution du programme 97 stoppe la broche et place la coulisse à une position de dégagement.

## 7.6 Exécution

La première exécution sera faite à vide, afin de placer la butée en fin de cycle. Il est aussi possible d'exécuter uniquement le programme 4 pour placer la butée.

Pour exécuter le cycle pas à pas, des marqueur de pause "\*" sont placés devant chaque déplacement. Le mode **pas-à-pas** impose un arrêt sur chaque marqueur afin de vérifier d'éventuelles erreurs de programmation.

L'exécution du cycle d'un seul outil est possible en sélectionnant puis en exécutant le numéro du programme correspondant.

L'exécution du cycle complet est possible en sélectionnant puis en exécutant le numéro du programme 0 qui appelle tous les programmes d'outils. Il est possible de croiser l'ordre d'exécution des outils, de supprimer, de rajouter, ou de changer l'un d'eux.

### **Par exemple:**

Dans le fichier 0, remplacer la première variante de l'outil numéro 1 par la deuxième variante. soit: le fichier 1 par le fichier 10 (EXEC 1 par EXEC 10).

## 8 Raccordement de la commande E300

### 8.1 Commande compacte type E300-CMP

#### 8.1.1 Compatibilité avec E-600

Les connecteurs I/O EXT et modules E600-3 sont identiques entre E300 CMP et E600 Base. Le connecteur I/O est semblable mais pas compatible avec le E600. Toutefois, l'insertion accidentelle d'un connecteur confectionné pour E600 dans un E300 n'est pas destructive. La position dans le connecteur de certains signaux est la même que dans le E600.

Le tableau suivant compare les deux connecteurs I/O:

Comparaison des connecteurs I/O 19 pôles E300 et E600		
Broche	E300	E600
A	0V	0V
B	OUT4	OUT4
C	OUT5	OUT5
D	OUT6	OUT6
E	OUT7	OUT7
F	IN0	Analog GND
G	IN4	Sortie DAC
H	OUT0	OUT0
J	IN1	+5VDC (sortie)
K	IN5	Entrée ADC
L	IN2	IN2
M	IN6	IN6
N	IN3	IN3
P	IN7	IN7
R	0V	AGND
S	OUT1	OUT1
T	OUT2	OUT2
U	OUT3	OUT3
V	+24VDC	+24VDC

**Tableau 8-1 : Comparaison I/O E300 et E600**

Le connecteur ANALOG I/O n'existe pas dans le E600. Le connecteur RS-232 n'est pas le même que dans le E600.

#### 8.1.2 Connecteur I/O

Le connecteur désigné I/O regroupe les entrées/sorties et les tensions d'alimentation 24V pour celles-ci.

Broche	Signal et Destination
A	0 V, retour pour les sorties
B	OUT(4), sortie active haute, 24 V, 1 A
C	OUT(5), sortie active haute, 24 V, 1 A
D	OUT(6), sortie active haute, 24 V, 1 A
E	OUT(7), sortie active haute, 24 V, 1 A
F	IN(0) entrée active haute
G	IN(4) entrée active haute
H	OUT(0), sortie active haute, 24 V, 1 A
J	IN(1) entrée active haute
K	IN(5) entrée active haute
L	IN(2) entrée active haute
M	IN(6) entrée active haute
N	IN(3) entrée active haute
P	IN(7) entrée active haute
R	0 V, retour pour les sorties
S	OUT(1), sortie active haute, 24 V, 1 A
T	OUT(2), sortie active haute, 24 V, 1 A
U	OUT(3), sortie active haute, 24 V, 1 A
V	+ 24 V non régulée

**Tableau 8-2 : E300, connecteur I/O, Burndy 19 broches**

- 1) Chaque sortie peut délivrer 1A mais le courant total des 8 sorties ne doit pas dépasser 4 A.

### 8.1.3 Connecteur I/O EXT.

Le connecteur désigné I/O EXT. regroupe les signaux nécessaires pour le bus des modules externes entrées E-500-I1, I2, I3 et sorties E-500-ODC1.

### 8.1.4 Connecteur RS 232

Le connecteur désigné RS 232 permet de connecter une interface reconnue par la commande E-300, câble 1:1 pour un PC.

- Compatible IBM PC ou AT et logiciel NEWWINCOM ou APEX

### 8.1.5 Module E-600-3, pour moteurs 2 phases, drivers EIP

Étage de puissance bipolaire à 1600 micro-pas par tour. Contrôle du courant combiné "slow/fast decay"

Broche	Signal et destination
A	Enroulement phase B
B	Enroulement phase B
C	Enroulement phase A
D	Enroulement phase A
E	Entrée active haute 24 V, INA
F	Entrée active haute 24 V, INB
G	Alimentation des détecteurs 24V
H	Commun des détecteurs 0V

**Tableau 8-3 : E600-3, connecteur, Burndy 8 broches**

#### 8.1.5.1 Réglage du courant

Le commutateur rotatif permet de choisir le courant de crête par phase adapté au moteur.

Valeur du courant valable lorsque le signal "BOOST" est actif. S'il est inactif le courant n'est que de 60 %.

Position	Courant	Position	Courant
0	2.0 A	5	5.3 A
1	2.7 A	6	6.0 A
2	3.3 A	7	6.7 A
3	4.0 A	8	7.3 A
4	4.6 A	9	8.0 A

*Tableau 8-4 : E600-3, réglage du courant*

### 8.1.6 Connecteur ANALOG I/O

Ce connecteur sert à connecter des éléments nécessitant des entrées ou des sorties analogiques programmables. Ce connecteur est de type DB 9 mâle. Son brochage est le suivant:

Pin	Description	Remarque
1	+5Vref	OUT
2	ADC1	IN
3	ADC2	IN
4	DAC0	OUT
5	DAC1	OUT
6	AGND	-
7	AGND	-
8	AGND	-
9	AGND	-

*Tableau 8-5 : Connecteur ANALOG I/O*