

# ProtoTRAK<sup>®</sup> SMX

Manuel de sécurité, programmation, utilisation et entretien

---

Document : P/N 25040 Version  
: 1A

**SOUTHWESTERN INDUSTRIES, INC.**



Copyright 2006, Southwestern Industries, Inc. Tous droits réservés. Aucune partie du présent document ne peut être reproduite, stockée dans un système de recherche ou transmise, sous quelque forme ou quelque moyen que ce soit, mécanique, photocopie, enregistrement ou autre, sans l'accord écrit préalable de la société Southwestern Industries, Inc.

Bien que tous les efforts aient été entrepris pour rassembler l'ensemble des informations nécessaires dans le présent manuel, Southwestern Industries, Inc. ne pourra être tenu responsable d'éventuelles inexactitudes ou omissions ni de dommages résultant de l'utilisation des informations contenues dans le présent manuel.

Tous les noms de marques et les produits sont des marques ou des marques déposées de leurs propriétaires respectifs.

Southwestern Industries, Inc.  
2615 Homestead Place  
Rancho Dominguez, CA 90220 Etats-Unis  
Tél. 310/608-4422 Fax 310/764-2668

# Table des matières

1.0	Introduction	
1.1	Organisation du manuel	1
2.0	Sécurité	
2.1	Publications relatives à la sécurité	3
2.2	Étiquettes et remarques sur les dangers et les avertissements	3
2.3	Consignes de sécurité	4
3.0	Description	
3.1	Spécifications de la commande	7
3.2	Écran d'affichage	12
3.3	Spécifications de la machine	18
4.0	Fonctionnement de base	
4.1	Allumage de la commande Prototrak SMX	19
4.2	Arrêt de la commande Prototrak SMX	20
4.3	Avance, arrêt et recul de la broche	20
4.4	Fonctionnement manuel des axes	21
4.5	Bouton d'arrêt d'urgence	21
4.6	Passage du mode deux axes au mode trois axes	21
4.7	Pompe de fluide réfrigérant	21
4.8	Fonctions d'aide	22
4.9	Affichage de fenêtres	23
4.10	Activation/Désactivation des options	24
5.0	Définitions, termes et concepts	
5.1	Convention des axes de la ProtoTRAK SMX	25
5.2	Programmation de la géométrie de la pièce et du tracé de l'outil	25 5.3
	Plans horizontaux et verticaux	26
5.4	Référence absolue et incrémentielle	27
5.5	Données référencées et non référencées	27
5.6	Position de référence incrémentale en programmation	27
5.7	Compensation du diamètre d'outil	28
5.8	Contour sur l'axe Z	29
5.9	Séquences liées logiquement	31
5.10	Arrondi	31
5.11	Mémoire et stockage	32
6.0	Mode Manuel	
6.1	Accès au mode Manuel	33
6.2	Fonctions en mode Manuel	33
6.3	Avance rapide	34
6.4	Avance automatique	34
6.5	Cycle unique	35
6.6	Aller à	35
6.7	Apprentissage	35
6.8	Retour au zéro absolu	36
6.9	Broche	37
6.10	Outil n°	37
7.0	Mode de programmation, 1 <sup>re</sup> partie : Mise en route et information générales	
7.1	Présentation de la programmation	39
7.2	Accès au mode programme	39
7.3	Écran d'en-tête du programme	40
7.4	Fonctions auxiliaires	43

7.5	Origines multiples	44
7.6	Saisies supposées	45
7.7	Positionnement Z Rapide	45
7.8	Touches programmable au sein des séquences	45
7.9	7.9	
	Programmation des séquences	46
7.10	Modification des données pendant la programmation	47
7.11	Touche LOOK	48
7.12	Coupe de finition	49
7.13	Comparaison de la Programmation 2 axes et 3 axes	49
8.0	Mode de programmation, 2 <sup>e</sup> partie : Séquences du programme	
8.1	Séquence Rapide	51
8.2	Séquence Percer	51
8.3	Séquence Percer sur diamètre	52
8.4	Séquence Fraiser	52
8.5	Séquence Arc	53
8.6	Séquence Poche	54
8.7	Séquence Ilot	58
8.8	Séquence Détourage	61
8.9	Séquence Hélice	64
8.10	Séquence sous-routine	64
8.11	Séquence Copier	67
8.12	Séquence Fileter à la fraise	68
8.13	Séquence Pause	68
8.14	Séquence Taraudage	69
8.15	Séquence Gravure	70
8.16	Achèvement des Séquences d'apprentissage	71
9.0	Mode de programmation, 3 <sup>e</sup> partie : La programmation AGE	
9.1	Démarrage de l'AGE	73
9.2	Paramètre à saisir pour le fraisage AGE	74
9.3	Paramètre à saisir pour l'arc AGE	75
9.4	Ignorées des paramètres	75
9.5	Marqueur OK/Incorrect	75
9.6	Quitter l'AGE	76
9.7	Estimation des données	76
9.8	LOOK et estimation	77
9.9	Données calculées	78
9.10	Arcs et arrondis	79
9.11	Tangence	79
10.0	Mode d'édition	
10.1	Suppression de séquences	81
10.2	Fonction Spreadsheet Editing	81
10.3	Suppression du programmes	85
10.4	Presse-papiers	85
10.5	Éditeur de code G	86
11.0	Mode Régler	
11.1	La table d'outils	89
11.2	Tracé de l'outil	95
11.3	Position de référence	96
11.4	Décalage des origines	97
11.5	Codes de service	98
12.0	Mode Executer	
12.1	Écran du mode exécuter	101

12.2	Comparaison de l'exécution 2 axes et 3 axes	102
12.3	Début de l'exécution	102
12.4	Exécution de programme	103
12.5	Fonction TRAKing®	104
12.6	Messages d'exécution du programme	104
12.7	Stop	105
12.8	Modification de l'avance	105
12.9	Essai à vide	105
12.10	Données erronées	105
12.11	Messages d'erreurs	106
12.12	Séquence d'exécution	106
13.0	Mode Transfert programmes en fonctionnement de base	
13.1	Activation du mode Transfère programme	107
13.2	Contenu de l'écran	108
13.3	Navigation de base	108
13.4	Ouverture de fichier	109
13.5	Enregistrement de fichier	109
13.6	Suppression de fichier	109
13.7	Nouveau nom ou copie de fichier	109
13.8	Sauvegarde	109
13.9	Rubriques supplémentaires	110
14.0	Mode Transfère programme avec option Réseau/Mémoire	
14.1	Touche programmables en mode transfère De programme	112 14.2
	Principes de navigation dans les écrans du Mode transfère de programmes	113
14.3	Ouverture d'un fichier	113
14.4	Enregistrement de programmes	114
14.5	Copie de programmes	116
14.6	Suppression de programmes	117
14.7	Attribution d'un nouveau nom	117
14.8	Sauvegarde	119
14.9	Convertisseurs	120
14.10	Compatibilité des CN Prototrak et Trak	123
14.11	Exécution de fichiers en code G	126
14.12	Travail en réseau	128
14.13	CAO/FAO et post-processeurs	136
15.0	Exemples de programmes	
15.1	Exemple de programme 1	143
15.2	Exemple de programme 2	146

# 1.0 Introduction

Félicitations ! Votre fraiseuse équipée de la CN ProtoTRAK SMX est la machine à fraiser d'atelier incontournable. Elle dispose d'une interface conviviale, du système d'exploitation Windows et de douzaines de fonctionnalités qui optimisent la productivité de l'opérateur quel que soit le type d'usinage à réaliser.

**L'usinage manuel** est disponible à tout moment et facilité par des fonctionnalités telles que les manivelles électroniques, l'avance rapide à 6,35 mètres/min, les décalages d'outil et toutes les fonctionnalités de pointe des visualisateurs haut de gamme.

**L'usinage deux axes** est accessible d'une simple pression sur une touche pour la réalisation de prototypes et les travaux moyennement complexes en faibles volumes.

**L'usinage trois axes** est programmé et exécuté avec une souplesse sans précédent. Les programmes peuvent être saisis sur la commande ou importés à partir de fichiers CFAO. Des graphiques élaborés en couleurs représentent les fonctionnalités du programme. Le mode TRAKING vous permet de commander manuellement le mouvement programmé.

Le fonctionnement de la ProtoTRAK SMX a été révisé avec le plus grand soin afin de vous offrir le meilleur de la technologie tout en conservant la facilité d'utilisation qui a fait de ProtoTRAK le leader dans le domaine des commandes numériques pour la production en petits volumes.

## 1.1 Organisation du manuel

**La Section 2** de ce manuel contient des informations importantes pour la sécurité. Il est fortement recommandé à tous les utilisateurs de ce produit de lire les consignes de sécurité.

**La Section 3** contient une description des machines TRAK DPM V3 et V5 et de la CN ProtoTRAK SMX.

**La Section 4** décrit le fonctionnement de la fraiseuse et quelques opérations de base de la CN ProtoTRAK SMX.

**La Section 5** définit certains termes et concepts utiles pour l'apprentissage de la programmation et de l'utilisation de la CN ProtoTRAK SMX.

La ProtoTRAK SMX est organisée en six modes de fonctionnement décrits dans les sections suivantes.

**Section 6** Manuel : affichage numérique, avance rapide et opérations avec avance automatique.

**Section 7** Programmation, 1<sup>ère</sup> partie : contient des informations générales sur la programmation et des instructions pour la création de nouveaux programmes.

**Section 8** Programmation, 2<sup>ème</sup> partie : séquences de programme – instructions pour les cycles prédéfinis ou les séquences utilisées pour la programmation de la ProtoTRAK SMX.

**Section 9** Programmation, 3<sup>ème</sup> partie : l'A.G.E., ou moteur de géométrie automatique (Auto Geometry Engine), tellement puissant qu'il possède sa propre section.

**Section 10** Edition : traite des séquences permettant d'effectuer des modifications à grande échelle sur les programmes qui se trouvent en mémoire, y compris le puissant outil Spreadsheet Editing®.

**Section 11** Réglage : informations sur les outils, dessins des pièces et codes spéciaux.

**Section 12** Exécution : instructions sur l'exécution d'un programme pour usiner votre pièce.

**Section 13 et 14** Transfert de programmes : stockage et gestion de vos programmes.  
**Section 15** - Exemples de programmes pour la formation.

## 2.0 Sécurité

Le fonctionnement en toute sécurité de la Fraiseuse dépend de son utilisation correcte et des précautions prises par chaque opérateur.

- Lisez et étudiez ce manuel. Assurez-vous que chaque opérateur comprend le fonctionnement et les contraintes de sécurité de cette machine avant de l'utiliser.
- Portez toujours des lunettes et des chaussures de sécurité.
- Arrêtez toujours la broche et vérifiez que la commande CN se trouve en mode Stop avant de changer ou de régler l'outil ou la pièce à usiner.
- Ne portez jamais de gants, de bagues, de montres, de manches longues, de cravate, de bijoux ou autres vêtements amples lorsque vous utilisez la machine ou que vous vous y tenez à proximité.
- Utilisez une protection appropriée du poste de travail. Conformément à la norme américaine OSHA 1910.212 - Milling Machine (Fraiseuse), il incombe à l'exploitant de la machine de fournir et de garantir une protection appropriée du poste de travail.

### 2.1 Publications relatives à la sécurité

Les publications suivantes vous seront utiles pour améliorer la sécurité d'utilisation de cette machine.

Safety Requirements For The Construction, Care And Use of Drilling, Milling, and Boring Machines (Exigences en matière de sécurité pour la construction, l'entretien et l'utilisation des machines de perçage, de fraisage et d'alésage) (ANSI B11.8-1983). Disponible auprès de l'American National Standards Institute, 1430 Broadway, New York, New York 10018, Etats-Unis.

Concepts And Techniques Of Machine Safeguarding (Concepts et techniques de sécurisation des machines) (OSHA, numéro de publication 3067). Disponible auprès de The Publication Office - O.S.H.A., U.S. Department of Labor, 200 Constitution Avenue, NW, Washington, DC 20210, Etats-Unis.

### 2.2 Mentions Danger, Avertissement, Attention et Remarque et autres notes utilisées dans ce manuel

**DANGER** – Dangers immédiats qui peuvent entraîner des lésions corporelles graves ou mortelles. Les étiquettes Danger sur la machine sont de couleur rouge.

**AVERTISSEMENT** – Dangers ou comportements risqués qui pourraient entraîner des lésions corporelles graves et/ou endommager sérieusement l'équipement. Les étiquettes Avertissement sur la machine sont de couleur orange.

**ATTENTION** – Dangers ou comportements risqués qui pourraient entraîner de petites lésions corporelles et/ou endommager légèrement l'équipement. Les étiquettes Attention sur la machine sont de couleur jaune.

**REMARQUE** – Signale des points spécifiques qui nécessitent une attention ou une compréhension particulière.



## 2.3 Consignes de sécurité

1. N'utilisez pas cette machine avant d'avoir lu et compris le Manuel de sécurité, d'installation, de maintenance, d'entretien et de pièces de rechange ainsi que le Manuel de sécurité, de programmation, d'utilisation et d'entretien TRAK SMX
2. Ne faites pas fonctionner cette machine sans connaître la fonction de chaque touche, bouton ou manette de commande. Au besoin, demandez de l'aide à votre responsable ou à un instructeur qualifié.
3. Protégez vos yeux. Portez des lunettes de protection homologuées (avec écrans latéraux) à tout moment.
4. Prenez garde de ne pas vous retrouver pris dans les éléments en mouvement. Retirez tous vos bijoux, montres, bagues, cravates et tout vêtement ample avant de faire fonctionner cette machine.
5. Tenez vos cheveux éloignés des éléments en mouvement. Portez un couvre-chef de sécurité approprié.
6. Protégez vos pieds. Portez des chaussures de sécurité à semelles anti-dérapantes, résistantes à l'huile et munies de renforts en acier à la pointe du pied.
7. Retirez les gants avant de démarrer la machine. Les gants peuvent se prendre facilement dans les éléments en mouvement.
8. Retirez tous les outils (clés, cales de contrôle, etc.) de la machine avant de démarrer. Les éléments détachés peuvent se transformer en dangereux projectiles volants.
9. N'utilisez jamais une fraiseuse après avoir consommé des boissons alcoolisées, en étant sous traitement médical aux effets puissants ou après avoir consommé des médicaments non prescrits.
10. Protégez vos mains. Arrêtez la broche de la machine et assurez-vous que la CN se trouve en mode Stop :
  - avant de changer d'outil
  - avant de changer les pièces
  - avant de débarrasser les copeaux, l'huile ou le liquide de refroidissement ; utilisez toujours un broyeur à copeaux ou un balai
  - avant d'effectuer des réglages sur la pièce, le dispositif de fixation, la buse d'arrosage ou de prendre des mesures
  - avant d'ouvrir les dispositifs de protection (écrans, etc.) ; ne contournez jamais un dispositif de protection pour atteindre la pièce, l'outil ou le dispositif de fixation.
11. Protégez vos yeux ainsi que la machine. N'utilisez pas d'air comprimé pour éliminer les copeaux ou nettoyer la machine (huile, liquide de refroidissement, etc.).
12. Arrêtez et débranchez la machine avant de remplacer une courroie, une poulie, un pignon.

13. La zone de travail doit être bien éclairée. Demandez un éclairage supplémentaire si nécessaire.
14. Ne vous appuyez pas sur la machine pendant qu'elle est en fonctionnement.
15. Evitez tout risque de glissade. La zone de travail doit rester sèche et propre. Eliminez les copeaux, l'huile, le liquide de refroidissement et les obstacles de toutes natures autour de la machine.
16. Evitez de vous retrouver coincé aux endroits où la table, le chariot ou la tête de broche créent des « points d'écrasement » pendant leur déplacement.
17. Serrez fermement et positionnez correctement la pièce à usiner dans l'étau, sur la table ou dans le dispositif de fixation. Utilisez les blocs d'arrêt pour éviter les projections d'objets qui se détachent. Utilisez des accessoires de serrage et de maintien appropriés et placez-les hors du tracé de l'outil.
18. Utilisez des paramètres d'usinage corrects (vitesse, avance, profondeur et largeur de coupe) afin d'éviter une rupture de l'outil.
19. Utilisez des outils de coupe appropriés pour le travail à réaliser. Prenez garde au sens de rotation de la broche : outil à gauche si la broche tourne dans le sens anti-horlogique, outil à droite si elle tourne dans le sens horlogique.
20. Evitez d'endommager la pièce à usiner ou l'outil de coupe. Ne démarrez jamais la machine ni ne mettez la broche en rotation si l'outil est en contact avec la pièce.
21. Vérifiez le sens (+ ou -) de déplacement de la table si vous êtes en mode Avance rapide ou Avance automatique.
22. N'utilisez pas d'outils de coupe émoussés ou endommagés. Ils se cassent facilement et sont projetés dans l'air. Examinez le tranchant des arêtes et l'intégrité des outils de coupe ainsi que des porte-outils. Utilisez une longueur d'outil correcte.
23. Un porte-à-faux important sur les outils de coupe, s'il n'est pas nécessaire, peut provoquer des accidents et des dommages.
24. Evitez tout risque d'incendie. Lors de l'usinage de certains matériaux (magnésium, etc.), les copeaux et la poussière sont hautement inflammables. Vous devez obtenir des instructions spéciales auprès de votre responsable avant d'usiner ces matériaux.
25. Evitez tout risque d'incendie. Gardez les matériaux et les liquides inflammables éloignés de la machine et des copeaux brûlants qui sont projetés.
26. Lorsque vous travaillez en mode manuel (CN non utilisée), assurez-vous que la commande informatisée se trouve en position MANUEL ou ARRET.



## 3.0 Description

### 3.1 Spécifications de la commande

Dans sa forme de base, la commande numérique ProtoTRAK SMX est puissante et simple d'emploi.

La liste ci-après résume ses fonctions et ses spécifications. Chaque fonction est décrite en détail dans la section correspondante du manuel.

#### 3.1.1 Spécifications du système de base

##### Matériel

- Commande 2 ou 3 axes, visualisation de cotes 3 axes
- Manivelles pour fonctionnement manuel
- Écran couleur 10,4" à matrice active
- Processeur Intel® de calibre industriel
- RAM de 256 Mo
- Connecteur de clavier P/S 2
- 2 connecteurs USB
- Correction de la vitesse d'avance programmée
- Voyants d'état intégré à l'écran
- Lecteur de disques TEAC

##### Logiciel – Fonctionnement général

- Affichage net et clair
- Saisie de données sur invite
- Langue française standard, aucun code
- Touches logicielles contextuelles
- Système d'exploitation Windows®
- Commande numérique à sélection de deux ou trois axes
- Représentations graphiques couleur avec vues réglables
- Sélection de l'unité de mesure (pouce ou millimètre)
- Modes de fonctionnement pratiques

##### Fonctions du mode manuel

- Dimensions incrémentielles et absolues
- Marche fractionnée avec correction de l'avance programmée
- Avance automatique X, Y ou Z
- Choix de cycle prédéfini unique
- Apprentissage d'opérations manuelles
- Retour asservi au 0 absolu
- Déports d'outils en bibliothèque de données

##### Fonctions de programmation

- Programmation géométrique
- Dimensions incrémentielles et absolues
- Compensation automatique de fraisage de diamètre
- Interpolation circulaire
- Interpolation linéaire
- Aperçu graphique sur simple pression d'un bouton
- Liste d'étapes graphiques avec visualisation des événements programmés
- Noms de programmes alphanumériques

- Édition de données de programmation

#### Cycles prédéfinis

- Position
- Perçage
- Perçage circulaire
- Fraisage
- Arc
- Poche circulaire
- Poche rectangulaire
- Profil circulaire
- Profil rectangulaire
- Pause du programme
- Rayon – rayon d'arrondi automatique
- Séquence aide Mathématique avec interface graphique
- Chargement automatique de solutions mathématiques
- Profondeur réglable pour les séquences de poches
- Passe de finition des fonds de poche
- Sélection d'entrée de fraisage progressif ou en plongée
- Répétition par sous-séquence programmés
- miroir
- Rotation autour de l'axe Z

#### Fonctions du mode d'édition

- Suppression de séquence
- Effacement de programmes

#### Fonctions du mode réglé

- Fonction de diagnostic
- Bibliothèque d'outils étendue
- Noms d'outils
- Déport de longueur d'outil par correcteur
- Limites de course logicielles
- Graphisme de la trajectoire d'outil avec vues réglables

#### Fonctions du mode d'exécution

- Mode d'essai en vitesse rapide
- Exécution de programme FAO 3D
- Exécution de fichiers en code G 3D avec compensation d'outil • Représentations graphiques en temps réel avec icône d'outil

#### Fonctions du mode transfert de programme

- Enregistrement simple du programme sur disquette
- Convertisseur de programme CAO
- Convertisseur pour programmes antérieurs à la génération ProtoTRAK

### 3.1.2 Option Advanced Features (Fonctions avancées)

L'option Advanced Features peut s'acquérir à la commande de l'équipement d'origine ou ultérieurement. Il convient toutefois de noter que les fonctions avancées sont incluses dans le

logiciel hors ligne ProtoTRAK, mais elles doivent être acquises séparément pour la commande numérique ProtoTRAK SMX de la fraiseuse.

Il est facile de déterminer si l'option de fonctions avancées est installée ou non. En effet, si cette option est en place, les fonctions qui suivent sont actives. Dans le cas contraire, les fonctions ci-après ne sont pas actives, et toute touche logicielle qui les représente apparaît grisée à l'écran. Par exemple, en mode Programme, sous POCHE, regardez la touche logicielle POCHE IRREG. Si les mots "POCHE IRREG" apparaissent en noir, la fonction avancée est active. S'ils s'affichent en gris, elle ne l'est pas. L'autre manière de savoir si l'option de fonctions avancées est active consiste à afficher le code de service 318. L'option de fonctions avancées est active si les lettres s'affichent en noir, elle est inactive si elles s'affichent en gris.

Les fonctions avancées en option donnent accès aux possibilités suivantes :

Auto Geometry Engine™ (voir Section 9.0)

- Programmation en langage clair sur 3 axes •  
Cycles fixes supplémentaires :
- o Poche irrégulière (8.6.3)
  - o Ilot circulaire (8.7.1)
  - o Ilot rectangulaire (8.7.2)
  - o Ilot irrégulier (8.7.3)
- o Profil irrégulier (8.8.3)
- o Hélice (8.9) o Filetage à la fraise (8.12) o Gravure (8.14)
- o Taraudage (8.15)
  - Éditeur de code G
  - Compte à rebours jusqu'à la pause suivante ou jusqu'au changement d'outil suivant
  - Estimation du temps d'exécution du programme
  - Édition sur tableur (Spreadsheet editing™)
  - Remplacement global de données
  - Mise à l'échelle des données d'impression
  - Déports multiples d'origine
  - Commentaires sur les séquences
  - Programmation de la trajectoire d'outil en langage clair
  - Répétition de séquences programmées
  - Copie avec ou sans déports
  - Copie rotation
  - Copie miroir
  - Copie des séquences entre programmes par presse-papier

Si l'option de fonctions avancées n'est pas active, il suffit de l'acheter séparément. Il s'agit d'un logiciel, Advanced Features, qui s'active en entrant un mot de passe dans la commande ProtoTRAK.

Pour obtenir ce mot de passe, consulter les instructions figurant à la section 3.1.7 ci-dessous.

### 3.1.3 Option Réseau/Mémoire

Dans sa forme de base, la commande ProtoTRAK SMX présente une interface utilisateur extrêmement simple. Tous les enregistrements et récupérations de programmes se font sur le lecteur de disquettes.

L'option Networking/Memory (Réseau/Mémoire) offre de puissantes possibilités de gestion de programmes. Cette option peut être commandée au même moment que la machine ou à tout moment, après installation dans l'atelier.

Cette option inclut les fonctions suivantes :

- Classement des programmes par répertoire, dossier et fichier
- fonction automatique de sauvegarde de fichiers
- Aperçu graphique des fichiers fermés
- Stick-mémoire flash USB de 256 Mo ou plus
- Connexion au réseau par port RJ 45

#### Installation et utilisation du stick-mémoire flash USB

Dans le cas d'une première installation de stick-mémoire USB, nous recommandons de commencer par démarrer la commande ProtoTRAK SMX, puis de procéder à l'installation. Une fois installée, la mémoire est disponible en tant que lecteur D. D'autres sticks de mémoire peuvent être installés : ils sont disponibles dans tous les magasins d'informatique. Nous recommandons la marque SanDisk® et une capacité de 128 Mo minimum. D'autres marques peuvent nécessiter l'installation de pilotes différents.

Si l'option Réseau/Mémoire est inactive, l'acheter. Elle consiste en un logiciel et un stickmémoire flash USB. Le logiciel se trouve déjà dans la commande ProtoTRAK SMX et il suffit, pour l'activer, de spécifier le mot de passe d'activation. Ce mot de passe peut être communiqué par téléphone. Le stick USB est envoyé par courrier.

Pour obtenir le mot de passe, consulter les instructions figurant à la section 3.1.7 ci-dessous.

### 3.1.4 Option Convertisseur de fichier DXF

L'option de convertisseur de fichier DXF est un moyen rapide et puissant de traduire les fichiers DXF et DWG en programmes ProtoTRAK SMX. Dans le cas de travail sur des dessins de CAO, nous recommandons fortement d'obtenir une démonstration du convertisseur de fichier DXF.

- Importation et conversion de données CAO dans des programmes ProtoTRAK
- Fichiers DXF ou DWG
- Chaînage
- Fermeture automatique des écarts
- Contrôle de couche
- Traitement facile sur invite, faisable immédiatement sur la machine

Pour savoir si l'option de conversion DXF est active sur la commande ProtoTRAK SMX, afficher l'écran des options à l'aide du code de service 318. Si l'option AutoCAD DXF figure en noir, elle est active. Si, en revanche, elle s'affiche en gris, elle doit être achetée puis activée.

L'option DXF consiste en un logiciel accompagné d'un mot de passe d'activation. Le logiciel peut être envoyé par courrier. Voir la section 3.1.7 ci-dessous pour toute instruction de commande et d'obtention du mot de passe d'activation.

Le logiciel de l'option DXF est livré avec son propre manuel.

### 3.1.5 Options de conversion

Les convertisseurs en option sont également disponibles. Ils permettent d'exécuter sur ProtoTRAK des programmes créés sur d'autres commandes numériques et vice versa.

Consulter la section 13.9 pour de plus amples instructions sur l'utilisation des convertisseurs. Si le convertisseur désiré est inactif, il suffit de l'acheter. Les convertisseurs sont des logiciels en option qui s'activent en entrant un mot de passe dans la commande ProtoTRAK.

Pour obtenir le mot de passe, consulter les instructions figurant à la section 3.1.7 ci-dessous.

### 3.1.6 Option TRAKing / Manivelles électroniques

L'option TRAKing assortie des manivelles électroniques étend la puissance de la commande ProtoTRAK SMX au-delà de sa performance ordinaire, en combinant l'action des manivelles électroniques à celle des séquences logicielles en mode MANUEL et d'exécution. Si cette option ne figure pas sur la machine d'origine, il est possible de l'acquérir ultérieurement.

Elle inclut :

- Manivelles électroniques sur les axes X et Y (remplacent les manivelles mécaniques – voir la section 3.4.1)
- Suivi TRAKing des programmes pendant leur exécution (voir section 12.5)
- Affichage des dimensions (voir Section 6.6)
- Sélection de la résolution de la manivelle fine ou brute (voir section 3.4.1)

Remarque : si cette option est commandée, ne pas activer le logiciel de l'option TRAKing/manivelles électroniques tant que les manivelles ne sont pas installées sur la machine. Contacter le service de l'assistance technique de PMER, pour organiser la visite d'un technicien agréé et l'installation des manivelles électroniques.

### 3.1.7 Acquisition d'options logicielles

Si les options ci-dessus n'ont pas été achetées en même temps que la machine, il est toujours possible de les acquérir ultérieurement. Pour les utiliser, il convient toutefois de les activer par mot de passe. Les mots de passe sont propres à chaque commande numérique ProtoTRAK SMX.

Les options logicielles ne sont pas gratuites. Appeler PMER au 01.69.17.12.12 pour obtenir un devis.

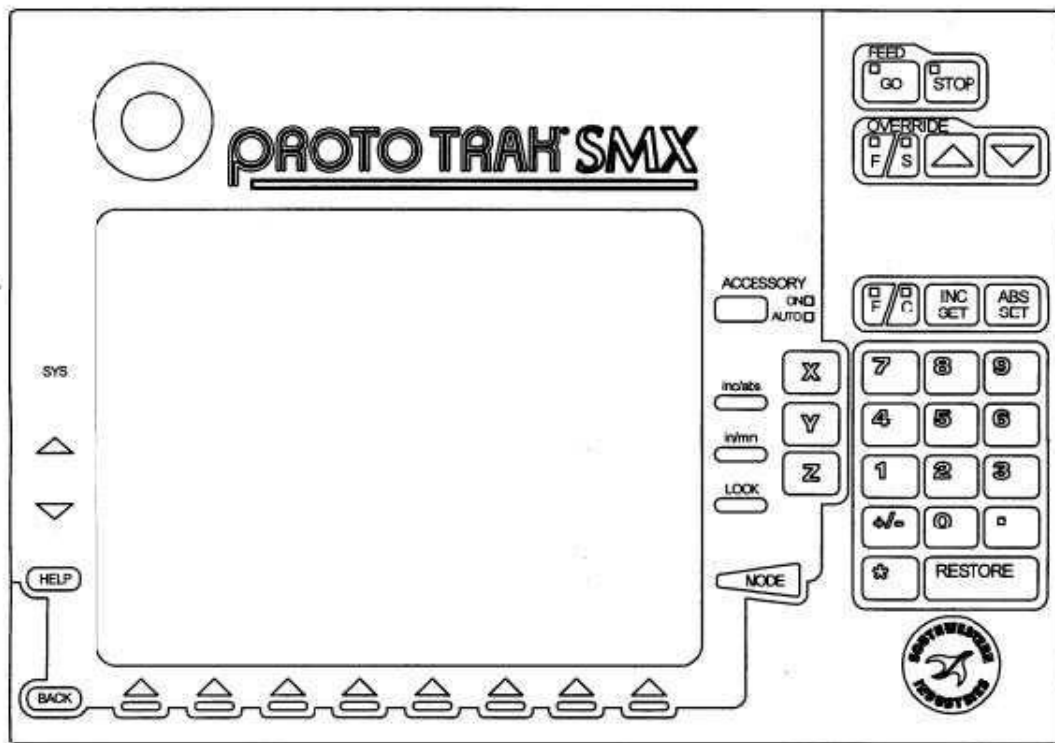
- 1 Nous recommandons d'installer la dernière version du logiciel principal ProtoTRAK SMX avant toute installation d'option.
- 2 Sur la commande ProtoTRAK SMX sur laquelle l'option doit être installée, utiliser le code de service 318 pour afficher l'écran des options.
- 3 Sélectionner l'option à installer (par exemple, « A: Advanced Features ») et appuyer sur la touche logicielle INSTALL.
- 4 Un écran s'affiche, qui indique les instructions d'achat de l'option. Près du bas de l'écran se trouvent un numéro de série matériel et un numéro de série d'option. Relever et inscrire ces deux numéros.



- 5 Appeler PMER en indiquant le numéro de série de l'écran ainsi que les numéros notés à l'étape 4.
- 6 À réception du mot de passe d'activation, entrer celui-ci dans la commande ProtoTRAK, comme indiqué à l'écran de l'étape 2 ci-dessus. Pour finir d'activer certaines options, il faut redémarrer la commande ProtoTRAK.
- 7 Consulter la section appropriée de ce manuel pour toute instruction d'utilisation des nouvelles fonctions.

## 3.2 Écran d'affichage

### 3.2.1 Face avant



i01198

Figure 3.2.1 Panneau avant de la commande ProtoTrak SMX

#### Touches du clavier

Touches d'avance :

**GO** : lance l'avance en mode d'exécution . Le voyant vert de la touche GO s'allume lorsque les servomoteurs déplacent la machine en marche fractionnée ou lorsque l'exécution du programme est lancée par la touche GO.

**STOP** : arrête le mouvement en mode d'exécution . Le voyant rouge de la touche STOP s'allume lorsque les servomoteurs ne déplacent pas la machine.

Touches de correction de programmation :

F/S : sélectionne la fonction de correction de la programmation. F signifie « feedrate » ou « vitesse d'avance ». Lorsque le voyant au-dessus de la lettre F s'allume, chaque pression sur la flèche augmente ou diminue la vitesse d'avance sur l'axe. S signifie « spindle RPM » ou « vitesse de broche ». Lorsque le voyant au-dessus du S est allumé, chaque pression sur la flèche augmente ou diminue la vitesse de la broche. Remarque : la correction de broche n'est active que lorsque la tête est équipée de la vitesse électronique programmable.

: correction de la programmation pour augmenter la vitesse d'avance ou la vitesse de la broche jusqu'à 150 %.

: correction de la vitesse d'avance pour diminuer la vitesse d'avance ou la vitesse de la broche jusqu'à 10 %.

Chaque pression sur le bouton modifie la vitesse d'avance par incréments de 10 % et la vitesse de la broche par incréments de 5 %.

ACCESSORY : (Accessoire) lorsque le commutateur est en position de marche, la pompe (ou le spray) de fluide réfrigérant fonctionne en continu pendant les opérations d'usinage. En mode automatique, la pompe (ou le spray) de fluide réfrigérant est contrôlée par la programmation, par les fonctions auxiliaires. Pour passer en mode automatique, appuyer sur la touche Accessory et la maintenir enfoncée.

Si aucun voyant n'est allumé, la pompe (ou le spray) de fluide de réfrigérant ne fonctionne pas.

F/C : permet de sélectionner la résolution, fine ou brute, des manivelles X , Y et Z lorsque l'option TRAKing/manivelles électroniques est installée. Le voyant au-dessus de la lettre indique le type de vitesse active. L'avance fine déplace l'axe de 5 mm par tour. La résolution brute déplace l'axe de 20 mm par tour.

INC SET : (Validation de données incrémentielles) charge les données de dimensions incrémentielles et générales.

ABS SET : (Validation de données absolues) charge les données de dimensions absolues et générales.

INC/ABS : (Valeurs Incrémentielles/Absolues) fait passer un ou tous les axes de la valeur incrémentielle à absolue ou vice versa.

IN/MM : (Pouces/Millimètres) convertit les données affichées des pouces en millimètres et vice versa.

LOOK : (Voir) affiche la représentation graphique en mode de programmation.

X, Y, Z : permet de sélectionner l'axe pour les commandes à venir.

RESTORE : (Restaurer) efface une entrée, arrête une procédure de saisie.

0-9, +/-, . : permet de saisir des données numériques au format virgule flottante. Les données sont automatiquement + à moins que la touche +/- ne soit actionnée. Toutes les données de saisie sont automatiquement arrondies à résolution du système.

MODE : permet de passer d'un mode de fonctionnement à l'autre.

SYS : pour éteindre la commande ProtoTRAK SMX, changer de 2 axes à 3 axes ou de 3 axes à 2 axes et autres fonctions.

: rétablit une fenêtre.

: élimine une fenêtre.

HELP : (Aide) affiche les informations d'aide, la fonction d'aide au calcul ou les fonctions supplémentaires. L'aide est disponible sur les fonctions supplémentaires lorsque le symbole d'aide (point d'interrogation bleu) s'affiche à l'écran à côté de la touche HELP.

#### Touches logicielles

Sous l'écran se trouvent 8 touches portant des flèches. Ces touches sont appelées « touches programmables » ou « touches logicielles ». La description de leur fonction se trouve en bas de l'écran, directement au-dessus de chaque touche. Si, à tout moment, une touche ne porte aucune description, cela signifie qu'aucune fonction ne lui est assignée et qu'elle ne peut être utilisée.

Parfois, la description ou la fonction de la touche est visible mais grisée. Cela indique que cette fonction particulière est indisponible pour d'autres raisons. Si, par exemple, le point de rétraction Z n'est pas fixé, la touche de mode d'exécution est grisée parce qu'il faut absolument déterminer le point Z, étape indispensable pour l'exécution de tout programme.

#### Bouton d'arrêt d'urgence

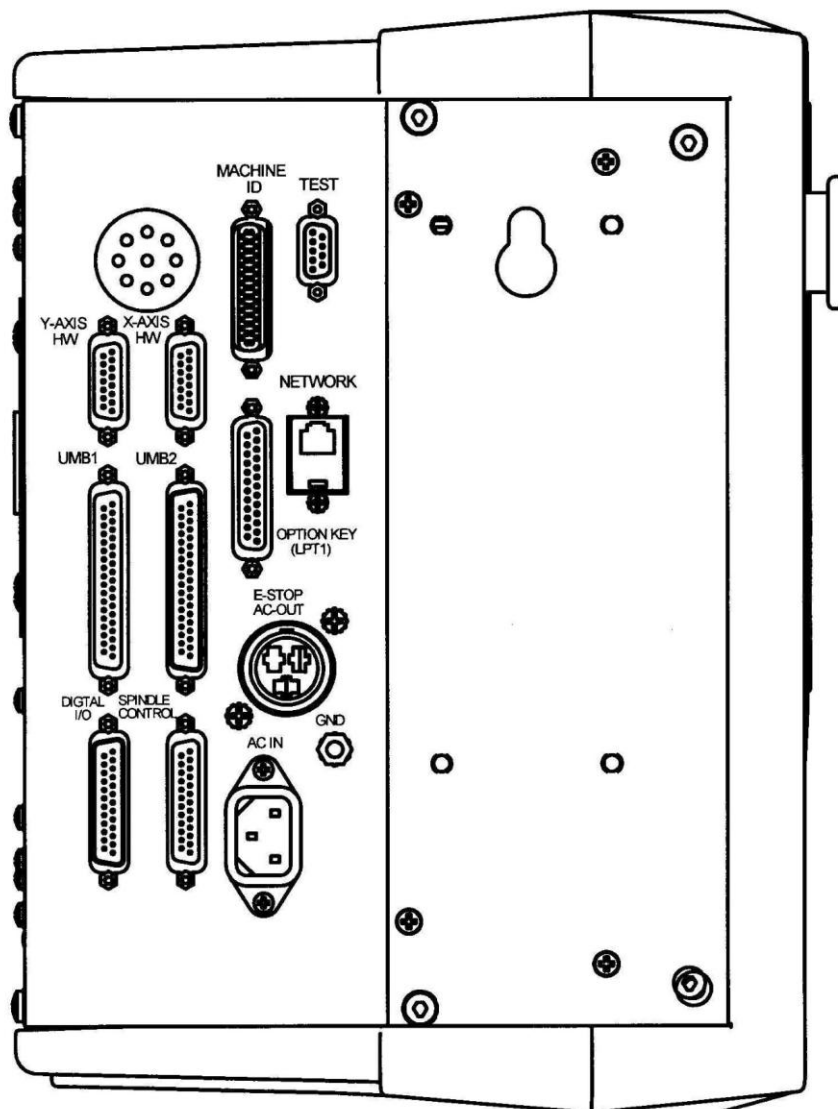
Ce bouton éteint toute l'alimentation à la broche et aux servomoteurs ProtoTRAK. L'ordinateur et l'écran restent allumés. Lorsque le bouton d'arrêt d'urgence est actionné, il est nécessaire, après coup, d'actionner le bouton de remise en marche sur le côté droit du panneau d'affichage (voir section 3.2.3 ci-après) pour réactiver le relais.

#### Écran à cristaux liquides

L'écran de la commande ProtoTRAK SMX est un moniteur couleur de 10,4 pouces à matrice active. Tout en haut de l'écran figure la ligne d'état qui montre l'état général de la commande numérique. Elle indique le mode de fonctionnement actuel, le numéro de pièce du programme en cours, le numéro de l'outil utilisé, le mode 2 ou 3 axes et l'unité de mesure des dimensions sur les axes X, Y et Z (pouce ou millimètre).

Juste au-dessus des touches logicielles se trouve une ligne d'entrée de commandes qui s'affiche lorsque la saisie de commandes est nécessaire.

### 3.2.2 Côté gauche de la commande (voir la figure 3.2.2)



I01115

**FIGURE 3.2.2 Côté gauche de la commande ProtoTRAK SMX avec libellé des connecteurs**

### 3.2.3 Côté droit de la commande (voir la figure 3.2.3)

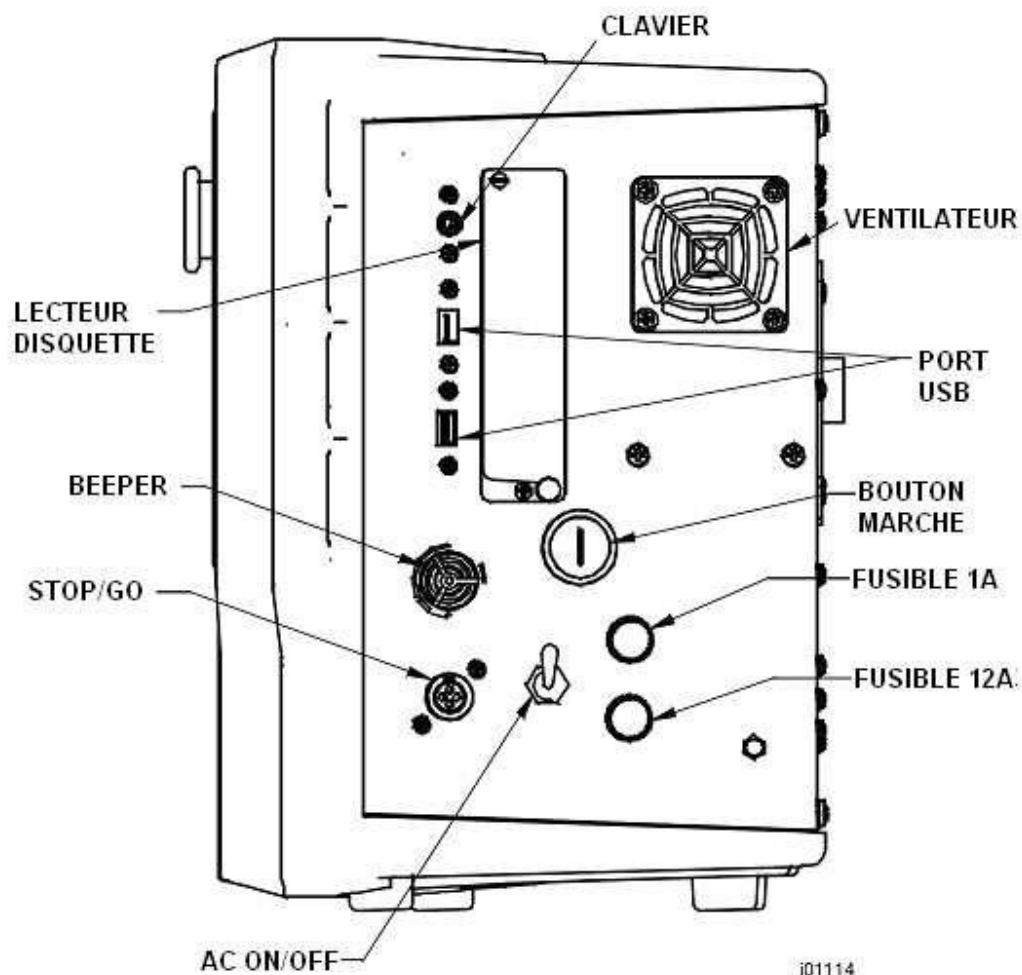


FIGURE 3.2.3 Côté droit de la commande ProtoTRAK SMX

#### Port clavier PS2

Ce port est réservé au clavier. S'il doit être utilisé, le clavier doit être branché avant le démarrage de la commande ProtoTRAK. Si la ProtoTRAK est déjà allumée, elle ne reconnaîtra pas le clavier tant qu'elle n'aura pas redémarré avec le clavier connecté au port (le clavier peut aussi bien être branché dans l'un des ports USB).

#### Ports USB

Les ports USB sont les seuls ports acceptant une souris. Ils peuvent recevoir un clavier ou un stick de mémoire flash USB livré avec l'option Réseau/Mémoire (section 3.1.3). Les périphériques branchés dans les ports USB sont reconnus même s'ils sont branchés après le démarrage de la commande ProtoTRAK.

Si plus de deux ports USB sont nécessaires, il est recommandé d'installer un concentrateur USB, en vente dans les magasins d'électronique et informatique. Si le stick de mémoire USB est utilisé pour mémoriser un fichier programme en code G (fichier à extension .gcd), le stick doit être branché dans le port USB tout le temps que le programme se trouve dans la mémoire en cours. Si le stick est débranché de son port alors que le programme est toujours en mémoire, la commande ProtoTRAK affiche un message d'erreur. Les pilotes des principales marques de souris et de claviers se trouvent déjà dans la commande ProtoTRAK SMX. Si la commande ProtoTRAK ne reconnaît pas une souris ou un clavier, cela signifie que le pilote n'est pas disponible. Le chargement d'un nouveau pilote n'est pas très compliqué pour un administrateur système qualifié ayant accès au menu de démarrage de la ProtoTRAK alors qu'un clavier est déjà branché (ce clavier doit être toutefois reconnu par la commande numérique). Mais la plupart des utilisateurs préfèrent simplement utiliser un clavier et une souris déjà pris en charge par le système ProtoTRAK. Nous recommandons les produits de grandes marques, y compris Microsoft, Logitech et Belkin.

#### AC On/Off

(Marche/Arrêt AC). La commande ProtoTRAK doit être correctement éteinte avant de couper le courant (sections 4.1 et 4.2).

#### MARCHE

Le bouton de mise en marche active de nouveau le relais qui disjoncte lorsque le bouton d'arrêt d'urgence est actionné. Pour réinitialiser le système après action du bouton d'arrêt d'urgence, commencer par remettre le bouton d'arrêt d'urgence à zéro, pour qu'il revienne à sa position d'origine. Après réinitialisation du bouton d'arrêt d'urgence, appuyer puis relâcher le bouton de mise en marche, sur le côté droit de la commande.

#### 3.3 Spécifications de la machine (voir la notice fournie avec la machine)



## 4.0 Fonctionnement de base

Les fraiseuses à banc fixe PMER ont la réputation d'être très faciles à utiliser. Cette réputation repose sur leur commande numérique ProtoTRAK SMX qui organise toutes les opérations en « modes » de fonctionnement. Ces modes sont des groupes logiques d'activités naturellement compatibles entre elles. Grâce à eux, il n'est plus nécessaire de mémoriser les opérations : il suffit de sélectionner le mode désiré et d'appuyer sur les touches logicielles correspondantes.

La plupart des opérations sont abordées dans la section qui traite des modes, plus avant dans ce manuel. Les opérations que décrit cette section ne relèvent pas d'un mode particulier, mais s'appliquent à plusieurs modes.

### 4.1 Allumage de la commande ProtoTRAK SMX

Pour allumer la commande ProtoTRAK SMX, pousser vers le haut l'interrupteur situé sur le côté de l'unité.

Quelques secondes s'écoulent, pendant lesquelles le système d'exploitation Windows et le logiciel de la ProtoTRAK SMX sont chargés depuis la mémoire flash du système. Si la ProtoTRAK SMX est reliée à un réseau, il peut s'écouler jusqu'à 90 secondes, le temps que la communication s'établisse. Une fois le chargement terminé, l'écran de sélection de la ProtoTRAK SMX s'affiche.

Sélectionner un mode de fonctionnement en appuyant sur la touche logicielle désirée, sous le message. Noter que les touches logicielles EDITION et EXECUT sont grisées lors de l'allumage du système. Elles ne peuvent être utilisées parce qu'aucun programme n'est encore chargé dans la commande ProtoTRAK SMX. Une fois un programme chargé en mémoire, la touche EDITION est disponible. Lorsqu'un programme est chargé en mémoire et lorsque toutes les opérations de configuration (mode REGLER) ont été effectuées, la touche EXECUT est disponible.

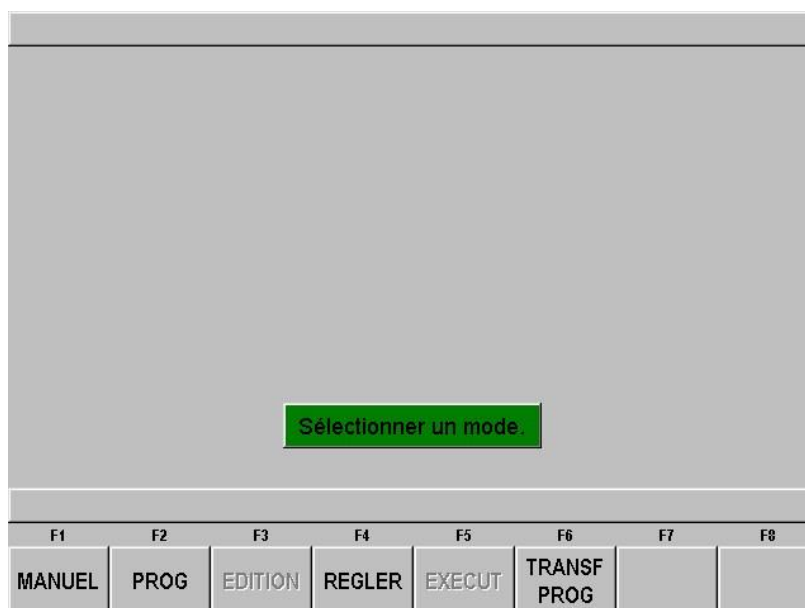


FIGURE 4.1.1 Écran de sélection de mode principal. Ici, les modes Edition et Execut sont inactifs, car aucun programme ne réside en mémoire.

La commande ProtoTRAK SMX intègre un système économiseur d'écran. Si le système n'est pas utilisé pendant 20 minutes (si aucune touche n'est actionnée et si aucune opération n'est effectuée) l'écran



s'éteint tout seul. Les voyants du pavé numérique clignotent à plusieurs secondes d'intervalle, pour indiquer que le système est toujours en marche. Appuyer sur n'importe quelle touche pour que l'écran revienne à son affichage précédent. La touche actionnée ne fait rien d'autre que de rallumer l'écran.

#### 4.2 Arrêt de la commande ProtoTRAK SMX

Important : le système doit être éteint correctement. Commencer par actionner la touche Windows SYS, puis actionner la touche logicielle SHUT DOWN (Arrêt). Voir la Figure 4.6. Au bout de quelques secondes, un message s'affiche, qui indique que l'ordinateur peut être éteint en toute sécurité. Éteindre la ProtoTRAK SMX en abaissant l'interrupteur qui se trouve sur le côté de l'unité.

Si la commande n'est pas correctement éteinte, les données non sauvegardées, telles que les programmes ou certaines configurations de machine, sont perdues.

*Remarque : si la commande PROTOTRAK SMX est éteinte mais doit être rallumée tout de suite après, toujours attendre quelques secondes avant de la rallumer.*

#### 4.3 Avance, arrêt et recul de la broche

La broche est commandée par un commutateur.

##### 4.3.1 Levier de vitesse rapide/neutre/lente

En standard ou en mode électronique programmable, la sélection de vitesses est la même : elle se fait par l'intermédiaire du levier de vitesses rapide, neutre, lente.

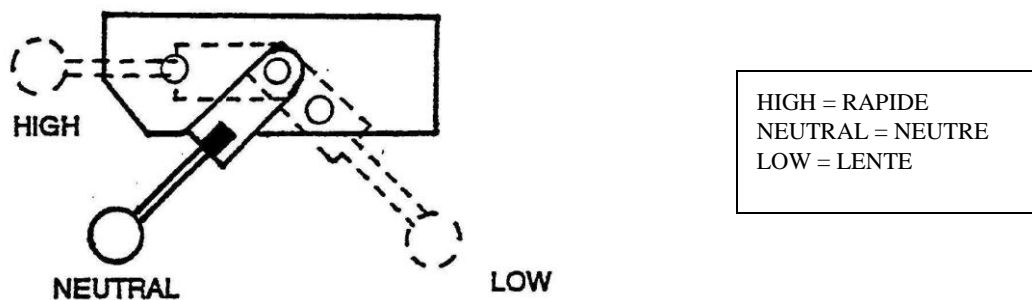


Figure 4.2.6

**ATTENTION !**

Ne jamais tenter de changer de vitesse à l'aide du levier lorsque la broche tourne. S'assurer que la broche est arrêtée. L'interrupteur doit se trouver sur la position OFF.

Faire tourner la broche à la main, pour aider à enclencher le levier en position rapide ou lente.

Remarque : le fait de changer de régime modifie le sens de rotation de l'interrupteur de marche/arrêt sur certains modèles. Consulter la section 4.2.1 et la notice de la machine pour de plus amples détails.

#### 4.4 Fonctionnement manuel des axes

La fraiseuse à banc fixe peut être utilisée manuellement (voir la section 3.4.1 pour le fonctionnement avec manivelle électronique). Les axes peuvent être amenés dans n'importe quelle position et le fourreau peut

être actionné manuellement. Le mouvement s'inscrit sur l'axe Z si l'option visualisation du fourreau est active.

#### 4.5 Bouton d'arrêt d'urgence

Appuyer sur ce bouton pour couper l'alimentation au moteur de broche et aux moteurs d'axes. Faire tourner le commutateur pour le relâcher. Une fois le bouton d'arrêt d'urgence activé, le bouton vert de mise en marche, situé à droite de l'écran de la commande ProtoTRAK SMX (voir section 3.2.3) doit être actionné, pour réactiver le relais.

#### 4.6 Passage du mode deux axes au mode trois axes

La commande ProtoTRAK SMX peut être utilisée en mode deux ou trois axes. Appuyer sur la touche SYS. La touche logicielle F2 indique GO TO 2 AXIS (Passer en mode 2 axes) lorsque la commande ProtoTRAK SMX fonctionne en mode 3 axes, et elle indique GO TO 3 AXIS (Passer en mode 3 axes) lorsque la commande ProtoTRAK SMX fonctionne en mode 2 axes. Voir la Figure 4.6.



FIGURE 4.6 Cet écran s'affiche lorsque la touche SYS est actionnée. L'option GO TO 2 AXIS indique que la commande fonctionne en mode 3 axes.

#### 4.7 Pompe de fluide réfrigérant

La machine est livrée avec une pompe de fluide réfrigérant. Le fonctionnement du circuit peut être programmé en même temps que les séquences. La commande manuelle du système de réfrigérant se fait par l'intermédiaire de la touche Accessory (Accessoire) située à l'avant de la commande SMX.

Pour commander le fonctionnement de la pompe de réfrigérant, utiliser la touche ACCESSORY :

ON – (Marche) allume et active la pompe de réfrigérant jusqu'à ce qu'elle soit arrêtée.

AUTO – active la pompe conformément à la programmation des séquences.

Off – (Arrêt, voyants éteints) garde la pompe éteinte.

#### 4.8 Fonctions d'aide

Lorsqu'un point d'interrogation bleu s'affiche à côté de la touche HELP (Aide), cela signifie que des fonctions ou des paramètres de configuration spéciaux sont disponibles pour l'opération en cours. Il peut arriver, par exemple, que le point d'interrogation bleu s'affiche sur le titre du programme, dans l'écran

d'accueil. Appuyer sur HELP, et un tableau s'affiche, qui contient des caractères alphabétiques et spéciaux permettant de nommer le programme.

#### 4.8.1 Math Help

Lorsque le point d'interrogation bleu ne s'affiche pas, le fait d'appuyer sur HELP lance l'utilitaire Math Help.

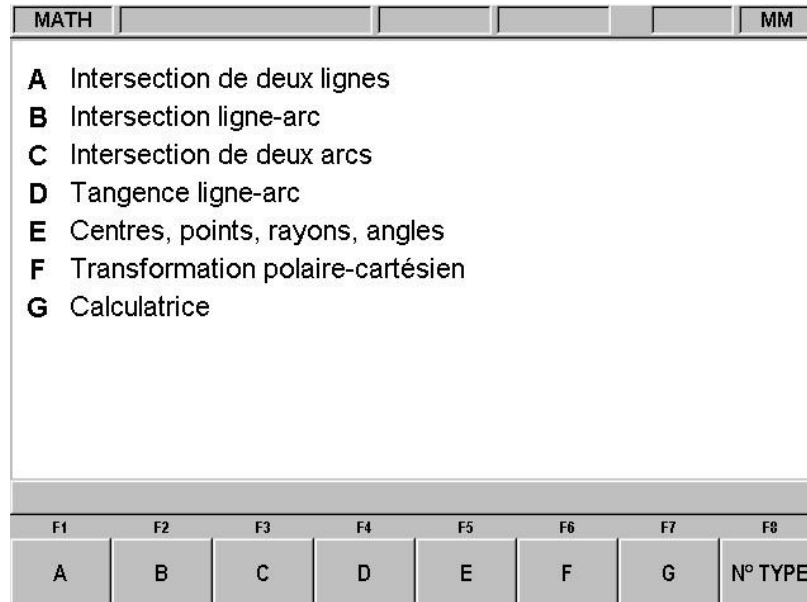


FIGURE 4.8.1 Premier écran de l'utilitaire Math Help. Choisir une option en fonction des informations devant être calculées.

Les séquences aide Mathématique sont des séquences puissantes qui permettent d'utiliser les données disponibles afin de calculer des données manquantes.

Le type aide Math 28, par exemple, permet de résoudre un triangle tout entier sur la base de deux informations seulement sur la pièce. Pour quitter l'utilitaire aide Math , appuyer sur la touche Mode.

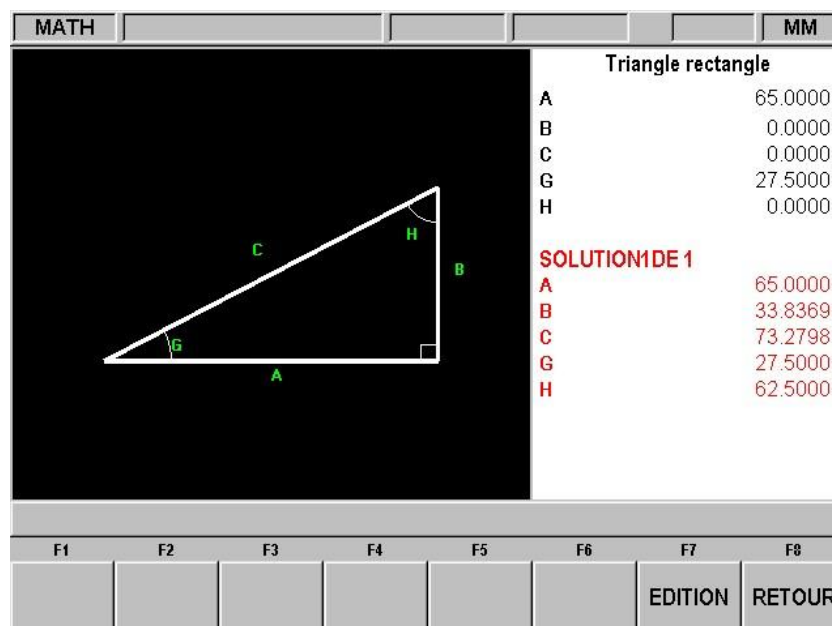


FIGURE 4.8.2 aide math 28. Dans cet exemple, le fait d'entrer la longueur de la ligne A et la valeur de l'angle G permet de calculer automatiquement les autres valeurs.

Il est également possible de charger directement les solutions aide Math dans le programme. Cela permet d'éviter d'écrire la solution et de la rentrer à la main. En cas de programmation d'un événement nécessitant les données de l'utilitaire aide Math, appuyer simplement sur la touche HELP pour lancer l'utilitaire. Une fois la solution obtenue, les touches logicielles suivantes s'affichent :

CHARGER DEBUT : charge la solution affichée dans la séquence en tant que début X et Z.

CHARGER FIN : charge la solution affichée dans la séquence en tant que fin X et Z.

CHARGER CENTRE : charge la solution affichée dans la séquence en tant que centre X et Z.

SOLU SUIV : lorsqu'il existe plusieurs solutions au problème, cette touche affiche les solutions alternatives.

EDITION : permet de revenir aux données entrées pour effectuer des modifications. Actionner cette touche, et la touche Résoudre s'affiche.

RESOUDR : permet de forcer l'utilitaire Math Help à utiliser les nouvelles données, pour fournir de nouvelles solutions.

#### 4.9 Affichage de fenêtres

Certaines sélections de la commande ProtoTRAK SMX affichent des fenêtres contenant un message. Pour refermer la fenêtre afin de voir ce qui se trouve derrière, appuyer sur la touche fléchée ▼ (bas). Pour rétablir la fenêtre, appuyer sur la touche ▲ (haut).

## 4.10 Activation/Désactivation des options

Si les options Advanced Features et Networking/Memory sont installées, il est possible d'utiliser la commande ProtoTRAK SMX sans nécessairement les activer. L'avantage est que le système est plus facile à utiliser, de cette manière.

Pour activer et désactiver les options, appuyer sur la touche SYS. L'écran de la figure 4.6 ci-dessus s'affiche. Appuyer sur la touche logicielle Options On/Off (Options Marche/Arrêt). L'écran qui permet d'activer et désactiver les options s'affiche. Il est également possible d'afficher cet écran en utilisant le code de service 334.

L'option TRAKing/Electronic Handwheel (TRAKing/Manivelle électronique) ne peut pas être activée/désactivée. Si elle est installée, elle doit rester active.



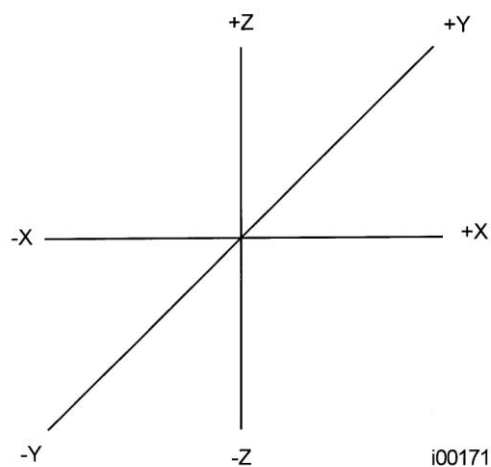
## 5.0 Définitions, termes et concepts

### 5.1 Conventions des axes de la ProtoTRAK SMX

Axe X : le mouvement positif de l'axe X est défini comme étant un déplacement de la table vers la gauche en faisant face à la fraiseuse. Par conséquent, une cote indiquée vers la droite sur la pièce à usiner est positive.

Axe Y : le mouvement positif de l'axe Y est défini par un déplacement de la table dans votre direction. Une mesure en direction de la machine (s'éloignant de vous) sur la pièce à usiner est positive.

Axe Z : le mouvement positif de l'axe Z est défini par un déplacement de la tête vers le haut. Une cote vers le haut sur la pièce à usiner est également positive.



**FIGURE 5.1** Conventions de la ProtoTRAK SMX

La dimension Z RAPIDE est la position à laquelle l'axe Z arrête son déplacement rapide pour passer à sa vitesse d'avance programmée. Le déplacement de Z continue jusqu'à ce que la profondeur FIN Z soit atteinte.

### 5.2 Programmation de la forme géométrique de la pièce et du tracé de l'outil

La ProtoTRAK SMX vous offre une souplesse de programmation exceptionnelle. Les programmes saisis sur la ProtoTRAK SMX peuvent décrire la forme géométrique de la pièce ou le tracé de l'outil.

La programmation de la forme géométrique de la pièce est le mode de programmation le plus répandu dans la gamme des produits ProtoTRAK. Cela consiste à définir la forme géométrique finale de la pièce et la ProtoTRAK SMX prend alors en charge le calcul du tracé de l'outil à partir des cotes de la pièce et des informations de configuration de l'outil. L'avantage est énorme par rapport à une CN classique, car le programmeur n'est pas obligé de procéder lui-même à la complexe définition du tracé de l'outil. La programmation de la forme géométrique de la pièce interdit cependant les opérations suivantes :

- connexion de deux séquences qui se trouvent dans des plans verticaux différents

Lorsque vous utilisez la programmation de la forme géométrique de la pièce, le calcul du tracé de l'outil dans les cas suivants pose systématiquement un problème : après avoir usiné la forme géométrique souhaitée lors de la première séquence, l'outil termine sa course dans une position qui ne lui permet pas de commencer la séquence suivante. La résolution de la différence entre la position finale de l'outil à la première séquence et la position au début de la séquence suivante implique que la CN calcule et effectue un mouvement non programmé ou retire l'outil de la pièce puis l'y ramène.

Ces cas ne sont pas rencontrés très fréquemment, mais le cas échéant vous avez la possibilité d'utiliser la programmation du tracé de l'outil. Lors de la programmation du tracé de l'outil, vous définissez les séquences de la même manière, mais toutes les entrées sont supposées être au centre de l'outil. Il vous appartient alors de calculer et de programmer le tracé de l'outil.

Remarque : la programmation de la trajectoire d'outil fait partie de l'option Advanced Features (Fonctions avancées).

Les programmes générés par les systèmes de CAO/FAO sont toujours générés sous forme de programmes de trajectoire d'outil et sont exécutés en tant que tels, si l'option Advanced Features est inactive sur la commande ProtoTRAK SMX.

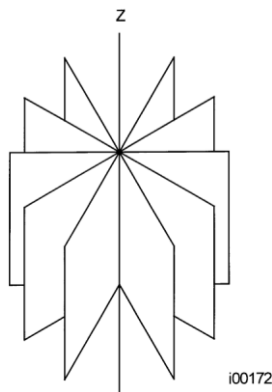
### 5.3 Plans et plans verticaux

Un plan est une surface plane quelconque. Si cette surface repose sur la table, il s'agit du plan XY. Cela veut dire que si vous déplacez votre doigt sur cette surface ou ce plan, vous vous déplacez dans la direction X et/ou Y, mais pas dans la direction Z (sauf si vous relevez votre doigt). Si vous basculez cette surface (imaginez une feuille de papier) verticalement de manière à ce qu'elle fasse face à l'avant de la machine, elle correspond alors au plan XZ. Si vous la basculez de manière à ce qu'elle soit dirigée vers la droite ou la gauche, il s'agit du plan YZ.

Un plan vertical est tout plan (ou tranche sur la table (voir cidessous).

toute surface) basculé sur sa

Contrairement à la majorité des CN, la ProtoTRAK SMX peut usiner des arcs dans n'importe quel plan vertical et pas seulement dans XZ ou YZ.



**FIGURE 5.3** Plans verticaux

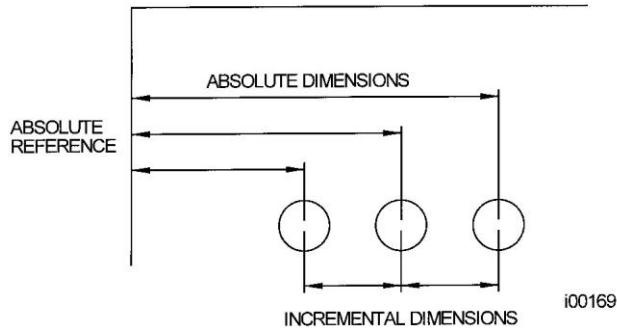
### 5.4 Référence absolue et incrémentale

La ProtoTRAK SMX peut être programmée et peut fonctionner avec des dimensions absolues, incrémentales ou avec une combinaison des deux. Vous pouvez définir une référence absolue à partir de laquelle seront mesurées toutes les dimensions absolues (en mode Manuel et Programme) en tout point sur ou même en-dehors de la pièce à usiner.

Examinez l'exemple suivant pour mieux comprendre la différence entre une position absolue et une position



incrémentale :



**FIGURE 5.4** Chaque point possède à la fois une référence absolue et incrémentale sur l'axe X. Vous pouvez programmer la ProtoTRAK SMX en utilisant l'une ou l'autre.

## 5.5 Données référencées et non référencées

Les données sont toujours chargées dans la ProtoTRAK SMX à l'aide de la touche INC SET ou ABS SET. Les positions X, Y, Z sont des données référencées. Lorsque vous saisissez une coordonnée X, Y ou Z quelconque, vous devez vérifier s'il s'agit d'une cote incrémentale ou absolue et la saisir en conséquence. Toutes les autres informations (données non référencées) telles que le diamètre de l'outil, l'avance, etc. ne désignent pas une position et peuvent donc être chargées indifféremment avec la touche INC SET ou ABS SET. Le terme SET est utilisé dans ce manuel lorsque vous pouvez utiliser indifféremment la touche INC SET ou ABS SET.

## 5.6 Position de référence incrémentale en programmation

Lorsque vous saisissez les données X, Y, Z RAPIDE et Z pour la position initiale d'une séquence quelconque sous la forme de données incrémentales, cet incrément doit être mesuré à partir d'un point connu dans la séquence précédente. Vous trouverez ci-après les positions de chaque type de séquence à partir desquelles sont effectués les déplacements incrémentaux dans la séquence suivante :

Rapide : X, Y et Z programmés.

Perçer : X, Y, Z RAPIDE et FIN Z programmés.

Perçer sur diamètre : CENTRE X, CENTRE Y, Z RAPIDE et FIN Z programmés.

Fraiser : FIN X, FIN Y, Z RAPIDE et FIN Z programmés.

Arc : FIN X, FIN Y, Z RAPIDE et FIN Z programmés.

Cercle (POCHE ou CADRE) : CENTRE X, CENTRE Y, Z RAPIDE et FIN Z programmés.

Rectangle ou Irrégulier (POCHE ou DETOUR) : coins X1 et Y1, Z RAPIDE et FIN Z programmés.

Hélice : FIN X, FIN Y, Z RAPIDE et FIN Z programmés.

Sous-routine : la position de référence telle qu'elle est définie pour les séquences spécifiques cidessus pour la séquence qui précède la première séquence répétée.

DETOURAGE A.G.E. : la position de référence appropriée telle qu'elle est définie pour les séquences

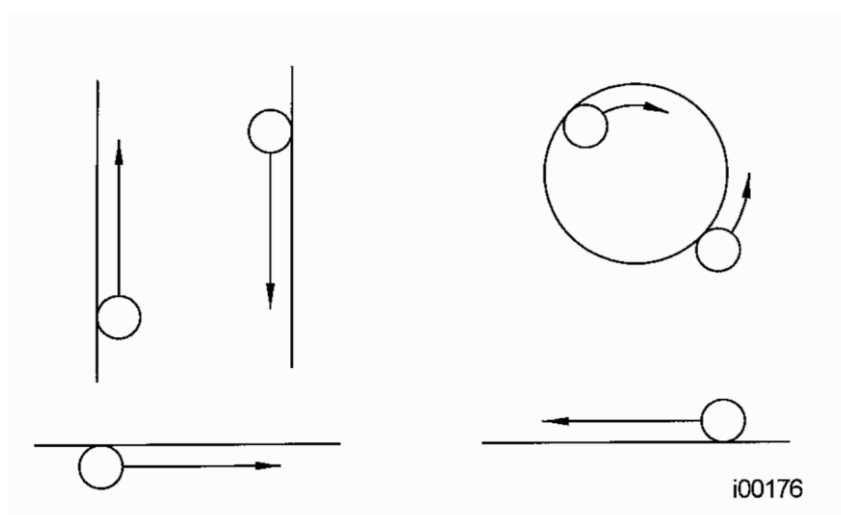
spécifiques ci-dessus pour la dernière séquence programmée.

Si une séquence ARC suit une séquence FRAISER, par exemple, un DEBUT X incrémental de 50 mm indique que le début de la séquence ARC dans la direction X se trouve à 50 mm de la fin de la séquence FRAISER.

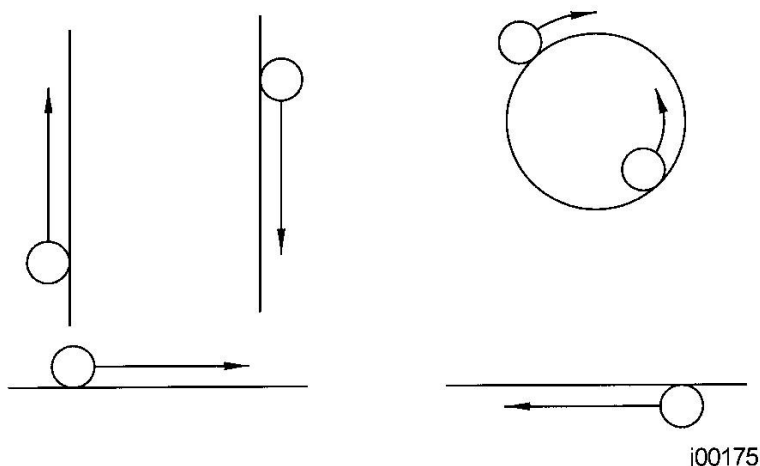
## 5.7 Compensation du diamètre d'outil

La compensation du diamètre d'outil permet de programmer directement les bords usinés tels qu'ils apparaissent sur le dessin plutôt que le centre de l'outil. La ProtoTRAK SMX compense alors automatiquement en fonction de la forme géométrique programmée de manière à obtenir les résultats souhaités.

La compensation de la fraise est toujours spécifiée en indiquant si l'outil se trouve à droite ou à gauche de la pièce à usiner en regardant dans le sens de déplacement de l'outil.



*FIGURE 5.7.1 Exemples d'outil à droite*



**FIGURE 5.7.2** Exemples d'outil à gauche

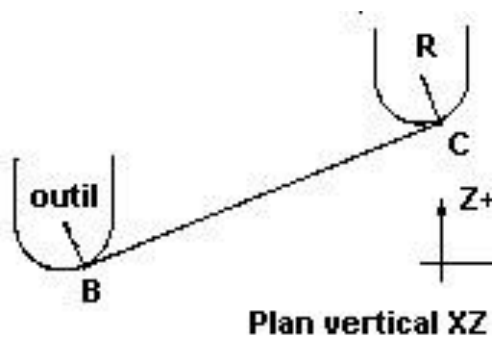
Centre de l'outil veut dire qu'il n'y a aucune compensation, ni à droite ni à gauche. C'est la ligne centrale de l'outil qui sera alors déplacée vers les points programmés.

## 5.8 Compensation du diamètre de l'outil lors d'un positionnement continu en Z avec forme géométrique de la pièce

Les décalages à gauche et à droite du diamètre de l'outil sont toujours ceux projetés dans le plan XY. Les décalages de l'outil dans la direction Z sont toujours vers le haut et supposent l'utilisation d'une fraise à bout sphérique. Lors du positionnement continu dans l'axe Z, ce décalage de l'outil vers le haut est toujours activé si l'option Géométrie de la pièce est sélectionnée, que la compensation s'effectue à gauche, à droite ou au centre. Le décalage de l'outil vers le haut sur l'axe Z ne s'applique pas lorsque l'option Tracé outil est sélectionnée.

Il faut toujours être particulièrement attentif aux décalages de l'outil lors de l'usinage avec une fraise à bout sphérique. En effet, le diamètre de l'outil change dans la partie inférieure de l'outil (cette portion est égale au rayon de l'outil).

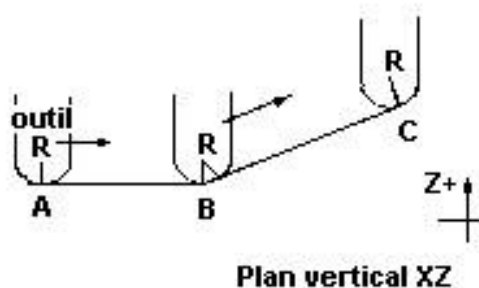
Au début d'une opération de fraisage, l'outil est toujours positionné de manière à ce que le point correct à l'extrémité de la sphère de l'outil soit tangent au point de départ et le décalage perpendiculaire au bord de la machine sur le rayon de l'outil. Considérez l'exemple ci-dessous du fraisage d'une rampe dans le plan XZ du point B au point C.



**FIGURE 5.8.1** Position de la fraise à bout sphérique par rapport aux points programmés. L'outil commence de manière à ce que le fraisage final soit tangent à BC. R depuis le centre de l'outil est perpendiculaire à BC.

Notez la manière dont l'outil, au point de départ (point B), commence sous le point B (dans la direction Z) de manière à ce qu'il puisse réellement toucher ce point. Dans le cas contraire, une amorce subsisterait à gauche du point B.

Considérez à présent un exemple similaire qui consiste à fraiser de A vers B puis vers C dans le plan XZ.



**FIGURE 5.8.2** Pour respecter les lignes définies par les points programmés, la fraise à bout sphérique ne touche jamais le point B. L'outil commence en position centrée au-dessus de A avec un décalage égal au rayon d'outil R. Il se déplace vers la droite jusqu'à être tangent à la fois à AB et à BC. Il se déplace ensuite vers le point C comme dans le premier exemple.

Notez que l'outil ne passe pas sous la ligne AB au point B et, par conséquent, ne touche jamais le point B. Le résultat est la formation au point B d'un flanc de raccord égal au rayon de l'outil.

Ce deuxième exemple d'usinage continu d'une coupe (AB) à l'autre (BC) avec compensation totale de la fraise entre les deux impose que les deux coupes soient effectuées avec des séquences liées logiquement (reportez-vous aux Sections 5.9 et 5.10 pour une description complète de cette contrainte).

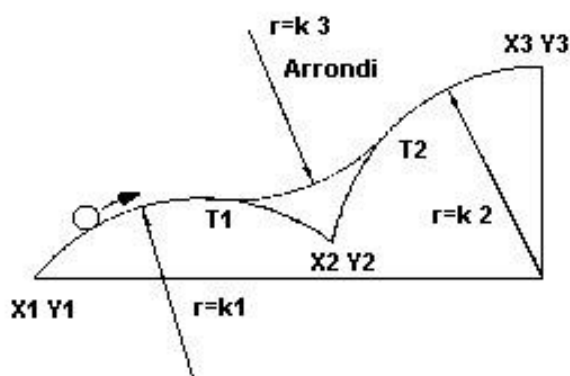
## 5.9 Séquences liées logiquement

Les séquences liées logiquement se produisent entre deux séquences de fraisage (fraise ou arc) lorsque les points finaux X, Y et Z de la première séquence se trouvent aux mêmes coordonnées que les points de départ X, Y et Z de la séquence suivante. Le décalage d'outil et le numéro d'outil doivent en outre être les mêmes pour les deux séquences et les deux séquences doivent se trouver dans le plan XY ou dans le même plan vertical (voir Section 3.2).

## 5.10 Arrondi

L'arrondi est une fonctionnalité exclusive de la ProtoTRAK SMX qui vous permet de programmer un rayon de liaison tangentiel entre deux séquences liées logiquement ou des rayons de liaison tangentiels pour les coins des poches et des cadres sans qu'il soit nécessaire d'effectuer des calculs complexes.

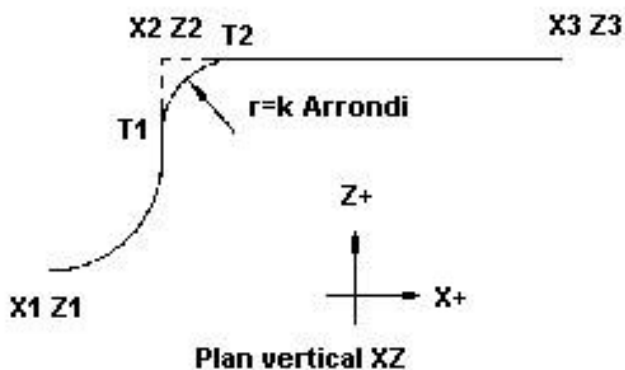
Pour obtenir la figure ci-dessous, vous programmez une séquence Arc de X1, Y1 vers X2, Y2 avec un décalage d'outil à gauche et une autre séquence Arc de X2, Y2 vers X3, Y3 elle aussi avec un décalage d'outil à gauche. Pendant la programmation de la première séquence Arc, le système vous invite à indiquer l'arrondi et vous saisissez alors la valeur numérique du rayon de liaison tangentielle  $r=k3$ . Le système calcule alors les points tangents T1 et T2 et commande la fraise de manière à ce qu'elle se déplace en continu de X1, Y1 vers X3, Y3 en passant par T1,  $r=k3$ , T2.



**FIGURE 5.10.1** Un arrondi est ajouté entre les deux lignes qui se croisent

*Remarque : l'arrondi doit toujours être égal ou supérieur au rayon d'outil pour les coins intérieurs. Si l'arrondi est inférieur au rayon d'outil et que vous voulez usiner un coin intérieur, la ProtoTRAK SMX ignore l'arrondi.*

Pour la figure ci-dessous, vous programmez une séquence Arc de X1, Z1 vers X2, Z2 et une séquence Fraiser vers X3, Z3. Pendant la programmation de la séquence Arc, le système vous invite à indiquer l'arrondi et vous saisissez alors la valeur numérique du rayon de liaison tangentielle  $r=k$ . Le système calcule alors les points tangents T1 et T2 et commande la fraise de manière à ce qu'elle se déplace en continu de X1, Z1 vers X3, Z3 en passant par T1,  $r=k$ , T2.



*FIGURE 5.10.2 Un arrondi est ajouté entre un arc et une ligne*

## 5.11 Mémoire et stockage

Les ordinateurs peuvent conserver les informations de deux manières. Les informations peuvent se trouver dans la mémoire en cours ou dans une mémoire de stockage. La mémoire en cours (également connue sous le nom de RAM) est l'endroit où la ProtoTRAK SMX conserve le système d'exploitation et tout programme de pièce prêt à être exécuté. Pendant qu'un programme est écrit, il se trouve dans la mémoire en cours.

Pour le fonctionnement de base de la commande ProtoTRAK SMX, le stockage des programmes se fait sur disquette, dans le lecteur de disquettes. Nous recommandons fortement de sauvegarder tous les programmes systématiquement.

Lorsque l'option Network/Memory (Réseau/Mémoire) est acquise et installée, il est possible de stocker les programmes, non seulement sur disquette, mais aussi sur le stick-mémoire de 128 Mo (ou plus) livré avec cette option, ou sur un ordinateur hors ligne qui est relié par réseau à la commande SMX.

## 6.0 MODE MANUEL

En mode Manuel, la ProtoTRAK SMX fonctionne comme un afficheur numérique sophistiqué à 3 axes avec des fonctions d'avance rapide et d'avance automatique.

### 6.1 Accès au mode Manuel

Appuyez sur MODE puis sélectionnez la touche programmable MANUEL. L'écran se présente comme suit :



FIGURE 6.1 L'écran MANUEL

Notez que la touche programmable RETOUR est active pendant les opérations d'avance rapide ou d'avance automatique.

### 6.2 Fonctions en mode Manuel

Annuler saisie : appuyez sur RESTORE, puis recommencez toutes vos saisies.

Pouces en mm ou mm en pouces : appuyez sur IN/MM et observez la barre d'état à l'écran.

Réinitialisation d'un axe : appuyez sur X, Y ou Z et sur INC SET. Cela remet à zéro la position incrémentale de l'axe sélectionné.

Préréglage : appuyez sur X, Y ou Z, données numériques et sur INC SET pour préréglager l'axe sélectionné.

Réinitialisation de la référence absolue : appuyez sur X, Y ou Z puis sur ABS SET pour définir la position actuelle comme zéro absolu de l'axe sélectionné.

*Remarque : la cote incrémentale sera alors également réinitialisée si la cote absolue est affichée au moment de la réinitialisation.*

Préréglage de la référence absolue : appuyez sur X, Y ou Z, données numériques puis sur ABS SET pour définir la position absolue de l'axe sélectionné par rapport à un endroit prédéterminé pour la position courante de la machine.

*Remarque : la cote incrémentale sera alors également réinitialisée si la cote absolue est affichée au moment de son préréglage.*

Rappel de la position absolue de tous les axes : appuyez sur INC/ABS. Notez la cote de chaque axe accompagnée de la mention INC ou ABS. Appuyez de nouveau sur INC/ABS pour revenir à l'affichage original.

Rappel de la position absolue d'un axe : appuyez sur X, Y ou Z et sur INC/ABS. Notez la valeur INC ou ABS pour chaque axe. Répétez l'opération pour rétablir l'affichage original de l'axe sélectionné.

### 6.3 Avance rapide

Les servomoteurs peuvent être utilisés pour effectuer une avance rapide de la table, du chariot et du chariot de tourelle.

- a. Appuyez sur la touche programmable AVANCE RAPIDE.
- b. Le message « AVANCE RAPIDE ACTIVE ! » s'affiche.
- c. Appuyez sur les touches fixes X, Y ou Z pour effectuer une avance rapide.
- d. Relâchez la touche pour arrêter l'avance rapide.
- e. La vitesse d'avance rapide est affichée dans la zone en regard de l'expression « Avance » en bas à gauche de l'écran LCD.
- f. Appuyez sur la touche fixe +/- pour inverser le sens. Un chiffre négatif dans la zone Avance indique un déplacement dans le sens négatif.
- g. Appuyez sur les touches RATE pour augmenter ou diminuer la vitesse d'avance rapide par incréments de 10 %. Le changement de vitesse peut être visualisé dans la zone Avance et sur l'indicateur vert de vitesse d'avance. Le % de l'avance est affiché dans la zone Modifier %.
- h. Pour effectuer une avance rapide à une vitesse donnée, saisissez la valeur en pouces ou en mm par minute et appuyez sur la touche X, Y ou Z. Vous pouvez également utiliser la touche Modifier % pour ajuster cette valeur.  
Appuyez sur RESTORE pour revenir à 250 p/min ou 6350 mm/min.
- i. Appuyez sur la touche programmable RETOUR pour revenir au mode Manuel.

### 6.4 Avance automatique

Les servomoteurs peuvent être utilisés pour l'avance automatique de la table, du chariot ou du fourreau ou des trois éléments simultanément.

- a. Appuyez sur la touche programmable AVANCE AUTO.
- b. Le message qui apparaît indique les cotes d'avance automatique. Tous les déplacements en avance automatique sont saisis sous la forme de déplacements incrémentaux depuis la position courante jusqu'à la position suivante.
- c. Saisissez une position en appuyant sur la touche d'un axe, la distance à parcourir et appuyez ensuite sur la touche +/- (si nécessaire). Validez la saisie en appuyant sur INC SET. Si vous voulez faire effectuer à la table un déplacement de 50 mm dans le sens négatif, par exemple, vous devez taper : X, 50, +/-, INC SET.



- d. Appuyez sur GO pour lancer le mouvement d'avance automatique.
- e. La vitesse d'avance est réglée automatiquement à 10 p/min (ou 254 mm/min). Appuyez sur FEED ou FEED pour ajuster la vitesse d'avance entre 1 p/min (25,4 mm/min) et 100 p/min (2540 mm/min).
- f. Appuyez sur STOP pour arrêter l'avance automatique. Appuyez sur GO pour reprendre.
- g. Répétez le processus à partir du point « c » ci-dessus aussi souvent que vous le souhaitez.
- h. Appuyez sur la touche programmable RETOUR pour revenir au mode Manuel.

## 6.5 Cycle unique

Les séquences Cycle unique en mode Manuel vous permettent d'effectuer une opération avec la CN pendant que vous effectuez un usinage manuel sans devoir écrire un programme.

La programmation et le tracé de l'outil pour les séquences en Cycle unique sont quasiment identiques à ceux du mode Programme. Reportez-vous à la Section 8 pour les instructions de programmation.

## 6.6 Aller à

La fonction ALLER A en mode Manuel vous permet de définir une cote X, Y ou Z à laquelle vous voulez que la machine s'arrête lorsque vous effectuez le mouvement manuellement à l'aide des manivelles. Tapez la séquence suivante, par exemple, si vous voulez faire avancer manuellement la table de 2" (50,8 mm) exactement : ALLER A, X, 2, INC SET. La ProtoTRAK SMX ne vous laissera pas aller au-delà de la cote de 50,8 mm que vous avez fixée tant que l'écran ALLER A est affiché.

- a. Appuyez sur la touche ALLER A.
- b. Saisissez l'axe X, Y, Z ou n'importe quelle combinaison.
- c. Appuyez sur INC SET ou ABS SET.
- d. Actionnez la manivelle. Le mouvement s'arrête lorsque la cote saisie est atteinte même si vous continuez d'actionner la manivelle.

## 6.7 Apprentissage

L'apprentissage vous offre la possibilité de saisir n'importe quelle cote X et Y dans un programme. Il peut constituer une méthode utile de saisie de quelques mouvements manuels pour des opérations telles que l'élimination de la matière en excès ou la mémorisation des emplacements d'un petit nombre de trous.

Le processus d'utilisation de l'apprentissage se divise en deux parties. La première partie se déroule en mode Manuel. C'est là que vous lancez le programme d'apprentissage, définissez les séquences du programme et saisissez les cotes X et Y. La deuxième partie se déroule en mode Programme. C'est là que vous terminez les séquences d'apprentissage commencées en mode Manuel en saisissant le reste des données. Une fois les données saisies, la séquence d'apprentissage devient identique à toutes les autres séquences qui constituent un programme.

### 6.7.1 Saisie des données d'apprentissage

Appuyez sur APPRENT dans l'écran MANUEL.

Le message « APPRENT » ainsi qu'un compteur de séquences s'affichent en haut de l'écran. Lorsque vous accédez au mode Apprentissage, en réalité vous programmez des séquences. Si un programme se trouve déjà en mémoire, l'apprentissage ajoutera toutes les séquences à la fin de ce programme. Si aucun programme ne se trouve en mémoire, l'apprentissage créera un nouveau programme. Si un programme se trouvait déjà en mémoire, par exemple, et que celui-ci se composait de 10 séquences, le compteur de séquences affichera Séquence 11 au moment où vous appuyez sur APPRENT. Si la mémoire ne contenait aucun programme, le compteur de séquences affichera Séquence 1.

Le compteur de séquences indique la séquence concernée par la saisie des données. Vous pouvez uniquement effectuer un apprentissage de la position et des séquences Percer et Fraisage.

Les touches programmables du premier écran d'apprentissage sont :

RAPIDE : un déplacement vers une position. Les séquences RAPIDE et PERCER sont combinées pour la programmation 2 axes.

PERCER : un perçage ou un alésage.

DEBUT FRAISAGE : le début d'une ligne droite ou d'une séquence Fraisage.

FIN APPRENT : met fin au processus d'apprentissage et vous ramène à l'écran d'accueil du mode Manuel.

Si vous appuyez sur la touche RAPIDE ou PERCER, le compteur de séquences sera incrémenté de 1 et l'écran restera le même. Si vous appuyez sur la touche DEBUT FRAISAGE, le compteur de séquences ne change pas car vous avez donné le point de départ de la ligne, mais pas encore la fin. Les touches programmables deviennent alors :

FIN FRAISAGE : le dernier point de la séquence Fraisage. Appuyez sur cette touche pour terminer la séquence Fraisage et pour sélectionner une séquence RAPIDE, PERCER ou une nouvelle séquence FRAISAGE.

SUITE FRAISAGE : le dernier point de la séquence Fraisage en cours, mais le début de la séquence Fraisage suivante. Vous pouvez saisir des séquences Fraisage successives en appuyant sur la touche SUITE FRAISAGE.

Une pression sur l'une des touches ci-dessus produira une incrémentation de 1 du compteur de séquences.

Vous pouvez quitter l'apprentissage et revenir à l'écran Manuel à tout moment. Les séquences que vous avez définies avec leurs cotes X et Y sont terminées en mode Programme. Reportez-vous à la Section 8.14.

## 6.8 Retour au zéro absolu

A tout moment pendant le fonctionnement en mode Manuel, vous pouvez amener automatiquement la table dans sa position zéro absolu du plan XY en appuyant sur la touche programmable RETOUR 0 ABS. Le message affiché sera alors « Appuyer sur GO pour commencer ». Vérifiez que le tracé de l'outil est bien dégagé et appuyez sur GO. Les servomoteurs se mettent en marche, déplacent l'axe Z vers la position de retrait Z et amènent ensuite la table en vitesse rapide dans la position de zéro absolu X, Y que vous avez définie, puis s'arrêtent. Vous vous trouvez alors en position zéro et en

mode Manuel. Seuls les axes X et Y se déplacent si vous êtes en mode CN 2 axes, la tête ne bouge pas.

## 6.9 Broche

Si cette machine est équipée d'une tête de broche électronique programmable. La vitesse de la broche se définit et se règle par le biais de la commande numérique SMX.

Pour régler la vitesse de broche, appuyer sur la touche logicielle VITESSE BROCHE . La ligne de saisie de données indique «Broche T/MIN » . Entrer la valeur de rotation et appuyer sur SET. Si la broche est déjà allumée lorsque la nouvelle vitesse est spécifiée, elle reste à son régime actuel, tant que la touche SET n'est pas activée.

Il est possible de corriger la vitesse de broche à l'aide de la touche OVERRIDE (Correction). Appuyer sur la touche F / S jusqu'à ce que le voyant S (comme « Spindle » en anglais, ou « Broche ») s'allume. À l'aide des touches fléchées Haut et Bas, modifier le régime de la broche par intervalles de 5 % (un intervalle par pression sur la touche). Lors d'un usinage manuel en mode Manuel, le fonctionnement de la broche est commandé par le biais de la ProtoTRAK SMX.

## 6.10 Outil n°

La ProtoTRAK SMX vous permet d'utiliser les décalages d'outils dans votre table d'outils (voir Section 11.1) en mode Manuel. Pour changer d'outil, appuyez sur la touche programmable OUTIL N° et saisissez le numéro d'outil lorsque vous y êtes invité par la ligne de saisie.

Si vous avez paramétré un outil en mode Régler, il vous suffit d'ignorer la fonctionnalité Outil n° si vous ne voulez pas utiliser les outils dans la table d'outils.



## 7.0 Mode Programme

### 1<sup>ère</sup> Partie : Mise en route et informations générales

#### 7.1 Présentation de la programmation

La ProtoTRAK SMX facilite la programmation en vous permettant de programmer la forme géométrique réelle de la pièce telle qu'elle est définie par le dessin.

Le principe consiste à saisir les informations initiales du programme, à programmer les caractéristiques de la pièce en sélectionnant les types de séquence à l'aide des touches programmables (forme géométrique), puis à suivre toutes les instructions dans la ligne de saisie. Lorsqu'une séquence est sélectionnée, toutes les données qu'il faut saisir s'affichent à droite de l'écran. La première valeur à saisir est surlignée et s'affiche également dans la ligne de saisie. Saisissez la cote ou l'information requise et appuyez sur INC SET ou sur ABS SET. Il est très important de sélectionner la touche appropriée (INC SET ou ABS SET) pour les cotes X, Y et Z. Les deux touches auront le même effet pour toutes les autres données.

Les données saisies apparaissent dans la ligne de saisie. Lorsque vous validez (une des touches SET), les données sont transférées dans la liste des valeurs à saisir à droite de l'écran et la valeur à saisir suivante apparaît dans la ligne de saisie.

Lorsque toutes les données d'une séquence ont été saisies, la séquence passe à gauche de l'écran et la ligne de dialogue vous demande de sélectionner la séquence suivante.

#### 7.2 Accès au mode Programme

Appuyez sur MODE puis sur la touche programmable PROG.

La ProtoTRAK SMX ne peut contenir qu'un seul programme dans la mémoire en cours. Pour écrire un nouveau programme, vous devez tout d'abord effacer celui qui se trouve en mémoire (éventuellement après l'avoir enregistré pour le réutiliser ultérieurement). Si un programme se trouve déjà en mémoire, le fait d'accéder au mode Programme vous permet de modifier ce programme ou d'y ajouter des éléments.



FIGURE 7.2 L'écran d'en-tête du mode Programme

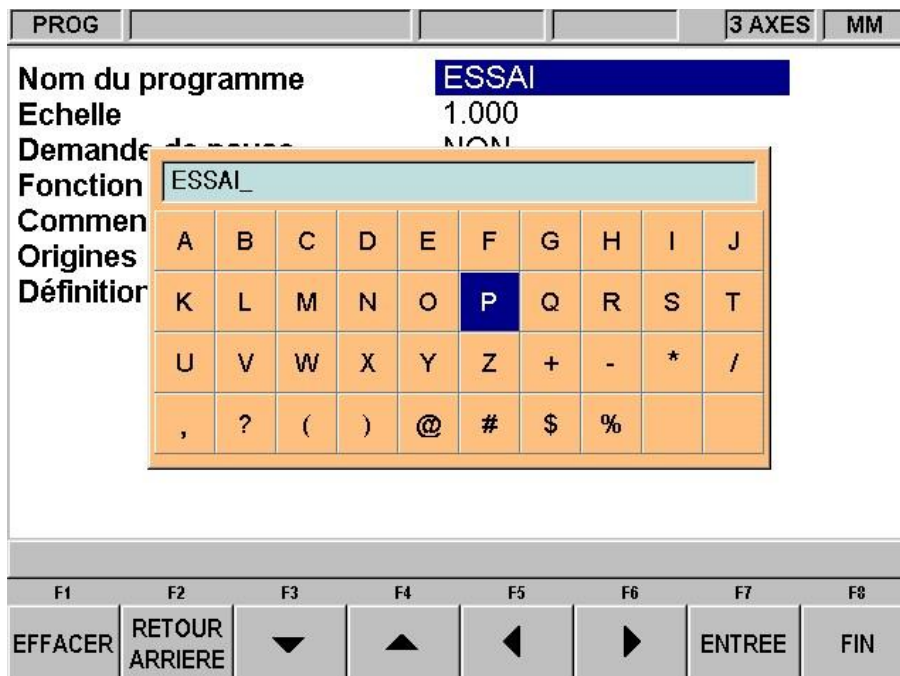
## 7.3 Ecran d'en-tête du programme

Le premier écran qui s'affiche lorsque vous accédez au mode Programme est l'écran d'en-tête du programme. Il contient des options qui s'appliquent à l'intégralité du programme. Les touches programmables vous permettent d'accéder à n'importe quel endroit du programme.

Le nom du programme et les options de programmation générales que vous choisissez dans l'écran d'en-tête du programme seront résumés dans le programme sous l'appellation « Séq 0 ».

### 7.3.1 Nom du programme

Les programmes écrits sur la ProtoTRAK SMX sont généralement nommés en fonction de la pièce à usiner. Les noms des programmes (ou des fichiers) nommés avec la ProtoTRAK SMX sont limités à un maximum de 20 caractères, mais les noms des programmes importés peuvent être plus longs. Malgré les 20 caractères autorisés, le nom complet du programme n'apparaît pas forcément dans la barre d'état ou sur l'écran d'en-tête du programme.



**FIGURE 7.3** Une pression sur la touche fixe HELP lorsque le nom du programme est surligné affiche les touches alphabétiques

Le nom du programme peut comprendre des chiffres, des lettres, des espaces et d'autres caractères. Lorsque le nom du programme est surligné, la ligne de saisie affiche « Nom du programme : » et vous pouvez alors :

- saisir des chiffres avec les touches numériques,
- appuyer sur HELP pour accéder aux touches alphabétiques et aux caractères spéciaux de la ProtoTRAK SMX,
- saisir le nom du programme à l'aide d'un clavier raccordé à la ProtoTRAK SMX.

Voici comment utiliser les touches alphabétiques et les caractères spéciaux de la ProtoTRAK SMX :

- La touche programmable EFFACER efface la ligne complète, la touche programmable RETOUR ARRIERE efface le dernier caractère saisi.
- Les touches fléchées vous permettent de vous déplacer dans le tableau.
- Lorsque le caractère que vous souhaitez est sélectionné, appuyez sur la touche programmable ENTREE pour l'ajouter au nom du programme.
- L'espace en bas à droite du tableau vous permet d'insérer un espace dans le nom du programme.
- Lorsque vous avez terminé la saisie des lettres et des caractères spéciaux, appuyez sur la touche programmable FIN. La ProtoTRAK SMX est ainsi informée que vous avez fini d'utiliser le tableau alphanumérique. Vous pouvez toujours ajouter des chiffres au nom du programme.

Lorsque vous avez terminé la saisie du nom du programme, appuyez sur SET pour le charger en mémoire.

*Remarque : il n'est pas nécessaire de saisir un numéro de pièce. En l'absence de numéro de pièce, lorsque vous appuyez sur une touche programmable ALLER A, le système suppose que le numéro de pièce est 0.*

### 7.3.2 Options générales du programme

La touche programmable DONNEES SUIV permet de sélectionner les options de programmation générales. Voir la section 3.1.2 pour de plus amples informations sur l'option de fonctions avancées, Advanced Features.

Echelle : Permet de saisir un facteur d'échelle compris entre 0,1 et 10. Un facteur 5 indique que la pièce sera 5 fois plus grande que les cotes programmées. La valeur 1,0000 est adoptée par défaut en l'absence de saisie.

Demande de pause : vous permet d'ajouter une pause en bas d'un perçage ou d'un alésage sur diamètre ou non pour les séquences que vous sélectionnez. Appuyez sur la touche programmable appropriée, OUI ou NON. Si vous appuyez sur OUI, vous serez invité à saisir un temps de pause en secondes entre 0,1 et 99,9 au moment approprié de la séquence programmée.

Fonction auxiliaire : vous demande si vous souhaitez activer l'une des fonctions auxiliaires en option (voir Section 7.4) à un moment quelconque pendant le programme. Appuyez sur la touche programmable appropriée, OUI ou NON. Si vous appuyez sur OUI, vous serez invité à saisir le type et l'ordre des fonctions auxiliaires pendant la programmation de la séquence.

Commentaires : en appuyant sur OUI, vous avez la possibilité d'ajouter un commentaire à chaque séquence. Dans le cas des séquences Poche irrégulière et Détourage irrégulier, vous aurez la possibilité de saisir un commentaire au niveau de la séquence En-tête, mais pas pour chaque séquence Tour A.G.E. et Arc A.G.E.

Le commentaire que vous ajoutez apparaîtra à l'écran en mode EXECUTER, juste au-dessus de la cote X au démarrage de l'exécution de la séquence. Les commentaires peuvent contenir des lettres, des chiffres et certains symboles, avec un maximum de 20 caractères.

Si l'option Commentaires est activée pendant que vous programmez la séquence, lorsque la ligne du commentaire est sélectionnée, vous pouvez alors saisir un commentaire en appliquant les mêmes méthodes que celles décrites précédemment pour la saisie du nom du programme.

Origines multiples : vous demande si vous voulez activer le décalage des origines multiples. Si vous répondez Oui, vous serez invité à chaque séquence à indiquer l'origine servant de référence pour la séquence. En sélectionnant Oui, la ligne de saisie vous invite à saisir un numéro d'origine par défaut entre 1 et 6. Le numéro d'origine par défaut désigne l'origine qui sera appliquée à toutes les séquences présentes en mémoire lorsque l'option Origines multiples est activée ou lorsque vous programmez une

nouvelle séquence sans en préciser une autre. Saisissez l'origine par défaut ou laissez le numéro inchangé et appuyez sur SET. La notion d'origines multiples est expliquée plus en détail dans la Section 7.5.

Définition dimension : La ProtoTRAK SMX vous offre la possibilité de programmer soit le tracé de l'outil, soit la forme géométrique de la pièce. La programmation de la forme géométrique de la pièce vous permet de définir la forme géométrique souhaitée pour la pièce et de laisser la CN réaliser automatiquement à votre place le calcul compliqué du tracé de l'outil. C'est la méthode la plus intéressante pour la majorité des pièces et la plupart du temps, car c'est la CN qui réalise le travail délicat de détermination de la position de l'outil.

Une restriction de la programmation de la forme géométrique de la pièce s'applique aux séquences liées logiquement : elles doivent se trouver dans le même plan vertical (vous trouverez la définition des plans verticaux dans la Section 5.3). C'est la raison pour laquelle la ProtoTRAK SMX vous offre également la possibilité de saisir vous-même le tracé de l'outil. Si vous voulez programmer la pièce en définissant vous-même le tracé de l'outil, appuyez sur la touche programmable TRACE OUTIL. Dans le cas contraire, c'est la programmation de la forme géométrique de la pièce qui est supposée. Le tracé d'outil fonctionne en employant les mêmes règles que la norme Haas RS274.

Un programme doit être entièrement écrit en forme géométrique de la pièce ou en tracé d'outil. Il est impossible de combiner les deux méthodes dans un même programme. La programmation de la trajectoire d'outil fait partie de l'option Advanced Features (Fonctions avancées).

### 7.3.3 Touches programmables de l'en-tête du programme

L'écran d'en-tête du programme comporte les touches programmables suivantes. Les cinq premières mentionnées ci-dessous sont toujours affichées, les quatre suivantes apparaissent en fonction des options de programmation générales.

DONNEES SUIV : fait passer le curseur (surligné) sur l'option de programmation suivante sans ajouter de valeur saisie au programme.

DONNEES PRECED : fait passer le curseur (surligné) sur l'option de programmation précédente sans ajouter de valeur saisie au programme.

ALLER AU DEBUT : place l'en-tête du programme du côté gauche de l'écran et la première séquence du côté droit.

ALLER A LA FIN : place la dernière séquence programmée du côté gauche de l'écran et la séquence suivante à programmer du côté droit.

ALLER A N° : saisissez le numéro de la séquence à laquelle vous voulez accéder et appuyez sur SET. Place la séquence portant le numéro saisi du côté droit de l'écran et la séquence précédente du côté gauche.

*Remarque : dans le cas d'un nouveau programme qui ne contient aucune séquence, toutes les options ALLER A vous amèneront au début avec les informations de l'en-tête du programme résumées à gauche (en tant que séquence 0) et les options de sélection d'une séquence pour la séquence 1 à droite.*

OUI et NON : OUI et NON apparaissent lorsque les options Demande de pause, Fonction auxiliaire et Commentaires sont surlignées. Appuyez sur OUI pour saisir les paramètres de ces options pendant la programmation. Vous pouvez revenir à tout moment à l'écran d'en-tête du programme pour sélectionner ou annuler ces options.

GEO PIECE : indique que la programmation s'applique à la forme géométrique de la pièce.

TRACE OUTIL : indique que la programmation s'applique au tracé de l'outil.



## 7.4 Fonctions auxiliaires (AUX)

La ProtoTRAK SMX peut commander quatre fonctions auxiliaires différentes. Vous pouvez choisir d'activer ou de désactiver ces fonctions au début ou à la fin de chaque séquence.

Si vous sélectionnez l'option Fonction auxiliaire dans l'en-tête du programme, le système vous invitera à saisir les paramètres DEBUT AUX et FIN AUX dans chaque séquence.

Lorsque vous exécutez des programmes avec les fonctions auxiliaires, la touche fixe ACCESSORY sur la face avant doit se trouver dans la position correcte. Si vous voulez que le programme active et désactive automatiquement les fonctions auxiliaires, appuyez sur la touche ACCESSORY jusqu'à ce que le voyant AUTO soit allumé.

Options DEBUT AUX :

Saisie :	Fonction	Observations
0	Aucune	Aucune fonction auxiliaire ne se met en route lorsque l'exécution de cette séquence commence.
1	Arrosage/Air	La pompe d'arrosage ou l'air se met en marche lorsque l'exécution de cette séquence commence.
3	Diviseur	Active une impulsion électronique de 0,3 seconde au début de la séquence. Voir la remarque ci-dessous.

Options FIN AUX :

0	Aucune	Aucune fonction auxiliaire ne sera désactivée à la fin de cette séquence.
1	Arrosage arrêt/Air	Arrête l'arrosage ou l'air à la fin de cette séquence.
3	Diviseur	Active une impulsion électronique de 0,3 seconde à la fin de la séquence. Voir la remarque ci-dessous.
4	Broche	Arrête la broche à la fin de cette séquence. Notez que la broche s'arrête automatiquement pour chaque changement d'outil, il n'est pas nécessaire de programmer un arrêt de la broche.

L'activation et la désactivation de l'arrosage et de l'arrivée d'air sont programmées automatiquement pour les changements d'outil. Si vous voulez que le pulvérisateur ou la pompe d'arrosage fonctionne pendant tout l'usinage de la pièce, il vous suffit de programmer DEBUT AUX lors de la première séquence et FIN AUX lors de la dernière séquence. Le pulvérisateur ou l'arrosage se mettra en marche lorsque la broche tourne et s'arrêtera pendant les changements d'outil.

La fonction Diviseur est conçue pour utiliser un diviseur standard. La programmation d'un Aux 3 à la fin d'une séquence aura les effets suivants : la ProtoTRAK SMX arrêtera l'usinage à la fin de la séquence et attendra un signal en provenance du diviseur ou de la table tournante indiquant la fin de son déplacement programmé, puis poursuivra l'usinage à la séquence suivante. Si vous voulez que la ProtoTRAK SMX ramène la tête en position de retrait Z avant de la déplacer pour la séquence suivante, mettez la commande Aux 3 dans une séquence Pause. La ProtoTRAK SMX interprétera le signal en provenance du diviseur ou de la table tournante comme une commande GO et continuera l'usinage sans que vous soyez obligé d'appuyer sur la touche GO.

## 7.5 Origines multiples

Vous pouvez exécuter votre programme en utilisant un maximum de 6 origines plus une base. Une origine est un emplacement sur votre machine qui présente un décalage donné par rapport à votre 0 absolu. Lorsque vous programmez une origine pour une séquence, le décalage sera considéré comme un décalage par rapport au zéro absolu. Les cotes absolues X, Y et Z programmées sont relatives à la référence absolue pour l'origine spécifiée.

Supposons, par exemple, que vous ayez deux étaux sur la table. Vous avez défini le 0 absolu au niveau de la mâchoire inférieure gauche du premier étau. Vous avez en même temps mesuré la distance entre le zéro absolu que vous venez de fixer et la mâchoire inférieure gauche de l'autre étau. Vous avez saisi cette cote comme un décalage entre votre étau de base (le premier) et l'autre étau, l'origine n° 2. Toute séquence que vous programmez en utilisant l'origine n° 2 considérera le coin inférieur gauche du deuxième étau comme le 0 absolu pour les cotes X, Y et Z dans les séquences.

Les décalages d'origine sont pratiques pour combiner différents programmes entre eux en vue de leur exécution simultanée ou pour réaliser plusieurs pièces en répétant les séquences avec des origines différentes.

Les décalages d'origine sont saisis en mode Régler. Il existe une origine de base qui est appelée l'origine 1. Nous vous conseillons d'utiliser l'origine 1 pour la séquence n° 1 de votre programme, ce qui n'est pas obligatoire mais plus logique.

### 7.5.1 L'origine par défaut

Vous avez saisi un numéro d'origine par défaut dans l'écran d'en-tête du programme (dans le cas contraire, l'origine n° 1 est prise comme origine par défaut). Si la mémoire contient déjà des séquences de programme lorsque vous activez l'option Origines multiples, celles-ci prendront toutes automatiquement le numéro de l'origine par défaut. Lorsque vous modifiez le numéro de l'origine par défaut dans l'écran d'en-tête du programme, toutes les séquences qui avaient ce numéro d'origine par défaut adopteront le nouveau numéro.

Si la mémoire ne contient aucune séquence de programme lorsque vous activez l'option Origines multiples, vous serez alors invité à préciser l'origine à la fin de chaque séquence que vous programmez. Le numéro d'origine par défaut sera adopté si vous appuyez sur SET sans indiquer un numéro différent. Si vous indiquez un numéro d'origine différent, celui-ci deviendra le numéro d'origine supposé pour chaque séquence suivante lorsque vous appuyez sur SET.

### 7.5.2 Origines et exécution du programme

Pour exécuter le programme, passez tout d'abord en mode Manuel et définissez le 0 absolu comme origine de base, origine n° 1.

En mode Exécuter, la commande AFFICHER ABS affiche la position absolue par rapport à l'origine dans la séquence en cours d'exécution, c'est-à-dire la cote absolue qui a été programmée.

### 7.5.3 Modification des origines

Lorsque l'option Origines multiples est activée, vous pouvez modifier le numéro d'origine en mode Programme séquence après séquence. Vous pouvez également faire appel à la fonction RECH EDITION en mode Edition pour modifier les numéros des origines.

Reportez-vous à la Section 11.4 pour le paramétrage des décalages de l'origine.

## 7.6 Saisies supposées

La ProtoTRAK SMX programme automatiquement les valeurs suivantes si vous appuyez simplement sur INC SET ou ABS SET sans effectuer de saisie :

DECALAGE OUTIL : s'il s'agit de la première séquence comportant un décalage, CENTRE. S'il ne s'agit pas de la première séquence comportant un décalage, le même que celui de la séquence précédente s'il s'agissait d'une séquence Fraiser ou Arc.

AVANCE : la même que celle de la séquence précédente s'il s'agissait d'une séquence Fraiser, Arc, Poche, Cadre ou Hélice.

OUTIL : le même que celui de la séquence précédente ou l'outil n° 1 s'il s'agit de la première séquence.

T/MIN : la même valeur que celle de la séquence précédente.

PERCER OU ALESER : percer.

NB DE DEBOURRAGES : 1

ARRONDI : 0

Vous pouvez modifier ces saisies par défaut tout simplement en saisissant la valeur souhaitée au moment de la programmation de la séquence.

## 7.7 Positionnement Z rapide

Entre deux séquences quelconques, la tête se déplacera toujours sur la cote Z rapide de la séquence qui vient de se terminer ou sur la cote Z rapide de la séquence suivante, sauf si les deux séquences sont liées logiquement (voir Section 5.9). Rappelez-vous que lorsque vous utilisez la programmation de la forme géométrique de la pièce, deux séquences de fraisage ne sont pas liées logiquement sauf si elles se trouvent dans le même plan.

## 7.8 Touches programmables au sein des séquences

Les touches programmables changent après avoir sélectionné une forme géométrique (séquence) telle qu'un fraisage ou un perçage sur diamètre. Voir figure 7.8.

F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
PAGE SUIV	PAGE PRECED	DONNEES SUIV	DONNEES PRECED	FIN DES DONNEES	INSER SEQ	SUPPR SEQ	

*FIGURE 7.8 Touches programmables utilisées pendant la programmation d'une séquence*

PAGE SUIV : déplacement vers l'avant dans l'ordre des séquences programmées.

PAGE PRECED : déplacement vers l'arrière dans l'ordre des séquences programmées.

DONNEES SUIV : déplacement vers l'avant dans l'ordre des paramètres de la séquence. Notez que vous pouvez utiliser la touche DONNEES SUIV à la place d'une des touches SET si vous ne voulez saisir aucune valeur.

DONNEES PRECED : déplacement vers l'arrière dans l'ordre des paramètres de la séquence. FIN DES DONNEES : sélectionne la dernière saisie.

INSER SEQ : utilisez cette touche pour insérer une nouvelle séquence dans un programme. Cette nouvelle séquence prendra la place de celle qui se trouvait à droite de l'écran au moment où vous

avez appuyé sur la touche INSER SEQ. Cette séquence précédente et toutes celles qui suivent incrémentent leur numéro de 1. Si vous avez commencé avec un programme composé de quatre séquences, par exemple, et que vous avez appuyé sur la touche INSER SEQ alors que la séquence n° 3 se trouvait du côté droit de l'écran, la séquence qui était auparavant la n° 3 deviendra la n° 4 et celle qui était auparavant la n° 4 deviendra la n° 5. Si vous insérez une séquence Sous-routine, les numéros de séquence seront incrémentés de 1 comme si vous aviez inséré un autre type de séquence. Si vous insérez une séquence Copier, les numéros de séquence seront incrémentés du nombre de séquences copiées.

SUPPR SEQ : supprime la séquence qui se trouve à droite de l'écran.

## 7.9 Programmation des séquences

Après avoir appuyé sur la touche ALLER A appropriée, vous pouvez commencer à définir votre pièce sous la forme d'une série de séquences. Pour la ProtoTRAK SMX, une séquence est une forme géométrique ou une caractéristique d'une pièce.



**FIGURE 7.9.1** L'écran d'en-tête a été renseigné et se trouve du côté gauche. Sélectionnez un type de séquence parmi les touches programmables.

Si vous appuyez sur AUTRE PAGE, les touches programmables deviennent :

F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
HELICE	SOUS ROUTINE	COPIER	FILETER FRAISE	PAUSE	TARAUD		AUTRE PAGE

**FIGURE 7.9.2** Ces types de séquences supplémentaires apparaissent après avoir appuyé sur la touche programmable AUTRE PAGE

Après avoir sélectionné un type de séquence à l'aide des touches programmables, toutes les données qu'il faut saisir pour cette séquence s'affichent à droite de l'écran. La valeur à saisir pour programmer la séquence apparaît dans la ligne de saisie. Le paramètre suivant apparaît dans la ligne de saisie dès que vous validez une valeur en appuyant sur INC SET ou ABS SET.

PROG	P/N ESSAI	OUTIL 1	3 AXES	MM			
<b>SEQ 0</b>		<b>SEQ 1 PERCER DIAM</b>					
NOM DU PROGRAMME	ESSAI	PERCER OU ALESER	PERCER				
ECHELLE	1.000	NB TROUS					
DEMANDE DE PAUSE	NON	CENTRE X					
FONCTION AUXILIAIRE	NON	CENTRE Y					
COMMENTAIRES	NON	Z RAPIDE					
ORIGINES MULTIPLES	NON	FIN Z					
DEF DIMENSION	GEO PIECE	RAYON					
		ANGLE					
		NB DE DEBOURRAGES					
		T/MIN					
		AVANCE Z					
		OUTIL					
NB TROUS : <input type="text"/>							
F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
PAGE SUIV	PAGE PRECED	DONNEES SUIV	DONNEES PRECED	FIN DES DONNEES	INSER SEQ	SUPPR SEQ	

**FIGURE 7.9.3** Ici, une séquence Percer sur diamètre a été sélectionnée. La ProtoTRAK SMX vous invite à saisir le nombre de trous

### 7.10 Modification des données pendant la programmation

Pendant la programmation d'une séquence, toutes les données sont saisies en appuyant sur les touches numériques appropriées puis en validant avec la touche INC SET ou ABS SET. Si vous avez saisi un chiffre incorrect avant d'appuyer sur INC SET ou ABS SET, vous pouvez l'effacer en appuyant sur RESTORE (Rétablir). Saisissez ensuite le chiffre correct et appuyez sur SET.

Si vous avez saisi des données incorrectes et que vous les avez validées avec SET, vous pouvez les corriger tant que vous n'avez pas terminé la programmation de la séquence en cours. Appuyez sur la touche programmable DONNEES PRECED ou DONNEES SUIV jusqu'à ce que le paramètre à corriger soit surligné et apparaisse dans la ligne de dialogue. Saisissez le chiffre correct et appuyez sur SET. La commande ProtoTRAK SMX ne vous autorise pas à ignorer les paramètres précédents (en appuyant sur DONNEES SUIV) dont la saisie est obligatoire pour pouvoir terminer une séquence, sauf si vous utilisez la fonction A.G.E. dans une séquence Poche irrégulière ou Détourage irrégulier.

Vous pouvez modifier les séquences précédentes en appuyant sur la touche fixe BACK à gauche des touches programmables. La séquence précédente passera du côté gauche vers le côté droit de l'écran et pourra alors être modifiée. Vous pouvez appuyer sur la touche BACK autant de fois que nécessaire pour revenir à l'écran d'en-tête du programme (la touche programmable PAGE PRECED aura le même effet).

## 7.11 LOOK

Il peut s'avérer utile de voir votre pièce se dessiner à mesure que vous programmez chaque séquence. Appuyez sur la touche fixe LOOK pour obtenir rapidement un dessin en mode Programme.

Cette fonction est active à la fin de chaque séquence ou dès que la ligne de dialogue vous invite à sélectionner une séquence. Appuyez sur LOOK pour que la ProtoTRAK SMX dessine la pièce. Appuyez de nouveau sur LOOK ou sur BACK pour revenir à l'écran de sélection de séquence. Vous pouvez également sélectionner une nouvelle vue ou ajuster la vue.

Touches programmables en mode LOOK :

REGLER VUE : apporte des options supplémentaires permettant d'ajuster l'aspect du dessin. Voir cidessous.

AJUSTER DESSIN : redimensionne automatiquement le dessin afin qu'il occupe tout le programme de la pièce sur l'écran.

PAS A PAS : affiche la liste des séquences du côté gauche de l'écran, la première séquence étant surlignée en violet. Le surlignage passe sur la séquence suivante lorsque vous appuyez sur PAS A PAS. La séquence concernée est également surlignée dans le graphique et sa couleur devient violette.

N° SEQ DEPART : vous invite à saisir le numéro de la séquence à surligner. Cette fonction est utile pour accéder rapidement à une séquence particulière dans un programme volumineux.

XY : affiche une vue dans le plan XY.

YZ : affiche une vue dans le plan YZ.

XZ : affiche une vue dans le plan XZ.

3D : affiche une vue isométrique.

Touches programmables en mode Régler vue :

AJUSTER : redimensionne automatiquement le dessin afin qu'il occupe tout le programme de la pièce sur l'écran.

▼ : déplace le dessin vers le bas.

▲ : déplace le dessin vers le haut.

◀ : déplace le dessin vers la gauche.

▶ : déplace le dessin vers la droite.

ZOOM AVANT : augmente la taille du dessin.

ZOOM ARRIERE : réduit la taille du dessin.

RETOUR : vous ramène au premier écran LOOK. Les réglages que vous effectuez seront conservés à l'écran jusqu'à ce que vous les remplaciez en sélectionnant une autre option. La fonction PAS A PAS peut être utilisée avec les réglages inchangés.

*Remarque : la fonction LOOK ne vérifie pas la présence d'erreurs de programmation. Utilisez la fonction TRACE OUTIL en mode REGLER pour vérifier le déplacement de l'outil.*

## 7.12 Coupes de finition

Comme il s'agit de formes géométriques complètes et autonomes, les séquences Poche et Détourage intègrent des séquences de finition. Les formes usinées avec une série de séquences Fraiser ou Arc (avec ou sans détourage A.G.E.) ne comprennent pas de séquence automatique pour réaliser les coupes de finition. Il existe cependant une technique très simple que vous pouvez utiliser :

- Programmez la forme en utilisant les cotes du dessin et ignorez la matière à laisser pour une coupe de finition.
- Faites appel à une séquence Sous-routine pour répéter toutes les séquences en « a. », mais en appelant un numéro d'outil différent.
- En mode Régler, indiquez un diamètre « inexact » pour l'outil que vous invoquez dans les séquences définies dans « a. ». Saisissez un diamètre d'outil égal au diamètre réel plus 2 fois la coupe de finition que vous voulez laisser. La ProtoTRAK SMX croira que l'outil est plus grand qu'il ne l'est en réalité et s'éloignera ainsi un peu plus de la forme usinée.
- En mode Régler, saisissez le diamètre réel de l'outil que vous invoquez dans la séquence Répéter « b. ». Vous obtiendrez ainsi la coupe aux cotes finies.

## 7.13 Comparaison de la programmation 2 axes et 3 axes

La ProtoTRAK SMX peut être utilisée comme une CN à 2 axes ou à 3 axes. De nombreuses tâches en atelier sont plus faciles à réaliser avec une CN à 2 axes. D'autres sont plus complexes ou imposent l'enlèvement d'une quantité de matière importante, la programmation et la configuration supplémentaires du troisième axe justifient alors l'effort.

La ProtoTRAK SMX vous permet de choisir le nombre d'axes que vous voulez utiliser pour la tâche à réaliser. Reportez-vous à la Section 4.7 pour le passage du mode 2 axes au mode 3 axes et inversement.

La programmation est très similaire dans les deux modes.

SEQUENCE 1	PERCER sur DIAM	SEQUENCE 1	PERCER sur DIAM
PERCER OU ALESER		NB TROUS	
NB TROUS		CENTRE X	
CENTRE X		CENTRE Y	
CENTRE Y		RAYON	
Z RAPIDE		ANGLE	
FIN Z		T/MIN	
RAYON		OUTIL	
ANGLE NB			
DE			
DEBOURRAGES			
T/MIN			
AVANCE Z			
OUTIL			

**FIGURE 7.13** Programmation d'un perçage sur diamètre. A gauche, les paramètres à saisir lors de la programmation en CN à 3 axes. A droite, les paramètres à saisir pour 2 axes.

La figure 7.13 est un comparatif des paramètres à saisir lors de la programmation d'un perçage sur diamètre en mode 2 axes et en mode 3 axes. Notez que le mode 3 axes réclame quelques paramètres supplémentaires.

Plutôt que de se répéter inutilement, toutes les programmations dans ce manuel seront indiquées en mode 3 axes, ce qui permettra d'expliquer tous les problèmes rencontrés lors de la programmation. Certaines séquences et certains paramètres n'apparaissent pas en programmation 2 axes.



## 8.0 Mode Programme

### 2<sup>ème</sup> Partie : Séquences du programme

Les séquences sont des éléments géométriques entièrement définis. En programmant des séquences, vous indiquez à la ProtoTRAK SMX la forme géométrique que vous voulez obtenir, elle dessine ensuite le tracé de l'outil en fonction de vos réponses aux invites et des informations sur l'outil que vous avez saisies en mode Régler.

#### 8.1 RAPIDE : séquences de positionnement

Cette séquence positionne la table et le fourreau en un endroit donné. Le positionnement s'effectue toujours à vitesse rapide (modifiée par le % d'avance) et emprunte le chemin le plus direct possible depuis l'emplacement précédent. L'application la plus courante de la séquence de positionnement est le déplacement de l'outil autour d'un obstacle comme une pince. C'est la raison pour laquelle les mouvements dans l'axe Z et X-Y n'ont pas lieu simultanément. La tête (Z) se déplace en premier pour rejoindre la position Z rapide la plus élevée pour la séquence en cours et la séquence suivante, puis la table (X) et le chariot (Y) se déplacent ensuite jusqu'à la position programmée. Appuyez sur la touche programmable RAPIDE pour programmer une séquence de positionnement.

Paramètres à saisir pour la séquence de positionnement :

FIN X désigne la cote X de la position

FIN Y désigne la cote Y de la position

Z RAPIDE désigne la cote Z de la position

T/MIN désigne la vitesse de rotation de la broche pendant la séquence de positionnement. En appuyant sur SET, vous réutilisez la vitesse de rotation de la séquence précédente. OUTIL est le numéro d'outil que vous avez attribué. En appuyant sur SET, vous réutilisez le numéro d'outil de la séquence précédente.

#### 8.2 Séquences PERCER

Cette séquence positionne la table aux coordonnées X, Y spécifiées, déplace la tête en vitesse rapide jusqu'à l'emplacement Z RAPIDE, déplace en avance le chariot de tourelle à l'emplacement FIN Z, puis revient en arrière à vitesse rapide jusqu'à Z RAPIDE pour percer ou revient en arrière à la vitesse d'avance pour aléser.

Appuyez sur la touche programmable PERCER.

Paramètres à saisir pour la séquence de perçage :

Percer = 1, Aléser = 2 : choisissez si le trou doit être percé ou alésé.

X : la cote X jusqu'au trou.

Y : la cote Y jusqu'au trou.

Z RAPIDE : la cote Z de transition entre vitesse rapide et avance.

FIN Z : désigne le fond du trou.

NB DE DEBOURRAGES : désigne le nombre de cycles de retrait de l'outil (le perçage diminue à chaque cycle et le retrait s'y effectue dans la position Z RAPIDE). Par défaut, chaque déburrage devient successivement plus petit, les coupes les plus grandes étant effectuées au début et les plus petites à la fin. Lorsque ce paramètre est surligné, vous pouvez modifier sa valeur en appuyant sur la touche HELP pour afficher un écran dans lequel vous pouvez choisir d'enlever la même quantité de matière à chaque déburrage.

T/MIN : vitesse de rotation de la broche.

AVANCE Z : désigne la vitesse d'avance lors du perçage.

OUTIL : est le numéro d'outil que vous avez attribué.

### 8.3 Séquences PERCER sur DIAM

Cette séquence vous permet de programmer un ou des perçages sur un diamètre sans qu'il soit nécessaire de calculer et de programmer la position de chaque trou.

Paramètres à saisir pour la séquence de perçage sur diamètre :

Perçer = 1, Aléser = 2 : choisissez si le trou doit être percé ou alésé.

NB TROUS : indique le nombre de trous sur le diamètre.

CENTRE X : la cote X jusqu'au centre du diamètre.

CENTRE Y : la cote Y jusqu'au centre du diamètre.

Z RAPIDE : la cote Z de transition entre vitesse rapide et avance.

FIN Z : désigne le fond du trou.

RAYON : désigne le rayon entre le centre du diamètre et le centre des trous.

ANGLE : désigne l'angle entre l'axe X positif (c'est-à-dire la position 3 heures) et n'importe quel trou. Un angle positif est mesuré dans le sens anti-horlogique de 0,000 à 359,999 degrés, un angle négatif dans le sens horlogique.

PAS : Pas du taraud utilisé avec l'option de taraudage (Tap). La fonction de taraudage n'est disponible que si l'option Programmable Electronic Head (Tête électronique programmable) est active.

NB DE DEBOURRAGES : désigne le nombre de cycles de retrait de l'outil (le perçage diminue progressivement à chaque cycle et le retrait s'y effectue dans la position Z RAPIDE). En appuyant sur la touche HELP en étant sur cette ligne, on peut choisir un pas constant au perçage. Par défaut, chaque déburrage devient successivement plus petit, les coupes les plus grandes étant effectuées au début et les plus petites à la fin. Lorsque ce paramètre est surligné, vous pouvez modifier sa valeur en appuyant sur la touche HELP pour afficher un écran dans lequel vous pouvez choisir d'enlever la même quantité de matière à chaque déburrage.

T/MIN : vitesse de rotation de la broche.

AVANCE Z : désigne la vitesse d'avance lors du perçage.

OUTIL : est le numéro d'outil que vous avez attribué.

### 8.4 Séquences FRAISER

Cette séquence vous permet de fraiser sur une ligne droite depuis n'importe quel point XYZ vers un autre, y compris sur une diagonale dans l'espace. Elle peut être programmée avec un ARRONDI si elle possède un lien logique avec la séquence suivante (laquelle doit se trouver dans le même plan que la séquence Fraiser).

Paramètres à saisir pour la séquence Fraiser :

DEBUT X : la cote X jusqu'au début du fraisage.

DEBUT Y : la cote Y jusqu'au début du fraisage.

Z RAPIDE : la cote Z de transition entre vitesse rapide et avance.

DEBUT Z : la cote Z jusqu'au début du fraisage.

FIN X : la cote X jusqu'à la fin du fraisage, l'incrémentation s'effectue à partir de Début X. FIN Y : la cote Y jusqu'à la fin du fraisage, l'incrémentation s'effectue à partir de Début Y.

FIN Z : la cote Z jusqu'à la fin du fraisage, l'incrémentation s'effectue à partir de Début Z. ARRONDI : désigne la cote d'un rayon tangentiel à la séquence suivante (laquelle doit se trouver dans le même plan pour la programmation de la forme géométrique de la pièce).

DECALAGE OUTIL : désigne le décalage d'outil sélectionné : vers la droite (saisie de 1), vers la gauche (saisie de 2) ou vers le centre de l'outil (pas de décalage, saisie de 0) par rapport au bord programmé et au sens de déplacement de la fraise dans le plan XY.

T/MIN : vitesse de rotation de la broche.

AVANCE Z : la vitesse d'avance Z entre Z Rapide et Début Z.

AVANCE XYZ : désigne la vitesse d'avance pour le fraisage entre le début et la fin entre 0,1 et 250 p/min ou entre 5 et 6350 mm/min.

OUTIL : est le numéro d'outil que vous avez attribué.

Continue : propose les réponses Oui ou Non. Cette invite s'affiche lorsque l'option Advanced Features n'est pas active, pour programmer une trajectoire d'outil continue et éliminer les invites répétitives dans la séquence suivante. Si l'option Advanced Features est active, toutefois, utiliser l'événement de type Profile (Profil) pour réaliser la même tâche.

## 8.5 Séquences ARC

Cette séquence vous permet de fraiser avec positionnement continu n'importe quel arc (fraction d'un cercle) qui se trouve dans le plan XY ou dans un plan vertical (voir Section 5.3). Les arcs dans un plan vertical se limitent également à ceux qui sont entièrement concaves ou convexes (en d'autres termes, si vous considérez que l'arc repose sur la surface de la Terre, il ne peut alors pas croiser l'équateur).

Les séquences Arc dans lesquelles Centre X, Centre Y et Centre Z sont programmés de manière incrémentale sont respectivement référencées par rapport à Fin X, Fin Y et Fin Z. Une séquence Arc peut être programmée avec un ARRONDI si elle possède un lien logique avec la séquence suivante (laquelle doit se trouver dans le même plan que la séquence Arc).

*Remarque : lorsqu'un arc s'étend sur 180°, plusieurs tracés possèdent le même début, la même fin et le même centre. Pour illustrer ce concept, imaginez que vous vous trouvez sur l'équateur terrestre et que vous voulez rejoindre l'autre côté de la planète. Vous pouvez suivre l'équateur dans un sens ou dans l'autre ou alors passer par le haut, par le pôle nord ou par le bas, par le pôle sud. La ProtoTRAK SMX suppose automatiquement que tous les arcs de 180° qui possèdent les mêmes cotes de début, de fin et de centre pour Z se trouvent dans le plan XY. Si vous voulez un arc de 180° dans un plan vertical, vous devez programmer deux arcs de 90° ou une combinaison équivalente.*

Paramètres à saisir pour la séquence Arc :

DEBUT X : la cote X jusqu'au début du fraisage de l'arc.

DEBUT Y : la cote Y jusqu'au début du fraisage de l'arc.

Z RAPIDE : la cote Z de transition entre vitesse rapide et avance.

DEBUT Z : la cote Z jusqu'au début du fraisage de l'arc.

FIN X : la cote X jusqu'à la fin du fraisage de l'arc, l'incrémentation s'effectue à partir de Début X.

FIN Y : la cote Y jusqu'à la fin du fraisage de l'arc, l'incrémentation s'effectue à partir de Début Y.

FIN Z : la cote Z jusqu'à la fin du fraisage de l'arc, l'incrémentation s'effectue à partir de Début Z.

CENTRE X : la cote X jusqu'au centre de l'arc, l'incrémentation s'effectue à partir de Fin X.

CENTRE Y : la cote Y jusqu'au centre de l'arc, l'incrémentation s'effectue à partir de Fin Y.

CENTRE Z : la cote Z jusqu'au centre de l'arc, l'incrémentation s'effectue à partir de Fin Z. ARRONDI : désigne la cote d'un rayon tangentiel à la séquence suivante (laquelle doit se trouver dans le même plan).

**DIRECTION** : désigne la direction horlogique (saisie de 1) ou anti-horlogique (saisie de 2) de l'arc vu de haut s'il s'agit d'un arc dans le plan XY, vu de devant s'il s'agit d'un plan vertical ou vu de droite s'il s'agit d'un arc dans le plan vertical YZ.

**DECALAGE OUTIL** : désigne le décalage d'outil sélectionné : vers la droite (saisie de 1), vers la gauche (saisie de 2) ou vers le centre de l'outil (pas de décalage, saisie de 0) par rapport au bord programmé et au sens de déplacement de la fraise dans le plan XY.

**T/MIN** : vitesse de rotation de la broche.

**AVANCE Z** : la vitesse d'avance Z entre Z Rapide et Début Z.

**AVANCE XYZ** : désigne la vitesse d'avance pour le fraisage entre le début et la fin entre 0,1 et 250 p/min ou entre 5 et 6350 mm/min.

**OUTIL** : est le numéro d'outil que vous avez attribué.

**Continue** : propose les réponses Oui ou Non. Cette invite s'affiche lorsque l'option Advanced Features n'est pas active, pour programmer une trajectoire d'outil continue et éliminer les invites répétitives dans la séquence suivante. Si l'option Advanced Features est active, toutefois, utiliser l'événement de type Profile (Profil) pour réaliser la même tâche.

## 8.6 Séquence POCHE

Cette séquence vous offre la possibilité de choisir entre une poche circulaire, une poche rectangulaire et une poche irrégulière dans le plan XY.

Une poche inclut l'usinage de la circonférence ainsi que la matière à l'intérieur de la circonférence de la forme programmée. Si vous programmez une coupe de finition, elle sera effectuée après avoir terminé la dernière passe. La fraise effectuera un trajet en arc pour atteindre la position de la coupe de finition et pour en ressortir puis reculera de la cote de la coupe de finition pour s'éloigner de la pièce avant de sortir l'outil de la pièce.

Le débordement par défaut de l'outil pendant l'usinage d'une poche est de 70 %. Vous pouvez modifier cette valeur. Lorsque vous accédez pour la première fois à la séquence Poche, un point d'interrogation bleu s'affiche à côté de la touche HELP. En appuyant sur HELP, vous pouvez saisir un nouveau pourcentage de débordement de l'outil. La valeur que vous saisissez ici restera la même jusqu'à ce que vous la modifiiez de nouveau.

### 8.6.1 Poche circulaire

Appuyez sur la touche programmable POCHE CERCLE si vous voulez fraiser une poche circulaire.

Paramètres à saisir pour la poche circulaire :

**CENTRE X** : la cote X jusqu'au centre du cercle.

**CENTRE Y** : la cote Y jusqu'au centre du cercle.

**Z RAPIDE** : la cote Z de transition entre vitesse rapide et avance.

**FIN Z** : la cote Z au fond de la poche, l'incrémentation s'effectue à partir de la séquence précédente.

**RAYON** : désigne le rayon du cercle fini.

**DIRECTION** : sens de fraisage : horlogique (saisie de 1) ou anti-horlogique (saisie de 2). NB  
**PASSES** : nombre de cycles d'usinage jusqu'à la profondeur finale espacés régulièrement de Z Rapide à Fin Z (conseil : choisissez une petite valeur pour Z Rapide).

**PLONGEE Z** : choisissez une rampe ou une plongée droite. La plongée droite correspond à un usinage direct vers le bas dans Z jusqu'à la profondeur Z appropriée. La rampe correspond à un

déplacement en zigzag jusqu'à la profondeur. Reportez-vous à la Section 8.6.5 pour plus d'informations sur la rampe.

COUPE FINITION : désigne la largeur de la coupe de finition. Il n'y aura pas de coupe de finition si vous saisissez 0. Reportez-vous à la Section 8.6.7 pour la coupe de finition d'un fond.

T/MIN : vitesse de rotation de la broche.

T/MIN FINITION : la vitesse de rotation de la broche pour la coupe de finition.

AVANCE Z : la vitesse d'avance Z entre Z Rapide et Fin Z.

AVANCE XYZ : désigne la vitesse d'avance pour le fraisage entre 0,1 et 250 p/min ou entre 5 et 6350 mm/min.

AVANCE FINITION : désigne la vitesse d'avance de la coupe de finition.

OUTIL : est le numéro d'outil que vous avez attribué.

## 8.6.2 Poche rectangulaire

Appuyez sur la touche programmable POCHE RECT si vous voulez fraiser une poche rectangulaire (tous les coins sont en angle droit et les côtés sont parallèles aux axes X et Y).

Paramètres à saisir pour la poche rectangulaire :

X1 : la cote X jusqu'à n'importe quel coin.

Y1 : la cote Y jusqu'au même coin que X1.

X3 : la cote X jusqu'au coin opposé à X1, l'incrémentation s'effectue depuis X1.

Y3 : la cote Y jusqu'au même coin que X3, l'incrémentation s'effectue depuis Y1.

Z RAPIDE : la cote Z de transition entre vitesse rapide et avance.

FIN Z : la cote Z au fond de la poche, l'incrémentation s'effectue à partir de la séquence précédente.

ARRONDI : désigne la valeur du rayon tangentiel dans chaque coin.

DIRECTION : sens de fraisage : horlogique (saisie de 1) ou anti-horlogique (saisie de 2). NB

PASSES : nombre de cycles d'usinage jusqu'à la profondeur finale espacés régulièrement de Z Rapide à Fin Z (conseil : choisissez une petite valeur pour Z Rapide).

PLONGEE Z : choisissez une rampe ou une plongée droite. La plongée droite correspond à un usinage direct vers le bas dans Z jusqu'à la profondeur Z appropriée. La rampe correspond à un déplacement en zigzag jusqu'à la profondeur. Reportez-vous à la Section 8.6.5 pour plus d'informations sur la rampe.

COUPE FINITION : désigne la largeur de la coupe de finition. Il n'y aura pas de coupe de finition si vous saisissez 0. Reportez-vous à la Section 8.6.7 pour la coupe de finition d'un fond.

T/MIN FINITION : la vitesse de rotation de la broche pour la coupe de finition.

T/MIN : vitesse de rotation de la broche.

AVANCE Z : la vitesse d'avance Z entre Z Rapide et Fin Z.

AVANCE XYZ : désigne la vitesse d'avance pour le fraisage entre 0,1 et 250 p/min ou entre 5 et 6350 mm/min.

AVANCE FINITION : désigne la vitesse d'avance de la coupe de finition.

OUTIL : est le numéro d'outil que vous avez attribué.

## 8.6.3 Poche irrégulière (option Advanced Features )

Appuyez sur la touche programmable POCHÉ IRREG si vous voulez fraiser une poche ayant une forme différente d'un rectangle ou d'un cercle. La séquence Poche irrégulière vous permet de disposer de toute la puissance du Moteur de géométrie automatique (A.G.E.) pour définir une forme constituée de lignes droites (fraisages) et d'arcs.

Le premier écran de la séquence Poche irrégulière définit le point de départ et certains paramètres généraux de celle-ci. La dernière séquence d'une poche irrégulière doit se terminer au même point que celui qui a été défini dans la première séquence.

DEBUT X : la cote X du début de la poche.

DEBUT Y : la cote Y du début de la poche.

Z RAPIDE : la cote Z de transition entre vitesse rapide et avance.

FIN Z : la cote Z de la profondeur de la poche.

NB PASSES : nombre de cycles d'usinage jusqu'à la profondeur finale espacés régulièrement de Z Rapide à Fin Z (conseil : choisissez une petite valeur pour Z Rapide).

PLONGEE Z : choisissez une rampe ou une plongée droite. La plongée droite correspond à un usinage direct vers le bas dans Z jusqu'à la profondeur Z appropriée. La rampe correspond à un déplacement en zigzag jusqu'à la profondeur. Reportez-vous à la Section 8.6.5 pour plus d'informations sur la rampe.

AVANCE Z : la vitesse d'avance Z entre Z Rapide et Fin Z.

AVANCE XYZ : désigne la vitesse d'avance pour le fraisage entre 0,1 et 250 p/min ou entre 5 et 6350 mm/min.

COUPE FINITION : désigne la largeur de la coupe de finition. Il n'y aura pas de coupe de finition si vous saisissez 0. Reportez-vous à la Section 8.6.7 pour la coupe de finition d'un fond. AVANCE FINITION : désigne la vitesse d'avance pour la coupe de finition entre 0,1 et 250 p/min ou entre 5 et 6350 mm/min.

T/MIN : vitesse de rotation de la broche.

T/MIN FINITION : la vitesse de rotation de la broche pour la coupe de finition.

OUTIL : est le numéro d'outil que vous avez attribué.

Lorsque l'écran initial est entièrement renseigné, vous devez ensuite définir le périmètre de la poche avec une série de fraisages A.G.E. et d'arcs A.G.E. La programmation avec le Moteur de géométrie automatique est décrite dans la Section 9.0.

Une poche irrégulière ne peut contenir aucun îlot.

#### 8.6.4 Tracé de l'outil dans les séquences Poche

Lors de l'exécution du programme, le tracé de la poche sera constitué de la coupe en plongée droite ou en rampe jusqu'à Z le long de l'axe X ou Y, suivie du nombre nécessaire de coupes pour enlever la matière à l'intérieur, puis de la coupe d'ébauche le long du périmètre intérieur. Cette procédure sera répétée pour chaque passe et sera ensuite suivie d'une passe de finition (si l'option COUPE FINITION n'a pas été mise à 0) le long du périmètre intérieur à la vitesse d'avance de finition et à la profondeur finale. Une coupe de finition du fond qui a été programmée sera effectuée avant la coupe de finition du périmètre.

La présence de zones cachées dans la poche détermine si les coupes destinées à enlever la matière à l'intérieur de la poche irrégulière sont effectuées le long de l'axe X ou Y. La ProtoTRAK SMX essaie

toujours d'effectuer la coupe le long de l'axe X en premier. Si l'axe X contient des zones cachées, l'usinage sera effectué le long de l'axe Y. S'il existe des zones cachées qui rendent impossible un usinage continu dans l'axe X ou Y, l'outil retourne en position Retrait Z puis sera repositionné pour usiner la zone cachée.

### 8.6.5 Usinage en rampe sur la profondeur Z

Lors de la programmation des séquences Poche, vous avez la possibilité de programmer les coupes vers la profondeur Z sous la forme d'une plongée droite ou d'une rampe. Pour les poches rectangulaires et circulaires, l'outil commencera au centre de la poche. Pour les poches irrégulières où aucun centre n'est défini, l'outil commencera au niveau du coin inférieur gauche de la poche. Le sens de la rampe sera le même que le sens initial dans X ou Y, suivant la manière dont la poche sera usinée.

L'outil effectuera un mouvement de zigzag le long des axes X et Y sur une longueur égale au rayon de l'outil tout en se déplaçant dans la direction Z. Lorsqu'il parcourt une distance égale à un rayon d'outil dans cette direction, il aura parcouru une distance égale à 10 % du diamètre de l'outil le long de Z. Cela correspond grossièrement à une rampe de pénétration dans la pièce de 11 degrés.

Pour pouvoir utiliser une rampe, le déplacement X ou Y doit être supérieur au diamètre de l'outil plus le rayon de l'outil, moins la coupe de finition de la poche. La formule est la suivante :

*déplacement X ou Y dans la poche > diamètre de l'outil + rayon de l'outil - coupe de finition*

Si l'outil est trop grand pour la rampe, la ProtoTRAK SMX affiche un message d'erreur pendant l'exécution du programme et effectuera alors par défaut une plongée droite. Celle-ci sera effectuée pour chaque passe de la profondeur de la poche.

### 8.6.6 Arrondi dans les séquences Poche

Vous pouvez ajouter un arrondi à la dernière séquence d'une poche irrégulière. L'arrondi sera inséré entre la fin de la dernière séquence et le début de la séquence suivante.

### 8.6.7 Coupe de finition du fond

La coupe de finition standard s'effectue le long des parois de la pièce, mais vous pouvez également demander à la machine ProtoTRAK d'effectuer une coupe de finition sur le fond. Lorsque le paramètre COUPE FINITION est sélectionné, le point d'interrogation bleu s'affiche à côté de la touche HELP. En appuyant sur HELP, vous avez la possibilité de sélectionner une coupe de finition dans Z. Vous pouvez ensuite supprimer la coupe de finition du fond en sélectionnant de nouveau le paramètre COUPE FINITION et en appuyant sur HELP. Le paramètre suivant apparaît lorsque vous sélectionnez OUI pour la coupe de finition du fond :

COUPE FINITION Z : la coupe de finition au fond.

## 8.7 Ilots (option Advanced Features )

La programmation d'ilots fait partie de l'option Advanced Features. Voir la section 3.1.2.

Parmi les choix proposés pour la séquence Poche, vous pouvez également sélectionner un îlot circulaire, rectangulaire ou irrégulier. Un îlot est une forme qui reste lorsque la matière qui l'entoure a été enlevée. La ProtoTRAK vous permet d'usiner pratiquement n'importe quelle forme d'îlot à l'intérieur d'une poche rectangulaire. La forme de l'îlot et les dimensions de la poche qui l'entoure sont définies dans la séquence Ilot.

Lors de l'usinage de la séquence Ilot, l'outil commence par plonger ou pénétrer par une rampe dans la matière à côté de l'îlot jusqu'à la profondeur de la première passe avec un décalage égal à la coupe de finition programmée. L'outil usine alors le périmètre de l'îlot avec un décalage égal à la coupe de finition de l'îlot. L'outil usine ensuite la matière dans la poche selon un tracé en spirale en s'éloignant de l'îlot dans le sens programmé, horlogique ou anti-horlogique. Il poursuivra ce mouvement en spirale vers l'extérieur jusqu'à ce qu'il rencontre le périmètre rectangulaire (ou la poche) programmé. Il suivra ensuite le périmètre avec un décalage égal à la coupe de finition de la poche.

Cette procédure sera répétée le nombre de passes programmé. Lors de la passe finale, il effectuera la coupe de finition de l'îlot, puis la coupe de finition de la poche. Si une coupe de finition Z est programmée, celle-ci sera réalisée selon le même motif en spirale que les passes d'ébauche entre les coupes de finition de l'îlot et de la poche. L'outil s'éloignera de la coupe de finition en suivant une rampe sur une distance égale à la coupe de finition avant d'être sorti de la pièce.

### 8.7.1 Ilot circulaire

Appuyez sur la touche programmable ILOT CERCLE si vous voulez fraiser un îlot circulaire.

Paramètres à saisir pour la poche circulaire :

CENTRE X : la cote du centre de l'îlot.

CENTRE Y : la cote du centre de l'îlot.

Z RAPIDE : la cote Z de transition entre vitesse rapide et avance.

FIN Z : la cote Z au fond de la poche, l'incrémentation s'effectue à partir de la séquence précédente.

RAYON : désigne le rayon de l'îlot fini.

DIRECTION : désigne le sens du fraisage, horlogique ou anti-horlogique.

NB PASSES : le nombre de passes d'ébauche jusqu'à la profondeur.

PLONGEE Z : choisissez rampe ou plongée droite. La plongée droite correspond à un usinage direct vers le bas dans Z jusqu'à la profondeur Z appropriée. La rampe correspond à un déplacement en zigzag jusqu'à la profondeur. Reportez-vous à la section précédente pour plus d'informations sur la rampe.

COUPE FINIT ILOT : coupe de finition de l'îlot. Il n'y aura pas de coupe de finition si vous saisissez 0. Reportez-vous à la section précédente pour la coupe de finition d'un fond.

POCHE X1 : cote X pour un coin de la poche rectangulaire qui entoure l'îlot.

POCHE Y1 : cote Y pour un coin de la poche rectangulaire qui entoure l'îlot.

POCHE X3 : cote X pour le coin opposé de la poche rectangulaire qui entoure l'îlot.

POCHE Y3 : cote Y pour le coin opposé de la poche rectangulaire qui entoure l'îlot.

ARRONDI POCHE : la valeur du rayon tangentiel dans les coins de la poche rectangulaire qui entoure l'îlot.

COUPE FINIT POCHE : coupe de finition le long du périmètre de la poche. Il n'y aura pas de coupe de finition si vous saisissez 0. Reportez-vous à la section précédente pour la coupe de finition d'un fond.

T/MIN : vitesse de rotation de la broche.

T/MIN FINITION : vitesse de rotation de la broche pour les coupes de finition des îlots et des poches.



AVANCE Z : la vitesse d'avance Z entre Z Rapide et Fin Z.

AVANCE XYZ : désigne la vitesse d'avance pour le fraisage entre 0,1 et 250 p/min ou entre 5 et 6350 mm/min.

AVANCE FINITION : la vitesse d'avance de finition pour les coupes de finition de l'îlot et de la poche.

OUTIL : est le numéro d'outil que vous avez attribué.

### 8.7.2 Ilot rectangulaire

Appuyez sur la touche programmable ILOT RECT si vous voulez usiner un îlot rectangulaire.

Paramètres à saisir pour l'îlot rectangulaire :

ILOT X1 : cote X pour un coin de l'îlot rectangulaire.

ILOT Y1 : cote Y pour un coin de l'îlot rectangulaire.

ILOT X3 : cote X pour le coin opposé de l'îlot rectangulaire.

ILOT Y3 : cote Y pour le coin opposé de l'îlot rectangulaire.

Z RAPIDE : la cote Z de transition entre vitesse rapide et avance.

FIN Z : la cote Z au fond de la poche, l'incrémentation s'effectue à partir de la séquence précédente.

ILOT ARRONDI : la valeur du rayon tangentiel dans les coins de l'îlot.

DIRECTION : désigne le sens du fraisage, horlogique ou anti-horlogique.

NB PASSES : le nombre de passes d'ébauche jusqu'à la profondeur.

PLONGEE Z : choisissez rampe ou plongée droite. La plongée droite correspond à un usinage direct vers le bas dans Z jusqu'à la profondeur Z appropriée. La rampe correspond à un déplacement en zigzag jusqu'à la profondeur. Reportez-vous à la section précédente pour plus d'informations sur la rampe.

COUPE FINITION : coupe de finition de l'îlot. Il n'y aura pas de coupe de finition si vous saisissez 0. Reportez-vous à la section précédente pour la coupe de finition d'un fond.

POCHE X1 : cote X pour un coin de la poche rectangulaire qui entoure l'îlot.

POCHE Y1 : cote Y pour un coin de la poche rectangulaire qui entoure l'îlot.

POCHE X3 : cote X pour le coin opposé de la poche rectangulaire qui entoure l'îlot.

POCHE Y3 : cote Y pour le coin opposé de la poche rectangulaire qui entoure l'îlot.

ARRONDI POCHE : la valeur du rayon tangentiel dans les coins de la poche rectangulaire qui entoure l'îlot.

COUPE FINIT POCHE : coupe de finition le long du périmètre de la poche. Il n'y aura pas de coupe de finition si vous saisissez 0. Reportez-vous à la section précédente pour la coupe de finition d'un fond.

T/MIN : vitesse de rotation de la broche.

T/MIN FINITION : vitesse de rotation de la broche pour les coupes de finition des îlots et des poches.

AVANCE Z : la vitesse d'avance Z entre Z Rapide et Fin Z.

AVANCE XYZ : désigne la vitesse d'avance pour le fraisage entre 0,1 et 250 p/min ou entre 5 et 6350 mm/min.

AVANCE FINITION : la vitesse d'avance de finition pour les coupes de finition de l'îlot et de la poche

OUTIL : est le numéro d'outil que vous avez attribué.

### 8.7.3 Ilot irrégulier

Appuyez sur la touche ILOT IRREG si vous voulez fraiser un îlot ayant une forme différente d'un rectangle ou d'un cercle. La séquence Ilot irrégulier vous permet de disposer de toute la puissance du Moteur de géométrie automatique pour définir une forme constituée de lignes droites et d'arcs.

Le premier écran de la séquence Ilot irrégulier définit le point de départ et certains paramètres généraux de celle-ci. La dernière séquence d'une poche irrégulière doit se terminer au même point que celui qui a été défini dans la première séquence.

Paramètres à saisir pour la séquence Ilot irrégulier :

DEBUT X : cote X jusqu'au début de l'îlot.

DEBUT Y : cote Y jusqu'au début de l'îlot.

Z RAPIDE : la cote Z de transition entre vitesse rapide et avance.

FIN Z : la cote Z au fond de la poche, l'incrémentation s'effectue à partir de la séquence précédente.

NB PASSES : le nombre de passes d'ébauche jusqu'à la profondeur.

PLONGEE Z : choisissez rampe ou plongée droite. La plongée droite correspond à un usinage direct vers le bas dans Z jusqu'à la profondeur Z appropriée. La rampe correspond à un déplacement en zigzag jusqu'à la profondeur. Reportez-vous à la section précédente pour plus d'informations sur la rampe.

COUPE FINITION : coupe de finition de l'îlot. Il n'y aura pas de coupe de finition si vous saisissez 0. Reportez-vous à la section précédente pour la coupe de finition d'un fond.

POCHE X1 : cote X pour un coin de la poche rectangulaire qui entoure l'îlot.

POCHE Y1 : cote Y pour un coin de la poche rectangulaire qui entoure l'îlot.

POCHE X3 : cote X pour le coin opposé de la poche rectangulaire qui entoure l'îlot.

POCHE Y3 : cote Y pour le coin opposé de la poche rectangulaire qui entoure l'îlot.

ARRONDI POCHE : la valeur du rayon tangentiel dans les coins de la poche rectangulaire qui entoure l'îlot.

COUPE FINIT POCHE : coupe de finition le long du périmètre de la poche. Il n'y aura pas de coupe de finition si vous saisissez 0. Reportez-vous à la section précédente pour la coupe de finition d'un fond.

T/MIN : vitesse de rotation de la broche.

T/MIN FINITION : vitesse de rotation de la broche pour les coupes de finition des îlots et des poches.

AVANCE Z : la vitesse d'avance Z entre Z Rapide et Fin Z.

AVANCE XYZ : désigne la vitesse d'avance pour le fraisage entre 0,1 et 250 p/min ou entre 5 et 6350 mm/min.

AVANCE FINITION : la vitesse d'avance de finition pour les coupes de finition de l'îlot et de la poche.

OUTIL : est le numéro d'outil que vous avez attribué.

Lorsque l'écran initial est entièrement renseigné, vous devez ensuite définir le périmètre de l'îlot avec une série de fraisages A.G.E. et d'arcs A.G.E. La programmation avec le Moteur de géométrie automatique est décrite dans la Section 9.0.

## 8.8 Séquences DETOURAGE

Cette séquence vous permet de fraiser autour de l'extérieur ou de l'intérieur d'un cadre circulaire ou rectangulaire ou d'un détourage irrégulier. Le détourage irrégulier peut être ouvert ou fermé. Tous les détourages se limitent au plan XY.

Lorsque la séquence Détourage irrégulier commence, la ProtoTRAK SMX lance automatiquement le puissant Moteur de géométrie automatique. Reportez-vous à la Section 9.0 pour la programmation avec A.G.E.

### 8.8.1 Détourage circulaire

Appuyez sur la touche programmable DETOUR CERCL si vous voulez fraiser un cadre circulaire.

Paramètres à saisir pour la séquence Détourage circulaire :

CENTRE X : la cote X jusqu'au centre du cercle.

CENTRE Y : la cote Y jusqu'au centre du cercle.

Z RAPIDE : la cote Z de transition entre vitesse rapide et avance.

FIN Z : la cote Z jusqu'au fond du cadre, l'incrémentation s'effectue à partir de la séquence précédente.

RAYON : désigne le rayon du cercle fini.

DIRECTION : sens de fraisage : horlogique (saisie de 1) ou anti-horlogique (saisie de 2).

DECALAGE OUTIL : désigne le décalage d'outil sélectionné : vers la droite (saisie de 1), vers la gauche (saisie de 2) ou vers le centre de l'outil (pas de décalage, saisie de 0) par rapport au bord programmé et au sens de déplacement de la fraise.

NB PASSES : nombre de cycles d'usinage jusqu'à la profondeur finale espacés régulièrement de Z Rapide à Fin Z (conseil : choisissez une petite valeur pour Z Rapide).

COUPE FINITION : désigne la largeur de la coupe de finition. Il n'y aura pas de coupe de finition si vous saisissez 0.

T/MIN : vitesse de rotation de la broche.

T/MIN FINITION : la vitesse de rotation de la broche pour la coupe de finition.

AVANCE Z : la vitesse d'avance Z entre Z Rapide et Fin Z.

AVANCE XYZ : désigne la vitesse d'avance pour le fraisage entre 0,1 et 250 p/min ou entre 5 et 6350 mm/min.

AVANCE FINITION : désigne la vitesse d'avance de la coupe de finition. OUTIL : est le numéro d'outil que vous avez attribué.

### 8.8.2 Détourage rectangulaire

Appuyez sur la touche programmable DETOUR RECT si vous voulez fraiser un cadre rectangulaire (tous les coins sont des angles droits).

Paramètres à saisir pour le détourage rectangulaire :

X1 : la cote X jusqu'à n'importe quel coin.

Y1 : la cote Y jusqu'au même coin que X1.

X3 : la cote X jusqu'au coin opposé à X1, l'incrémentation s'effectue depuis X1.

Y3 : la cote Y jusqu'au même coin que X3, l'incrémentation s'effectue depuis Y1.

Z RAPIDE : la cote Z de transition entre vitesse rapide et avance.

FIN Z : la cote Z au fond du cadre, l'incrémentation s'effectue à partir de la séquence précédente.

ARRONDI : désigne la valeur du rayon tangentiel dans chaque coin.

DIRECTION : sens de fraisage : horlogique (saisie de 1) ou anti-horlogique (saisie de 2).

DECALAGE OUTIL : désigne le décalage d'outil sélectionné : vers la droite (saisie de 1), vers la gauche (saisie de 2) ou vers le centre de l'outil (pas de décalage, saisie de 0) par rapport au bord programmé et au sens de déplacement de la fraise.

NB PASSES : nombre de cycles d'usinage jusqu'à la profondeur finale espacés régulièrement de Z Rapide à Fin Z (conseil : choisissez une petite valeur pour Z Rapide).

COUPE FINITION : désigne la largeur de la coupe de finition. Il n'y aura pas de coupe de finition si vous saisissez 0.

T/MIN : vitesse de rotation de la broche.

T/MIN FINITION : la vitesse de rotation de la broche pour la coupe de finition.

AVANCE Z : la vitesse d'avance Z entre Z Rapide et Fin Z.

AVANCE XYZ : désigne la vitesse d'avance pour le fraisage entre 0,1 et 250 p/min ou entre 5 et 6350 mm/min.

AVANCE FINITION : désigne la vitesse d'avance de la coupe de finition (si programmée).

OUTIL : est le numéro d'outil que vous avez attribué.

### 8.8.3 Détourage irrégulier (option Advanced Features )

Appuyez sur la touche programmable DETOUR IRREG si vous voulez fraiser un détourage ayant une forme différente d'un rectangle ou d'un cercle. La séquence Détourage irrégulier vous permet de disposer de toute la puissance du Moteur de géométrie automatique pour définir une forme constituée de lignes droites (fraisages) et d'arcs.

Le détourage irrégulier est une série de séquences qui sont programmées pour un usinage en continu. La première séquence de la série sera appelée DETOUR IRREG et définira le point de départ du détourage ainsi que d'autres informations qui s'appliquent à la totalité du détourage.

DEBUT X : la cote X du début du détourage.

DEBUT Y : la cote Y du début du détourage.

Z RAPIDE : la cote Z de transition entre vitesse rapide et avance.

FIN Z : la cote Z de la profondeur du détourage.

DECALAGE OUTIL : désigne le décalage d'outil sélectionné : vers la droite (saisie de 1), vers la gauche (saisie de 2) ou vers le centre de l'outil (pas de décalage, saisie de 0) par rapport au bord programmé et au sens de déplacement de la fraise.

NB PASSES : nombre de cycles d'usinage jusqu'à la profondeur finale espacés régulièrement de Z Rapide à Fin Z (conseil : choisissez une petite valeur pour Z Rapide).

AVANCE Z : la vitesse d'avance Z entre Z Rapide et Fin Z.

AVANCE XYZ : désigne la vitesse d'avance pour le fraisage entre 0,1 et 250 p/min ou entre 5 et 6350 mm/min.

COUPE FINITION : désigne la largeur de la coupe de finition. Il n'y aura pas de coupe de finition si vous saisissez 0.

AVANCE FINITION : désigne la vitesse d'avance pour la coupe de finition entre 0,1 et 250 p/min ou entre 5 et 6350 mm/min.

T/MIN : vitesse de rotation de la broche.

T/MIN FINITION : la vitesse de rotation de la broche pour la coupe de finition.

OUTIL : est le numéro d'outil que vous avez attribué.

Lorsque l'écran initial Détourage irrégulier est entièrement renseigné, le reste du détourage est programmé à l'aide des séquences Fraise A.G.E. et Arc A.G.E. La programmation avec le Moteur de géométrie automatique est décrite dans la Section 7.8.

## 8.9 Séquences Hélice (option Advanced Features )

La séquence Hélice apparaît en appuyant sur la touche programmable AUTRE PAGE dans l'écran de sélection de séquence. Elle vous permet d'usiner selon un tracé circulaire dans le plan XY tout en effectuant un déplacement linéaire de l'axe Z.

Appuyez sur la touche programmable HELICE.

CENTRE X : la cote X jusqu'au centre de rotation de l'hélice.

CENTRE Y : la cote Y jusqu'au centre de rotation de l'hélice.

Z RAPIDE : la cote Z de transition entre vitesse rapide et avance.

DEBUT Z : la cote Z jusqu'au début de l'hélice. FIN Z : la cote Z à la fin de l'hélice.

RAYON : désigne le rayon depuis le centre de rotation de l'hélice.

ANGLE : désigne l'angle entre l'axe positif X (la direction 3 heures) et le point de départ de l'hélice.

NB TOURS : le nombre de tours de l'hélice. 0,75, par exemple, correspond à 270 degrés alors que 3,25 correspond à trois tours complets plus 90 degrés.

DIRECTION : sens de l'hélice : horlogique (saisie de 1) ou anti-horlogique (saisie de 2).

DECALAGE OUTIL : désigne le décalage d'outil sélectionné : vers la droite (saisie de 1), vers la gauche (saisie de 2) ou vers le centre de l'outil (pas de décalage, saisie de 0) par rapport au bord programmé et au sens de déplacement de la fraise.

T/MIN : vitesse de rotation de la broche.

AVANCE Z : la vitesse d'avance Z entre Z Rapide et Début Z.

AVANCE XYZ : désigne la vitesse d'avance entre le début et la fin entre 0,1 et 250 p/min ou entre 5 et 6350 mm/min. OUTIL : l'outil que vous avez attribué.

## 8.10 Séquences Sous-routine

Les séquences Sous-routine sont utilisées pour manipuler des formes géométriques programmées dans le plan XY.

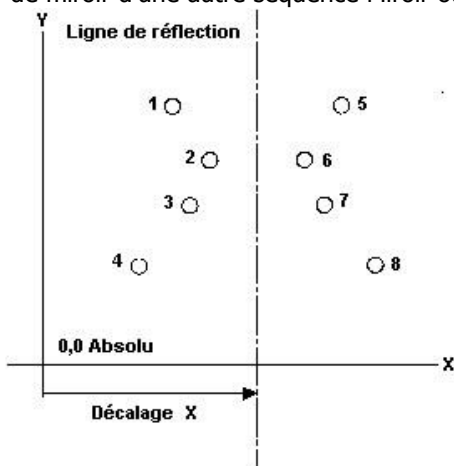
Une séquence Sous-routine est divisée en trois options : Répéter, Miroir et Rotation.

Répéter et Rotation peuvent être liées logiquement. Tant que les règles de lien logique sont satisfaites (voir Section 5.9), la ProtoTRAK SMX continuera le fraisage entre des séquences successives.

REPETER vous permet de répéter une séquence ou un groupe de séquences un maximum de 99 fois avec un décalage dans X et/ou Y et/ou Z. Cette fonction peut être utile pour fraiser une série de trous à intervalles réguliers, pour dupliquer certaines formes usinées ou même pour répéter un programme entier avec un décalage pour une deuxième origine.

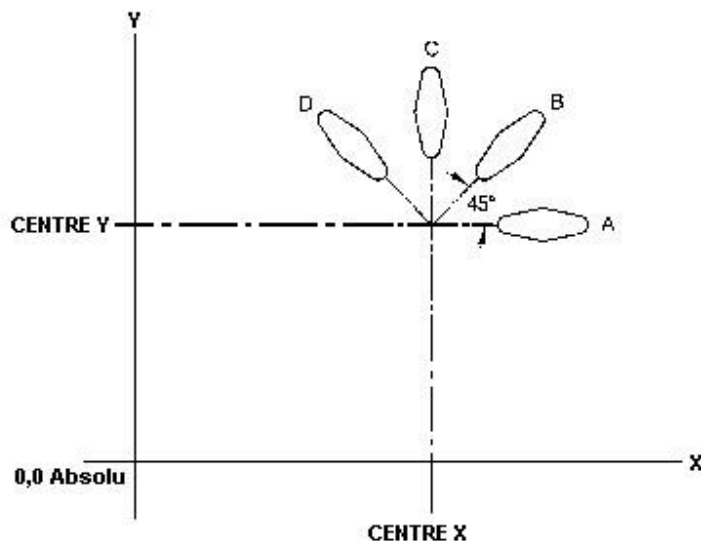
Les séquences répétées peuvent être « imbriquées », ce qui veut dire que vous pouvez répéter une séquence répétée d'une séquence répétée d'une ou de certaines séquences programmées. Vous pouvez attribuer un nouveau numéro d'outil à chaque séquence répétée.

MIROIR est utilisé pour les pièces qui présentent des motifs symétriques ou des motifs en miroir. En plus d'indiquer les séquences à répéter, vous devez également préciser le ou les axes (X ou Y ou XY sont autorisés) par rapport auxquels s'effectuera la réflexion. Vous devez également préciser le décalage par rapport au zéro absolu de la ligne de réflexion. Vous ne pouvez pas créer de miroir d'une autre séquence Miroir ou d'une séquence Rotation. Examinez la figure à droite :



**FIGURE 8.10.1** Les trous 1-4 sont répétés en miroir sur l'axe Y respectivement en 5-8 par rapport à une ligne DECALAGE X par rapport à X = 0 absolu

ROTATION est utilisée pour effectuer une rotation polaire des pièces qui présentent une symétrie rotationnelle autour d'un point donné dans le plan XY. En plus d'indiquer les séquences à répéter, vous devez également indiquer les coordonnées X et Y absolues du centre de rotation, l'angle de rotation (mesuré en sens anti-horlogique s'il est positif, horlogique s'il est négatif) et le nombre de rotations et de répétitions des séquences indiquées. Vous ne pouvez pas effectuer de rotation d'une autre séquence Rotation ou d'une séquence Miroir. Examinez la figure ci-dessous :



**FIGURE 8.10.2** *Forme A programmée avec 4 séquences FRAISE et des arrondis. Ces 4 séquences sont pivotées selon un angle de 45° à l'aide de la fonction ROTATION autour d'un point décalé du zéro absolu des cotes Centre X et Centre Y. A subit 3 rotations pour produire les formes B, C et D.*

Appuyez sur la touche programmable SOUS ROUTINE pour invoquer les options Répéter, Miroir et Rotation.

### 8.10.1 Répéter

Appuyez sur la touche programmable REPETER.

Où :

N° PREMIERE SEQ : désigne le numéro de la première séquence à répéter.

N° DERNIERE SEQ : désigne le numéro de la dernière séquence à répéter. S'il ne faut répéter qu'une seule séquence, le numéro de la dernière séquence est le même que le numéro de la première.

DECAL X : décalage X incrémental à partir de la séquence à répéter. DECAL Y : décalage Y incrémental à partir de la séquence à répéter.

DECAL Z : décalage Z incrémental à partir de la séquence à répéter.

DECALAGE RAPIDE Z : décalage incrémental du point Z Rapide à partir de la séquence à répéter.

NB REPETITIONS : nombre de répétitions des séquences, avec un maximum de 99. % T/MIN : le pourcentage de la vitesse de rotation programmée dans les séquences répétées. La valeur par défaut est 100 %.

% AVANCE : le pourcentage de l'avance programmée dans les séquences répétées. La valeur par défaut est 100 %.

OUTIL : est le numéro d'outil que vous avez attribué.

### 8.10.2 Miroir

Appuyez sur la touche programmable MIROIR.

N° PREMIERE SEQ : désigne le numéro de la première séquence à reproduire en miroir. N° DERNIERE SEQ : numéro de la dernière séquence à reproduire en miroir. S'il ne faut reproduire qu'une seule séquence en miroir, la dernière séquence est la même que la première.  
SENS D'USINAGE : saisissez 1 pour effectuer l'usinage à partir de la séquence à reproduire dont le numéro est le plus petit (en avant) et 2 pour effectuer l'usinage à partir de la séquence à reproduire dont le numéro est le plus grand (en arrière). Vous pouvez ainsi effectuer tous les mouvements de la machine selon un sens rationnel lorsque l'outil se déplace de la forme originale vers la forme en miroir et effectuer toutes les coupes en montant ou de manière conventionnelle. AXE MIROIR : indique le ou les axes à utiliser pour la reproduction en miroir (saisissez X, Y ou XY et appuyez sur SET).

DECAL X : la distance entre le 0 absolu dans Y et la ligne de réflexion sur l'axe Y. DECAL Y : la distance entre le 0 absolu dans X et la ligne de réflexion sur l'axe X.

### 8.10.3 Rotation

Appuyez sur la touche programmable ROTA AXE Z.

N° PREMIERE SEQ : désigne le numéro de la première séquence qui doit subir une rotation.

N° DERNIERE SEQ : numéro de la dernière séquence qui doit subir une rotation. S'il ne faut effectuer la rotation que d'une seule séquence, la dernière séquence est la même que la première.

CENTRE X : la position X absolue jusqu'au centre de rotation.

CENTRE Y : la position Y absolue jusqu'au centre de rotation.

ANGLE : angle de rotation des séquences répétées (anti-horlogique pour un angle positif et horlogique pour un angle négatif).

NB REPETITIONS : nombre de répétitions de la rotation des séquences, avec un maximum de 99.

### 8.11 Séquences COPIER (option Advanced Features )

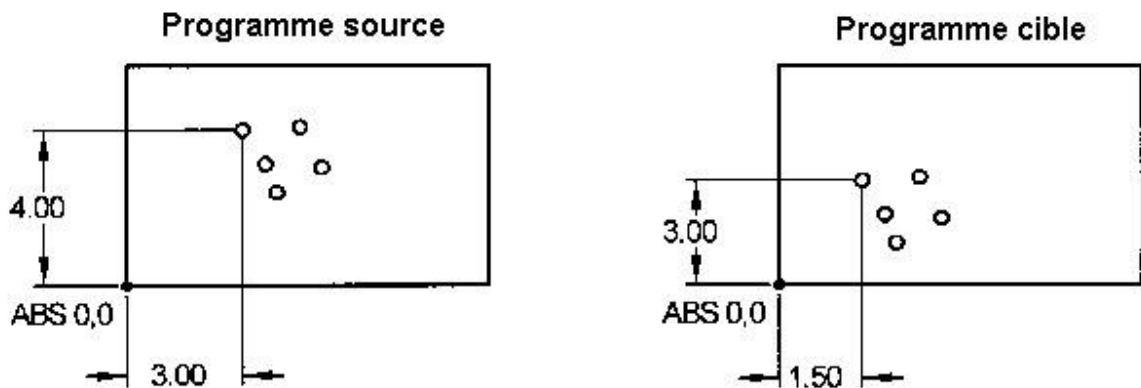
Les séquences Copier sont programmées exactement comme les séquences Sous-routine. La seule différence est que lors de la copie, les séquences sont réécrites en séquences ultérieures. Si, par exemple, vous copiez les séquences répétées 6, 7, 8, 9, 10 avec 2 répétitions dans la séquence 11, les séquences 6-10 seront copiées avec les décalages d'entrée dans les séquences 11-15, puis recopiées dans 16-20.

Les séquences Copier peuvent être Répéter, Miroir ou Rotation.

La copie est très utile et vous permet de :

- Modifier les séquences répétées, reproduites en miroir ou ayant subi une rotation sans modifier les séquences originales.
- Créer un lien logique entre des séquences répétées ou ayant subi une rotation de manière à ce que le fourreau ne remonte pas inutilement en position Z Rapide pour ensuite redescendre. Pour que deux séquences puissent être liées logiquement, assurez-vous que les coordonnées X, Y, Z du début de la première séquence, une fois décalées ou pivotées, coïncident avec les coordonnées X, Y, Z de la fin de la dernière séquence.
- Programmez une séquence parallèle à X ou Y (là où la forme géométrique est la plus facile à décrire), faites-la pivoter jusqu'à la position souhaitée et supprimez l'original.
- Servez-vous du Presse-papiers pour coller dans le programme courant les séquences préalablement mémorisées depuis un autre programme. Après avoir appuyé sur la touche PRESSE PAPIERS, saisissez le décalage entre le zéro absolu du programme précédent et le zéro absolu du programme courant (voir ci-dessous). Reportez-vous à la Section 10.4 pour plus d'informations sur le stockage des séquences dans le Presse-papiers.





**Figure 8.11** Dans l'exemple ci-dessus, le décalage qui amène le groupe de trous à l'emplacement souhaité est de  $X=-1,50$  et  $Y=-1,00$ .

## 8.12 Séquence Fileter à la fraise (option Advanced Features )

Appuyez sur la touche programmable FILETER FRAISE pour programmer une séquence de filetage à la fraise. Cette séquence comprend le mouvement d'entrée et de sortie automatique du filet. Paramètres à saisir pour la séquence de filetage à la fraise :

CENTRE X : la cote X du centre du filet.

CENTRE Y : la cote Y du centre du filet.

Z RAPIDE : la cote Z où la vitesse d'avance Z Rapide ralentit à la vitesse Z programmée.

DEBUT Z : la cote Z à laquelle commence la passe de filetage.

FIN Z : désigne le fond Z du filet.

PAS : la distance entre un filet et le suivant en pouces ou en mm. Le pas est égal à l'inverse du nombre de filets par pouce. Le pas d'un boulon de 1/4-20, par exemple est de  $1/20 = 0,05$  pouce.

DIAM NOMINAL : le plus grand diamètre du filet (le fond d'un taraudage ou le sommet d'un filetage). DIAM FIN FILET : le plus petit diamètre du filet (le fond d'un filetage ou le sommet d'un taraudage).

COTE : saisissez 1 pour intérieur (taraudage), 2 pour extérieur (filetage).

ANGLE : l'angle selon lequel l'outil avance dans la profondeur de départ.

NB PASSES : le nombre de passes nécessaires pour usiner le filet jusqu'à sa profondeur finale.

T/MIN : vitesse de rotation de la broche.

DIRECTION : horlogique ou anti-horlogique.

AVANCE Z : la vitesse d'avance entre Z Rapide et Début Z.

AVANCE XYZ : la vitesse d'avance de XYZ le long du tracé de l'hélice.

COUPE FINITION : largeur de la coupe de finition. Il n'y aura pas de coupe de finition si vous saisissez 0.

Les paramètres suivants apparaissent si vous saisissez un chiffre différent de 0 pour la coupe de finition :

T/MIN FINITION : la vitesse de rotation de la broche pour la coupe de finition.

AVANCE FINITION : la vitesse d'avance pour la coupe de finition.

OUTIL : est le numéro d'outil que vous avez attribué.

## 8.13 Séquences PAUSE

Une séquence Pause a pour but de vous permettre de programmer une condition d'arrêt à l'intérieur du programme. L'effet de cette séquence est l'arrêt de la broche, le déplacement de la tête en position de retrait Z avec les coordonnées X, Y correspondant à la fin de la séquence précédente et l'arrêt de l'exécution du programme.

Les séquences Pause sont utiles si vous voulez arrêter le programme pour activer un diviseur (Section 7.4), effectuer une mesure, modifier une origine, etc.

*REMARQUE : il faut généralement éviter de programmer une séquence PAUSE entre deux séquences liées logiquement (voir Section 3.7). La séquence Pause supprime le lien logique entre les séquences.*

Appuyez sur la touche programmable PAUSE pour programmer une séquence Pause. Comme aucune saisie n'est nécessaire, appuyez sur SET pour valider et incrémenter le compteur de séquences en même temps que l'écran de sélection de séquence réapparaît.

En cours d'exécution, appuyez sur la touche GO après une pause pour continuer.

## 8.14 Séquences de taraudage

Les séquences de taraudage vous permettent de tarauder des trous à l'aide d'une tête de taraudage flottante. La vitesse d'avance du filet sera calculée à partir du pas et de la vitesse de rotation saisis. La vitesse de rotation maximale de la ProtoTRAK SMX en mode taraudage est de 1000 t/min.

Appuyez sur la touche programmable TARAUD pour programmer une séquence de taraudage.

Paramètres à saisir pour la séquence Taraudage :

X : la cote X jusqu'au centre du trou.

Y : la cote Y jusqu'au centre du trou.

Z RAPIDE : la cote Z de transition entre vitesse rapide et avance. Assurez-vous que Z RAPIDE est suffisamment élevée pour compenser le jeu créé par le flottement de la tête de taraudage flottante.

FIN Z : désigne la profondeur du filet.

PAS : la distance entre un filet et le suivant en pouces ou en mm. Le pas est égal à l'inverse du nombre de filets par pouce. Le pas d'un boulon de 1/4-20, par exemple est de  $1/20 = 0,05$  pouce.

T/MIN : vitesse de rotation de la broche. OUTIL : est le numéro d'outil que vous avez attribué.

### 8.14.1 Recommandations au sujet de la vitesse de taraudage DPMV

A – aluminium seulement    AA – aluminium et acier

Taille du filet / vitesse de rotation	200	400	600	800	1000
4-40	AA	AA	A		
8-32	AA	AA	AA	A	

1/4 - 20	AA	AA	AA	AA	A
3/8 -16	AA	AA	AA	AA	A
1/2 -13	AA	AA	AA	A	
5/8 - 11	AA	AA	A		
3/4-10	A	A			

Interpolez les vitesses pour les tailles de filet qui se trouvent entre celles indiquées dans le tableau

#### 8.14.2 Remarques et recommandations sur le taraudage

- Les matériaux plus durs imposent des vitesses plus lentes et peuvent également limiter la taille du taraud. La DPMV ne peut pas tarauder un filet de 5/8-11 dans de l'inconel, par exemple.
- Les matériaux plus tendres que l'aluminium peuvent accepter des vitesses supérieures et vous pourrez également y tarauder des filets un peu plus grands que ceux indiqués dans le tableau.
- Les filets 3/4-10 doivent être usinés à faible vitesse et uniquement dans des matériaux tendres. C'est la taille limite d'un taraudage.
- Assurez-vous que votre taraud n'est pas émoussé. Un taraud émoussé nécessite plus de couple et risque de ne pas usiner les filets conformément aux spécifications.
- L'arrosage joue un rôle important dans la taille du taraud que vous pouvez utiliser pour un matériau donné. Le tableau ci-dessus a été établi avec une lubrification par pulvérisateur.
- Avant de réaliser le taraudage, assurez-vous que le porte-outils présente le jeu approprié en tension et en compression. Le jeu du porte-outils vers le haut ou le bas doit pouvoir être parcouru en lui appliquant la force la plus faible possible. Assurez-vous également que le porte-outils ne reste pas accroché en tension (lorsqu'il pousse) ou en compression (lorsqu'il tire). Le taraud risquerait de ne plus se trouver dans la position correcte programmée et risquerait même de se briser.
- Réglez toujours Z RAPIDE à une valeur supérieure à la course de tension de votre porte-outils afin de protéger votre taraud si le porte-outils reste bloqué dans la course de tension entre les trous.
- Assurez-vous que votre taraud tourne bien dans le porte-outils.
- La majorité des problèmes de taraudage sont liés à un taraud émoussé ou à un porte-outils qui ne flotte pas et reste bloqué dans une certaine position.

#### 8.15 Séquence Gravure (option Advanced Features )

Les séquences de gravure permet de graver des chiffres, des lettres et des caractères spéciaux dans le cadre d'un programme. Voir la figure 8.14 ci-dessous qui indique les lettres et les caractères spéciaux réalisables par l'événement de gravure.

Lorsqu'on programme une séquence de gravure, la commande ProtoTRAK affiche une zone qui contient le texte défini par l'opérateur. Cette zone rectangulaire est orientée le long de l'axe X, comme le texte de cette phrase. On peut programmer jusqu'à 40 caractères par séquence (bien qu'on ne voie réellement que 20 caractères à la fois dans la ligne d'invite). Pour graver du texte dans un sens autre que celui de l'axe X, utiliser plusieurs séquence de gravure et placer l'angle inférieur gauche de la zone à l'endroit désiré. Les chiffres et les lettres programmés ont toujours une orientation standard (comme les lettres de cette page) et il est impossible de programmer des lettres inclinées ou inversées avec cette séquence. Les lettres de la police de caractères sont illustrées dans la figure. Ce sont toujours des lettres capitales.

Les invites de la séquence de gravure sont les suivantes :

Tout d'abord, indiquer l'angle inférieur gauche de la zone de texte :

DEBUT X : la cote X de début du texte.

DEBUT Y : la cote Y de début du texte

Z RAPIDE : la cote Z de transition entre vitesse rapide et avance.

FIN Z : la cote Z en bas du texte.

HAUTEUR : hauteur du texte. Chaque caractère varie en largeur ; la hauteur sélectionnée du caractère change la largeur, pour garder la bonne proportion du caractère.

TEXTE : texte à graver. Lorsque cette invite s'affiche, les touches alphabétiques s'affichent automatiquement sur le clavier logiciel. Il devient alors possible d'entrer du texte. Une fois la saisie terminée, appuyer sur F8 et sur l'une des touches SET pour valider le texte dans l'événement. Les touches alphanumériques s'affichent automatiquement si le champ de texte est laissé en blanc. Si le texte est déjà entré mais doit être modifié, un point d'interrogation bleu s'affiche dans l'angle inférieur gauche de l'écran lorsque l'écran défile jusqu'au champ de texte. Appuyer sur le bouton Help, et les touches alphabétiques s'affichent.

T/MIN : vitesse de rotation de la broche.

AVANCE Z : la vitesse d'avance Z entre Z Rapide et Début Z.

AVANCE XYZ : désigne la vitesse d'avance pour le fraisage entre le début et la fin entre 0,1 et 250 p/min ou entre 5 et 6350 mm/min. OUTIL : est le numéro d'outil que vous avez attribué.

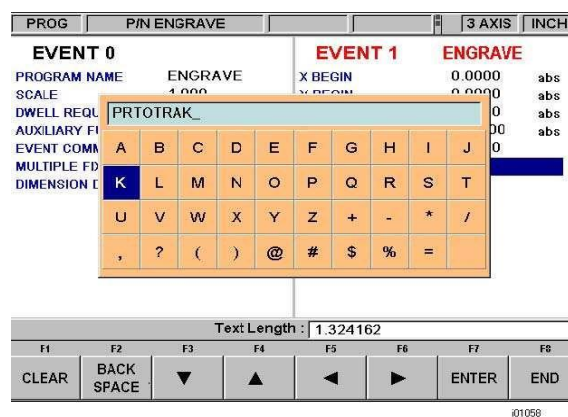


Figure 8.14 La figure ci-dessus montre le texte et les caractères spéciaux disponibles pour la gravure. Noter le champ Longueur du texte. Il affiche la longueur totale du texte programmé et se met à jour à chaque caractère entré.

## 8.16 Achèvement des séquences d'apprentissage

Les séquences d'apprentissage sont des séquences RAPIDE, PERCER ou FRAISAGE qui sont initiées en mode Manuel (voir Section 6.7).

Les séquences d'apprentissage qui sont commencées en mode Manuel doivent être terminées en mode Programme avant de pouvoir être exécutées. Les séquences Apprentissage sont de différents types :

APPRENT RAPIDE – les séquences de positionnement et de perçage sont combinées pour le fonctionnement en 2 axes. Reportez-vous à la Section 8.1 pour une description des paramètres à saisir pour la séquence Rapide.

APPRENT PERCER – peut également avoir lieu dans une séquence Alésage. Reportez-vous à la Section 8.2 pour une description des paramètres à saisir pour la séquence Alésage.

APPRENT FRAISAGE – une ligne droite qui désigne le début et la fin. Lorsque les séquences APPRENTISSAGE FRAISAGE sont définies à l'aide de la touche programmable SUITE FRAISAGE, les paramètres qui ne peuvent pas être modifiés seront supprimés. Reportez-vous à la Section 8.4 pour une description des paramètres à saisir pour la séquence Fraisage.

INCORRECT s'affiche à côté du type de séquence si une séquence d'apprentissage n'est pas terminée. Le message ainsi que la mention Apprentissage disparaissent lorsque tous les paramètres sont saisis. La séquence devient alors une séquence FRAISER, PERCER ou RAPIDE normale.

## 9.0 Mode Programme

### 3<sup>ème</sup> Partie : La programmation A.G.E. (Moteur de géométrie automatique)

Cette section traite exclusivement du moteur de géométrie automatique, ou fonction AGE qui fait partie de l'option de fonctions avancées, Advanced Features. Si l'option Advanced Features n'est pas active, le moteur AGE n'est pas disponible par l'intermédiaire de la commande. S'il est parfois nécessaire de programmer à partir de plans dont il manque des données, le moteur AGE à lui seul vaut le prix de l'option de fonctions avancées. Voir la section 3.1.2 pour de plus amples informations sur l'option de fonctions avancées, Advanced Features.

L'A.G.E. (Moteur de géométrie automatique) est lancé automatiquement lorsque vous programmez une poche irrégulière (Section 8.6.3) ou un détournage irrégulier (Section 8.7.3).

Il s'agit d'une puissante fonction logicielle exécutée en tâche de fond de la programmation géométrique conviviale de la ProtoTRAK SMX. Elle est traitée dans sa propre section, car elle fonctionne différemment des autres types de séquence. Contrairement aux autres séquences, l'A.G.E. vous permet de :

- Saisir les données que vous connaissez et ignorer les paramètres que vous ne connaissez pas.
- Utiliser des types de données différents (tels que les angles) qui sont disponibles sur le dessin.
- Saisir des estimations pour les extrémités et les centres X et Y non disponibles sur le dessin.

L'A.G.E. vous permet de résoudre facilement les problèmes de limitation des données fournies par le dessin sans perdre de temps en calculs laborieux.

#### 9.1 Démarrage de l'A.G.E.

L'A.G.E. est lancé automatiquement lorsque vous accédez à une séquence Poche irrégulière ou Détournage irrégulier. Le premier groupe de paramètres à saisir concerne les informations d'en-tête. L'écran suivant apparaît après avoir saisi ces informations :

PROG	P/N ESSAI		3 AXES	MM			
<b>SEQ 1</b>		<b>DETOUR IRREG</b>	<b>SEQ 2</b>				
DEBUT X	0.000	abs					
DEBUT Y	0.000	abs					
Z RAPIDE	2.000	abs					
FIN Z	-10.000	abs					
DECALAGE OUTIL	DROITE						
NB PASSES	2						
COUPE FINITION	0.500						
T/MIN	1000.00						
T/MIN FINITION	1200.00						
AVANCE Z	100						
AVANCE XYZ	200						
AVANCE FINITION	16						
OUTIL	1						
Sélectionner une séquence							
F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
FRAISE A.G.E.	ARC A.G.E.					FIN A.G.E.	ABAND A.G.E.

FIGURE 9.1 Après avoir renseigné l'écran d'en-tête du détournage, vous pouvez choisir entre Fraise A.G.E. ou Arc A.G.E. pour définir la forme

Où :

FRAISE A.G.E. : une ligne droite d'un point XY vers un autre.

ARC A.G.E. : toute partie d'un cercle.

FIN A.G.E. : termine la programmation A.G.E. pour la poche irrégulière ou le détournage irrégulier.

ABAND A.G.E. : annule toutes les séquences A.G.E. Les données de toutes ces séquences sont perdues.

## 9.2 Paramètres à saisir pour le fraisage A.G.E.

Appuyez sur la touche FRAISE A.G.E.

PROG	P/N	ESSAI		3 AXES	MM		
<b>SEQ 1</b>		<b>DETOUR IRREG</b>		<b>SEQ 2</b>		<b>FRAISE A.G.E.</b>	
DEBUT X	0.000	abs	TANGENTE				
DEBUT Y	0.000	abs	FIN X	0.000	abs		
Z RAPIDE	2.000	abs	FIN Y				
FIN Z	-10.000	abs	ARRONDI				
DECALAGE OUTIL	DROITE		ANGLE DE FIN				
NB PASSES	2		LONGUEUR				
COUPE FINITION	0.500		ANGLE DE DEBUT				
T/MIN	1000.00						
T/MIN FINITION	1200.00						
AVANCE Z	100						
AVANCE XYZ	200						
AVANCE FINITION	160						
OUTIL	1						
FIN Y :							
F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
PAGE SUIV	PAGE PRECED	DONNEES SUIV	DONNEES PRECED	FIN DES DONNEES	INSER SEQ	SUPPR SEQ	ESTIMER

**FIGURE 9.2** Paramètres à saisir pour le fraisage A.G.E. Saisissez les données que vous connaissez et ignorez ou devinez celles que vous ne connaissez pas.

Paramètres à saisir pour la programmation d'un fraisage A.G.E. :

TANGENTE : désigne la tangence du fraisage par rapport à la séquence précédente. Vous trouverez une description de la tangence à la Section 9.11.

FIN X : la cote X jusqu'à la fin du fraisage, l'incrémentation s'effectue à partir de Début X. FIN Y : la cote Y jusqu'à la fin du fraisage, l'incrémentation s'effectue à partir de Début Y.

ARRONDI : la dimension d'un rayon tangentiel par rapport à la séquence suivante.

ANGLE DE FIN : l'angle mesuré dans le sens anti-horlogique entre la séquence de fraisage en cours et la suivante. Ne saisir aucune valeur si la séquence suivante est un arc.

LONGUEUR : longueur du fraisage du début à la fin.

ANGLE DE DEBUT : angle de la ligne fraisée (en se déplaçant du début vers la fin), mesuré dans le sens anti-horlogique à partir de l'axe X positif (c'est-à-dire la position 3 heures).

ESTIMER : cette touche programmable apparaît lorsque vous êtes invité à saisir une cote X ou Y. Appuyez sur la touche ESTIMER avant d'appuyer sur INC SET ou ABS SET si la valeur saisie est une estimation. Reportez-vous à la Section 9.7.

### 9.3 Paramètres à saisir pour l'arc A.G.E.

Appuyez sur la touche ARC A.G.E.

Paramètres à saisir pour la programmation d'un arc A.G.E. : TANGENTE : désigne la tangence du fraisage par rapport à la séquence précédente. Vous trouverez une description de la tangence à la Section 9.11.

DIRECTION : sens de l'arc, horlogique (saisie de 1) ou anti-horlogique (saisie de 2).

FIN X : la cote X jusqu'à la fin du fraisage de l'arc, l'incrémentation s'effectue à partir de Début X.

FIN Y : la cote Y jusqu'à la fin du fraisage de l'arc, l'incrémentation s'effectue à partir de Début Y.

CENTRE X : la cote X jusqu'au centre de l'arc, l'incrémentation s'effectue à partir de Fin X. CENTRE Y : la cote Y jusqu'au centre de l'arc, l'incrémentation s'effectue à partir de Fin Y.

ARRONDI : la dimension d'un rayon tangentiel par rapport à la séquence suivante.

RAYON : le rayon de l'arc.

LONGUEUR CORDE : la distance en ligne droite entre le point de départ et le point final.

ANGLE DE CORDE : l'angle qu'englobe l'arc.

ESTIMER : cette touche programmable apparaît lorsque vous êtes invité à saisir une cote X ou Y. Appuyez sur la touche ESTIMER avant d'appuyer sur INC SET ou ABS SET si la valeur saisie est une estimation. Reportez-vous à la Section 9.7.

### 9.4 Ignorer des paramètres

En programmation A.G.E., vous n'êtes pas obligé de définir entièrement une séquence avant de pouvoir passer à la suivante. Vous pouvez ignorer les paramètres que vous ne connaissez pas en appuyant sur la touche DONNEES SUIV. Si vous appuyez sur cette touche alors que la sélection se trouve sur le dernier paramètre de la série, la séquence sera transférée du côté gauche de l'écran et l'écran de sélection de séquence s'affichera.

Utilisez toujours les touches DONNEES SUIV ou DONNES PRECED pour ignorer des paramètres ou lors de l'édition. Une pression sur INC SET ou ABS SET entraînera une modification des données.

Appuyez sur la touche fixe BACK pour ramener la séquence sur le côté droit.

### 9.5 Le marqueur OK/Incorrect

Chaque séquence A.G.E. possède un marqueur qui vous indique si elle a été définie entièrement. Des données de séquences plus récentes sont parfois nécessaires pour définir des séquences antérieures. OK ou Incorrect apparaît immédiatement à droite du type de séquence, suivant que celle-ci est définie ou non.

OK indique que vous n'avez plus besoin de saisir aucune information pour cette séquence. Vous pouvez ignorer le reste des paramètres en appuyant sur la touche DONNEES SUIV.

Si vous quittez le mode Programme pour ensuite y revenir, une pression sur la touche programmable ALLER A LA FIN vous amène automatiquement à la première séquence marquée « Incorrect ».

### 9.6 Quitter l'A.G.E.



Vous pouvez quitter l'A.G.E. à tout moment lorsque toutes les séquences d'un détournement irrégulier sont OK. La programmation d'une poche irrégulière impose une contrainte supplémentaire avant de pouvoir quitter l'A.G.E. : le point final X, Y de la dernière séquence doit être le même que le point de départ X, Y afin que la poche soit fermée. Dans le cas contraire, la ProtoTRAK SMX ne peut pas programmer le tracé de l'outil pour vider la poche.

Cette contrainte ne s'applique pas aux détournements irréguliers qui peuvent être ouverts ou fermés.

Après avoir quitté l'A.G.E., la séquence Poche irrégulière ou Détournement irrégulier est terminée et vous pouvez alors effectuer votre choix parmi tous les cycles de programmation prédéfinis de l'écran de sélection d'une séquence. Appuyez sur la touche fixe BACK ou sur les touches programmables PAGE SUIV ou PAGE PRECED pour amener l'une des séquences A.G.E. à droite de l'écran et rouvrir ainsi le détournement ou la poche A.G.E. Vous pouvez alors modifier les séquences ou en insérer de nouvelles.

## 9.7 Estimation des données

Lorsque vous ne connaissez pas les coordonnées X, Y des extrémités ou du centre, vous devez généralement saisir une estimation. La ProtoTRAK SMX traite les données estimées différemment des données normales. Les informations que vous communiquez au système lui permettent généralement de calculer une ligne ou un arc mathématiquement correct(e) répondant aux conditions des données fixes que vous avez saisies. Cette ligne ou cet arc peut produire plusieurs solutions pour le point particulier que vous recherchez. C'est là qu'intervient l'estimation : l'A.G.E. fait appel à l'estimation pour effectuer un choix parmi les solutions mathématiquement possibles. Dans la majorité des cas, vos estimations n'ont pas besoin d'être très précises, mais plus les lignes ou les arcs sont de petite taille, plus l'estimation doit être précise.

PROG	P/N ESSAI			3 AXES	MM
<b>SEQ 1</b>	<b>DETOUR IRREG</b>		<b>SEQ 2</b>	<b>FRAISE A.G.E.</b>	
DEBUT X	0.000 abs		TANGENTE		
DEBUT Y	0.000 abs		FIN X	G 10.000 abs	
Z RAPIDE	2.000 abs		FIN Y		
FIN Z	-10.000 abs		ARRONDI		
DECALAGE OUTIL	DROITE		ANGLE DE FIN		
NB PASSES	2		LONGUEUR		
COUPE FINITION	0.500		ANGLE DE DEBUT		
T/MIN	1000.00				
T/MIN FINITION	1200.00				
AVANCE Z	100				
AVANCE XYZ	200				
AVANCE FINITION	160				
OUTIL	1				
FIN Y : <input type="text"/>					
F1	F2	F3	F4	F5	F6
PAGE SUIV	PAGE PRECED	DONNEES SUIV	DONNEES PRECED	FIN DES DONNEES	INSER SEQ
					SUPPR SEQ
					ESTIMER

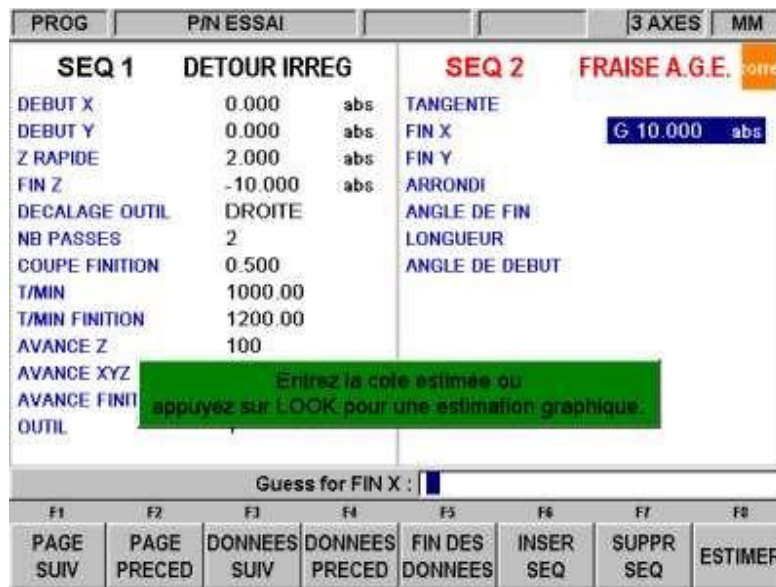
**FIGURE 9.7** La cote Fin X a été saisie sous la forme d'une estimation – notez la lettre G

Les estimations doivent toujours être saisies sous la forme de cotes absolues. Une fois saisie, la valeur estimée apparaît en vert et précédée d'un « G ». Les données estimées sont identifiées de cette manière dans toutes les séquences marquées « Incorrect ». Lorsqu'une séquence devient OK, les données estimées sont remplacées par les données calculées. Pour modifier vos estimations, amenez la séquence à droite de l'écran pour rappeler les données estimées originales.

## 9.8 LOOK et estimation

Vous pouvez saisir les données estimées à l'aide des touches numériques et en appuyant ensuite sur SET. La fonction LOOK peut cependant parfois s'avérer plus intéressante pour la saisie des valeurs estimées.

Appuyez sur la touche ESTIMER lorsque la sélection se trouve sur le paramètre pour lequel vous voulez saisir une valeur estimée. Le message « Guess for FIN X » (Saisir estimation pour FIN X), par exemple, s'affiche sur la ligne de saisie. Appuyez alors sur la touche LOOK.



**Figure 9.8.1** Appuyez sur LOOK lorsque « Guess » (Saisir estimation) s'affiche sur la ligne de saisie pour effectuer vos estimations directement sur l'image.

Dans la figure ci-dessus, la ligne de saisie affiche le message « Guess for FIN X » (Saisir estimation pour FIN X). En appuyant sur LOOK à ce moment, vous afficherez une version spéciale de l'image LOOK dans laquelle vous pouvez déplacer un point sur l'écran à l'aide d'une souris ou des touches du curseur. Appuyez sur ENTREE lorsque le point se trouve à l'endroit souhaité.

Touches programmables de cette version spéciale de l'image LOOK :

: déplacement du curseur sur l'écran.

ZOOM AVANT : augmente la taille du dessin.

ZOOM ARRIERE : réduit la taille du dessin.

ENTREE FIN : lorsque le curseur se trouve sur le point que vous voulez utiliser comme estimation, appuyez sur cette touche pour saisir le point final d'une ligne ou d'un arc.

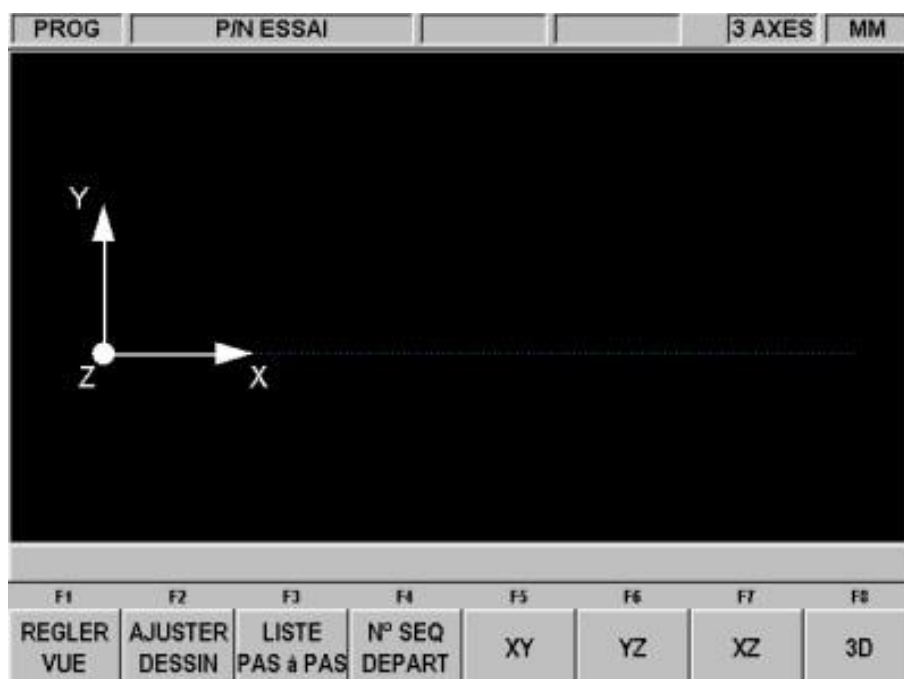
ENTREE CENTRE : appuyez sur cette touche pour saisir une estimation du centre d'un arc.

Vous pouvez saisir une combinaison de données estimées et non estimées. Si vous avez saisi une valeur non estimée pour la cote Fin X, par exemple, vous avez toujours la possibilité de saisir une valeur estimée pour la cote Fin Y.

Les valeurs que vous avez saisies sous la forme d'estimations sont chargées dans le programme lorsque vous quittez l'écran LOOK en appuyant sur BACK ou en appuyant de nouveau sur LOOK. La ProtoTRAK utilisera la dernière valeur validée avec ENTREE et la chargera dans le programme.

Lorsque vous utilisez l'image pour estimer les cotes sur un arc, vous pouvez charger des estimations pour les paramètres Fin X/Y et Centre X/Y avant de quitter l'écran LOOK.

Si vous n'avez pas préalablement appuyé sur la touche ESTIMER, une pression sur LOOK affichera le même écran que lors de la programmation normale. Que vous saisissiez les valeurs estimées à l'aide des touches ou en passant par le dessin, l'écran LOOK fait la distinction entre les séquences entièrement définies et celles qui se basent sur des données estimées. Les séquences « OK » sont représentées par des lignes continues et les séquences « Incorrect » par des lignes en pointillés.



**FIGURE 9.8.2** Lorsque les séquences sont calculées à partir de données estimées, elles sont représentées par une ligne en pointillés

## 9.9 Données calculées

Les paramètres qui sont ignorés ou pour lesquels vous saisissez des estimations peuvent être remplacés par des données calculées par la ProtoTRAK SMX. Les données calculées apparaissent en rouge afin de les différencier des données que vous avez saisies. Vous ne pouvez pas modifier les données calculées, mais vous pouvez modifier votre saisie initiale. En amenant la séquence qui contient les données calculées à droite de l'écran, vous pouvez amener le curseur sur le paramètre concerné et saisir une nouvelle valeur.

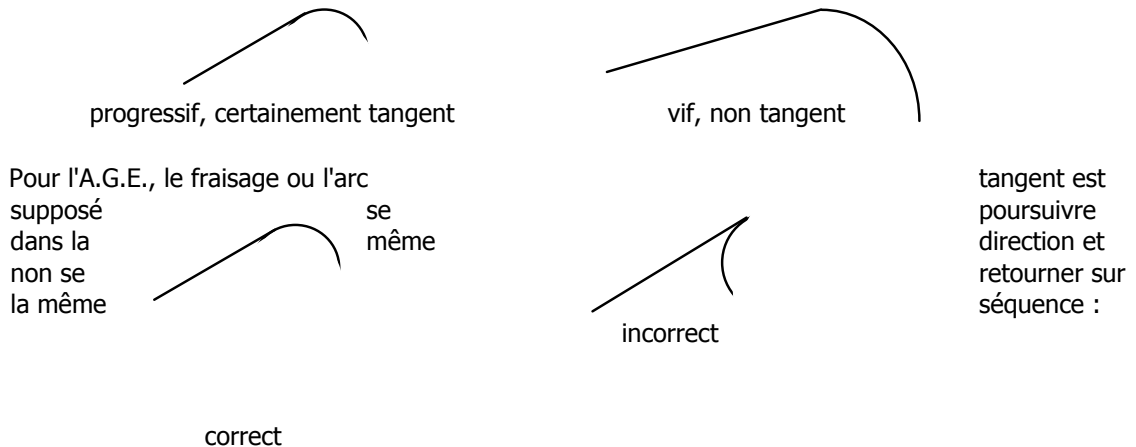
## 9.10 Arcs et arrondis

Si de nombreuses informations sont manquantes sur le dessin, il peut s'avérer préférable, dans la mesure du possible, de programmer les arcs sous la forme de séquences séparées. Le système disposera ainsi d'un plus grand nombre d'informations à exploiter.

## 9.11 Tangence

Une tangence peut se produire entre un fraisage et un arc ou entre un arc et un arc. Plus précisément, cela signifie que les deux séquences partagent un seul et même point. Si la séquence que vous programmez est tangente à la séquence précédente, vous devez indiquer OUI en regard du paramètre TANGENTE. Cette information de tangence des séquences aidera l'A.G.E. à calculer les autres cotes.

Vous pouvez généralement déterminer si des séquences sont tangentes en examinant le dessin : les intersections de tangentes ont tendance à se fondre en douceur, sans arête vive.





## 10.0 Mode Edition

En mode Programme, vous pouvez rappeler et ressaisir des données spécifiques paramètre par paramètre. Lorsque l'option Advanced Features est active, le mode Edition est disponible et contient de puissantes fonctions qui vous permettent d'apporter des modifications plus approfondies au programme.

Les modifications effectuées en mode Edition affectent uniquement le programme qui se trouve dans la mémoire en cours. Pour conserver les modifications afin de les réutiliser ultérieurement, vous devez réenregistrer le programme sous le même nom en mode Transfert.

### 10.1 Suppression de séquences

Appuyez sur SUPPR SEQ pour supprimer un groupe de séquences dans le programme.

La ligne de saisie vous invite à indiquer la première séquence à supprimer. Saisissez le numéro de la première séquence et appuyez sur SET. La ligne de saisie vous invite ensuite à indiquer la dernière séquence à supprimer. Saisissez le numéro de la dernière séquence et appuyez sur SET.

Les séquences restantes seront renumérotées.

### 10.2 Spreadsheet Editing™ (RECH EDITION) (option Advanced Features )

La fonction Spreadsheet Editing vous permet d'afficher les lignes du programme dans un tableau et d'apporter des modifications globales au programme. Cette fonctionnalité est particulièrement intéressante si vous travaillez avec un programme volumineux et que vous voulez apporter une modification à de nombreuses séquences.

Lorsque vous appuyez sur la touche programmable RECH EDITION, l'écran affiche un tableau qui contient les données de chaque séquence. Voir figure 10.2.1.

EDITION		P/N ESSAI			3 AXES			MM
SEQ N°	TYPE	OUTIL	T/MIN	T/MIN FINITION	AVANCE Z	AVANCE XYZ	AVANCE FINITION	
1	RAPIDE	1	1000.00					
2	PERCER	1	1000.00		100			
3	PERCER DIAM	1	1000.00		100			
4	FRAISER	2	1000.00		100	200		
5	FRAISER	2	1000.00		100	200		
6	FRAISER	2	1000.00		100	200		

?

OUTIL : 1

F1 F2 F3 F4 F5 F6 F7 F8

▼ ▲ ◀ ▶ TRI MODIFIER TOUT

**FIGURE 10.2.1** La touche programmable RECH EDITION démarre la fonction Spreadsheet Editing. Visualisez l'intégralité du programme en fonction des variables que vous sélectionnez

Lors du premier affichage, les données sont triées par numéro de séquence. Chaque ligne représente les données de la séquence dont le numéro apparaît dans la première colonne à gauche. Le numéro de séquence est toujours indiqué dans la première colonne, mais les autres données affichées dans le tableau peuvent être modifiées.

Touches programmables en mode Rechercher Edition :

PAGE SUIV : affiche la page suivante du tableau.

PAGE PRECED : affiche la page précédente du tableau.

▼ ▲ ◀ ▶ : sélection des données en vue de leur modification. Seules les données qui sont sélectionnées et qui apparaissent dans la ligne de saisie peuvent être modifiées. Remarque : le curseur ne se placera jamais sur les colonnes SEQ N° (numéro de séquence) et TYPE (de séquence), car celles-ci ne peuvent pas être modifiées.

TRI : vous permet de modifier le critère de tri en choisissant l'une des données affichées. Reportez-vous à la Section 10.2.2.

MODIFIER TOUT : vous permet d'apporter une modification globale à un paramètre. Voir 10.2.3.

### 10.2.1 Sélection des données à afficher dans le tableau Rechercher Edition

Pour modifier les données sélectionnées dans le tableau, appuyez sur la touche fixe HELP pour afficher une liste de toutes les données pouvant être modifiées en mode Rechercher Edition. Appuyez sur la touche programmable RETOUR pour recharger le tableau avec les données que vous avez sélectionnées.



**FIGURE 10.2.2** Appuyez sur **HELP** lorsque le tableau est affiché pour modifier les paramètres du programme

Une pression sur la touche fixe **HELP** affiche tous les paramètres qui peuvent être affichés dans le tableau. Pour sélectionner ou désélectionner un paramètre, amenez le curseur sur celui-ci et appuyez sur **SET**. Lorsque vous avez terminé, appuyez sur la touche programmable **RETOUR** pour revenir au tableau.

### 10.2.2 Tri des données

Vous pouvez effectuer un tri en prenant comme critère n'importe lequel des paramètres qui figurent dans le titre des colonnes. Le titre en rouge indique la colonne utilisée comme critère de tri.

Pour modifier le critère de tri, appuyez sur la touche programmable TRI et sélectionnez le paramètre souhaité à l'aide des touches programmables.

Le tableau sera modifié et trié dans l'ordre ascendant des valeurs du paramètre sélectionné (la valeur la plus petite en premier, la plus grande en dernier).

### 10.2.3 Modification globale des données

Il est parfois intéressant d'avoir la possibilité de modifier les données dans un programme sans être obligé d'accéder à chaque séquence individuellement. Si vous voulez modifier le numéro d'outil pour chaque séquence de fraisage, par exemple, il pourrait être très laborieux d'ouvrir individuellement chaque séquence d'un programme long pour y apporter les modifications.

Procédez comme suit pour effectuer des modifications globales :

1. Triez les données de manière à regrouper les éléments que vous voulez modifier.
2. Sélectionnez la valeur que vous voulez modifier qui se trouve le plus près du haut du tableau.
3. Appuyez sur la touche programmable MODIFIER TOUT. Toutes les valeurs identiques à celle que vous avez sélectionnée et qui apparaissent sous celle-ci seront alors sélectionnées.
4. Saisissez la nouvelle valeur et appuyez sur SET. Toutes les valeurs sélectionnées seront remplacées par votre nouvelle saisie.

Exemple :

Dans l'écran de la figure 10.2.1, nous allons modifier la vitesse de rotation pour chaque séquence fraiser du programme.

1. Triez par type de séquence afin de regrouper toutes les séquences fraiser.
2. Sélectionnez le paramètre T/MIN dans la première séquence fraiser (séquence n° 4). Voir figure 10.2.3.
3. Appuyez sur la touche programmable MODIFIER TOUT. Toutes les vitesses de rotation dans les séquences fraiser sont sélectionnées. Voir figure 10.2.4.
4. Saisissez la nouvelle valeur de la vitesse de rotation et appuyez sur INC SET ou sur ABS SET. Voir figure 10.2.5.

Dans cet exemple, la vitesse de rotation a été modifiée de 1000 en 2250.



EDITION		P/N ESSAI				3 AXES	MM
SEQ N°	TYPE	OUTIL	T/MIN	AVANCE Z	AVANCE XYZ	Z RAPIDE	ARRONDI
1	RAPIDE	1	1000.00			2.000 abs	
2	PERCER	1	1000.00	120		2.000 abs	
3	PERCER DIAM	1	1000.00	120		2.000 abs	
4	FRAISER	2	1000.00	120	200	2.000 abs	5.000
5	FRAISER	2	1000.00	120	200	0.000 inc	5.000
6	FRAISER	2	1000.00	120	200	0.000 inc	5.000

?		T/MIN : 1000.00					
F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
		▼	▲	◀	▶	TRI	MODIFIER TOUT

**FIGURE 10.2.3** Après avoir effectué le tri par type de séquence, le curseur est positionné sur le paramètre T/MIN de la première séquence fraiser

EDITION		P/N ESSAI				3 AXES	MM
SEQ N°	TYPE	OUTIL	T/MIN	AVANCE Z	AVANCE XYZ	Z RAPIDE	ARRONDI
1	RAPIDE	1	1000.00			2.000 abs	
2	PERCER	1	1000.00	120		2.000 abs	
3	PERCER DIAM	1	1000.00	120		2.000 abs	
4	FRAISER	2	1000.00	120	200	2.000 abs	5.000
5	FRAISER	2	1000.00	120	200	0.000 inc	5.000
6	FRAISER	2	1000.00	120	200	0.000 inc	5.000

		T/MIN : 1000.00					
F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
							RETOUR

**FIGURE 10.2.4** Appuyez sur la touche programmable MODIFIER TOUT pour sélectionner le paramètre T/MIN pour toutes les séquences fraiser

EDITION		P/N ESSAI			3 AXES		MM
SEQ N°	TYPE	OUTIL	T/MIN	AVANCE Z	AVANCE XYZ	Z RAPIDE	ARRONDI
1	RAPIDE	1	1000.00			2.000 abs	
2	PERCER	1	1000.00	120		2.000 abs	
3	PERCER DIAM	1	1000.00	120		2.000 abs	
4	FRAISER	2	2250.00	120	200	2.000 abs	5.000
5	FRAISER	2	2250.00	120	200	0.000 inc	5.000
6	FRAISER	2	2250.00	120	200	0.000 inc	5.000

?		T/MIN : 2250.00					
F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
		▼	▲	◀	▶	TRI	MODIFIER TOUT

**FIGURE 10.2.5** Saisissez la nouvelle valeur T/MIN et appuyez sur SET pour modifier toutes les valeurs sélectionnées.

### 10.3 Suppression du programme

Appuyez sur la touche programmable EFFACER PROG pour effacer le programme de la mémoire en cours. La suppression du programme de la mémoire en cours n'affecte aucun des programmes qui sont stockés.

Si vous avez apporté des modifications au programme et que vous voulez enregistrer ce programme modifié, vous devez le stocker. Reportez-vous à la Section 13.4.

### 10.4 Presse-papiers

La fonction Presse-papiers vous permet de copier des séquences dans un programme en vue de les insérer dans un autre programme. Il s'agit d'une opération en deux temps qui se déroule dans deux modes différents. Vous commencez par copier les séquences voulues du programme source en mode Edition, ce qui équivaut à les placer dans le Presse-papiers. Vous insérez ensuite les séquences dans le programme cible en mode Programme.

Lorsque vous appuyez sur la touche PRESSE PAPIERS en mode Edition, vous lancez le processus qui copie les séquences que vous voulez insérer dans un programme différent de celui qui se trouve dans la mémoire en cours.

Vous devez préalablement écrire un programme ou ouvrir le fichier du programme qui contient les séquences que vous voulez copier. Ce programme est appelé le programme source.

Examinez les séquences que vous voulez copier et assurez-vous que les cotes emploient des références absolues dans la première séquence ainsi que dans toutes les séquences où cela peut avoir une importance. Vous pouvez utiliser des références incrémentales, mais n'oubliez pas de quoi sont constituées ces références incrémentales. Reportez-vous à la section de ce manuel consacrée à la position de référence incrémentale.

Vous pouvez également vouloir modifier ce programme afin de regrouper certaines séquences. Si vous voulez copier les séquences 2-5 et 7-12, par exemple, vous pouvez commencer par modifier le programme en supprimant les séquences 1 et 6. Vous pouvez ainsi copier toutes les séquences car elles sont à présent numérotées de 1 à 10. N'oubliez pas que vous pouvez modifier le programme uniquement dans ce but et que cette modification n'affectera pas le programme original tant que vous ne l'avez pas enregistré en mode Transfert de programmes.

Appuyez sur la touche programmable PRESSE PAPIERS lorsque le programme source est prêt. Le message « Copy events onto Clipboard » (Copie des séquences dans le Presse-papiers) s'affiche et « N° de séquence source » apparaît en regard de la ligne de saisie. Saisissez le numéro de la première séquence que vous voulez copier et appuyez sur SET.

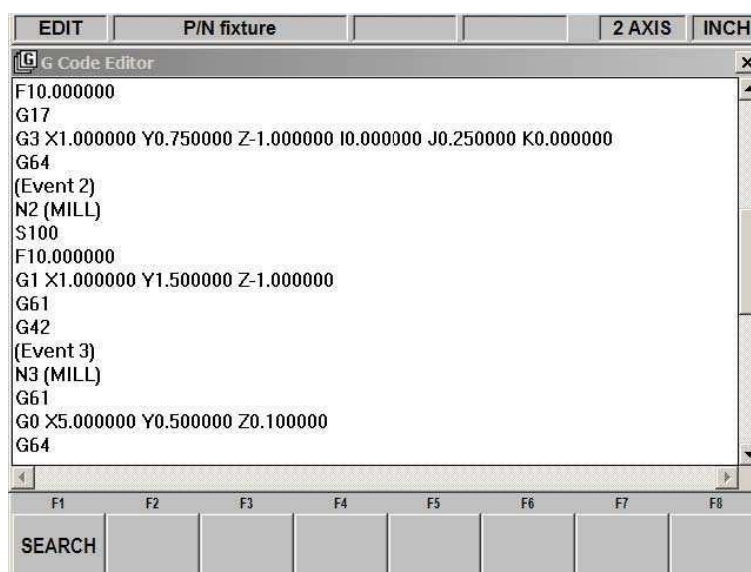
« N° de séquence cible » apparaît à présent en regard de la ligne de saisie. Saisissez le numéro de la dernière séquence que vous voulez copier et appuyez sur SET.

Le groupe de séquences que vous avez défini se trouve maintenant dans le Presse-papiers et y restera jusqu'à ce que vous le remplaciez en suivant la même procédure. Les informations du Presse-papiers sont également perdues lorsque vous éteignez la CN.

Insérez les séquences qui se trouvent dans le Presse-papiers dans un programme en mode Programme. Reportez-vous à la Section 8.10.

## 10.5 Éditeur de code G (option Advanced Features )

L'éditeur de code G permet de modifier les programmes ouverts en tant que fichiers .GCD. Une fois édité, le programme peut être de nouveau mémorisé, sous forme de fichier .GCD. En revanche, les programmes de type ProtoTRAK géométrie ne peuvent pas être sauvegardés au format .GCD.



i01142

FIGURE 10.5.1 Utiliser l'éditeur de code G pour modifier les programmes de code G.

Pour utiliser l'éditeur de code G, une souris et un clavier doivent être connectés à la commande numérique. Lorsque l'éditeur est ouvert, le programme en code G s'affiche, en commençant par son premier numéro de bloc. Utiliser la barre de défilement pour défiler vers le haut et vers le bas dans le programme. Utiliser la souris et le clavier pour modifier le programme, comme un fichier du Bloc-notes de Windows, par exemple. La fonction Recherche permet de lancer une simple séquence de recherche et de remplacement, pour aider à la

modification des grands fichiers de code G.

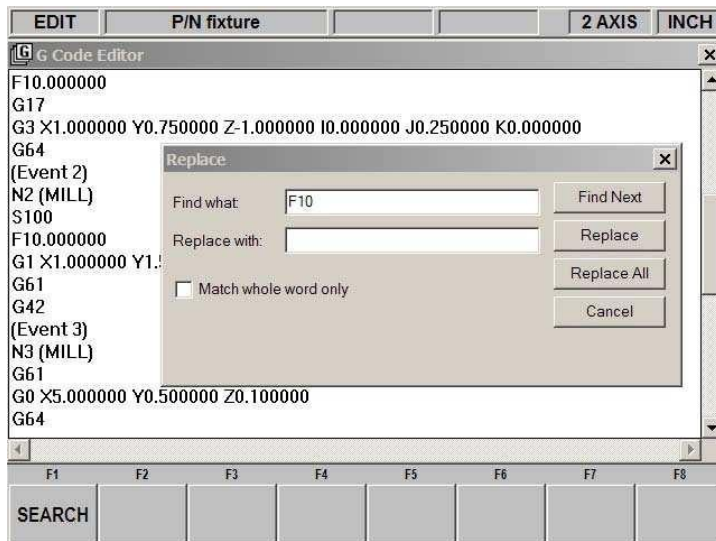


Figure 10.5.2 The find and replace routine.

FIGURE 10.5.2 Le processus « Trouver/Remplacer »

Cliquer sur la zone Find What (Trouver) et entrer le terme à rechercher. Cliquer sur la zone Find Next (Trouver suivant) et l'éditeur repère l'instance suivante de ce terme. À chaque clic sur la zone Find Next, l'éditeur recherche l'instance suivante du terme concerné. Utiliser la fonction Match Whole Word (Mot entier) pour limiter la recherche au terme entier. Si, par exemple, il s'agit de retrouver G2, mais pas G20 ni G22, cliquer sur Match Whole Word Only.

Au lieu de taper le terme dans la zone Find What, il est possible de le sélectionner tout simplement sur l'écran de l'éditeur. Ce terme est placé automatiquement dans la zone Find What.

Pour remplacer les termes dans la zone Find What, taper le terme désiré dans la zone Replace With (Remplacer par). Les termes peuvent être remplacés un par un en cliquant d'abord sur Find Next puis sur Replace With. Pour effectuer un « recherche/remplace global », cliquer une seule fois sur Replace All (Tout remplacer). Toutes les instances du terme recherché sont remplacées par le terme de remplacement. La touche Return referme l'éditeur de code G et renvoie l'écran en mode d'édition.

Remarque : Si le stick de mémoire USB est utilisé pour mémoriser un fichier programme en code G (fichier à extension .gcd), le stick doit être branché dans le port USB tout le temps que le programme se trouve dans la mémoire en cours. Si le stick est débranché de son port alors que le programme est toujours en mémoire, la commande ProtoTRAK affiche un message d'erreur.



## 11.0 Mode Régler

Le mode Régler comprend la table d'outils, le dessin du tracé de l'outil et les positions de référence de la machine. Appuyez sur la touche programmable REGLER dans l'écran de sélection du mode pour accéder au mode Régler.

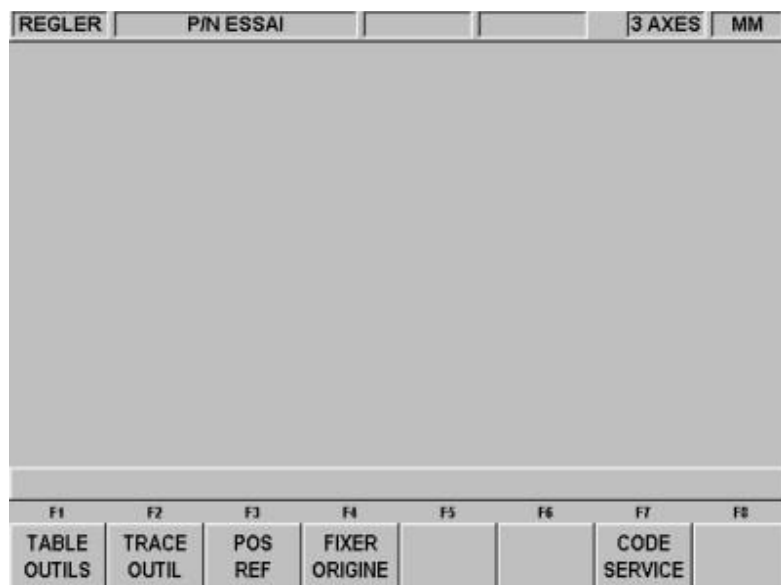


FIGURE 11.0 Le mode Régler

### 11.1 La table d'outils

Appuyez sur la touche programmable TABLE OUTILS dans l'écran ci-dessus.

REGLER	P/N ESSAI			3 AXES	MM		
<b>OUTIL</b>	<b>DIAM</b>	<b>JAUGE Z</b>	<b>CORREC Z</b>				
REF		NOT SET					
1	0.000	0.000	0.000				
2	0.000	0.000	0.000				
3	0.000	0.000	0.000				
4	0.000	0.000	0.000				
5	0.000	0.000	0.000				
6	0.000	0.000	0.000				
7	0.000	0.000	0.000				
8	0.000	0.000	0.000				
9	0.000	0.000	0.000				
10	0.000	0.000	0.000				
11	0.000	0.000	0.000				
12	0.000	0.000	0.000				
13	0.000	0.000	0.000				
14	0.000	0.000	0.000				
15	0.000	0.000	0.000				
TOUCHOFF REFERENCE POINT : █							
F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
DONNEES EN BAS	DONNEES EN HAUT	DONNEES GAUCHE	DONNEES DROITE		EFFACER TABLE	AVANCE RAPIDE	RETOUR

FIGURE 11.1 La table d'outils

### 11.1.1 L'écran Table d'outils

L'écran illustré dans la figure 11.1 apparaît la première fois que vous accédez à la table d'outils en appuyant sur la touche TABLE OUTILS.

OUTIL : le numéro d'outil, de 1 à 99. Les numéros d'outil affichés en rouge indiquent les outils actifs pour le programme dans la mémoire en cours.

DIAM : le diamètre de l'outil.

JAUGE Z : la différence entre la position Z de l'outil et la position Z de la référence. La jauge Z est toujours relative à un point de référence. Le curseur ne passera pas dans la colonne JAUGE Z avant d'avoir défini un point de référence, car il n'y a aucun sens à définir une jauge Z avant une référence Z.

CORREC Z : une valeur que vous saisissez pour modifier la profondeur de l'outil. Voir 11.1.7 ci-dessous.

REF : la position de référence pour la jauge Z. Le curseur ne passera pas dans la colonne JAUGE Z avant d'avoir défini la position de référence (tant que « NOT SET » figure sur la ligne REF). Une fois la référence définie, le curseur ne passera plus sur la ligne REF et vous ne pourrez ainsi plus sélectionner et modifier votre référence après l'avoir définie.

Touches programmables dans la table d'outils :

DONNEES EN BAS, DONNEES EN HAUT, DONNEES GAUCHE, DONNEES DROITE : déplacement du curseur dans la table.

EFFACER TABLE : efface toutes les données des outils afin que vous puissiez recommencer. Voir 11.1.4 ci-dessous.

AVANCE RAPIDE : met la ProtoTRAK SMX en mode Avance rapide manuelle (voir la Section 6.3).

RETOUR : retourne à l'écran du mode Régler.

Les manivelles électroniques ainsi que la sélection Réglage fin/Réglage grossier sont actives pendant que la table d'outils est affichée (option).

### 11.1.2 Principe de la table d'outils

La table d'outils est conçue pour les opérations suivantes :

- Faciliter le paramétrage des outils.
- Faciliter le remplacement ou l'ajout d'un outil.
- Mémoriser les données des outils afin de réduire le temps de réglage.

Vous affectez des numéros aux outils à mesure que vous écrivez le programme. Ces numéros d'outil peuvent être compris entre 1 et 99. Il faut définir le diamètre et la jauge Z de chacun des outils du programme avant l'usinage afin que la ProtoTRAK SMX puisse calculer le tracé de l'outil. Les outils utilisés dans le programme qui se trouve dans la mémoire en cours sont appelés les outils actifs et leurs numéros figurent en rouge dans la table d'outils.

Lorsque vous enregistrez un programme, toutes les données des outils actifs sont enregistrées avec lui. Les données des outils sont chargées dans la table d'outils au moment de l'ouverture du programme. Elles remplacent toutes les données qui se trouvent déjà dans la table d'outils pour les mêmes numéros d'outil.

En plus des informations sur les outils utilisés dans un programme, vous pouvez charger des informations sur les outils à utiliser en mode CN 2 axes ou en mode Manuel pour l'usinage manuel.

Lorsque vous indiquez l'outil que vous utilisez à la ProtoTRAK SMX, elle ajuste les cotes Z MANUEL en conséquence pour vous éviter d'avoir à redéfinir le point de référence et effectuer une réinitialisation après chaque changement d'outil.

La possibilité de conserver en mémoire les données des outils afin de diminuer le nombre de réglages nécessaires impose d'être particulièrement attentif pour éviter les erreurs. Les opérations de fraisage nécessitent généralement de nombreux outils dont plusieurs ne sont pas prédéfinis dans des porte-outils fixes. Cela veut dire que des données d'outil qui ne sont pas très récentes risquent de ne pas être correctes.

Considérez les données dans la table d'outils de la manière suivante : si vous vous souvenez parfaitement d'avoir effectué le réglage des outils et la saisie des diamètres très récemment, vous pouvez utiliser la table en mode Manuel et CN (vous pouvez toujours passer en mode TRAKING pour faire disparaître toute hésitation). Si vous ne vous souvenez pas vraiment de quand date le paramétrage des outils, effacez la table et recommencez, il ne vous faudra que quelques minutes.

Cela risque de créer une certaine confusion, car la séquence normale d'exécution d'un programme 2 axes consiste à charger un outil, à le référencer et à régler le zéro, puis à appuyer sur GO. La ProtoTRAK SMX appliquera le décalage d'outil après avoir appuyé sur GO, ce qui rend la cote Z inutile.

Vous avez deux possibilités :

1. Vous utilisez la table d'outils pour définir la cote de référence et la cote absolue de l'un d'eux en suivant les instructions ci-dessus. Cela vous évitera d'avoir à référencer des outils à chaque fois qu'ils sont remplacés dans l'exécution du programme.
2. N'utilisez pas la table d'outils. Effacez toutes les données des outils afin que la ProtoTRAK SMX n'essaie pas d'appliquer des décalages.

### 11.1.3 Réglage initial des outils

Cette procédure est utilisée pour le paramétrage des outils lorsque la table d'outils est vide.

1. Lorsque vous accédez pour la première fois à cet écran, l'expression « NOT SET » apparaît directement sous la colonne JAUGE Z dans la ligne REF. « TOUCHOFF REFERENCE POINT » (ATTEINDRE POINT DE REFERENCE) apparaît en regard de la ligne de saisie. Ce message vous invite à définir une référence pour le reste de vos outils.
2. Pour définir une référence, montez un outil de fraisage ou tout autre outil de réglage de référence sur la broche et faites-le toucher une surface. Nous vous conseillons d'utiliser un objet différent d'un outil que vous prévoyez d'utiliser pour l'usinage. L'idéal serait de disposer d'un outil de référence que vous gardez disponible à tout moment pour le paramétrage de vos outils, ce qui vous permet de redéfinir facilement un point de référence ultérieurement.
3. Nous vous conseillons également d'utiliser le haut de l'étau ou de la table comme référence, car celui-ci est constant et ne change jamais.
4. Lorsque le curseur à l'écran se trouve sur « NOT SET » et que l'outil est en contact avec le point de référence, appuyez sur SET.

*REMARQUE : si l'outil de référence que vous utilisez se brise, vous devez redéfinir la référence de tous vos outils.*

5. « NOT SET » devient « SET » et le curseur passe dans la colonne DIAM de l'outil n° 1 (notez que vous n'avez pas forcément besoin de paramétrer l'outil n° 1 s'il ne fait pas partie des outils actifs du programme, auquel cas utilisez les touches programmables DONNEES pour passer sur un outil qui vous intéresse).
6. Saisissez le diamètre de l'outil et appuyez sur SET.
7. Le curseur passe dans la colonne JAUGE Z. Montez cet outil sur la broche et faites-le toucher la même surface que l'outil de référence dans l'étape 2 ci-dessus.



8. Appuyez sur SET.
9. Le curseur passe dans la colonne CORREC Z. Saisissez un correcteur Z si vous le souhaitez (voir ci-dessous) ou appuyez de nouveau sur SET pour ne rien modifier.
10. Le type d'outil est surligné et une fenêtre verte s'affiche et présente les choix à effectuer. Entrer une valeur de 1 à 9 et appuyer sur SET. L'invite de diamètre de l'outil suivant est surligné.
11. Répétez les étapes 6 à 10 pour chacun des outils que vous voulez paramétrer. N'oubliez pas de mettre l'outil en contact avec la même surface que celle utilisée pour paramétrer l'outil de référence.

Vous ne pourrez plus amener le curseur sur le champ contenant « SET » une fois que la position de référence est définie.

Remarque : définir une référence de zéro absolu en mode manuel avant l'usinage de la pièce. Il est possible d'utiliser n'importe quel outil configuré par la procédure ci-dessus pour établir la référence ; la commande ProtoTRAK compense automatiquement la différence de longueur des outils restants.

#### 11.1.4 Recommencer : suppression des données d'outil

Vous aurez parfois des doutes à propos des informations contenues dans la table d'outils. Vous avez chargé un programme que vous avez écrit un mois auparavant, par exemple, et vous vous rappelez que l'un des outils que vous avez utilisés était maintenu dans un mandrin. Dans ce cas, vous souhaitez certainement effacer la table et recommencer.

Pour ce faire, appuyez sur la touche programmable EFFACER TABLE et répondez OUI à la question. Toutes les données de la table d'outils seront effacées, y compris la référence. Les numéros des outils utilisés dans un programme en mémoire apparaîtront toujours en rouge.

#### 11.1.5 Ajout d'un outil

Vous pouvez très facilement ajouter un outil lorsque la référence est définie et que la surface de référence originale est toujours disponible.

1. Rendez tout d'abord le numéro d'outil actif en l'utilisant dans le programme qui se trouve dans la mémoire en cours.
2. Montez le nouvel outil sur la broche.
3. Passez en mode Régler, Table outils.
4. Saisissez le diamètre.
5. Mettez le nouvel outil en contact avec la même surface que l'outil de référence.
6. Appuyez sur SET.

Si la surface n'est pas disponible, vous devrez définir une nouvelle référence avant d'ajouter un nouvel outil. Reportez-vous à la Section 11.1.8 ci-dessous. Après avoir redéfini la référence, appliquez la procédure ci-dessus avec la nouvelle surface pour définir la nouvelle référence.

#### 11.1.6 Remplacement d'un outil

Procédez comme suit si vous devez remplacer un outil non utilisé comme référence :

1. Montez l'outil de rechange sur la broche.
2. Amenez le curseur sur la ligne du numéro d'outil correspondant.
3. Saisissez le nouveau diamètre s'il est différent.
4. Mettez l'outil en contact avec la surface utilisée pour définir la référence.

5. Amenez le curseur dans la colonne JAUGE Z du numéro d'outil correspondant et appuyez sur SET.

Si vous devez remplacer un outil qui a été utilisé comme référence, nous vous recommandons d'appuyer sur la touche programmable EFFACER TABLE et de tout recommencer (nous voulons encore une fois revenir sur l'utilité de disposer d'un outil de référence séparé et d'utiliser une surface de référence constante, des précautions qui vous permettront réellement de gagner un temps précieux si vous travaillez avec des programmes qui emploient de nombreux outils).

### 11.1.7 Correcteurs Z

Les correcteurs Z facilitent le réglage de la profondeur de coupe de certains outils sans avoir à modifier les cotes Fin Z programmées ni modifier les décalages d'outil.

Supposons, par exemple, qu'une fraise en bout usine la profondeur d'une pièce avec un retrait de 0.1mm. Une méthode de correction aisée consiste à saisir un correcteur Z.

1. Amenez le curseur sur la valeur dans la colonne CORREC Z de l'outil correspondant.
2. Saisissez la valeur de la correction que vous voulez apporter. Saisissez une valeur négative pour un usinage plus profond, une valeur positive pour un usinage moins profond. Dans l'exemple ci-dessus, il faudrait saisir  $-0,01$  pour corriger cette insuffisance d'usinage.
3. Appuyez sur SET.

La ProtoTRAK SMX appliquera ce correcteur à chaque fois que cet outil sera utilisé.

### 11.1.8 Réinitialisation du point de référence

Lorsque le point de référence est SET, vous ne pouvez plus le sélectionner pour le modifier. Il existe deux moyens pour redéfinir la référence : effacer la table (et perdre toutes les données des outils) ou charger un programme.

### 11.1.9 Enregistrement des données d'outil

Les données des outils sont enregistrées avec le programme. Si vous avez apporté des modifications au programme ou à la table d'outils et que vous souhaitez les conserver, vous devez enregistrer – ou stocker – le programme en mode Transfert de programmes.

### 11.1.10 Ouverture d'un programme

Lorsque vous ouvrez un programme, les données des outils enregistrées avec ce programme sont chargées dans la table d'outils. Les numéros des outils utilisés dans le programme apparaissent en rouge. Les diamètres, jauges Z et correcteurs Z qui ont été enregistrés avec le programme remplaceront toutes les données qui se trouvaient dans la table d'outils avant l'ouverture du programme. Si ces outils n'ont pas été réglés très récemment, nous vous conseillons de les vérifier avant d'exécuter le programme.

La ligne REF affiche « NOT SET », ce qui veut dire que vous pouvez définir un point de référence.

Si vous ne passez pas par la table d'outils après l'ouverture d'un programme et avant de l'exécuter, un message vous rappellera qu'il faut vérifier vos outils.

### 11.1.11 Pour faciliter le réglage des outils

Nous vous recommandons vivement d'observer les règles suivantes pour faciliter le réglage des outils :

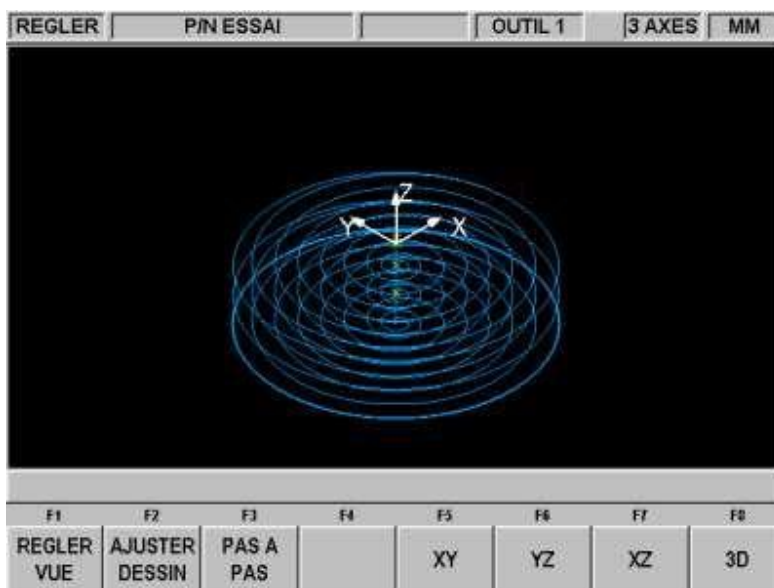
1. Utilisez toujours le même outil pour définir votre référence. Utilisez de préférence un outil non utilisé pour l'usinage et que vous conservez dans votre caisse à outils.
2. N'utilisez pas un outil servant à usiner la pièce pour définir la référence. Si votre outil de référence se brise, vous devrez recommencer le réglage de tous vos outils.
3. Utilisez toujours la même surface pour définir la référence de vos outils. Utilisez la table de la machine, un étalon prismatique ou un étau, tout accessoire dont vous pouvez disposer à tout moment. Si vous utilisez le dessus de la pièce, votre référence change à chaque fois.

#### 11.1.12 La table d'outils et le mode CN 2 axes

Les informations saisies dans la table d'outils seront également utilisées lorsque vous vous servirez de la ProtoTRAK SMX comme d'une CN 2 axes. Plutôt que de positionner la tête, les données de commande manuelle affichées en mode Exécuter seront ajustées en fonction des différences au niveau des outils. Lorsque vous chargez un nouvel outil, la cote Z est modifiée en fonction des jauges indiquées dans la table d'outils. Cette modification aura lieu lorsque vous appuierez sur la touche GO après avoir saisi le paramètre « Charger outil n° \_\_\_\_ ».

### 11.2 Tracé de l'outil

Lorsque vous appuyez sur la touche programmable TRACE OUTIL, le programme est traité et le dessin du tracé de l'outil s'affiche.



**FIGURE 11.2** Le dessin du tracé de l'outil montre le programme et les positions

### *de l'outil*

Le dessin du tracé de l'outil permet de détecter la majorité des erreurs de programmation qui risqueraient d'empêcher l'exécution du programme. Si vous avez oublié un signe moins pour une cote Z, par exemple, le système affiche un message d'erreur vous indiquant que Fin Z ne peut pas être supérieure à Z Rapide.

Le dessin affiché est automatiquement adapté à la taille de l'écran et une icône représentant l'orientation X, Y et Z s'affiche au point de référence correspondant au 0 absolu du programme. Le tracé à l'écran représente le centre de l'outil.

Les couleurs fournissent des informations sur les tracés de l'outil :

- Les séquences de positionnement et de perçage sont dessinées en jaune.
- Les déplacements rapides sont en rouge.
- La forme géométrique programmée apparaît en bleu.

#### 11.2.1 Touches programmables en mode Tracé de l'outil

REGLER VUE : affiche des touches programmables supplémentaires qui permettent de régler la vue. Voir ci-dessous.

AJUSTER DESSIN : retrace le dessin afin de l'ajuster automatiquement à la taille de l'écran (seulement nécessaire si un réglage a entraîné une modification de la taille initiale du dessin).

PAS A PAS : chaque pression sur la touche PAS A PAS affiche le déplacement suivant de l'outil. Vous pouvez maintenir la touche PAS A PAS enfoncée pour dessiner le tracé sans appuyer plusieurs fois sur la touche. Appuyez sur AJUSTER DESSIN pour terminer automatiquement le dessin.

XY, YZ, XZ, 3D : affiche le même dessin avec des ajustements en fonction de la vue que vous avez sélectionnée.

Touches programmables en mode REGLER VUE :

AJUSTER : même fonction que AJUSTER DESSIN.

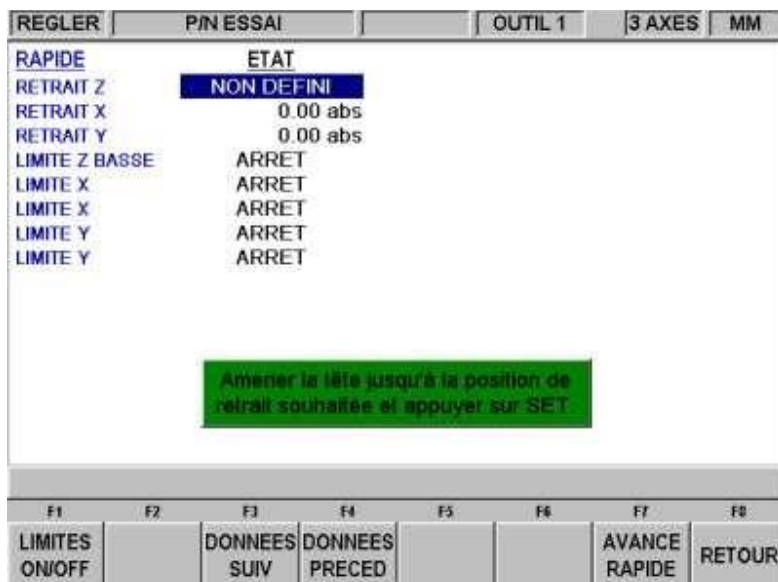
▼ ▲ ◀ ▶ : déplace le dessin dans la direction correspondante. ZOOM

AVANT, ZOOM ARRIERE : redimensionne le dessin.

RETOUR : retour aux touches programmables précédentes en conservant les réglages apportés au dessin.

#### 11.3 Positions de référence (POS REF)

L'écran Positions de référence affiche la situation de retrait, les emplacements d'origine et les fins de course logiciels pour tous les axes.



**FIGURE 11.3** Positions de référence. Le Retrait Z n'est pas défini. Positionnez la tête et appuyez sur une touche SET

### 11.3.1 Retrait Z

Le Retrait Z désigne l'endroit où se rendra la tête pour un changement d'outil à la fin de l'exécution d'un programme. L'exécution des programmes en mode CN 3 axes est impossible tant que le retrait Z n'est pas défini. Comme l'axe Z (la tête) est commandé manuellement en mode CN 2 axes, il est inutile de définir le retrait Z pour pouvoir usiner une pièce en mode CN 2 axes.

En règle générale, définissez toujours le retrait Z de manière à ce que l'outil le plus long se trouve au-dessus du point de référence.

Lorsque vous accédez pour la première fois à l'écran des positions de référence, le paramètre Retrait Z est « NON DEFINI » et un message vous demande de déplacer le chariot de tourelle dans la position de retrait souhaitée et d'appuyer sur SET. Vous serez peut-être obligé de passer en mode Manuel pour amener le chariot de tourelle à l'endroit souhaité, puis de revenir à l'écran des positions de référence pour définir cette position.

### 11.3.2 Positions de repos

Les positions de repos X et Y sont les coordonnées où se rendent la table et le chariot lors d'un changement d'outil ou à la fin du programme. Ces cotes doivent toujours être indiquées en fonction du zéro absolu. Notez que Repos Z est égal à Retrait Z.

### 11.3.3 Positions limites

Un dépassement des positions limites X et Y (une dans le sens positif et une dans le sens négatif) pendant l'exécution du programme provoque son arrêt. Notez qu'une pression sur la touche programmable LIMITES ON/OFF désactive la limite sélectionnée ou rétablit la valeur saisie. Si les limites sont activées, votre programme ainsi que les positions de repos doivent se situer à l'intérieur des limites définies. Le programme ne s'exécutera pas si vous activez les limites et que vous les laissez à la valeur par défaut du 0 absolu.

## 11.4 Décalage des origines

Les décalages d'origine sont saisis en mode Régler. Appuyez sur la touche FIXER ORIGINE dans l'écran de la figure 11.0. L'écran suivant apparaît :

REGLER				3 AXES	MM
N° ORIGINE	DECAL X	DECAL Y	DECAL Z		
1	BASE	BASE	BASE		
2	50.000	25.000	0.000		
3	0.000	0.000	0.000		
4	0.000	0.000	0.000		
5	0.000	0.000	0.000		
6	0.000	0.000	0.000		
X		0.00	ABS		
Y		0.00	ABS		
Z		0.00	ABS		
DECAL X ORIGINETO 3 :				0.00	
F1	F2	F3	F4	F5	F6
DONNEES EN BAS	DONNEES EN HAUT	DONNEES GAUCHE	DONNEES DROITE		EFFACER TABLE
					AVANCE RAPIDE
					RETOUR

Figure 11.4 L'écran Fixer origine.

Il est très facile de définir les origines. Commencez par définir la base en créant un zéro absolu X, Y et Z. Vous pouvez effectuer cette opération en mode Manuel, mais les cotes de la position X, Y, Z absolue apparaissent également à l'écran pour votre information. L'origine n° 1 est toujours la base.

Après avoir défini votre zéro absolu sur la base, il vous suffit de saisir la distance par rapport à la base des cinq autres origines possibles. Vous disposez ici de deux méthodes : saisissez les chiffres avec le clavier numérique ou positionnez-vous sur l'origine suivante, amenez le curseur sur la valeur correcte du décalage et appuyez sur ABS SET.

### 11.5 Codes de service

Il s'agit de codes spéciaux qui permettent d'appeler sur la ProtoTRAK SMX des fonctions utilisées pour l'installation, le paramétrage des préférences, le contrôle de la machine et la maintenance.

Ci-après un résumé des codes de service disponibles. Reportez-vous à la publication Manuel d'installation, de sécurité et d'entretien de la série TRAK DPM V (n° de réf. 22632) pour plus d'informations sur l'utilisation des codes de service.

**AVERTISSEMENT !**

Avant d'utiliser les codes de service, notez que certaines fonctions sont très puissantes et peuvent entraîner des modifications indésirables des paramètres du système. Certaines fonctions provoquent un déplacement rapide des servomoteurs.

#### Logiciel

Code	Description	Commentaire
33	Version du logiciel et du microprogramme	Affiche les versions actuelles du logiciel et des paramètres système.
141	Charge le fichier de configuration de la disquette A	Charge les fichiers de configuration d'une disquette qui se trouve dans le lecteur.

142	Enregistre le fichier de configuration sur la disquette A	Enregistre les fichiers de configuration pour les recharger plus tard. Lorsqu'il est nécessaire de remplacer l'ordinateur, le fait d'enregistrer les paramètres sur un disque pour les recharger plus tard peut être très utile.
313	Affiche le fichier de configuration	Affiche certaines valeurs déterminées par le biais d'autres codes de service ou paramètres machine.
316	Actualise le logiciel maître	Exécute la fonction qui copie le nouveau logiciel maître d'une disquette sur le système ProtoTRAK. Utiliser cette fonction pour installer le nouveau logiciel ProtoTRAK.
317	Actualiser le logiciel esclave	Exécute la fonction qui copie le nouveau logiciel esclave d'une disquette sur le système ProtoTRAK.
318	Active le convertisseur	Active les convertisseurs et d'autres options logicielles. Voir la section 3.1.7, Acquisition d'options logicielles.

#### Configuration de machine

11	Test de rattrapage de jeu	Exécute une fonction qui aide le logiciel à calculer la perte de jeu.
12	Test d'avance	Attention ! Les paramètres machine peuvent changer. N'exécuter ce test que si le personnel de maintenance le demande.
100	Ouvrir le test de boucle	Attention ! La machine bougera. Vérifier les conditions d'incident avant l'exécution. Exécuter sous la surveillance du personnel de maintenance.
123	Mode de calibration	
127	Configuration de rattrapage de jeu automatique	
128	Constance de calibrage de rattrapage de jeu	

#### Codes de diagnostic

54	Mode d'exécution continu	Fait défiler le programme en mémoire, sans le mouvement sur l'axe Z.
81	Test de clavier,	met un retour sonore sur pression d'une touche.
132	Test de manivelle électronique	
314	Voyants de test de bascule sur la ligne d'état	
319	Erreur de connexion	
326	Affiche un message d'erreur	
327	Vérifie la mémoire d'affichage	

#### Options par défaut et options de l'opérateur

66	Démarrage en unité métrique par défaut	Démarrage de la ProtoTRAK en millimètres.
67	Démarrage en unité pouce par défaut	Démarrage de la ProtoTRAK en pouces.
79	Activation du bip	
80	Désactivation du bip	
129	Précision de l'arc	Saisie de préférence. L'option par défaut est .001.

334	Détermination des options de commande	Active ou désactive les options de commande de l'option Advanced Features (Fonctions avancées) et Network/Memory (Réseau/Mémoire). éteindre la commande ProtoTRAK puis la rallumer, pour valider la modification.
-----	---------------------------------------	---



## 12.0 MODE EXECUTER

### 12.1 Ecran du mode Exécuter

Appuyez sur MODE puis sur la touche programmable EXECUT. L'écran se présente comme suit :



**FIGURE 12.1** Le mode Exécuter. La ProtoTRAK SMX attend vos instructions pour commencer l'usinage de la pièce référence ESSAI

Eléments sur l'écran Exécuter :

Compteur de séquences : indique le numéro de la séquence courante et le type de séquence.

Répéter : si la séquence indiquée par le compteur de séquences est une séquence répétée, cette valeur indique le numéro de répétition. Si vous avez programmé un perçage répété 5 fois, par exemple, cette valeur indique quelle est la répétition de l'événement en cours d'usinage.

Spindle RPM (Vitesse broche) : la vitesse de rotation programmée et ajustée avec le paramètre Pourcentage.

Barre rouge : représentation graphique du % de vitesse de rotation de la broche.

Modifier % : % de modification de la vitesse de rotation de la broche.

Avance : vitesse d'avance programmée du déplacement en cours telle qu'elle est réglée par le % d'avance.

Barre verte : représentation graphique du % d'avance.

Modifier % : % de modification de l'avance.

## 12.2 Comparaison de l'exécution 2 axes et 3 axes

L'exécution 3 axes commande les trois axes alors que l'exécution 2 axes ne commande que les axes X et Y (la table et le chariot) et vous devrez positionner manuellement l'axe Z (la tête).

La majorité des différences entre le fonctionnement en mode 2 axes et 3 axes sont évidentes. Deux aspects sont intéressants :

1. Le mode de fonctionnement de la table entre le mode 2 axes et le mode 3 axes. Reportez-vous à la Section 11.1.
2. Le mode TRAKING. Reportez-vous à la Section 12.5.1.

## 12.3 Début de l'exécution

Avant de lancer une exécution, vous devez établir la relation de position entre la pièce et le fourreau. En d'autres termes, vous devez identifier l'endroit où se trouve la pièce sur la table par rapport à la ligne médiane de l'outil ou du fourreau.

Vous pouvez utiliser à cet effet un rapporteur d'angle ou un comparateur pour déplacer la table de manière à ce que le zéro absolu du programme de la pièce se trouve sous la ligne médiane du fourreau. Appuyez sur ABS SET pour définir cette position en tant que zéro absolu en mode Manuel. Chargez ensuite l'outil pour la séquence 1 et positionnez-le sur le zéro absolu Z. Si cela est impossible, positionnez l'outil à une distance connue au-dessus du zéro absolu et appuyez sur ABS SET pour fixer cette cote.

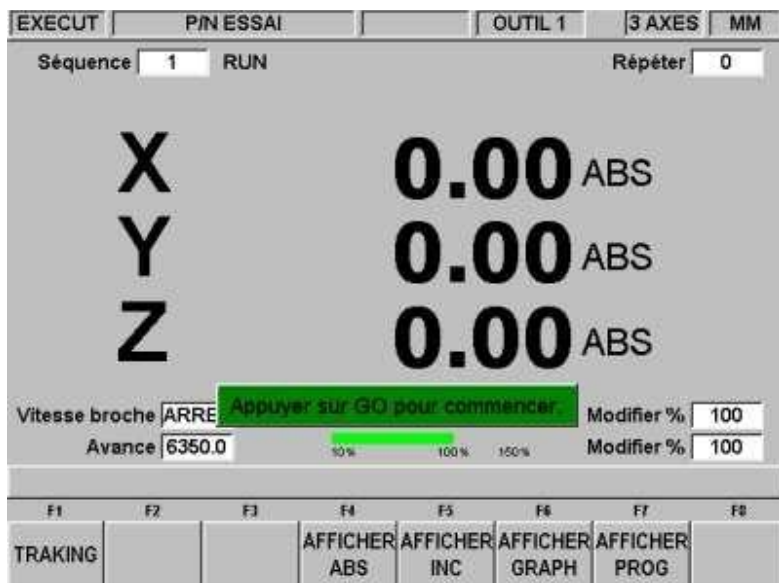
Le programme peut être lancé par les deux méthodes identifiées par les touches programmables de l'écran de la Section 12.1.

Appuyez sur DEPART pour exécuter le programme à partir de la séquence 1 en supposant que le zéro absolu défini en dernier en mode Manuel correspond au zéro absolu du programme de la pièce. En d'autres termes, si vous vous trouviez en mode Manuel et que vous avez déplacé la table vers X=0 ABS et Y=0 ABS, le zéro du programme de la pièce se trouve directement sous la ligne médiane du fourreau.

Appuyez sur N° SEQ DEPART pour démarrer au milieu d'un programme. Lorsque vous appuyez sur cette touche, la ligne de dialogue vous invite à saisir le n° de séquence. Saisissez le numéro de la première séquence que vous voulez exécuter et appuyez sur SET. Si le N° SEQ DEPART correspond à une répétition ou une rotation, la ligne de dialogue vous demande de saisir le « Numéro de répétition au démarrage » afin de préciser la répétition ou la passe par laquelle vous voulez commencer.

## 12.4 Exécution du programme

Quelle que soit la méthode de démarrage choisie, l'écran affichera :



**FIGURE 12.4** Appuyez sur GO pour lancer l'exécution automatique ou sur la touche programmable TRAKING pour commander l'avance de la CN

Où :

Le numéro de la pièce usinée apparaît dans la barre d'état.

- Le numéro et le type de séquence (ainsi que le numéro de répétition, le cas échéant) en cours d'exécution s'affichent en haut de l'écran.
- Les positions absolues X, Y, Z courantes sont indiquées dans la zone d'information.
- La touche programmable AFFICHER ABS (qui est sélectionnée par défaut si aucune des 3 autres touches d'affichage n'est sélectionnée) affiche les positions X, Y et Z absolues à mesure de l'usinage de la pièce.
- La touche programmable AFFICHER INC affiche les positions X, Y, Z incrémentales (ou la cote à rejoindre pendant la séquence) à mesure de l'usinage de la pièce.
- La touche programmable AFFICHER GRAPH affiche le dessin du tracé de l'outil à mesure de l'usinage de la pièce.
- La touche programmable AFFICHER PROG affiche les données programmées pour la séquence en cours d'exécution et pour la séquence suivante à mesure de l'usinage de la pièce.

La procédure d'exécution est très simple. Suivez les instructions sur la ligne de dialogue et appuyez sur la touche GO.

Des touches programmables supplémentaires apparaissent après avoir appuyé sur la touche fixe STOP :

TRAKING – appuyez sur cette touche programmable pour commander le mouvement programmé X, Y et Z avec la manivelle de la table ou du chariot. Reportez-vous à la Section 12.5 ci-dessous. L'option TRAKing/Manivelles électroniques doit être active pour que cette fonction soit disponible.

EXECUT CNC – appuyez sur cette touche pour lancer l'exécution par la CN.

## 12.5 TRAKING (option Advanced Features )

Le mode TRAKING est un mode d'exécution CN spécial. Lorsque vous appuyez sur la touche programmable TRAKING, l'exécution du programme de déplacement de la tête, de la table et du chariot est commandée par les manivelles électroniques correspondantes. Lorsque vous faites tourner la manivelle X ou Y dans le sens horlogique, le programme est exécuté vers l'avant et vers l'arrière si vous la faites tourner dans le sens anti-horlogique. La broche doit être activée pour pouvoir effectuer un TRAKING une fois que la tête a atteint la position Z Rapide programmée. Utilisez la manivelle Y pour effectuer un TRAKING lent et la manivelle X pour un TRAKING rapide.

La fonctionnalité TRAKING peut s'avérer utile si vous avez quelques doutes à propos de certains aspects de votre programme ou du paramétrage. Lors de la première exécution d'un programme de pièce, par exemple, au lieu d'appuyer sur GO et de garder la main sur la touche STOP, effectuez un TRAKING pour amener l'outil sur la pièce pendant que vous observez le visualisateur. Lorsque vous êtes sûr que tout est correct, appuyez sur STOP et passer en exécution CN.

### 12.5.1 TRAKING en mode CN 2 axes

Lorsque vous exécutez un programme CN 2 axes sur la ProtoTRAK SMX, la fonctionnalité TRAKING s'applique à l'axe Z (tête). Vous pouvez amener l'outil en position lorsque le message « Définir Z » ou « Contrôler Z » s'affiche. La manivelle de l'axe Z n'est pas activée lors du TRAKING d'un mouvement XY.

## 12.6 Messages d'exécution du programme

En mode exécution, des instructions et des invites très claires s'affichent sur l'écran de la commande numérique, pour indiquer exactement comment exécuter le programme. Ces messages s'affichent dans un cadre vert, au milieu de l'écran.

Lorsqu'un changement d'outil s'impose, les informations sur l'outil qui figurent dans le tableau des outils s'affichent dans le cadre vert.

Tous les commentaires sur séquence entrés en cours de programmation s'affichent sur la ligne de saisie de données (voir la section 7.3.2 pour savoir comment utiliser les commentaires sur séquence). La fonction commentaires sur séquence fait partie de l'option Advanced Features .

Lorsque le programme démarre, une horloge s'affiche au centre de la ligne d'état, en haut de l'écran. Elle affiche le temps restant jusqu'à la fin du programme ou jusqu'au prochain changement d'outil. L'horloge fait partie de l'option Advanced Features . Remarque : le programme doit être tout d'abord visualisé sous forme de trajectoire d'outil en mode régler pour initialiser l'horloge. Dans le cas contraire, elle affiche 0.00. (Voir la section 11.2.)



Figure 12.6 l'horloge est au centre de la ligne d'état

## 12.7 Stop

Vous pouvez arrêter le programme à tout moment en appuyant sur STOP. Le programme se fige alors à cet endroit. Vous pouvez ensuite poursuivre l'exécution du programme en appuyant sur la touche programmable EXECUT CNC ou sur la touche GO. Vous pouvez également appuyer sur TRAKING pour exécuter le programme en utilisant les manivelles de la table ou du chariot.

## 12.8 Modification de l'avance

En mode d'exécution, les vitesses programmées sur les axes X, Y et Z ainsi que les vitesses rapides peuvent être réglées à titre temporaire. De la même manière, lorsque l'option Programmable Electronic Head (Tête électronique programmable) est active, la vitesse de broche programmée peut être temporairement ajustée.

Il est possible de corriger la vitesse de broche ou la vitesse d'avance à l'aide de la touche OVERRIDE . Appuyer sur la touche F / S, jusqu'à ce que le voyant s'allume du côté correspondant à la vitesse à corriger (S comme « Spindle » [Broche], F comme « Feed » [Avance]). À l'aide des touches FEED ou FEED , modifier la vitesse d'avance par intervalles de 10 % (un intervalle par pression sur la touche) et la vitesse de la broche par intervalles de 5 % (un intervalle par pression sur la touche).

## 12.9 Essai à vide

L'essai à vide vous permet de vérifier rapidement votre programme sans aucun mouvement Z avant de commencer l'usinage réel de pièces. Lors de l'essai, la table se déplace en vitesse rapide indépendamment des vitesses d'avance programmées (vous pouvez modifier la vitesse rapide avec les touches FEED et FEED ). La table s'arrête à chaque point « d'arrêt » (par exemple à chaque point de perçage), mais continuera immédiatement en l'absence de saisie de votre part.

Pour effectuer un essai, appuyez sur la touche ESSAI A VIDE sur l'écran illustré dans la Section 12.1. Le message « Prêt à commencer l'essai à vide » s'affiche. Appuyez sur GO pour commencer. Assurez-vous que la table est positionnée de manière à ne pas atteindre ses fins de course pendant ses déplacements dans le cadre du programme. Vérifiez également que le fourreau est entièrement rétracté. Appuyez sur GO pour commencer.

## 12.10 Données erronées

Un programme doit être géométriquement cohérent pour pouvoir être exécuté. Vous ne pouvez pas, par exemple, usiner une poche circulaire de 6 mm de diamètre avec une fraise en bout de 12 mm.

Les données erronées seront presque toujours détectées pendant l'exécution d'un programme par la ProtoTRAK SMX, et ce qu'il s'agisse d'un essai à vide ou de l'usinage réel d'une pièce. Elles peuvent également être détectées en mode Régler à l'aide des séquences du dessin du tracé de l'outil.

Dès que la ProtoTRAK SMX détecte une donnée erronée, elle affiche un message d'erreur vous indiquant le numéro de l'erreur (vous pouvez noter ce numéro à des fins de dépannage) ainsi que la séquence dans laquelle l'erreur a été détectée. Il ne s'agit pas nécessairement de la séquence dans laquelle se trouve l'erreur, car le système « anticipe » souvent pour vérifier la compatibilité d'une séquence à l'autre.

Une explication est en outre donnée pour chaque type de donnée erronée ainsi qu'une proposition de solution. Appuyez sur la touche programmable RETOUR pour retourner à l'écran de sélection de mode, corrigez votre erreur et continuez.

## 12.11 Messages d'erreur

La ProtoTRAK SMX effectue plusieurs contrôles automatiques ou auto-diagnostics. Un message s'affiche si des problèmes sont rencontrés : « Défaut \_\_\_ \_\_\_ \_\_\_ ». La zone d'information affiche un descriptif ainsi que la solution proposée.

## 12.12 Séquence d'exécution

Ci-après la séquence de touches préférentielle pour exécuter un programme :

Mode	Accès à l'écran Mode
EXECUT	Pour passer au mode Exécuter
DEPART	DEPART ou N° SEQ DEPART suivi du numéro
GO	Vous ramène en position de repos, ce qui est nécessaire même si vous vous y trouvez déjà.
DEPART BROCHE	Démarre la broche. N'appuyez sur cette touche que lorsque vous avez fini de charger l'outil à l'invite « Charger outil ».
GO ou TRAKING	Choisissez EXECUT CNC ou TRAKING.

Remarque : la première pression sur la touche Go renvoie la machine au point d'origine, la seconde pression lance le programme. On lance donc la broche après avoir appuyé sur Go la première fois.

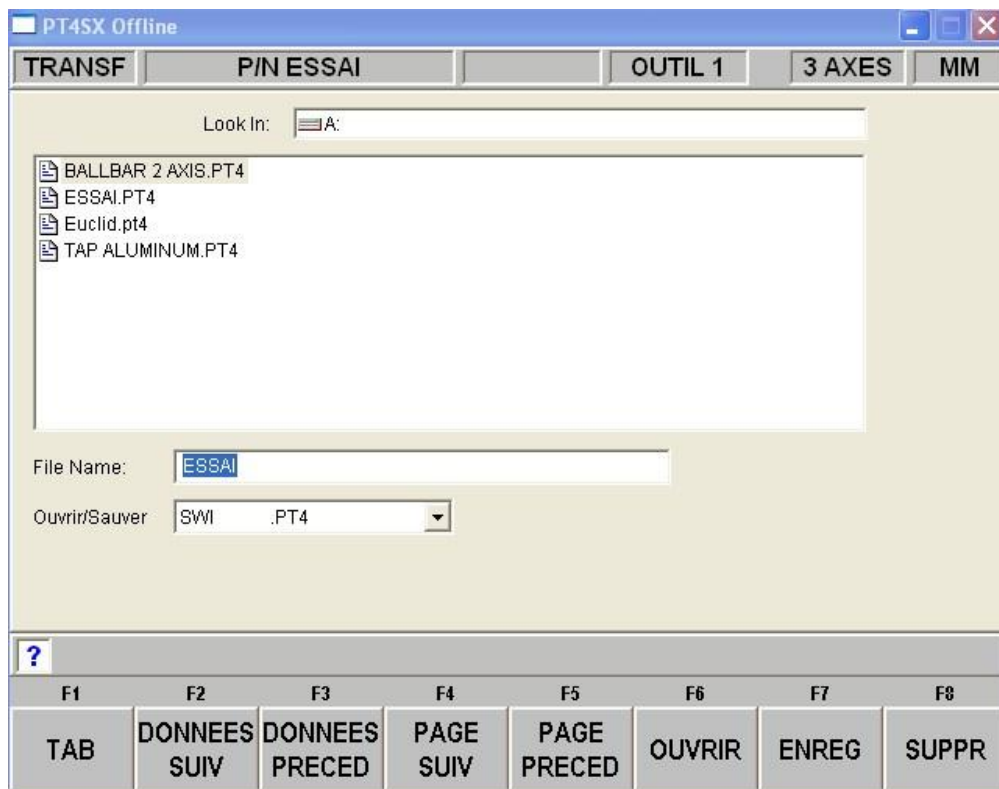
## 13.0 Mode Transfert Programmes en fonctionnement de base

Cette section décrit les opérations les plus simples d'enregistrement et de récupération des programmes pour utilisation de base sur commande numérique ProtoTRAK SMX. Elle part du principe que l'option Réseau/Mémoire (Networking/Memory) n'est pas encore installée ou a été désactivée à l'aide du code de service 334.

Pour utiliser les fonctionnalités plus avancées de rangement et de transfert de fichiers sur réseau, ignorer cette section et passer directement à la section 14.0.

### 13.1 Activation du mode Transfère programme

Dans l'écran de sélection du mode, appuyer sur la touche logicielle TRANSF PROG. L'écran suivant s'affiche :



i01149

FIGURE 13.1 Écran de base du mode transfère programme.

À l'ouverture du mode transfère programme, la commande ProtoTRAK SMX affiche le contenu de la disquette qui se trouve dans le lecteur correspondant.

## 13.2 Contenu de l'écran

### Ligne d'état

La ligne d'état, en haut de l'écran, contient les éléments suivants :

Le mode actuel TRANSF , à savoir Transfère du programme.

Le numéro du programme (P/N) actuellement en mémoire (voir la section 5.11 pour la définition de la mémoire actuelle).

Le numéro d'outil actif OUTIL bien qu'il ne soit pas vraiment utile à ce stade.

L'état actuel de la commande 3AXES à savoir 2 axes ou 3 axes.

Le système de mesure actuel (MM), à savoir le pouce ou le millimètre.

### Zone Look In

Dans le système de base, la zone Look In (Regarder dans) montre toujours le lecteur de disquettes de la commande numérique ProtoTRAK SMX (lecteur A:).

### Zone d'information

La grande zone blanche au milieu de l'écran affiche la liste des programmes figurant sur la disquette.

### Zone File Name

Dans ce mode, la zone File Name (Nom de fichier) contient le nom du fichier actuellement en mémoire. Si aucun programme n'est chargé en mémoire, c'est le premier nom de la liste qui figure dans cette zone. Lorsqu'un autre fichier est sélectionné dans la liste, le nom s'affiche dans cette zone.

### Zone Open/Save As

Permet de choisir le type de fichier.

Voir la section 14.0 pour de plus amples informations sur les noms de fichiers et leurs extensions.

### Point d'interrogation bleu

Ce signe indique que le clavier logiciel est disponible pour inscrire les noms de fichiers. Les touches logicielles sont expliquées dans les sections qui suivent.

## 13.3 Navigation de base

Utiliser la première des touches logicielles pour se déplacer à l'écran.

Tab : (Tabulation) surligne tour à tour chaque volet de l'écran.

Données suiv : permet d'avancer dans une liste, telle que la liste des programmes à la figure 13.1.

Données preced : permet de reculer dans une liste.

Page suiv : si la liste des programmes est tellement grande qu'elle dépasse la taille de l'écran, cette touche permet d'avancer dans les pages de listes.

Page preced : permet de revenir en arrière d'une page de liste.



### 13.4 Ouverture de fichier

Pour ouvrir un programme à partir de la liste, sélectionner ce programme et appuyer sur la touche logicielle OUVRIER. L'ouverture d'un programme place celui-ci de la disquette à la mémoire de la commande ProtoTRAK SMX.

### 13.5 Enregistrement de fichier

Pour enregistrer un fichier qui ne se trouve pas actuellement en mémoire, appuyer sur la touche logicielle ENREG.

Cette opération se fait généralement après avoir inséré un travail important dans un programme. Avant d'appuyer sur la touche ENREG, vérifier que le nom du programme n'existe pas déjà dans la liste. Si un nouveau programme est enregistré sous le nom d'un programme existant, le programme existant est perdu.

Lorsque le nom du programme s'affiche dans la liste, il est enregistré sur la disquette. Si le programme est modifié, il doit être de nouveau enregistré pour que les modifications soient sauvegardées.

### 13.6 Suppression de fichier

Pour supprimer ou retirer un programme de la liste, le sélectionner et appuyer sur la touche SUPPR. Un message d'avertissement s'affiche, qui demande de confirmer la suppression.

### 13.7 Nouveau nom ou copie de fichier

Pour renommer un fichier, sélectionner le fichier d'origine, pour que le nom s'affiche dans la zone File Name. Appuyer sur la touche TAB pour atteindre la zone de texte File Name et entrer le nouveau nom désiré. Lors de cette opération, le point d'interrogation bleu s'affiche, pour indiquer que le clavier logiciel est disponible pour entrer le nouveau nom. Appuyer sur la touche HELP .

Une fois le nouveau nom spécifié, appuyer sur la touche logicielle ENREG. À présent, la liste contient deux fichiers : le nouveau fichier et la version précédente du fichier copié.

### 13.8 Sauvegarde

Nous recommandons fortement de sauvegarder régulièrement le contenu de la disquette. La manière la plus pratique de procéder consiste à sortir la disquette, de l'insérer dans un autre ordinateur et de copier les fichiers programmes sur une autre disquette ou sur un disque dur.

Les disquettes et les lecteurs de disquettes peuvent tomber en panne. La bonne pratique veut que l'on protège son travail en prenant l'habitude de sauvegarder régulièrement ses fichiers.

## 13.9 Rubriques supplémentaires

Cette section traite uniquement des opérations de base de la commande en mode Transfère programme. La commande numérique présente bien d'autres fonctionnalités, même en utilisation simple. Consulter les rubriques suivantes :

Rubrique Option réseau/mémoire	Voir section 3.1.3, 3.1.7
Mémoire et stockage	5.11
Noms et extensions de fichiers	14.0
DXF et autres convertisseurs	14.9
Compatibilité de la commande SMX avec d'autres modèles TRAK et ProtoTRAK	14.10
Exécution de fichiers de FAO	14.13

## 14.0 Mode Transfert de programmes avec option

Cette section traite des capacités avancées de la commande numérique ProtoTRAK SMX lorsque l'option Réseau/Mémoire (Networking/Memory) est active. Si la machine n'est pas équipée de l'option Réseau/Mémoire, consulter la section 13.0 pour savoir comment lancer et arrêter le programme (mode Transfère programme) sur un système de base.

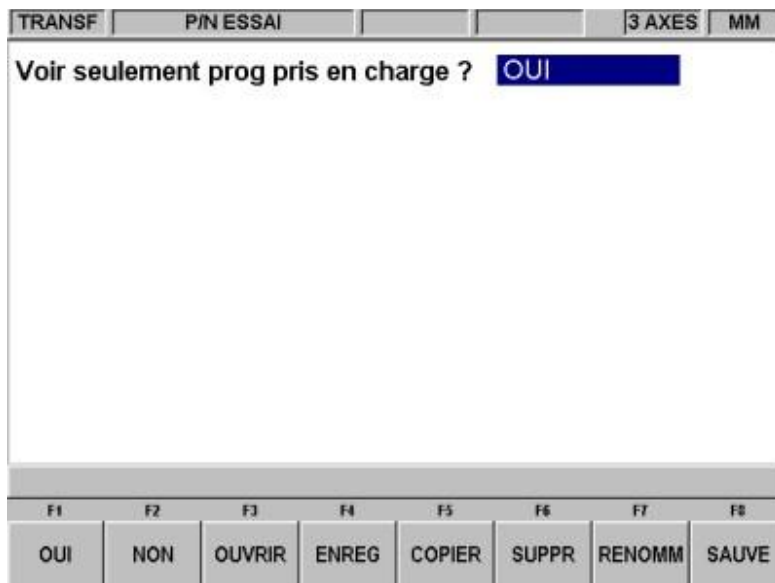
Si l'option Réseau/Mémoire est installée mais le système doit fonctionner dans sa configuration plus simple, décrite à la section 13.0, composer le code de service 334. Un écran s'affiche, qui permet de désactiver l'option.

Si l'option Réseau/Mémoire est installée mais inactive, composer le code de service 334. Un écran s'affiche, qui permet d'activer l'option. Si l'option Réseau/Mémoire n'est pas installée, consulter les sections 3.1.3 et 3.1.7 qui décrivent en détail la procédure d'achat.

Dans l'écran de sélection du mode, appuyer sur la touche logicielle TRANSF. Le premier écran qui s'affiche demande :

« Voir seulement prog pris en charge ? »

Avec la réponse (OUI ou NON) surlignée.



**FIGURE 14.0** Les programmes pris en charge sont les programmes de pièce qui peuvent être exécutés sur la CN ProtoTRAK SMX. Vous n'êtes pas obligé de répondre à chaque fois à cette question, appuyez simplement sur la touche programmable de l'opération que vous voulez effectuer.

Les programmes pris en charge sont les programmes qui peuvent être exécutés sur la CN ProtoTRAK SMX. Le mode Transfert de programmes permet également de visualiser les autres types de fichiers, par exemple les fichiers Microsoft Word®. Ce type de fichier n'est pas pris en charge par la ProtoTRAK SMX en ce sens que vous ne pouvez pas l'ouvrir et le modifier. Nous vous conseillons de répondre par « OUI » à cette question, car si vous choisissez « NON » vous pourrez alors visualiser et risquez d'endommager par inadvertance des fichiers indispensables au fonctionnement de la ProtoTRAK SMX (ainsi qu'à d'autres ordinateurs du réseau).

## Noms et extensions des fichiers

Dans le contexte de la CN ProtoTRAK SMX, nous parlons généralement de programme ou de pièce. En mode Transfert de programmes, ce programme ou cette pièce se nomme un fichier. Les noms des fichiers sont les noms des programmes ou des pièces. Il s'agit du nom que vous attribuez aux programmes que vous écrivez sur la ProtoTRAK SMX, plus une extension de fichier. Bien que la ProtoTRAK SMX accepte les noms de programme jusqu'à 25 caractères composés de lettres et de symboles spéciaux, la majorité des autres CN ne reconnaissent que les noms de fichier de huit caractères ou moins et composés uniquement de chiffres.

L'extension de fichier est une partie du nom de fichier servant à la description de celui-ci. Elle figure après le nom du fichier et se compose de trois lettres qui suivent un point. .doc, par exemple, est l'extension qui figure après le nom d'un fichier enregistré avec Microsoft Word™.

Le nom du fichier indique généralement le programme qui a été utilisé pour créer le fichier, mais ce n'est pas systématique. Certains programmes tels que ceux des anciens modèles de CN n'ajoutaient aucune extension au nom de fichier. De même, un utilisateur peut ajouter sa propre extension au nom du fichier en fonction de ses préférences.

Les CN ProtoTRAK et TRAK A.G.E. ajoutent systématiquement une extension à chaque fichier stocké. L'extension .mx2 est utilisée pour les fichiers, ou programmes, (écrits et) stockés sur une CN ProtoTRAK MX2, ProtoTRAK M2 ou TRAK A.G.E. 2. L'extension .mx3 est utilisée pour les CN ProtoTRAK MX3, ProtoTRAK M3 et TRAK A.G.E. 3. La ProtoTRAK SMX utilise l'extension .PT4, et ce que le programme soit pour 2 ou 3 axes (la ProtoTRAK SMX peut déterminer le type de fichier avant de l'ouvrir).

.GCD est une extension de fichier spécifique à la ProtoTRAK SMX qui indique qu'un programme donné est un programme RS274 standard ou en Code G. Lorsque vous indiquez cette extension, la ProtoTRAK SMX traite le programme d'une manière particulière qui est expliquée dans la Section 14.9.2.

### 14.1 Touches programmables en mode Transfert de programmes

OUI : pour afficher seulement les programmes pris en charge.

NON : pour afficher tous les fichiers.

OUVRIR : pour transférer un programme de son emplacement de stockage vers la mémoire en cours.

ENREG : pour enregistrer dans un emplacement de stockage le programme qui se trouve dans la mémoire en cours.

COPIER : pour sélectionner et créer une copie d'un fichier dans l'emplacement de stockage en vue de le coller dans un autre emplacement de stockage.

SUPPR : pour supprimer un fichier d'un emplacement de stockage sans modifier la mémoire en cours.

RENOMM : pour renommer un fichier ou un dossier.

SAUVE : pour effectuer une sauvegarde commode des fichiers des programmes vers un autre emplacement de stockage.

## 14.2 Principes de navigation dans les écrans du mode Transfert de programmes

Les écrans en mode Transfert de programmes n'ont pas l'aspect habituel de la CN ProtoTRAK car ils sont dérivés du système d'exploitation Windows. Les fonctions peuvent, dans leur majorité, être exécutées à l'aide de la souris ou du clavier. Des touches programmables sont prévues pour utiliser le système par le biais des touches de commande.

### 14.2.1 Éléments de base des écrans du mode Transfert de programmes

La barre d'état en haut de l'écran affiche les informations suivantes :

- Le mode.
- Le nom du programme qui se trouve dans la mémoire en cours (le cas échéant).
- Le mode 2 axes ou 3 axes de la ProtoTRAK SMX.

Le champ Look In (Regarder dans) indique les emplacements de stockage (ou lecteurs) et les répertoires qui s'affichent dans la zone de liste au-dessous.

La zone de liste (la plus grande partie de l'écran) contient une liste de tous les fichiers et dossiers de l'emplacement qui figure dans le champ Look In (Regarder dans).

Le champ File Name (Nom du fichier) contient le fichier du programme sur lequel l'opération sera effectuée.

Les éléments de l'écran concernant les opérations spécifiques seront décrits plus loin.

### 14.2.2 Touches programmables dans les écrans du mode Transfert de programmes

Utilisez les touches programmables pour naviguer dans les différents écrans du mode Transfert de programmes.

**TAB** : Déplace le curseur sur les différents éléments de l'écran. Dans certains cas, le fait d'amener le curseur sur un élément affiche une liste déroulante qui contient toutes les options possibles.

**DONNEES SUIV, DONNEES PRECED** : Déplace le curseur de sélection vers le haut ou le bas de la liste. Maintenez la touche enfoncée pour un déplacement rapide.

**OUVRIR DOSSIER** : Cette touche ouvre le dossier sélectionné qui contient des fichiers programme. Lorsque le curseur de sélection se trouve à la racine, cette touche referme la liste et affiche le niveau immédiatement supérieur. La racine est représentée par un dossier contenant une flèche vers le haut et suivi de deux points. La racine disparaît lorsque vous atteignez le niveau hiérarchique le plus élevé du lecteur dans le champ Look In (Regarder dans).

## 14.3 Ouverture d'un fichier

Appuyez sur la touche programmable **OUVRIR** dans l'écran du mode Transfert de programmes pour ouvrir un fichier programme depuis un emplacement de stockage. La ProtoTRAK SMX affiche toujours par défaut le dernier dossier que vous avez ouvert.

Recherchez le fichier à l'aide des touches programmables en suivant la procédure décrite dans la section Principes de navigation ci-dessus.

En plus des éléments de base de l'écran décrits ci-dessus, la fonction Ouvrir affiche deux éléments supplémentaires :

File Name (Nom du fichier) : affiche le nom du fichier sélectionné dans la liste.

Open As (Ouvrir en tant que) : affiche une liste des formats de fichier reconnus. La valeur par défaut est .PT4.

Deux touches programmables supplémentaires apparaissent :

OUVRIR FICHIER : ouvre le fichier programme sélectionné et le charge dans la mémoire en cours.

La mémoire en cours ne peut contenir qu'un seul fichier. Le cas échéant, un message d'avertissement apparaît avant de remplacer un fichier déjà présent.

RETOUR : retourne à l'écran du mode Transfert de programmes.

Le système revient à l'écran de sélection de mode lorsque l'opération d'ouverture est terminée.

#### 14.3.1 Aperçus graphiques

Pour aider l'opérateur à trouver le fichier désiré, la commande ProtoTRAK SMX permet d'afficher la représentation graphique de la pièce avant l'ouverture. Sélectionner le fichier et appuyer sur la touche LOOK . L'écran affiche la représentation graphique désignée. Appuyer de nouveau sur LOOK ou appuyer sur RETOUR pour revenir à l'écran Transfère programme.

Les graphismes affichés lors de cette opération ne sont pas exacts. Ils sont simplement des moyens pratiques de représenter le programme.

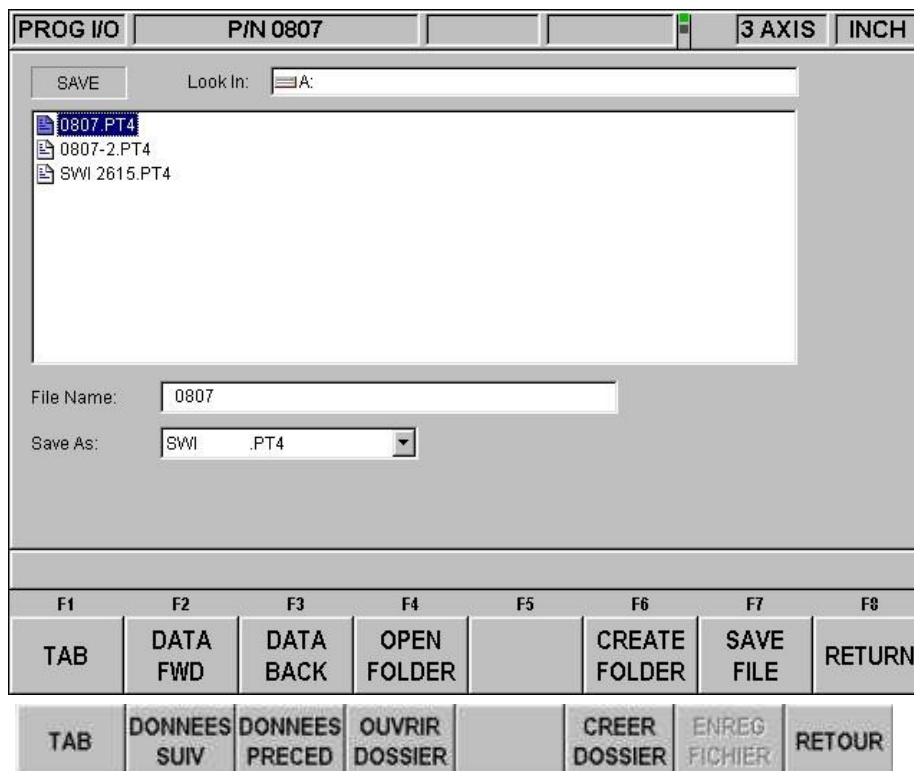
Remarque : la fonction LOOK ne permet pas d'effectuer l'aperçu des fichiers DXF.

### 14.4 Enregistrement de programmes

Appuyez sur la touche programmable ENREG dans l'écran du mode Transfert de programmes pour enregistrer un fichier programme dans un emplacement de stockage.

Recherchez le lecteur et le dossier dans lequel vous voulez enregistrer le fichier programme à l'aide des touches programmables en suivant la procédure décrite dans la section Principes de navigation ci-dessus.

Trois éléments supplémentaires apparaissent après avoir appuyé sur la touche ENREG :



**FIGURE 14.4** L'écran  
Enregistrer

File Name (Nom du fichier) : affiche le nom du fichier qui se trouve dans la mémoire en cours.

Enreg sous : affiche une liste des formats dans lesquels le fichier peut être enregistré. La valeur par défaut est .PT4.

Trois touches programmables supplémentaires apparaissent :

**CREER DOSSIER** : utilisez cette touche pour créer un nouveau dossier pour le fichier programme. Ce nouveau dossier sera ajouté à la liste qui figure dans la zone de liste, au même niveau hiérarchique que les fichiers et les dossiers affichés. La touche programmable **CREER DOSSIER** affiche une ligne de saisie dans laquelle vous pouvez taper le nom du dossier. Le champ contient le nom Folder1 (Dossier1). Appuyez sur SET pour accepter ce nom ou remplacez-le par un nom de votre choix. Utilisez la même procédure que pour nommer un programme (voir Section 7.3.1).

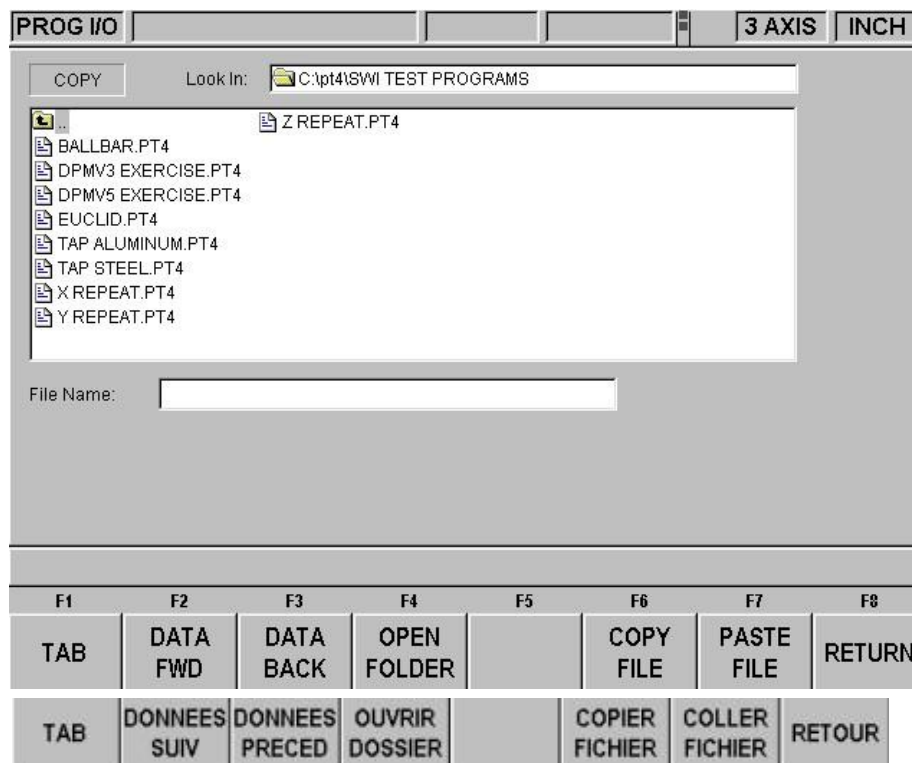
**ENREG FICHER** : enregistre le fichier programme à l'emplacement qui figure dans le champ Look In (Regarder dans).

**RETOUR** : retourne à l'écran du mode Transfert de programmes.

Après avoir terminé l'opération d'enregistrement, le nom du fichier apparaît à la suite des fichiers de la zone de liste.

## 14.5 Copie de programmes

Appuyez sur la touche programmable COPIER dans l'écran du mode Transfert de programmes pour copier un fichier programme d'un emplacement de stockage vers un autre. Cette opération ne permet de copier qu'un fichier à la fois. Reportez-vous à la Section 13.8 Sauvegarde pour copier plusieurs fichiers ou dossiers.



*FIGURE 14.5 L'écran Copier*

L'opération de copie se compose de deux parties. Pour commencer, utilisez la procédure de navigation décrite dans la Section 14.2 ci-dessus et sélectionnez le programme que vous souhaitez copier. Appuyez sur la touche programmable COPIER FICHIER pour copier le fichier. Accédez ensuite au nouveau fichier ou lecteur, ouvrez-le avec la touche programmable OUVRIR DOSSIER et appuyez sur COLLER FICHIER. Une fois copié, le fichier peut être collé en autant d'endroits que vous le souhaitez.

Touches programmables supplémentaire lors de la copie :

COPIER FICHIER : crée une copie du fichier sélectionné.

COLLER FICHIER : place une copie du fichier à l'emplacement qui figure dans le champ Look In (Regarder dans).

RETOUR : retourne à l'écran du mode Transfert de programmes.



Après avoir terminé l'opération de collage, le nom du fichier apparaît dans la zone de liste.

## 14.6 Suppression de programmes

Les programmes qui se trouvent dans la mémoire en cours sont supprimés de celle-ci en mode Edition. Reportez-vous à la Section 10.3.

Appuyez sur la touche programmable SUPPR dans l'écran du mode Transfert de programmes pour supprimer un fichier programme d'un emplacement de stockage.

Utilisez la procédure de navigation décrite dans la Section 14.2 ci-dessus et sélectionnez le fichier programme ou le dossier que vous souhaitez supprimer. Appuyez sur la touche programmable SUPPR FICHIER ou SUPPR DOSSIER. Un message d'avertissement s'affiche pour confirmation.

Touches programmables supplémentaire lors de la suppression :

SUPPR FICHIER : appuyez sur cette touche pour supprimer un fichier.

SUPPR DOSSIER : appuyez sur cette touche pour supprimer un dossier.

Touches programmables qui s'affichent avec le message de confirmation :

OUI : appuyez sur cette touche pour confirmer la suppression.

NON : appuyez sur cette touche pour annuler la suppression et revenir à l'écran précédent.

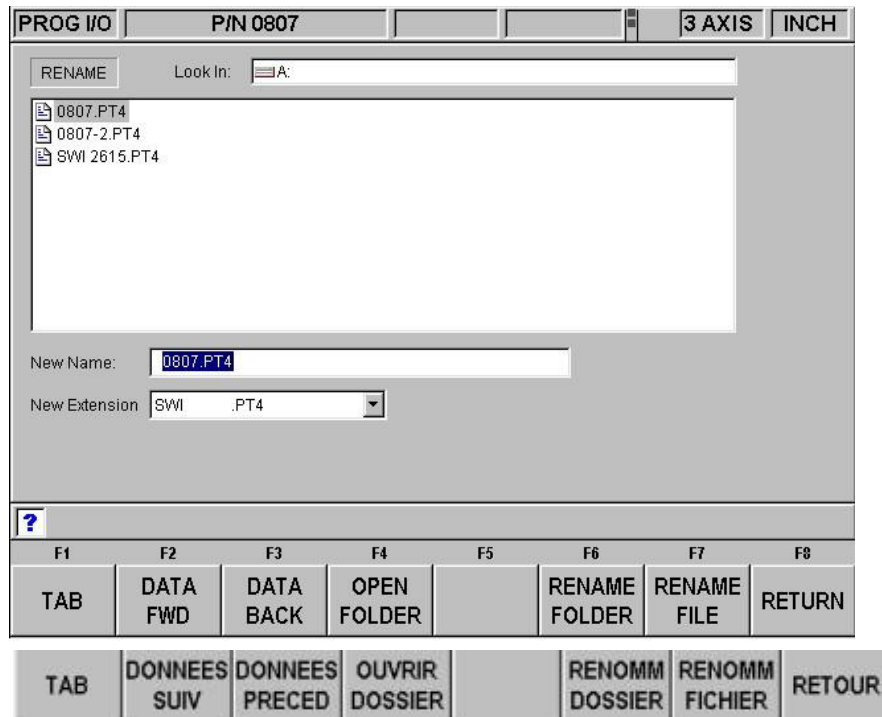
Après avoir terminé l'opération de suppression, le nom du fichier ou du dossier disparaît de la zone de liste.

## 14.7 Attribution d'un nouveau nom

Appuyez sur la touche programmable RENOMM dans l'écran du mode Transfert de programmes pour renommer un fichier ou un dossier.

Procédez comme suit pour renommer un fichier ou un dossier :

1. Utilisez la procédure de navigation décrite dans la Section 14.2 ci-dessus et sélectionnez le fichier programme ou le dossier que vous souhaitez renommer.
2. Amenez le curseur dans le champ New Name (Nouveau nom) avec la touche TAB et tapez un nouveau nom. Utilisez la même procédure que pour nommer un programme (voir Section 7.3.1).
3. Amenez le curseur dans le champ Nouvelle extension avec la touche TAB et tapez une nouvelle extension.
4. Appuyez sur RENOMM FICHIER ou RENOMM DOSSIER.



**FIGURE 14.7** Attribution d'un nouveau nom à un fichier. Appuyez sur la touche fixe HELP pour afficher les touches alphabétiques.

Éléments supplémentaires qui apparaissent après avoir appuyé sur la touche RENOMM :

New Name (Nouveau nom) : le nom du fichier ou du dossier sélectionné s'affiche ici. Appuyez sur TAB, RENOMM FICHER ou RENOMM DOSSIER pour amener le curseur sur ce champ et saisir un nouveau nom.

Nouvelle extension : vous pouvez donner une nouvelle extension au fichier en la sélectionnant parmi celles disponibles. Si le nom du fichier comporte déjà une extension, vous devrez effacer l'ancienne avant de pouvoir en attribuer une nouvelle.

Touches programmables supplémentaires :

RENOMM DOSSIER – appuyez sur cette touche pour modifier le nom du dossier après avoir tapé un nouveau nom dans les champs New Name (Nouveau nom) et Nouvelle extension.

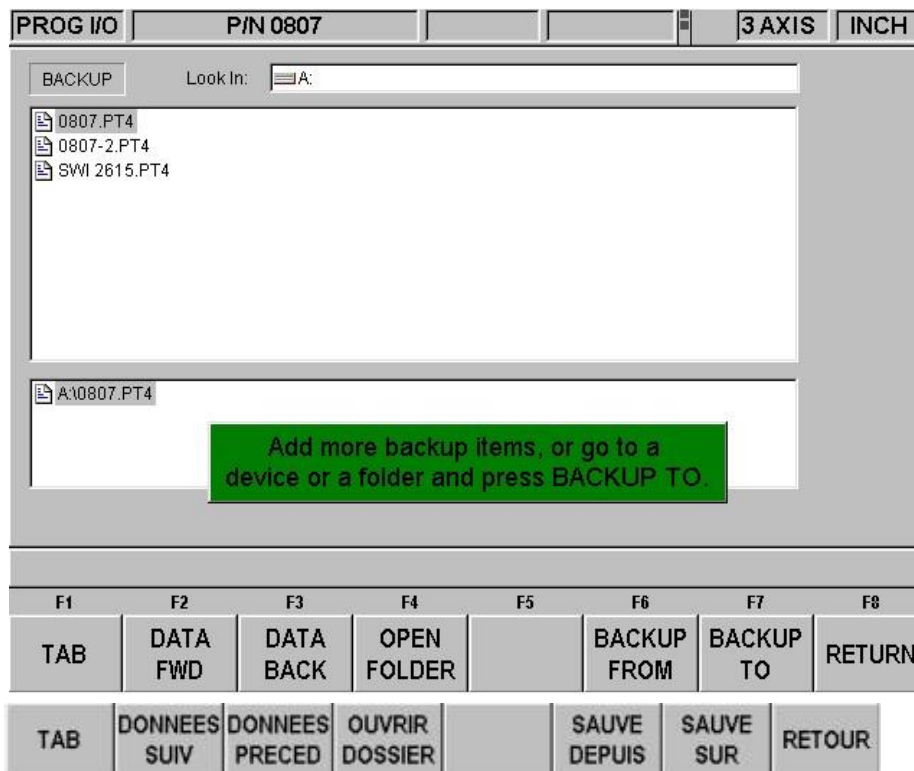
RENOMM FICHER – appuyez sur cette touche pour modifier le nom du fichier après avoir tapé un nouveau nom dans les champs New Name (Nouveau nom) et Nouvelle extension.

RETOUR - retourne à l'écran du mode Transfert de programmes.

## 14.8 Sauvegarde

Il est fortement conseillé de sauvegarder régulièrement vos programmes importants afin de les protéger. Vous ne serez ainsi pas obligé de réécrire le programme en cas de défaillance d'une disquette ou d'un disque dur.

Appuyez sur la touche programmable SAUVE dans l'écran du mode Transfert de programmes pour sauvegarder vos fichiers.



**FIGURE 14.8** Sauvegarde. La partie du haut contient tous les éléments du lecteur A. La partie du bas contient les éléments sélectionnés en vue de leur sauvegarde.

Procédure de base pour la sauvegarde :

1. Utilisez la procédure de navigation décrite dans la Section 14.2 ci-dessus et sélectionnez le fichier programme ou le dossier que vous voulez sauvegarder.
2. Appuyez sur la touche programmable SAUVE DEPUIS. L'élément sélectionné ainsi que le chemin correspondant apparaissent alors dans la nouvelle zone de liste sous la zone de liste principale.
3. Répétez les étapes ci-dessus pour autant d'éléments que vous le souhaitez.
4. Utilisez la procédure de navigation pour sélectionner un autre lecteur ou dossier.
5. Ouvrez le lecteur ou le dossier en appuyant sur la touche OUVRIR DOSSIER.
6. Appuyez sur SAUVE SUR.

Les éléments ainsi que leurs répertoires apparaissent dans le nouvel emplacement à la fin de l'opération de sauvegarde.

*Remarque : il est fortement recommandé de sauvegarder les fichiers sur un lecteur différent et non dans un répertoire différent du même lecteur. Si vous conservez vos programmes sur le disque dur de la ProtoTRAK SMX, par exemple, il est judicieux de les sauvegarder sur une disquette ou sur un autre ordinateur connecté en réseau avec la ProtoTRAK SMX. Si le disque dur de la ProtoTRAK SMX devient inutilisable, vos programmes de pièces seront alors toujours disponibles et vous pourrez les recharger après avoir résolu le problème avec la ProtoTRAK SMX.*

## 14.9 Converters™

Les Converters, ou convertisseurs, sont des programmes au sein de la ProtoTRAK SMX qui convertissent les fichiers programme de CN dans un format différent en fichiers ProtoTRAK SMX ou inversement. Les convertisseurs vous permettent d'exécuter les programmes écrits avec la ProtoTRAK SMX sur une machine non équipée d'une CN ProtoTRAK SMX et inversement.

Chaque ProtoTRAK SMX est fournie avec des convertisseurs pour les autres CN ProtoTRAK et TRAK. Les convertisseurs pour les autres marques de CN sont vendus séparément.

Une conversion de programme commence par la transformation du fichier en un moteur d'exécution neutre, puis de celui-ci vers le format de fichier souhaité. Vous devez donc considérer que les conversions s'effectuent uniquement dans un sens. Le processus de conversion modifie le fichier de manière à ce qu'il devienne neutre et que les résultats soient corrects. La conversion en sens inverse ne restitue cependant pas le fichier tel qu'il a été écrit à l'origine ; il usinera la même pièce mais certaines lignes de code seront différentes.

### 14.9.1 Activation des convertisseurs

Vous devez activer les convertisseurs avant de pouvoir les utiliser. Les convertisseurs standard sont ceux qui effectuent la conversion entre la ProtoTRAK SMX et d'autres CN TRAK. Les convertisseurs en option doivent être acquis séparément. Les convertisseurs standard et en option qui sont commandés et fournis avec la machine sont activés en usine.

Les convertisseurs actifs sont indiqués dans la fenêtre Open As (Ouvrir en tant que) (voir figure 14.9.3) ou Enreg sous (voir figure 14.4).

Si vous achetez un convertisseur après l'installation de votre machine, vous devez l'activer vous-même à l'aide d'une procédure simple :

1. Allez au mode Régler, Code service, puis A. Logiciel.
2. Appuyez sur la touche programmable CODE 318.
3. L'écran qui s'affiche contient une liste de tous les convertisseurs disponibles pour la version du logiciel de la ProtoTRAK SMX que vous possédez. Les convertisseurs actifs figurent en noir, ceux qui ne sont pas actifs sont grisés. Voir figure 14.9.1.
4. Amenez le curseur sur le convertisseur non actif souhaité.
5. Appuyez sur la touche programmable INSTALL.
6. Le convertisseur est protégé par un mot de passe. Saisissez le mot de passe dans la ligne de saisie et appuyez sur SET. Si vous ne connaissez pas le mot de passe, appelez

le service après-vente SWI au (800) 367-3165. Vous devrez vous acquitter des droits de licence du convertisseur avant d'obtenir le mot de passe.

1. Southwestern Industries, Inc.	SWI	.MX2
2. Southwestern Industries, Inc.	SWI	.MX3
3. Southwestern Industries, Inc. (F6M)	F6M	.CAM
4. Haas Automation, Inc.	HAAS	.HS1

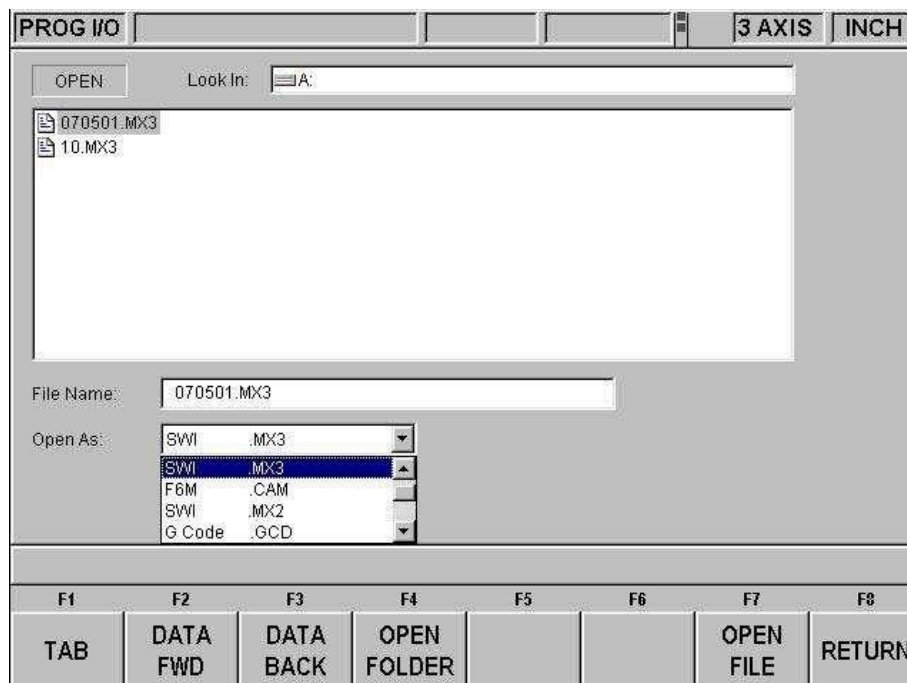
  

F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
PAGE FWD	PAGE BACK	DATA FWD	DATA BACK		INSTALL		RETURN

**FIGURE 14.9.1** Le code de service 318 affiche une liste des convertisseurs disponibles dans la version du logiciel de la ProtoTRAK SMX que vous possédez. Les trois premiers convertisseurs de cette liste sont actifs, le quatrième ne l'est pas.

#### 14.9.2 Conversion depuis un format différent vers la ProtoTRAK SMX

La conversion depuis un format différent vers la ProtoTRAK SMX a lieu au moment de l'ouverture du fichier.



**FIGURE 14.9.2** Le champ *Open As* (Ouvrir en tant que) vous permet d'indiquer à la ProtoTRAK SMX le type de fichier dont il s'agit

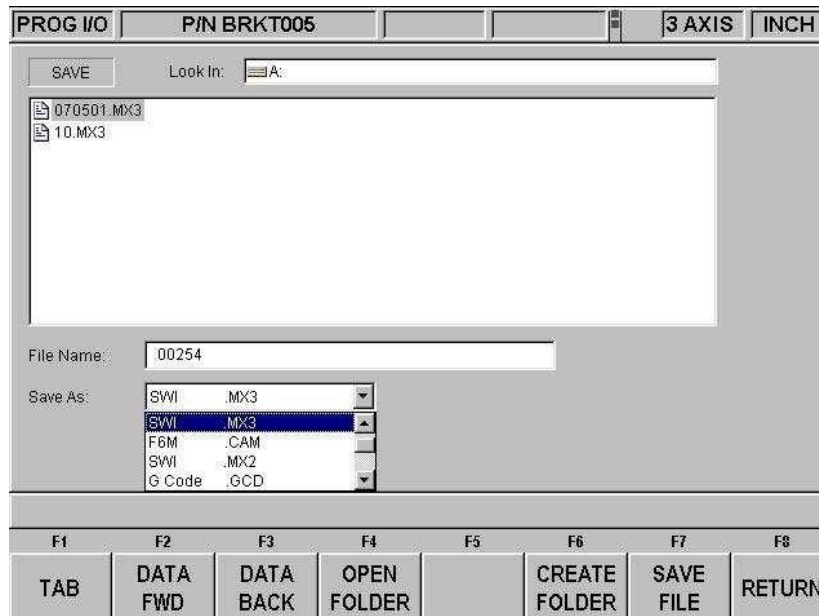
Indiquez le format du fichier dans le champ *Open As* (Ouvrir en tant que) afin que la ProtoTRAK SMX sache comment le convertir dans son propre format. Dans la figure 14.9.1, la ProtoTRAK SMX a pu deviner que le fichier à convertir provenait d'une ancienne version de ProtoTRAK grâce à son extension (.mx3). Le champ *Open As* (Ouvrir en tant que) vous permet de préciser le type de fichier lorsque l'extension est manquante ou si elle ne décrit pas réellement le format correct du fichier.

Tous les fichiers ou programmes sont ouverts par la ProtoTRAK SMX au format .PT4 (à une exception près, les fichiers en Code G, voir ci-dessous). Après avoir ouvert le fichier au format ProtoTRAK SMX, vous pouvez l'enregistrer dans ce format sous le même nom et avec l'extension .PT4.

La liste déroulante du champ *Open As* (Ouvrir en tant que) indique les convertisseurs disponibles. Les types qui figurent en grisé dans la liste indiquent les convertisseurs disponibles en option.

### 14.9.3 Conversion depuis la ProtoTRAK SMX vers un format différent

Les fichiers ou programmes sont convertis de la ProtoTRAK SMX vers un format différent à l'aide de la fonction *Enreg* sous en mode *Transfert de programmes*.



**FIGURE 14.9.3** Le champ Enreg sous vous permet d'indiquer à la ProtoTRAK SMX le format de fichier que vous voulez obtenir

Indiquez dans le champ Enreg sous le format du fichier dans lequel vous voulez convertir le programme courant (au format .PT4).

Dans la figure 14.9.3, le fichier 00254 est enregistré sur le lecteur A en tant que fichier .mx3. Notez que bien que le nom du programme ou de la pièce qui apparaît dans la barre d'état soit BRKT005, le nom du fichier indiqué pour la conversion est conforme au format .mx3, c'est-à-dire moins de 8 caractères et uniquement composé de chiffres.

#### 14.10 Compatibilité des CN ProtoTRAK et TRAK

La compatibilité ascendante de la CN ProtoTRAK SMX rend possible l'échange de fichiers entre celle-ci et les autres CN ProtoTRAK et TRAK. En d'autres termes, la CN ProtoTRAK SMX peut stocker et ouvrir les fichiers des autres CN ProtoTRAK et TRAK. Le transfert réel des fichiers peut être effectué à l'aide d'une disquette, d'un disque ZIP, d'une liaison RS232 et/ou d'un câble Ethernet. Les convertisseurs .MX2 et .MX3 doivent être activés pour pouvoir transférer des fichiers entre la CN ProtoTRAK SMX et les générations antérieures des CN ProtoTRAK et TRAK. Reportez-vous à la Section 14.9 ci-dessus.

Remarque : les CN ProtoTRAK et TRAK précédentes autorisent des noms de fichier composés de huit (8) chiffres ou moins, alors que la CN ProtoTRAK SMX autorise des noms de fichier alphanumériques (lettres et chiffres) pouvant comporter jusqu'à 25 caractères. Veillez à n'utiliser que des noms composés de chiffres lorsque vous enregistrez sur une CN ProtoTRAK SMX un fichier qui sera récupéré par des CN ProtoTRAK et TRAK. Vous pouvez facilement renommer le fichier dans la mémoire en cours de la CN ProtoTRAK SMX avant sa conversion.

### 14.10.1 Formats de fichier

La CN ProtoTRAK SMX peut stocker et ouvrir les fichiers ProtoTRAK et TRAK aux formats suivants.

Anciens formats de fichier CN ProtoTRAK et TRAK :

ProtoTRAK M2	.mx2 (prononcer « point » mx2)
ProtoTRAK MX2	.mx2
ProtoTRAK MX2E	.mx2
TRAK AGE2	.mx2
ProtoTRAK EDGE	.mx2
ProtoTRAK M3	.mx3
ProtoTRAK MX3	.mx3
ProtoTRAK MX3E	.mx3
TRAK AGE3	.mx3
TRAK QMV	.mx3

### 14.10.2 Ouverture de fichiers .MX2 et .MX3 sur une CN ProtoTRAK SMX

Vous pouvez ouvrir et exécuter sur la CN ProtoTRAK SMX les programmes écrits sur les générations précédentes de CN ProtoTRAK et TRAK. Les convertisseurs .MX2 ou MX3 doivent être activés à cet effet (voir la Section 14.9 ci-dessus). La CN ProtoTRAK SMX convertit automatiquement le fichier (.MX2 ou .MX3) au format .PT4. Le fichier original reste inchangé sur le périphérique de stockage et le fichier converti se trouve dans la mémoire en cours. Vous pouvez enregistrer le fichier converti dans un emplacement de stockage en suivant la procédure décrite dans la Section 14.4 ci-dessus.

Il existe quelques différences de fonctionnalités entre la ProtoTRAK SMX et les commandes de la génération précédente. Vous devrez donc être attentif aux points suivants :

Séquence ou fonctionnalité	Observation	Résultat
Répétitions imbriquées	Celles-ci sont traitées légèrement différemment d'une commande à l'autre. La répétition imbriquée doit faire référence à tous les numéros de séquence à partir d'une séquence répétée précédente et pas seulement au numéro de la séquence répétée précédente, sinon un message d'erreur s'affichera lors de l'exécution de la séquence.	Exemple Non acceptable : La séquence 13 répète les séquences 1-12 ; la séquence 14 répète la séquence 13. Acceptable : La séquence 13 répète les séquences 1-12 ; la séquence 14 répète les séquences 113.



Poche à 3 ou 4 côtés	Ces séquences seront reconnues par la CN ProtoTRAK SMX, mais dans un format modifié.	La CN ProtoTRAK SMX convertira les séquences Poche à 3 ou 4 côtés en séquences Poche irrégulière.
T/MIN	Le paramètre T/MIN restera vide sur la ProtoTRAK SMX pour les CN TRAK et ProtoTRAK sur lesquelles il n'est pas programmé.	Nous vous conseillons d'examiner le programme en mode Programme et Rechercher Edition avant de l'exécuter pour ajuster ou définir la vitesse de rotation.

### 14.10.3 Exécution des fichiers ProtoTRAK SMX sur les commandes ProtoTRAK et TRAK

Les convertisseurs .MX2 et .MX3 doivent être activés (voir Section 14.9 ci-dessus) pour pouvoir exécuter sur une CN ProtoTRAK ou TRAK un programme écrit sur une ProtoTRAK SMX. Enregistrez le programme en tant que fichier.MX2 ou .MX3 (suivant la commande ou le programme que vous voulez exécuter).

Malgré quelques différences de fonctionnalités entre les CN, la conversion produira généralement un programme.mx2 ou .mx3 utilisable, mais avec les exceptions suivantes :

Séquence ou fonctionnalité	Observation	Résultat
Zones masquées dans une poche irrégulière	Les CN ProtoTRAK et TRAK ne reconnaissent pas les zones masquées dans les poches irrégulières.	La poche irrégulière sera convertie en une poche irrégulière, mais la CN ProtoTRAK ou TRAK affichera un message d'erreur indiquant que la poche irrégulière contient des zones masquées. Nous vous conseillons de diviser la poche irrégulière en deux poches irrégulières ou plus avec la ProtoTRAK SMX avant la conversion.
Séquences de taraudage	Cette séquence n'existe pas dans de nombreuses versions des CN ProtoTRAK et TRAK.	La séquence sera ignorée dans le programme converti. Nous vous recommandons de reprogrammer les séquences de taraudage en séquences de perçage ou de positionnement avant la conversion.
Sous-routines avec % Avance ou % t/min	La fonction % Avance ou % t/min n'existe pas dans les CN ProtoTRAK et TRAK.	Le paramètre % Avance ou % t/min sera supprimé des sous-routines. L'exécution s'effectuera aux vitesses d'avance programmées. Nous vous recommandons de vérifier les vitesses d'avance avant d'exécuter le programme sur une CN ProtoTRAK ou TRAK si les valeurs des % sont différentes de 100.

Programmation du tracé de l'outil	Les CN ProtoTRAK et TRAK prennent uniquement en charge la programmation de la forme géométrique de la pièce.	Vous pouvez uniquement transférer des programmes en forme géométrique de la pièce sur les CN ProtoTRAK et TRAK.
Rampes du mode de pénétration en zigzag	Cette routine n'existe pas dans les CN ProtoTRAK et TRAK.	La routine sera convertie en une routine de plongée droite. Nous vous recommandons de vérifier si l'avance Z convient à une plongée droite.
Commentaires sur la séquence	Les commentaires des séquences ne sont pas pris en charge sur les CN ProtoTRAK et TRAK.	Les commentaires des séquences seront ignorés.
Filetage à la fraise	Cette routine n'existe pas dans les CN ProtoTRAK et TRAK.	Les séquences de filetage à la fraise seront ignorées.
Informations de la table d'outils	Il est impossible de lire l'information Jauge Z sur les CN ProtoTRAK ou TRAK de précédente génération, uniquement le numéro d'outil et le diamètre.	Les informations de la table d'outils de l'axe Z devront être paramétrées sur la CN ProtoTRAK ou TRAK.

Séquence ou fonctionnalité	Observation	Résultat
Séquence ou fonctionnalité	Les CN ProtoTRAK et TRAK ne possèdent pas de séquence Détourage irrégulier.	La séquence Détourage irrégulier sera convertie en séquences Fraiser et Arc et la programmation de la coupe de finition et des passes sera perdue. Nous vous conseillons, après la conversion, d'ajouter des séquences répétées pour les étapes et la coupe de finition en utilisant la technique de surévaluation de la taille de la fraise que vous utiliserez pour usiner le détourage lors des passes d'ébauche.

#### 14.11 Exécution des fichiers en code G

La CN ProtoTRAK SMX vous permet d'exécuter les fichiers en code G directement sans qu'il soit nécessaire de les convertir au format de programmation de la ProtoTRAK SMX. Cette possibilité peut s'avérer intéressante en présence d'un fichier FAO volumineux composé de petits déplacements XYZ ou dans le cas du positionnement continu sur une surface complexe. La ProtoTRAK SMX peut alors traiter le fichier plus efficacement en exécutant directement le code G. Bien que l'exécution directe du code G ne vous offre pas tous les avantages du format de programmation convivial de la ProtoTRAK SMX, vous n'auriez de toute façon pas pu profiter de ces avantages en présence d'un fichier très volumineux ou complexe.

Pour exécuter directement le code G, ouvrez le fichier avec Open As (Ouvrir en tant que) : Code G .GCD. Le programme complet est alors chargé dans la mémoire en cours. Vous pourrez visualiser le tracé de l'outil en exécutant le programme en mode Exécuter, mais vous ne pourrez pas modifier ou visualiser le programme en mode Programme. Pour modifier le programme, vous devrez utiliser la même application (généralement de FAO) que celle qui a servi initialement à l'écrire.

#### 14.11.1 Codes G reconnus par la ProtoTRAK SMX

G00	positionnement (rapide)
G01	interpolation linéaire (avance)
G02	interpolation circulaire horlogique
G03	interpolation circulaire anti-horlogique
G06	hélice horlogique
G07	hélice anti-horlogique
G16	sélection d'un plan vertical par le biais d'un gisement (valeur dans le mot « D ») par rapport à l'axe X
G17	sélection du plan XY pour l'interpolation circulaire
G18	sélection du plan XZ pour l'interpolation circulaire
G19	sélection du plan YZ pour l'interpolation circulaire
G20	saisie en pouces
G21	saisie en mm
G40	annulation de la compensation de la fraise (correspond au centre pour SWI)
G41	compensation de la fraise à gauche
G42	compensation de la fraise à droite
G61	mode contrôle arrêt exact
G64	mode usinage (aucune hésitation entre les séquences. NOHES=true)
G80	cycle prédéfini d'usinage d'un trou
G81	cycle prédéfini de perçage
G82	cycle prédéfini de perçage ponctuel
G83	cycle de perçage à chaque débouillage prédéfini
G84	cycle prédéfini de taraudage
G85	cycle prédéfini d'alésage

#### 14.11.2 Codes M pris en charge par la ProtoTRAK SMX

M00	arrêt du programme avec message (appuyez sur GO pour continuer)
M01	arrêt optionnel
M02	fin du programme (pas de retour en arrière)
M03	rotation horlogique de la broche
M04	rotation anti-horlogique de la broche
M05	arrêt de la broche
M06	changement d'outil
M07	MARCHE pulvérisateur
M08	MARCHE refroidissement par barbotage
M09	ARRET arrosage
M30	fin du programme (arrêt avec retour en arrière)

M79 envoi de commandes SWI « O » (ASCII 79), valeur dans le mot « P »  
M98 appel de sous-routine pour blocage (MOT P), répétition (MOT L)

#### 14.11.3 Caractères valides pour les séquences mot/adresse

G	Préparation pour l'exécution d'une commande G	ParseGcode
M	Préparation pour l'exécution d'une commande M	ParseMcode
N	Début d'un numéro de bloc	ParseEventNum
T	Spécifie le numéro d'outil à utiliser	ParseToolNum
F	Spécifie une vitesse d'avance	ParseFcode
S	Spécifie une vitesse de rotation de la broche	ParseScode
D	Spécifie le diamètre de l'outil actuel	ParseDval,
E	Paramètre optionnel	ParseEval,
X	Spécifie la cote X	ParseXval,
Y	Spécifie la cote Y	ParseYval,
Z	Spécifie la cote Z	ParseZval,
I	Spécifie la cote X incrémentale	ParseIval
J	Spécifie la cote Y incrémentale	ParseJval
K	Spécifie la cote Z incrémentale	ParseKval
	ParseLval	L Paramètre optionnel
P	Paramètre optionnel	ParsePval
(	Introduit un commentaire	ParseComment

## 14.12 Travail en réseau

Le sujet du réseau est un sujet particulièrement vaste. Cette section du manuel fournit des instructions de base sur la configuration d'un réseau simple de poste à poste et des informations système utiles aux administrateurs.

Un réseau est simplement un ensemble de deux ordinateurs ou plus, reliés entre eux (généralement par câble) pour partager des informations. Dans un même bâtiment, un réseau est appelé « réseau local » (ou LAN - Local Area Network).

L'avantage du réseau est qu'il permet de transférer facilement les informations entre ordinateurs. Cette facilité d'emploi donne accès à des fonctionnalités très pratiques :

- 1 Séquence de sauvegarde de fichiers efficace. Il est essentiel de sauvegarder les fichiers, pour utiliser les programmes ultérieurement. Tout lecteur flash ou lecteur de disquettes peut tomber en panne. Le fait de sauvegarder les fichiers dans un emplacement différent permet de les récupérer et d'éviter de les réécrire en cas de panne.
- 2 Importation facile des fichiers CAO/FAO ou DXF d'autres ordinateurs.
- 3 Contrôle de révision efficace. Le fait d'avoir un dossier partagé sur le réseau permet de placer, dans un endroit unique et centralisé, toutes les dernières versions des programmes.

Bien entendu, les fonctions ci-dessus sont réalisables sans réseau, en faisant circuler des disquettes. Le réseau fait gagner du temps. Une fois qu'il est configuré, les fonctions répétitives peuvent être effectuées avec un minimum de travail. Si, par exemple, un travail particulier requiert l'exécution d'un fichier de CAO qui ne se trouve pas déjà dans la commande ProtoTRAK, il suffit de le récupérer du dossier du réseau à l'aide de la fonction TRANSF de la commande SMX. Le travail peut commencer très rapidement. Sans réseau, quelqu'un doit préparer une disquette contenant le fichier. Un autre exemple est celui des sauvegardes. En réseau, les sauvegardes sont de simples routines en mode de marche/arrêt du programme. Sans réseau, il faut un bon système de gestion des disquettes, avec étiquettes, système de stockage et organisation de la récupération des fichiers

programmes. Plus le processus est simple, plus il est facile de sauvegarder fréquemment et ainsi, préserver les données.

Le travail en réseau peut toutefois cacher des difficultés. Les personnes n'ayant pas l'habitude de travailler en réseau doivent faire attention. En effet, les fabricants et développeurs informatiques n'ont pas fait pour les réseaux ce que nous avons fait pour la commande numérique. Il faut parfois des heures de dépannage pour que tout fonctionne correctement, même pour les experts. Les instructions ci-dessous guident l'utilisateur dans les étapes de base de l'établissement d'un réseau de poste à poste. Au-delà, consulter un administrateur de réseau dûment qualifié.

#### 14.12.1 Affectation d'un nom et sélection d'un groupe de travail

Quel que soit le réseau établi, il faut lui affecter un nom et sélectionner un groupe de travail pour la commande ProtoTRAK SMX.

- 1 Brancher un clavier et une souris dans la commande ProtoTRAK SMX et l'allumer. Passer en mode Select (Sélection).
- 2 Au clavier, appuyer simultanément sur les touches : Ctrl + Échap. Le menu Démarrer s'affiche.
- 3 Dans le menu Démarrer, sélectionner Paramètres et Panneau de configuration.



**FIGURE 14.12.1**

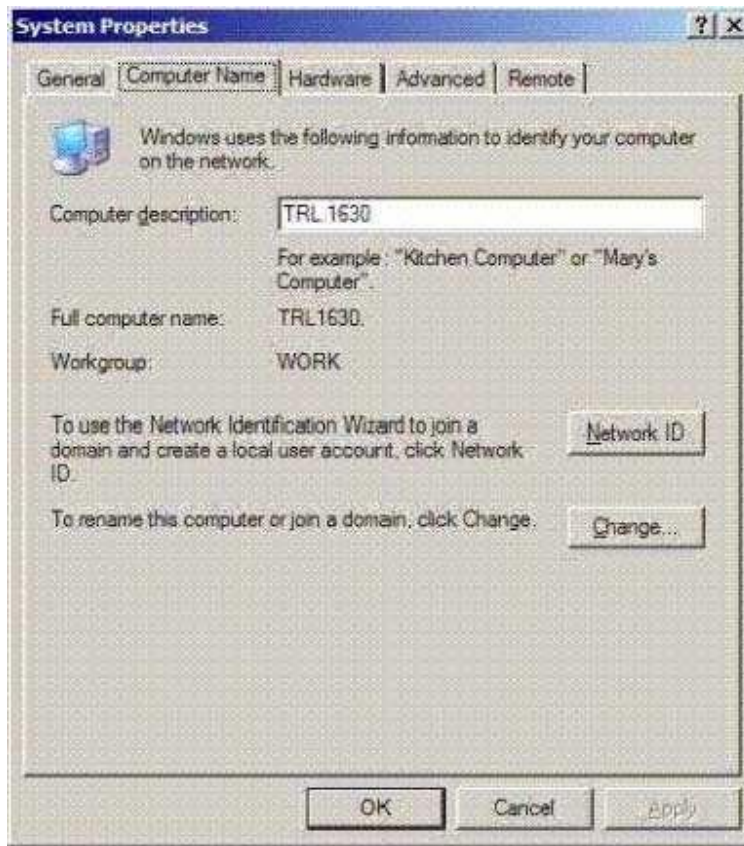
4. Cliquer deux fois sur l'icône Système.



101139

**FIGURE 14.12.2**

- 5 Sélectionner l'onglet Nom de l'ordinateur.
- 6 Ne pas entrer la description de l'ordinateur à cet endroit. Cliquer sur le bouton Modifier.



- 7 Entrer un nom correspondant à la commande ProtoTRAK SMX dans la zone Nom de l'ordinateur. Nous recommandons un nom descriptif, par exemple « TRL 1630 ».
- 8 Spécifier un groupe de travail. Ce groupe doit correspondre au nom du groupe de travail sur l'ordinateur. Le fait d'affecter un nom de groupe de travail à l'ordinateur est abordé plus avant. Si aucun groupe de travail n'a été sélectionné pour l'ordinateur, nous suggérons « Atelier » ou « Machines-outils ».



i01134

FIGURE 14.12.3 Entrer le nom de l'ordinateur et le nom du groupe de travail.

9. Continuer de cliquer sur OK jusqu'à ce que l'écran Select a Mode (Sélection de mode) s'affiche.

## 14.12.2 Réseau de base de poste à poste

Les instructions qui suivent aident à configurer un réseau simple de base, de poste à poste, entre une commande ProtoTRAK SMX et un ordinateur standard. Un réseau de poste à poste se contente de relier deux ordinateurs de statut égal.

### Matériel

- 1 Obtenir un routeur DSL câblé avec services DHCP. Parmi les routeurs acceptables, il faut compter, par exemple les routeurs Linksys et Netgear. Ils se trouvent dans tous les magasins d'informatique. Un routeur assigne automatiquement une adresse Internet (adresse IP) à la commande ProtoTRAK et à l'ordinateur, évitant ainsi une étape difficile de la configuration.
- 2 Obtenir une longueur adéquate de câble réseau de catégorie 5 à paire torsadée. Il ressemble à un câble de téléphone et se trouve dans tous les magasins d'informatique.
- 3 Vérifier que l'ordinateur est équipé d'une carte d'interface réseau. Cette carte s'appelle également « carte Ethernet ».
- 4 Brancher l'ordinateur et la commande ProtoTRAK SMX dans le routeur (les connexions se trouvent du côté concentrateur du routeur, généralement à l'arrière). Le côté concentrateur est le côté où se trouvent toutes les prises, ou « ports ». Éviter le port unique, isolé, à moins de savoir exactement ce que l'on fait. La ProtoTRAK SMX est configurée pour obtenir les adresses IP automatiquement du routeur. Cela signifie que les ordinateurs sont probablement connectés lorsqu'ils sont allumés et lorsque les câbles sont branchés dans les routeurs. Pour confirmer que la ProtoTRAK et l'ordinateur sont connectés, observer les voyants lumineux à l'avant du routeur. Une fois la connexion établie, effectuer deux autres étapes pour assurer le bon fonctionnement du réseau.



#### Sur l'ordinateur à relier au réseau

La configuration d'un réseau varie selon le système d'exploitation (Windows 98, Windows 2000, Windows™ XP ou autres). Heureusement, les choses à faire sont très simples et toutes les instructions se trouvent déjà dans l'ordinateur.

- 1 Régler l'ordinateur pour qu'il obtienne automatiquement les adresses IP. Pour ce faire, consulter l'aide de Windows™ et rechercher la rubrique Adresses IP. Si les voyants au-dessus du câble du routeur sont allumés, cette opération n'est pas nécessaire.
- 2 Créer un groupe de travail pour l'ordinateur. Pour ce faire, consulter l'aide de Windows™ et rechercher la rubrique Groupes de travail ou Nom de groupe de travail. Si le groupe de travail existe déjà, en prendre note. Ce nom est requis à l'étape 8 de la section 14.12.1 ci-dessus.
- 3 Partager une partie de l'ordinateur. Cela permet à la commande ProtoTRAK SMX de rechercher les fichiers dans les dossiers ou lecteurs partagés. Pour ce faire, consulter l'aide de Windows™ et rechercher la rubrique Partage ou Comment partager un dossier. Pour que la commande ProtoTRAK SMX puisse lire et écrire des programmes dans ce dossier, sélectionner l'option Accès total.

#### Sur la commande ProtoTRAK SMX

- 1 Appuyer sur la touche SYS (Système) puis sur la touche logicielle Config Net (Configuration réseau). La boîte de dialogue PT4SX Network Tools (Outils réseau) s'ouvre. Voir la Figure 14.12.2. 2 Activer l'option Map Network Drive (Connecter un lecteur de réseau) puis cliquer sur OK.

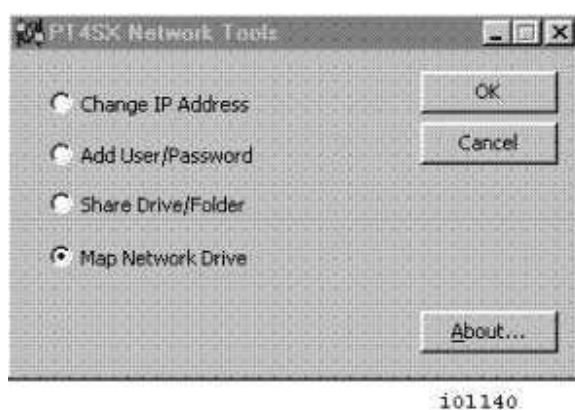


FIGURE 14.12.2 – Boîte de dialogue PT4SX Network Tools

- 3 Dans la zone Drive (Lecteur), taper « E: ». Il est important de taper le E majuscule et les deux points. Voir la Figure 14.12.3 ci-dessous. (Les lettres de lecteur A à D sont déjà attribuées à d'autres lecteurs.)
- 4 Dans la zone Folder (Dossier), cliquer sur Browse (Parcourir) pour trouver sur l'ordinateur le dossier partagé en fonction des instructions qui précèdent. Il peut être nécessaire de fouiller dans la hiérarchie des répertoires pour trouver le dossier recherché.

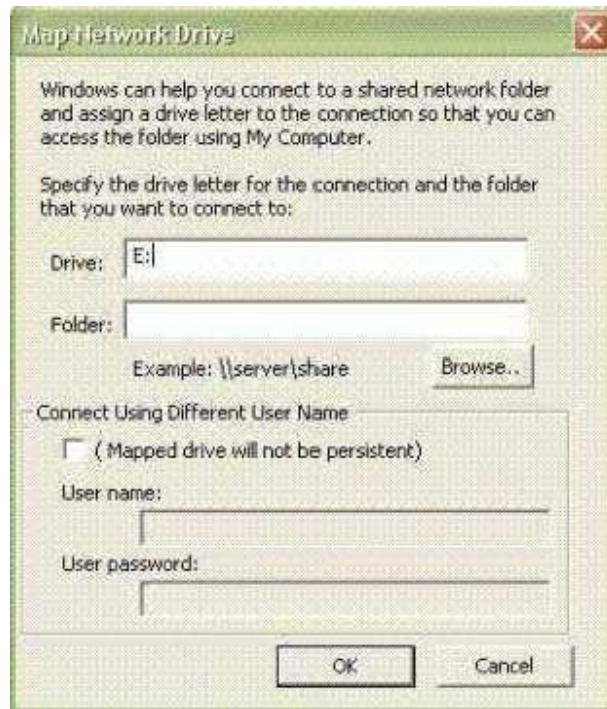


FIGURE 14.12.3

5. Cliquer sur OK. Le lecteur partagé sur l'ordinateur doit être maintenant accessible depuis le mode transfère programme, dans le lecteur E.

Pour connecter d'autres commandes ProtoTRAK sur ce petit réseau, recommencer le processus en commençant par assigner un nom. Chaque ProtoTRAK doit porter un nom unique et utiliser le même groupe de travail.

### 14.12.3 Information générales relatives aux réseaux avancés

La commande ProtoTRAK SMX est un ordinateur, mais pour configurer un réseau, il est plus utile de la considérer comme un périphérique tel qu'une imprimante, par exemple. Malgré ses nombreuses similarités avec un ordinateur de bureau, elle diffère de l'ordinateur au niveau des ressources qui ont été optimisées pour exécuter à la fois des programmes de pièces et le retour d'information du détecteur en temps réel. Pour éviter tout ralentissement ou toute instabilité du système d'exploitation de la commande, prendre en compte les points importants qui suivent, lors de la configuration du réseau :

- ne pas utiliser de programme de réseau monopolisateur de ressources, tel que SMS. Utiliser plutôt les utilitaires Windows™ XP de la commande ProtoTRAK SMX ;
- éviter de charger des programmes qui gèrent des tâches de fond. Parmi ces applications, les programmes de messagerie, les navigateurs Web et les anti-virus.

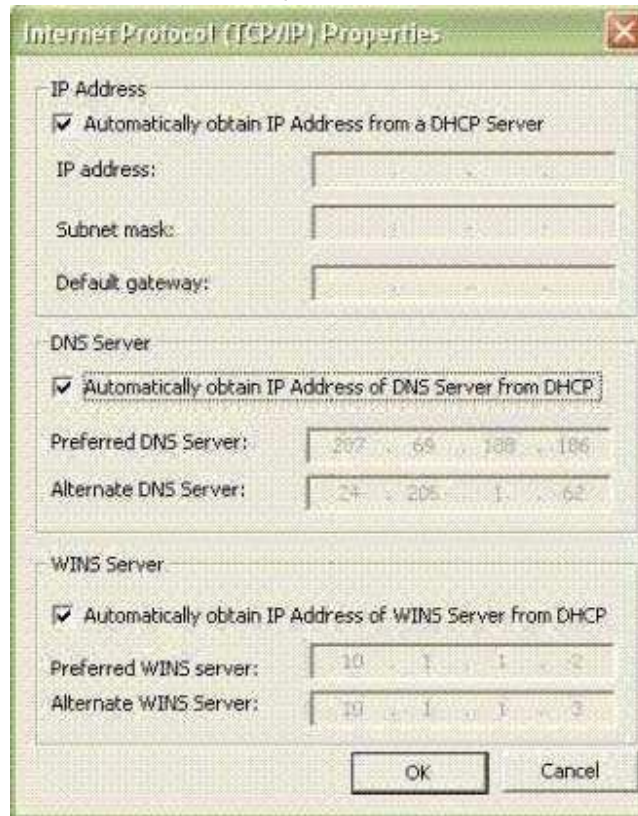
#### Anti-virus

En tant que périphériques, les commandes ProtoTRAK ne sont généralement pas susceptibles d'être infectées. Les programmes de pièces qu'elles exécutent sont des fichiers de texte non exécutables. La protection peut être renforcée en évitant de charger les programmes de messagerie et les programmes de navigation sur le Web sur la ProtoTRAK et en utilisant un concentrateur avec un mur pare-feu. Un programme antivirus n'est pas nécessaire, puisque le risque d'infection est très faible, et il n'est pas recommandé puisque ses tâches de fond risquent d'interférer avec le fonctionnement en temps de réel de la commande et ainsi, d'endommager le programme de pièce.

#### 13.11.4 Outils réseau sur ProtoTRAK SMX

La commande ProtoTRAK SMX dispose de nombreux utilitaires qui aident à la configuration du réseau pour les administrateurs et les utilisateurs expérimentés. Pour accéder à ces utilitaires, appuyer sur la touche SYS de la commande ProtoTRAK SMX, puis appuyer sur la touche logicielle Config Net. Voir la Figure 14.12.2 ci-dessus.

L'option Change IP Address (Changer l'adresse IP) donne accès à l'écran Internet Protocol Properties (Propriétés du protocole Internet). La fonction par défaut de la commande ProtoTRAK SMX consiste à obtenir les adresses automatiquement du serveur DHCP. Voir la Figure 14.12.4.



i01135

FIGURE 14.12.4 Propriétés TCP/IP

Add User/Password (Ajouter un utilisateur/mot de passe) – Permet d'établir différents utilisateurs ou mots de passe pour la connexion à la ProtoTRAK SMX. Cette action n'est pas recommandée, parce qu'elle implique que la ProtoTRAK SMX devra toujours être assortie d'un clavier, chaque fois qu'elle sera allumée. Cela n'est pas toujours souhaitable en environnement d'atelier.

Share Drive/Folder (Partager un lecteur/dossier) - Permet de partager des ressources sur le stickmémoire flash de 128 Mo (ou plus) en option.

Map Network Drive (Connecteur un lecteur de réseau) – Voir la section 14.12.2, au paragraphe « Sur la commande ProtoTRAK SMX », qui décrit la configuration d'un réseau de poste à poste.

### 14.12.5 Description de la commande ProtoTRAK SMX sur le réseau

Les données qui suivent peuvent être utiles aux administrateurs réseau ou aux utilisateurs experts, lorsqu'ils configurent un réseau plus évolué.

Système d'exploitation : Windows™ XP intégré.  
Processeur : Celeron 400  
Mémoire vive : 256 Mo  
Disque : lecteur flash USB de 128 Mo (ou davantage) en option.  
Lecteur de disquettes : oui  
Réseau : Ethernet 10/100 base T  
Ports disponibles : LPT1, USB1 et 2  
Logiciel système : non accessible par l'utilisateur  
Mot de passe par défaut : ADMIN  
Nom d'utilisateur par défaut : ADMINISTRATOR  
Paramètres réseau : TCP/IP  
Protocoles par défaut : Netbeui - TCP/IP  
Connexion réseau : Auto  
Configuration TCP/IP : obtention automatique de l'adresse IP  
DNS : Auto  
Passerelle : Non utilisée  
Configuration Wins : DHCP pour la résolution

Plusieurs utilitaires à ligne de commande sont disponibles pour l'invite CMD et utiles pour la configuration du réseau. Ce qui suit est une série de trois utilitaires et un exemple d'information en retour.

#### IPCONFIG /all

```
Windows IP Configuration

Host Name . . . . . : Cray-3 Primary
Dns Suffix . . . . . :
Node Type . . . . . : Hybrid
IP Routing Enabled. . . . . : No
WINS Proxy Enabled. . . . . : No

Ethernet adapter INTEL LAN 1:

    Connection-specific DNS Suffix  . :
    Description . . . . . : Intel(R) PRO/100 VE

Network    Physical Address. . . . . : 00-07-E9-BA-A5-
47 Dhcp Enabled. . . . . : Yes
Autoconfiguration Enabled . . . . : Yes IP Address. . .
. . . . . : 10.1.1.220 Subnet Mask . . . . .
. . . . . : 255.255.255.0 Default Gateway . . . . . :
10.1.1.1 DHCP Server . . . . . : 10.1.1.2 DNS
Servers . . . . . : 207.69.188.186
                                     24.205.1.62 Primary WINS
Server . . . . . : 10.1.1.2 Secondary WINS Server . . . . . :
10.1.1.3
```

Lease Obtained. . . . . : Monday, 11/21/04 Lease Expires . . . . . : Sunday,  
12/12/04

PING 10.1.1.1

Pinging 10.1.1.1 with 32 bytes of data:

Reply from 10.1.1.1: bytes=32 time<1ms TTL=255

Reply from 10.1.1.1: bytes=32 time<1ms TTL=255

Reply from 10.1.1.1: bytes=32 time<1ms TTL=255 Reply

from 10.1.1.1: bytes=32 time<1ms TTL=255

Ping statistics for 10.1.1.1:

Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),

Approximate round trip times in milli-seconds:

Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

NET USE

New connections will be remembered.

Status	Local	Remote	Network
Disconnected	V: \\10.1.1.3\software eng		Microsoft Windows Network The

command completed successfully.

### 14.13 CAO/FAO et post-processeurs

En plus d'exécuter les fichiers en code G, la commande ProtoTRAK accepte les fichiers de CAO et les convertit en événements ProtoTRAK. Il s'agit d'un énorme avantage, car le programmeur CAO/FAO envoie les fichiers à la machine et l'opérateur peut immédiatement travailler sur la pièce, sur son interface ProtoTRAK habituelle. L'opérateur peut ensuite modifier le programme sans devoir consulter le programmeur CAO/FAO.

Pour exécuter un programme CAO, le programme doit être posté sur un post-processeur qui effectue des réglages de base dans le logiciel de CAO pour que le fichier soit bien compris par la ProtoTRAK. La commande ProtoTRAK utilise un post-processeur très similaire au système Fanuc 6T.

Remarque : si vous n'avez pas l'habitude de travailler avec un post-processeur, contactez votre fournisseur CAO/FAO. Nous travaillerons avec lui pour vous obtenir le post-processeur dont vous avez besoin.

#### 14.13.1 Travail sur post-processeur

Les fonctions qui suivent sont les différences avec la Fanuc 6, nécessaires pour l'écriture sur post-processeur ProtoTRAK.

Beginning File Format (Format de début de fichier) – La commande ProtoTRAK n'a pas de conditions requises spécifiques. Elle n'a pas besoin de caractères spéciaux. La Fanuc, en revanche, utilise le caractère % pour lancer le rembobinage de la bande.

End of File Format (Format de fin de fichier) – Sur ProtoTRAK, le caractère % doit être utilisé pour indiquer la fin du fichier. Les caractères qui suivent le signe % sont ignorés.

Beginning of an Operation (Début d'opération) – Sur ProtoTRAK, le numéro d'outil, la vitesse d'avance, la vitesse de broche et le déport d'outil apparaissent avant une commande de déplacement, ou sur la même ligne. Sur ProtoTRAK, le zéro absolu est déterminé dans un mode différent et n'a pas besoin d'être défini au début de chaque opération.

Lines (Lignes) – Un retour marge manuel (ou un retour chariot) signale la fin de la ligne (code ASCII hex 0A ou 0D0A). Le point virgule est facultatif.

Coordinates (Coordonnées) – Les coordonnées peuvent être exprimées en pouces ou en millimètres. Les repères de coordonnées sont X, Z, I, L et K. Les plages admises sont les suivantes :

Pouces : Min. -99,9999 – Max. +99,9999

Millimètres : Min. -999,99 – Max. +99,999

Rapid Moves (Mouvements rapides) – Valeurs modales ou non modales. Les valeurs modales sont des données générées uniquement si elles diffèrent de la dernière position.

Linear Moves (Mouvements linéaires) – Le code G01 est formaté de la même manière que les mouvements rapides.

Arcs – Le centre de l'arc est spécifié par l'adresse I et K pour les axes X et Z. Le numéro qui suit le I et le K est une référence incrémentielle à partir du point de départ de l'arc. Les valeurs de rayon ne sont pas admises.

Tool Numbers, Tool Changes (Numéros d'outils, Changements d'outils) – Le format de numéro d'outil varie de T1 à T99. Il est impossible de combiner un numéro d'outil et de déport. Lors d'une exécution de programme, la commande ProtoTRAK revient rapidement au point d'origine pour le changement d'outil, marque une pause pour le chargement manuel de l'outil, et attend que l'opérateur appuie sur GO. La commande ProtoTRAK VL permet également de programmer les changements automatiques d'outils par positionneur.

Feedrates (Vitesses d'avance) – La ProtoTRAK SMX peut être programmée en pouces ou en millimètres par minute. Si l'option Advanced Features est inactive, le code G99, avance par tour, n'est pas reconnu et doit être converti par le post-processeur. Les plages admises pour le code G98 sont de 0,1" à 99,9" ou de 2,5 mm à 2500 mm. Si l'option Advanced Features est inactive, les plages admises pour le code G99 sont de 0,001" à 0,099" par tour, et de 0,025 mm à 2,5 mm par tour.

Spindle Speed (Vitesse de broche) – Si l'option Advanced Features est inactive, la ProtoTRAK SL ne permet pas la programmation CSS, et elle ne reconnaît pas le code G96. Si elle est active, elle reconnaît les codes G96 ou G97.

Diameter (Diamètre) – L'axe X est programmé en termes de diamètre et non de mouvement du coulisseau transversal.

File Name (Nom de fichier) – Utiliser l'extension .CAM pour que la commande ProtoTRAK reconnaisse le fichier en tant que fichier FAO et le convertisse en événement ProtoTRAK lorsqu'il s'ouvre. Les noms de fichiers peuvent inclure jusqu'à 20 caractères alphanumériques.

### 14.13.2 Codes G convertibles

Les codes G qui suivent peuvent être utilisés dans un fichier FAO à convertir en programme ProtoTRAK. Les codes G qui ne figurent pas dans la liste ci-dessous ne correspondent à aucun événement ProtoTRAK et sont ignorés lorsque le programme est converti.

Si un code G particulier est essentiel au programme désiré mais ne figure pas dans cette liste, il suffit d'ajouter un événement au programme ProtoTRAK résultant, qui représente le mieux le code G nécessaire. Il s'agit probablement de la manière la plus simple d'insérer une géométrie complexe telle qu'un filetage personnalisé dans le programme.

Code G	Description	Remarques
G00	Positionnement rapide	
G01	Interpolation linéaire	
G02	Interpolation circulaire en sens horaire	
G03	Interpolation circulaire en sens horaire inverse	
G20	Entrée en pouces	
G21	Entrée en millimètres	
G40	Annulation de compensation de fraisage	
G41	Compensation de fraisage, gauche	
G42	Compensation de fraisage, droite	
G80	Annulation de cycle fixe d'usinage d'alésage	
G83	Cycle d'usinage d'alésage sur une face	
G85	Cycle d'alésage sur une face	
G92	Cycle d'usinage de filetage simple	
G96	Commande de vitesse de surface constante activée	Requiert l'option Advanced Features
G97	Commande de vitesse de surface constante annulée	Requiert l'option Advanced Features
G98	Avance par minute	
G99	Avance par tour	Requiert l'option Advanced Features

## 15.0 Exemples de programmes

### 15.1 Exemple de programme n° 1

#### Programme de base 2½ axes

Ce programme est conçu pour s'exercer à programmer des événements sur 2½ axes sur une commande numérique trois axes. Pour travailler sur 2 axes, il suffit d'ignorer les invites de l'axe Z.

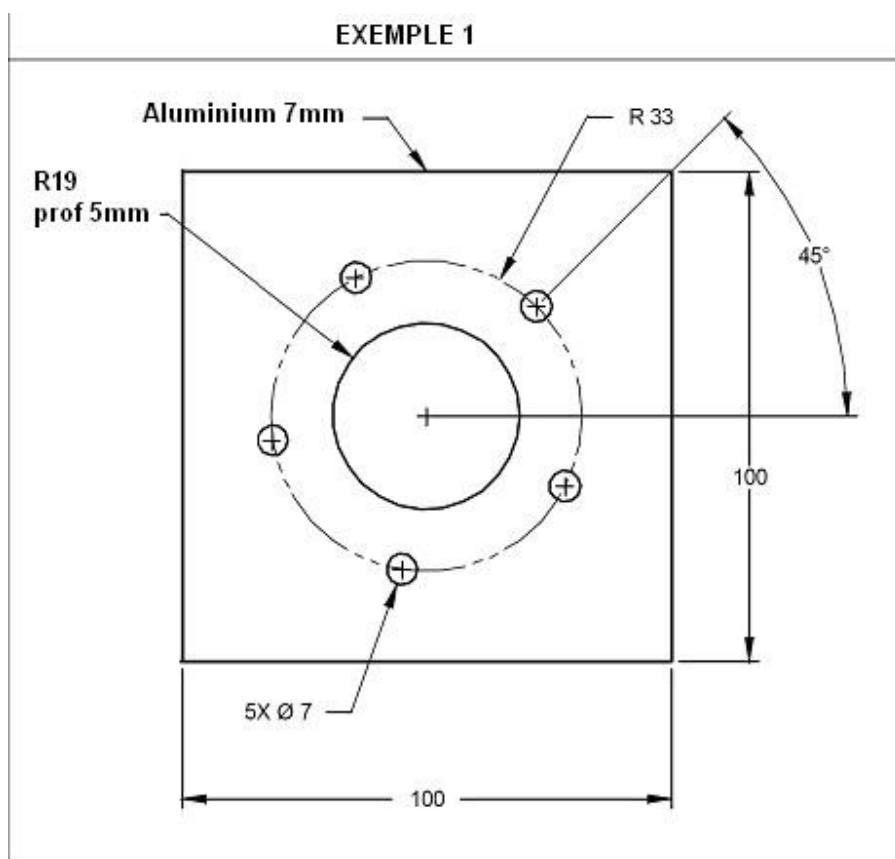
#### Accès au programme

Tous les programmes commencent par la sélection de la touche logicielle Programme à l'avant du panneau de commande. Il est également possible de spécifier une description de programme alphanumérique ou d'appuyer sur Aller au début pour commencer. Le programme qui suit considère qu'une plaque est fixée pour usinage des trous . Après usinage , les trous sont utilisés pour fixer la plaque à une plaque d'outillage.

On voit ci-dessous la fonction SET , Elle signifie que l'opérateur peut utiliser soit la touche logicielle INC SET soit la touche logicielle ABS SET.



### EXEMPLE 1



Séquence 1	Percer sur diamètre	NOTES – pointage des trous
PERCER ou ALERSER NB TROUS CENTRE X CENTRE Y Z RAPIDE FIN Z RAYON ANGLE NB DE CASSE COPEAU T/MIN AVANCE Z OUTIL	1 5 SET 0 ABS SET 0 ABS SET 2 ABS SET -3 ABS SET 33 SET 45 SET 1 SET 1000 SET 125 SET 1 SET	Fonction de perçage Valeur connue Utilise le centre comme référence Règle l'avance rapide à 2 mm au-dessus de la pièce Profondeur de perçage = -3 Rayon sur lequel se trouve les 5 trous Angle du premier trou à partir de zéro (0) degrés Perçage en 1 fois en Z Vitesse de broche Vitesse de la plongée sur l'axe Z à 125 mm/minute Sélectionne l'outil n° 1 pour le pointage

Séquence 2	Percer sur diamètre	NOTES – perçage de finalisation de taille
------------	---------------------	---

PERCER ou ALERSER	1 SET	Fonction de perçage
NB TROUS	5 SET	Valeur connue
CENTRE X CENTRE	0 ABS SET	Utilise le centre comme référence
Y	0 ABS SET	
Z RAPIDE	2 ABS SET	Règle l'avance rapide à 2 mm au-dessus de la pièce
FIN Z	-9 ABS SET	Profondeur de perçage de -9 (traverse) Rayon
RAYON	33 SET	sur lequel se trouve les 5 trous
ANGLE	45 SET	Angle du premier trou à partir de zéro (0) degrés Perçage
NB DE CASSE COPEAU	3 SET	en 3 fois en Z
T/MIN	400 SET	Vitesse de broche
AVANCE Z	125 SET	Vitesse de la plongée sur l'axe Z à 125 mm/minute Sélectionne
OUTIL	2 SET	l'outil n° 2 pour le perçage

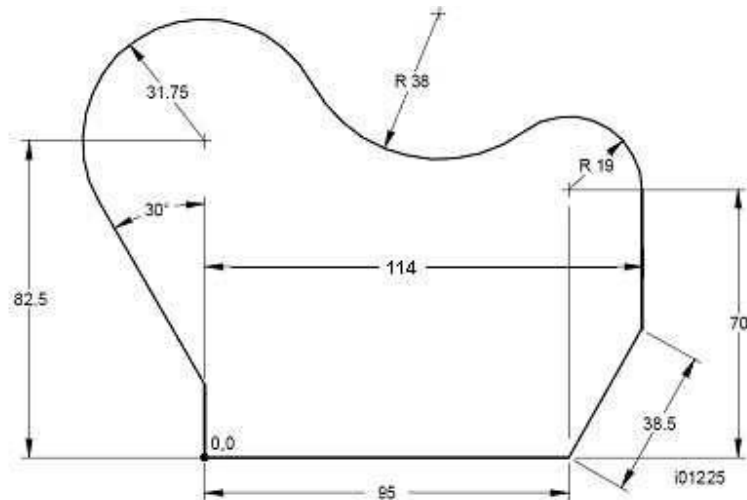
Séquence 3	Poche circulaire	NOTES
CENTRE X	0 ABS SET	Centre de poche
CENTRE Y	0 ABS SET	Centre de poche
Z RAPIDE	2 ABS SET	Règle l'avance rapide à 2 mm au-dessus de la pièce
FIN Z	-5 ABS SET	Règle la profondeur de la poche
RAYON	19 SET	Règle le rayon de la poche
DIRECTION	2 SET	Règle la direction d'usinage CCW
NB PASSES	2 SET	Usinage de poche en 2 passages de profondeur
PLONGEE Z	1 SET	Sélectionne la rampe d'outil en plongé Z
COUPE FINITION	0.5 SET	Règle l'usinage de finition pour la paroi de la poche
T/MIN	600 SET	Vitesse de broche
T/MIN FINITION	800 SET	Vitesse de broche en finition
AVANCE Z	100 SET	Règle la vitesse d'avance de rampe en mm/minute
AVANCE XYZ	250 SET	Règle la vitesse d'avance d'usinage de poche
AVANCE FINITION	180 SET	Règle la vitesse d'avance de finition de poche
OUTIL	3 SET	Sélectionne l'outil n° 3 pour fraisage de la poche

Séquence 4	Détourage rectangulaire	NOTES
------------	-------------------------	-------

X1 Y1 X3 Y3 Z RAPIDE FIN Z ARRONDI DIRECTION DECALAGE OUTIL NB PASSES COUPE FINITION T/MIN T/MIN FINITION	-50 ABS SET -50 ABS SET 50 ABS SET 50 ABS SET 2 ABS SET -7.5 ABS SET 0 SET 1 SET 2 SET 2 SET .25 SET 600 SET 800SET	Commencer dans l'angle inférieur gauche  À travers la plaque  Règle le déport d'outil à GAUCHE Usinage sur 2 passages de profondeur  Aucun changement on peut taper INC SET au lieu de remettre les vitesse de broche et d'avance et l'outil
AVANCE Z AVANCE XYZ AVANCE FINITION OUTIL	100 SET 250 SET 180 SET 3 SET	

Le programme est terminé.

## 15.2 Exemple de programme n° 2



Ce programme est conçu pour s'exercer sur ProtoTRAK SMX à la programmation à l'aide du moteur AGE qui fait partie de l'option Advanced

Features (Fonctions avancées). Les règles d'or de la programmation AGE sont les suivantes :

- Quand on ne connaît pas certains éléments tangentiels, on peut ignorer les invites et les données.
- Quand des éléments non tangentiels sont inconnus, on peut utiliser la fonction estimer.

Tous les programmes commencent par la sélection de la touche logicielle Programme à l'avant du panneau de commande. Il est également possible de spécifier une description de programme alphanumérique ou d'appuyer Aller au début pour commencer.

S'assurer que la touche Profile est sélectionnée.

Séquence 1	Détourage Irrégulier	NOTES
DEBUT X DEBUT Y Z RAPIDE FIN Z DECALAGE OUTIL NB PASSES COUPE FINITION T/MIN T/MIN FINITION AVANCE Z AVANCE XYZ AVANCE FINITION OUTIL	0 ABS SET 0 ABS SET 2 ABS SET -6 ABS SET 1 SET 2 SET 0.5 SET 800 SET 800 SET 100 SET 250 SET 180 SET 1 SET	Commencer dans l'angle inférieur gauche  Règle le déport d'outil à DROITE

Séquence 2	FRAISER AGE	NOTES
TANGENTE FIN X FIN Y ARRONDI ANGLE DE FIN LONGUEUR ANGLE DE DEBUT	95 ABS SET 0 ABS SET	Inutile pour le premier événement Valeur connue Valeur connue Appuyer sur Page Suiv, puisque aucune autre donnée n'est requise. Noté que en haut à droite l'affichage passe de Incorrect à OK

Séquence 3	FRAISER AGE	NOTES
------------	-------------	-------

TANGENTE FIN X FIN Y ARRONDI ANGLE DE FIN LONGUEUR ANGLE DE DEBUT	2 SET 114 ABS SET ESTIMER35 ABS SET Données suiv Données suiv 38.5 SET Données suiv	Valeur connue Aucune donnée, donc hypothèse Ignorer cette invite Ignorer cette invite Valeur connue Ignorer cette invite pour passer à la séquence suivante.
---	---	---

Séquence 4	FRAISER AGE	NOTES
TANGENTE FIN X FIN Y ARRONDI ANGLE DE FIN LONGUEUR ANGLE DE DEBUT	2 SET 114 ABS SET 70 ABS SET	Valeur connue Valeur connue Appuyer sur Page Suiv, puisque aucune autre donnée n'est requise.

Séquence 5	ARC AGE	NOTES
TANGENTE DIRECTION FIN X FIN Y CENTRE X CENTRE Y ARRONDI RAYON LONGUEUR CORDE ANGLE DE CORDE	1 SET 2 SET ESTIMER90 ABS SET ESTIMER80 ABS SET 95 ABS SET 70 ABS SET Données suiv 19 SET	Arc tangentiel à la ligne précédente Sélectionne la direction CCW de l'arc Point final inconnu. Hypothèse. Point final inconnu. Hypothèse. Valeur connue Valeur connue Ignorer cette invite Valeur connue Appuyer sur Page Suiv, puisque aucune autre donnée n'est requise.

Séquence 6	ARC AGE	NOTES
TANGENTE DIRECTION FIN X FIN Y CENTRE X CENTRE Y ARRONDI RAYON LONGUEUR CORDE ANGLE DE CORDE	1 SET 1 SET ESTIMER20 ABS SET ESTIMER100 ABSSET ESTIMER60 ABS SET ESTIMER120 ABSSET Données suiv 38 SET	Arc tangentiel à l'arc précédent Sélectionne la direction CW de l'arc Point final inconnu. Hypothèse. Point final inconnu. Hypothèse. Point final inconnu. Hypothèse. Point final inconnu. Hypothèse. Ignorer cette invite Valeur connue Appuyer sur Page Suiv, puisque aucune autre donnée n'est requise.

Séquence 7	ARC AGE	NOTES
------------	---------	-------

TANGENTE DIRECTION FIN X FIN Y CENTRE X CENTRE Y ARRONDI RAYON LONGUEUR CORDE ANGLE DE CORDE	1 SET 2 SET ESTIMER-29 ABS SET ESTIMER70 ABS SET 0 ABS SET 82.5 ABS SET Données suiv 31.75 SET	Arc tangentiel à l'arc précédent Sélectionne la direction CCW de l'arc Point final inconnu. Hypothèse. Point final inconnu. Hypothèse. Valeur connue Valeur connue Ignorer cette invite Valeur connue Appuyer sur Page Suiv, puisque aucune autre donnée n'est requis.
---	---	---

Séquence 8	FRAISER AGE	NOTES
TANGENTE FIN X FIN Y ARRONDI ANGLE DE FIN LONGUEUR ANGLE DE DEBUT	1 SET 0 ABS SET ESTIMER20 ABS SET Données suiv Données suiv 300 SET	Valeur connue Point final inconnu. Hypothèse Ignorer cette invite Ignorer cette invite Valeur connue Appuyer sur Page Suiv, puisque aucune autre donnée n'est requis.

Chord Angle (Angle de corde)	
---------------------------------	--

Séquence 8	AGE Mill (Fraisage AGE)	NOTES
Tangent (Tangence)	1	Tangent (Tangence)
X End (X Fin)	0 ABS SET	Par défaut, X reste inchangé
Y End (Y Fin)	GUESS, 20 ABS SET	Point final inconnu. Hypothèse.
Conrad (Rayon)	DATA FWD	Ignorer
Angle End (Angle Fin)	DATA FWD	Ignorer

Length (Longueur)	DATA FWD	Ignorer
Line Angle (Angle de ligne)	300 SET	CCW mesuré de 3:00, du début à la fin

Séquence 9	AGE Mill (Fraisage AGE)	NOTES
Tangent (Tangence) X End (X Fin) Y End (Y Fin) Conrad (Rayon) Angle End (Angle Fin) Length Line (Long. Ligne) Angle	2 SET 0 ABS SET 0 ABS SET PAGE FWD	Le marqueur ALL OK doit être affiché.

Appuyer sur la touche LOOK maintenant. Si tout est OK, appuyer sur LOOK pour revenir au programme et Arrêter le moteur AGE.

