

Comment mettre en oeuvre la machine ?



Ce dossier comporte des fiches d'aide à la mise en oeuvre du  
Centre d'Usinage 5 axes

## REALMECA RM5V

Comment mettre la **machine sous tension** ?

Comment **installer le montage d'usinage** ?

Comment **charger un outil dans la broche** de la machine ?

Comment **mesurer une jauge outil** ?

Comment **déterminer la position de l'Origine Programme OP** ?

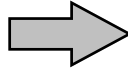
Comment **copier un programme depuis une clé USB** ?

Comment **exécuter un programme** ?

## Comment mettre la machine sous tension ?

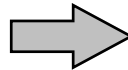
### ETAPE 1

Enclencher le sectionneur



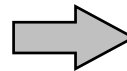
### ETAPE 2

Déverrouiller éventuellement l'arrêt d'urgence



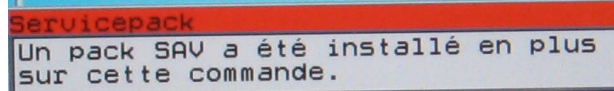
### ETAPE 3

Ouvrir le robinet d'air comprimé - 6 bars -



### ETAPE 4

A l'apparition du message



Servicepack  
Un pack SAV a été installé en plus sur cette commande.

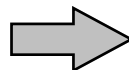
\* Appuyer 3 fois sur

**CE**

Le message **110 Enclencher la puissance** s'affiche dans le haut de l'écran

### ETAPE 5

Enclencher la puissance



Le message **113 Tester la sécurité porte !** s'affiche dans le haut de l'écran

### ETAPE 6

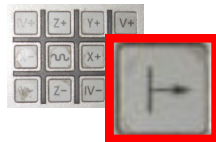
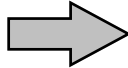
Ouvrir et fermer la porte

Le message **Mode Manuel** s'affiche dans le haut de l'écran

Comment installer le montage d'usinage ?

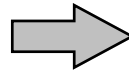
## ETAPE 1

Déverrouiller la porte



## ETAPE 2

Déverrouiller le bridage plateau



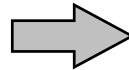
## ETAPE 3

Installer la tirette du montage dans le logement tirette de la machine



## ETAPE 4

Verrouiller le bridage plateau



## ETAPE 5

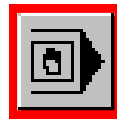
Fermer la porte

Le message **Mode Manuel** s'affiche dans le haut de l'écran

Comment charger un outil dans la broche de la machine ?

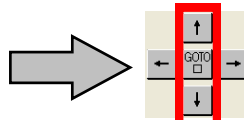
## ETAPE 1

Activer le mode **IMD**



## ETAPE 2

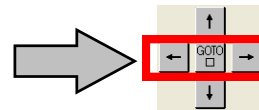
Se placer sur le bloc **5** à l'aide du pavé flèches **HAUT BAS**



5 TOOL CALL 4 Z

## ETAPE 3

Modifier le numéro de l'outil (par exemple 1) à l'aide du pavé flèches **GAUCHE DROITE**



## ETAPE 4

5 TOOL CALL 1 Z

\* Appuyer sur

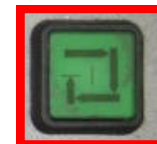
**ENT**

puis



## ETAPE 5

Placer le potentiomètre des avances à 0% et appuyer sur le bouton départ cycle



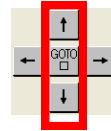
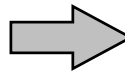
*Nota : Confirmer éventuellement en appuyant une nouvelle fois sur Départ cycle*

Contrôler le cycle de changement d'outil en modulant les déplacements à l'aide du potentiomètre des avances (Attention au collisions possibles Outil/Montage)

## ETAPE 6

Placement de l'outil en position verticale

Se placer sur le bloc 6 à l'aide du pavé flèches HAUT BAS

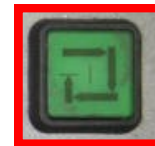


6 L B+0 R0 FMAX M92

## ETAPE 7



Placer le potentiomètre des avances à 0% et appuyer sur le bouton départ cycle

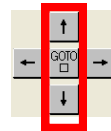
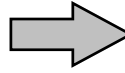


Contrôler l'outil en modulant les déplacements à l'aide du potentiomètre des avances (Attention au collisions possibles Outil/Montage)

## ETAPE 8

Placement de l'outil en position d'origine

Se placer sur le bloc 7 à l'aide du pavé flèches HAUT BAS

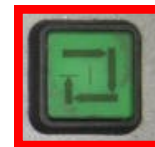


7 L X+0 Y+0 Z+0 R0 FMAX M92

## ETAPE 9



Placer le potentiomètre des avances à 0% et appuyer sur le bouton départ cycle



Contrôler l'outil en modulant les déplacements à l'aide du potentiomètre des avances (Attention au collisions possibles Outil/Montage)

## Comment mesurer une jauge outil ?

### ETAPE 1



Editionner le programme permettant la mesure automatisée de l'outil

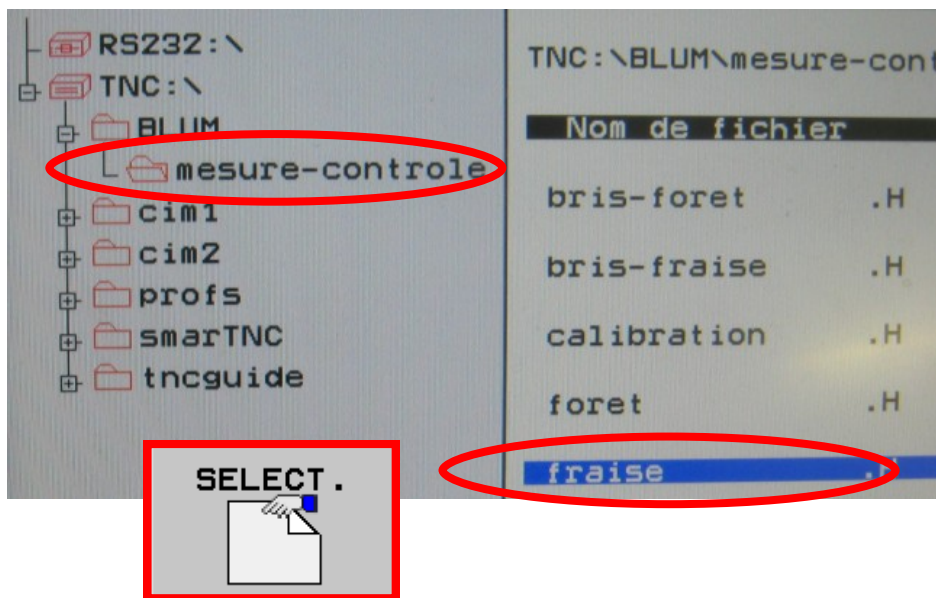
\* Appuyer sur



puis



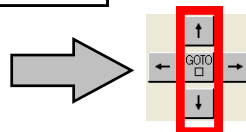
\* Sélectionner le programme **fraise** dans le répertoire des programmes puis valider par **SELECT**



### ETAPE 2

Modifier le programme en fonction de l'outil à mesurer

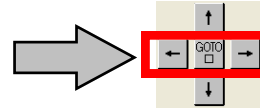
Se placer sur le bloc 7 à l'aide du pavé flèches HAUT BAS



```
7 TOOL CALL 12 X S3000
```

## ETAPE 3

Modifier le numéro de l'outil (par exemple 1) à l'aide du pavé flèches **GAUCHE DROITE**



7 TOOL CALL 1 X S3000

\* Appuyer sur

ENT

puis

END

## ETAPE 4

Démarrer le cycle de mesurage

\* Appuyer sur



puis

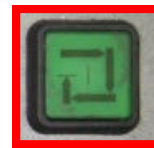
FGM  
MGT

\* Choisir à nouveau le programme *fraise* puis

SELECT .

## ETAPE 5

Placer le potentiomètre des avances à 0% et appuyer sur le bouton départ cycle



Contrôler l'outil en modulant les déplacements à l'aide du potentiomètre des avances (Attention au collisions possibles Outil/Montage)

Comment déterminer la position de l'Origine Programme OP ?

## Exemple : Axe X - Outil en position verticale



### ETAPE 1

Mettre en rotation l'outil

\* Sélectionner le mode manuel



\* Appuyer sur **S** puis **3000** (par exemple) et



\* Appuyer sur **M** puis **3** et



L'outil est alors en rotation

### ETAPE 2

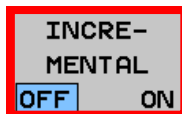
Déplacer l'outil à proximité de la surface à palper grâce au pavé des déplacements X, Y et Z



### ETAPE 3

Modifier l'incrément des déplacements

\* Appuyer sur



\* Introduire la valeur de l'incrément (exemple **0,1**) puis

**ENT**

Tangenter sur la surface à palper





## ETAPE 4

Saisir la valeur de la référence

\* Appuyer sur

INIT. PT.  
DE REF.

Le message **Init. pt. de réf.** s'affiche dans le haut de l'écran

```
Mode Manuel
Init. pt. de réf. X=
```

\* Sélectionner la valeur à introduire (Exemple 10)

```
Mode Manuel
Init. pt. de réf. X=+10
```

puis appuyer sur

ENT

La valeur s'affiche dans le tableau du point courant  
outil

X	+10.0
Y	+0.0
Z	+0.0

## ETAPE 5

Réactiver les conditions initiales

\* Sortir du mode incrémental en appuyant sur

INCRE-  
MENTAL  
OFF ON

\* Appuyer sur

M

puis 5 et



La rotation outil s'arrête

# NOTICE REALMECA RM5V

Comment copier un programme depuis une clé USB ?

## ETAPE 1



\* Installer la clé USB dans le lecteur



\* Appuyer sur

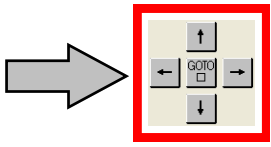


puis



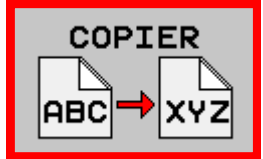
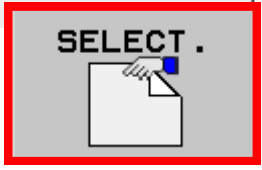
## ETAPE 2

\* Sélectionner le programme à copier dans le répertoire de la clé USB puis valider par **SELECT** puis **COPIER**



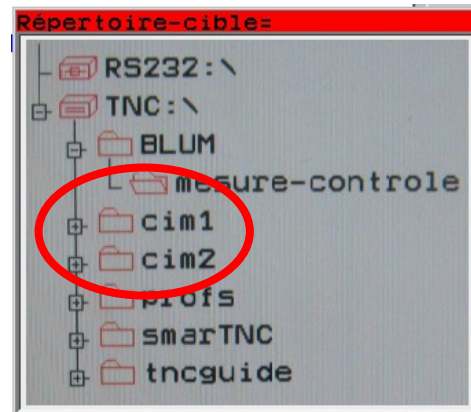
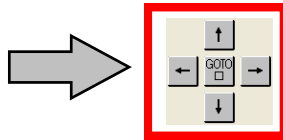
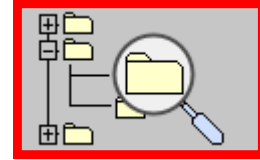
USB\\*.\*

Nom de fichier	Octet	Etat
CORRECTION 12	.H	44196
essai	.H	46572
Usinage brut	.txt	2191

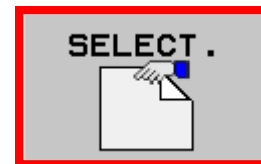


## ETAPE 3

\* Sélectionner le dossier de destination en cliquant sur puis choisir le répertoire de stockage à l'aide des flèches



\* Valider le choix du répertoire par **SELECT** puis **EXECUTER**



**EXECUTER**

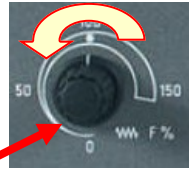
La fenêtre de copie s'affiche alors :

```
Copier fichier  
De : C:\Perso\Poub\USB\Usinage brut.txt  
à : TNC:\Usinage brut.txt  
2191 octet  
100% ██████████
```

Comment exécuter un programme ?

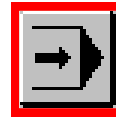
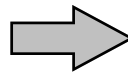
## ETAPE 1

Placer le potentiomètre des avances à 0%



## ETAPE 2

Activer le mode PGM en continu

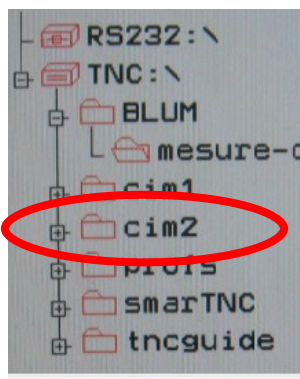
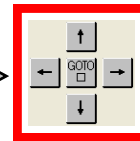
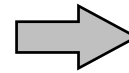


puis



## ETAPE 3

\* Sélectionner à l'aide des flèches le programme à exécuter dans le répertoire de stockage (ici, par exemple CIM2) puis valider par **SELECT**

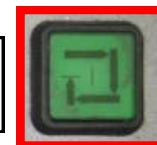


Nom de fichier	Octet	Etat
CORRECTION 12	.H	44196
essai	.H	46572
Usinage brut	.txt	2191



## ETAPE 4

Appuyer sur le bouton départ cycle puis placer progressivement le potentiomètre des avances à 100%



## Programmer les déplacements d'outils avec coordonnées cartésiennes

- G00 Déplacement linéaire en rapide
- G01 Déplacement linéaire
- G02 Déplacement circulaire sens horaire
- G03 Déplacement circulaire sens anti-horaire
- G05 Déplacement circulaire sans indication de sens
- G06 Déplacement circulaire avec raccordement tangentiel
- G07\* Séquence de positionnement paraxiale

## Programmer les déplacements d'outils avec coordonnées polaires

- G10 Déplacement linéaire en rapide
- G11 Déplacement linéaire
- G12 Déplacement circulaire sens horaire
- G13 Déplacement circulaire sens anti-horaire
- G15 Déplacement circulaire sans indication de sens
- G16 Déplacement circulaire avec raccordement tangentiel

## Cycles de perçage

- G240 Centrage
- G200 Perçage
- G201 Alésage à l'alésage
- G202 Alésage à l'outil
- G203 Perçage universel
- G204 Contre-perçage
- G205 Perçage profond universel
- G208 Fraisage de trous
- G206 NOUVEAU taraudage
- G207 NOUVEAU taraudage rigide (asservissement broche)
- G209 Taraudage avec brise copeaux
- G262 Fraisage de filet
- G263 Filetage sur un tour
- G264 Filetage avec perçage
- G265 Filetage hélicoïdal avec perçage
- G267 Filetage externe sur tenon

## Poches, tenons et rainures

- G251 Poche rectangulaire intégrale
- G252 Poche circulaire intégrale
- G253 Rainure intégrale
- G254 Rainure circulaire intégrale
- G212 Finition de poche
- G213 Finition de tenon
- G214 Finition de poche circulaire
- G215 Finition de tenon circulaire
- G210 Rainure pendulaire
- G211 Rainure circulaire

## Motifs de points

- G220 Motifs de points sur un cercle
- G221 Motifs de points en grille

## Cycles SL, groupe II

- G37 Définir les sous-programmes de contour
- G120 Données du contour
- G121 Pré-perçage
- G122 Evidement
- G123 Finition en profondeur
- G124 Finition latérale
- G125 Tracé de contour
- G127 Corps d'un cylindre (option de logiciel)
- G128 Corps d'un cylindre, rainurage (option de logiciel)
- G129 Corps d'un cylindre, fraisage d'un oblong convexe (option de logiciel)
- G139 Corps d'un cylindre, fraisage d'un contour externe (option de logiciel)

## Usinage ligne à ligne

- G60 Exécution de données 3D
- G230 Usinage ligne à ligne
- G231 Surface régulière
- G232 Surfaçage

## Cycles de conversion de coordonnées

- G53 Décalage point zéro à partir tableaux de points zéro
- G54 Introduction directe du décalage du point zéro
- G247 Initialisation du point de référence
- G28 Image miroir de contours
- G73 Rotation du système de coordonnées
- G72 Facteur échelle, réduction/agrandissement de contours
- G80 Plan d'usinage (option de logiciel)

## Cycles spéciaux

- G04\* Temporisation
- G36 Orientation broche
- G39 Appel de programme
- G79\* Appel de cycle
- G62 Tolérance (option de logiciel)

## Définition du plan d'usinage

- G17 Plan X/Y, axe d'outil Z
- G18 Plan Z/X, axe d'outil Y
- G19 Plan Y/Z, axe d'outil X
- G20 Le quatrième axe est l'axe d'outil

## Chanfrein, arrondi, approche/sortie du contour

- G24\* Chanfrein de longueur R
- G25\* Arrondi d'angle avec rayon R
- G26\* Approche tangent. contour sur cercle de rayon R
- G27\* Sortie tangent. contour sur cercle de rayon R

## Définition de l'outil

**G99\*** Définition d'outil dans le programme avec longueur L et rayon R

## Corrections du rayon d'outil

**G40** Pas de correction de rayon

**G41** Correction du rayon d'outil, à gauche du contour

**G42** Correction du rayon d'outil, à droite du contour

**G43** Correction de rayon d'outil paraxiale; allonger le déplacement

**G44** Correction de rayon

## Cotation

**G90** Cotation absolue

**G91** Cotation incrémentale

## Définir l'unité de mesure (début du programme)

**G70** Unité de mesure en **pouces**

**G71** Unité de mesure en **mm**

## Définir la pièce brute pour le graphisme

**G30** Définir le plan, coordonnées du point MIN

**G31** Cotation (avec G90, G91), coordonnées du point MAX

## Autres fonctions G

**G29** Valider comme pôle la dernière position

**G38** Arrêter l'exécution du programme

**G51\*** Appeler le numéro d'outil suivant (avec magasin central d'outils seulement)

**G98\*** Affectation d'un numéro de label



## FONCTIONS M - REALMECA RM5V

- M00** Arrêt de l'exécution du programme/arrêt broche/arrêt arrosage
- M01** Arrêt facultatif d'exécution du programme
- M02** Arrêt de l'exécution du programme/arrêt broche/arrêt arrosage/retour séquence 1/le cas échéant, effacement de l'affichage d'état
- M03** Marche broche sens horaire
- M04** Marche broche sens anti-horaire
- M05** Arrêt broche
- M06** Changement d'outil/arrêt exécution du programme (en fonction du paramètre-machine)/arrêt broche
- M08** Marche arrosage
- M09** Arrêt arrosage
- M13** Marche broche sens horaire/Marche arrosage
- M14** Marche broche sens anti-horaire/Marchearrosage
- M30** Fonction dito M02
- M89** Fonction auxiliaire libre ou appel de cycle, effet modal (en fonction du paramètre-machine)
- M90** Vitesse de contournage constante aux angles (actif en mode de poursuite seulement)
- M91** Séquence de positionnement: Les coordonnées se réfèrent au point zéro machine
- M92** Séquence de positionnement: Les coordonnées se réfèrent à une position définie par le constructeur de la machine
- M93** réservée
- M94** Réduction de l'affichage de l'axe rotatif à une valeur inférieure à 360°
- M95** réservée
- M96** réservée
- M97** Usinage de petits éléments de contour
- M98** Fin de la correction de trajectoire
- M99** Appel de cycle actif pas à pas
- M101** Changement d'outil automatique après écoulement de la durée d'utilisation
- M102** Annulation de M101
- M103** Réduire au facteur F l'avance de plongée
- M104** Réactiver le dernier point de référence initialisé
- M105** Exécuter l'usinage avec le deuxième facteur kv
- M106** Exécuter l'usinage avec le premier facteur kv
- M107** Cf. Manuel d'utilisation
- M108** Annulation de M107
- M109** Vitesse de contournage constante au tranchant de l'outil pour les rayons (augmentation et réduction de l'avance)
- M110** Vitesse de contournage constante au tranchant de l'outil pour les rayons (augmentation de l'avance seulement)
- M111** Annulation de M109/M110
- M114** Correction auto. de la géométrie machine lors de l'usinage avec axes inclinés (option de logiciel)
- M115** Annulation de M114
- M116** Avance des axes angulaires en mm/min. (option de logiciel)
- M117** Annulation de M116
- M118** Autoriser le positionnement avec la manivelle en cours d'exécution du programme
- M120** Pré-calcul d'une position avec correction de rayon (LOOK AHEAD)
- M124** Ne pas tenir compte des poids lors de l'exécution de séquences linéaires sans correction
- M126** Déplacement des axes rotatifs avec optimisation de la course
- M127** Annulation de M126
- M128** Conserver position pointe d'outil lors du positionnement des axes inclinés (TCPM)<sup>1)</sup> (option de logiciel)
- M129** Annulation de M126
- M130** Séquence de positionnement: Points se réfèrent au système de coordonnées non incliné
- M134** Arrêt précis lors du positionnement avec axes rotatifs
- M135** Annulation de M134
- M136** Avance F en millimètres par tour de broche
- M137** Avance F en millimètres par minute
- M138** Sélection d'axes inclinés pour M114, M128 et cycle d'inclinaison du plan d'usinage
- M140** Retrait du contour dans le sens de l'axe d'outil
- M141** Annuler la surveillance du palpeur
- M142** Effacer l'information de programme modale
- M143** Effacer la rotation de base
- M144** Validation cinématique machine dans positions EFF/NOM en fin de séquence (option de logiciel)
- M145** Annulation de M144
- M148** Lors du stop CN, éloigner l'outil automatiquement du contour
- M149** Annulation de M148
- M150** Inhibition du message de commutateur de fin de course
- M200** Fonctions auxiliaires pour machines à découpe laser



DISTANCE OM/Ot (Broche position verticale)	Valeur
X	- 240.068
Y	- 96.130
Z	- 205.215

Course MAXI	Valeur
X	- 300
Y	- 200
Z	- 213

DISTANCE OM/Ot (Broche position verticale)	Valeur
Z	- 320.683

Outil	Désignation	Ø	L Taillée	JAUGE TOTALE	Long- ueur Sortie Mandrin	Z	V CARB.	V ARS	Fz
T1	Fraise 2 tailles	8	15	74	31	3	150	50	0.033
T2	Fraise 2 tailles série longue	6	12	96	56	2	150	50	0.025
T3	Fraise 2 tailles	5	10	70	23	2	150	50	0.017
T4	Fraise 2 tailles	4	10	66	25	3	150	50	0.011
T5	Fraise 2 tailles	3	8	64	21	2	150	50	0.0062
T6	Fraise 2 tailles - ! Diamètre de queue	2	8	68	25	2	150	50	0.0028
T7	Fraise 2 tailles - ! Diamètre de queue	1	4	62	19	2	150	50	0.0014
T8	Fraise Hémisphérique	8	8	80	47	2	150	50	0.033
T9	Fraise Hémisphérique	6	8	77	34	2	150	50	0.025
T10	Fraise Hémisphérique	5				2	150	50	0.017
T11	Fraise Hémisphérique - ! Diamètre de queue	4	4	77	34	2	150	50	0.011
T12	Fraise Hémisphérique	3	30	86	41	4	150	50	0.0062
T13	Fraise Hémisphérique	2	20	73	30	2	150	50	0.0028
T14	Fraise Hémisphérique	1	3	70	10	2	150	50	0.0014
T15	Foret pointeur diamètre	2	10	63	20	2	/	50	0.03 mm/tr

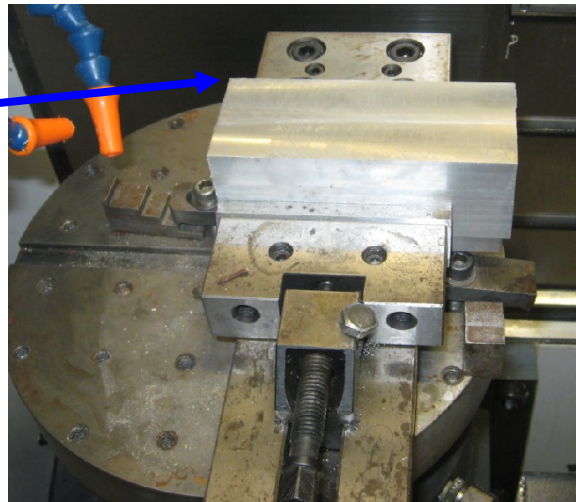
PRESET - Centre mandrin	Valeur
X	0,2765
Y	0,0406

Face opérateur



Mors fixe / Bord gauche

PRESET - Mors fixe / Bord gauche	Valeur
X	2,23
Y	- 30,4897



PRESET - Centre mandrin à pince	Valeur
X	0
Y	0



**Fiche composant** ✖

## ATTACHEMENT DE FRAISAGE

Définition     Général

Code atelier:     Type:

Réf. interne:

Définition d'un composant:

Label	Valeur
→ Attachement machine	HSK25
Attachement porteur	QC0<>QC08
Diamètre de l'attachement	25
Longueur Z à programmer	42
Diamètre de poche	25
Profondeur de poche	42

Modifier



**Fiche composant** ✖

## ATTACHEMENT DE FRAISAGE

Définition     Général

Code atelier:     Type:

Réf. interne:

Seconde réf:

Fichier dessin:

Label:

Article:

Crée par:     Quantité minimale:

Crée le:     Quantité disponible:

à:     Quantité totale:

Mise à jour par:

Mise à jour le:

à:

Indice:

**Fiche composant** ✖

## FRAISE 2 TAILLES

Définition     Général

Code atelier:     Type:

Réf. interne:

Définition d'un composant:

Label	Valeur
Diamètre de l'outil	8
Longueur de la partie coupe	15
Longueur Z à programmer	32
Profondeur de poche	31
Diamètre de poche	8
Matière de l'arête coupante	CARBURE
Type de plaquette	MONOBLOC
Fonction d'usinage	RG/SF/FI
Rotation de l'outil	R
Nombre de dents	4
Queue d'outil	QC08
→ Longueur totale de l'outil	<input type="text" value="100"/>

F1 ou ? pour obtenir l'aide Modifier

Fiche outil associé

## FRAISE 2 TAILLES

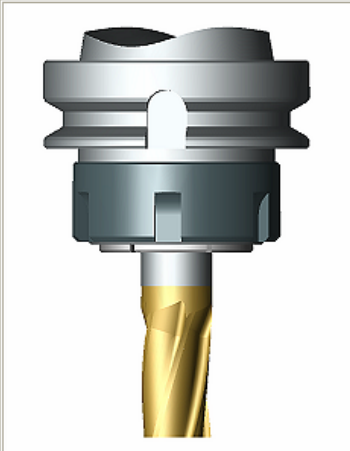
Définition
  Composant
  Général

Code Mocrn:  Type:

Réf. Interne:

Définition d'outil associé

Label	Valeur
→ Diamètre de l'outil	8
Longueur de la partie coupante	15
Longueur Z à programmer	74
Profondeur de poche	31
Diamètre de poche	8
Matière de l'arête coupante	CARBURE
Type de plaquette	MONOBLOC
Fonction d'usinage	RG/SF/FI
Rotation de l'outil	R
Nombre de dents	4
Queue d'outil	HSK25
Longueur totale de l'outil	74



F1 ou ? pour obtenir l'aide

Fiche outil associé

## FRAISE 2 TAILLES

Définition
  Composant
  Général

Code Mocrn:  Type:

Réf. Interne:

Zprog:

Xprog:

Composant(s)

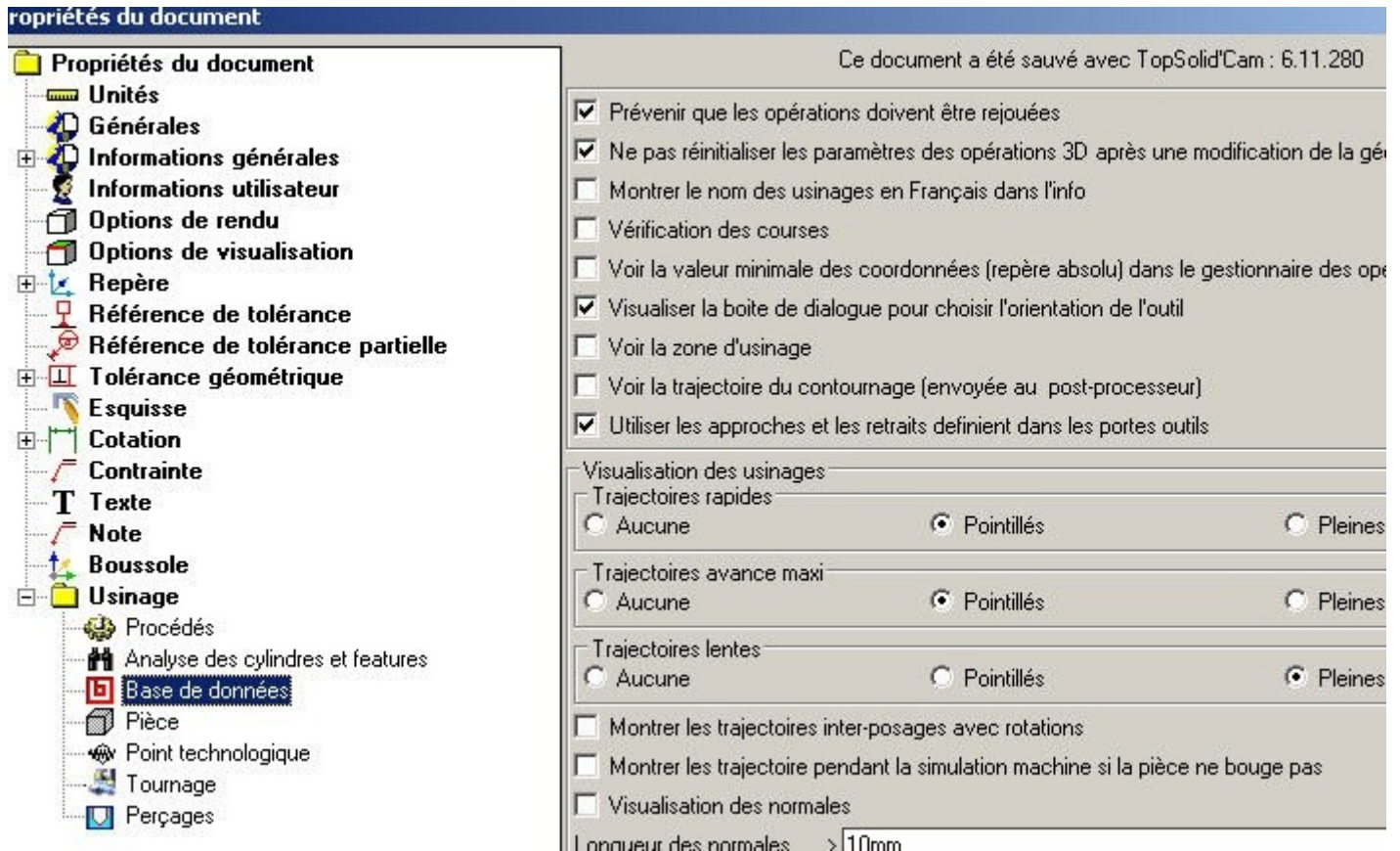
Attachement	Zprog	Xprog	Label
→ QC08	31	0	FRAISE 2 TAILLES FR_2TAI-008008D-QC08
HSK25	42	0	ATTACHEMENT DE FRAISAGE MANDRIN_HSK25

F1 ou ? pour obtenir l'aide

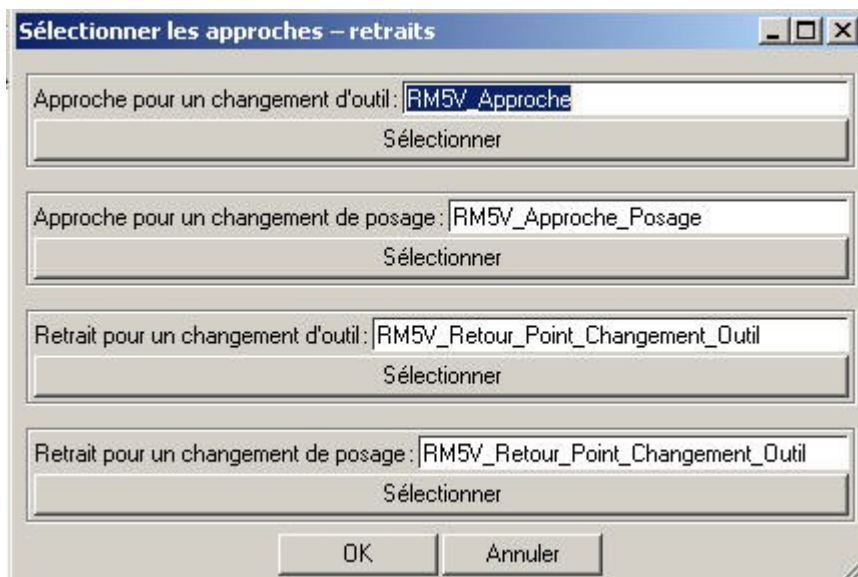
le dossier InterOp est à mettre dans CONFIG (si installation sur C) ou GROUP (si partage réseau)  
 ce sont les approches/retrait que j'ai créé et que j'utilise, ainsi plus de risque de collision en inter posage car retour pt  
 changement outil. c'est un peu plus long en usinage et moins impressionnant que rotation rtcp mais tellement plus sûr  
 les élèves n'ont plus à ce poser la question de la combinaison de mvt, pour eux c'est transparent  
 j'ai expliqué à la classe le principe rtcp avec des exemples mais impose l'utilisation de mon fonctionnement  
 de plus, plus de pb avec les M128 en app/retrait, il n'y en a plus....

l'image 00active approche\_retrait montre comment activer les app/retrait

à faire dans édition/option/ usinage/base de données pour l'activer en permanence sur les futurs projets  
 à activé/désactiver dans propriété (l'icone I de la barre système) d'un fichier en cours d'utilisation pour ne pas utiliser



l'image 01 montre dans machine/modif localement/broche (de mémoire)/Sélectionner les app/retrait  
 pour l'affectation des app/retrait suivant le mvt





```

0 BEGIN PGM PIECE MM
* - LE 22/02/2012 A 10:43:32
1 PLANE SPATIAL SPA0 SPB0 SPC0 STAY
2 PLANE RESET STAY
3 CYCL DEF 247 INIT. REF.PT.
4 Q339=1
5 BLK FORM 0.1 Z X-15 Y-15 Z-37,77
6 BLK FORM 0.2 X15 Y15 Z0
7 * - FRAISE 2 TAILLES FR_2TAI-008010Q-HSK25
8 TOOL CALL 1 Z S7958 F636,62
9 L X0 FMAX M91
10 L Z35 FMAX M91
11 L Y0 FMAX M91
12 L B0 C0 FMAX
13 * - SURFACAGE DE LA PIECE A Z=-1.5
14 M3
15 M128 ;TCPM ON
16 * - POSAGE PIECE USINAGE 1
17 L X21,632 Y8,924 Z2 B0 C0 R0 FMAX
18 M129 ;TCPM OFF
19 PLANE SPATIAL SPA0 SPB0 SPC0 STAY SEQ+
20 L X21,632 Y8,924 Z2 FMAX
21 L Z1,6 FMAX
22 L Z-0,4 F200
23 CALL LBL 1

```

## Structure d'un programme CN en format HEIDENHAIN

Un programme d'usinage est constitué d'une série de séquences de programme. La TNC numérote les séquences d'un programme d'usinage en ordre croissant.

### Début du programme

La première séquence d'un programme comporte **BEGIN PGM**, le nom du programme et l'unité de mesure utilisée. (La dernière séquence d'un programme comporte **END PGM**, le nom du programme et l'unité de mesure utilisée)

### Plan d'usinage

Avec la fonction **PLANE** (de l'anglais plane = plan), vous disposez d'une fonction performante vous permettant de définir de diverses manières des plans d'usinage inclinés.

Toutes les fonctions **PLANE** disponibles dans la TNC décrivent le plan d'usinage souhaité indépendamment des axes rotatifs réellement présents sur votre machine. Vous disposez des possibilités suivantes:

- **SPATIAL** Trois angles dans l'espace SPA, SPB, SPC
- **PROJECTED** Deux angles de projection PROPR et PROMIN ainsi qu'un angle de rotation ROT
- **EULER** Trois angles eulériens Précession (**EULPR**), Nutation (**EULNU**) et Rotation (**EULROT**),
- **VECTOR** Vecteur normal pour définition du plan et vecteur de base pour définition du sens de l'axe X incliné
- **POINTS** Coordonnées de trois points quelconques du plan à incliner
- **RELATIV** Un seul angle dans l'espace, agissant de manière incrémentale
- **AXIAL** Jusqu'à trois angles d'axes absolus ou incrémentaux A, B, C
- **RESET** Annuler la fonction PLANE

La définition des paramètres de la fonction **PLANE** se fait en deux parties:

- La définition géométrique du plan différente pour chacune des fonctions **PLANE** disponibles
- Le comportement de positionnement de la fonction **PLANE** qui doit être considéré de manière indépendante par rapport à la définition du plan et qui est identique pour toutes les fonctions **PLANE**

La fonction Validation de la position effective (transfert du point courant) n'est pas utilisable si l'inclinaison du plan d'usinage est active.

Les fonctions **PLANE** doivent toujours être annulées avec **PLANE RESET**. Le fait d'introduire 0 dans tous les paramètres **PLANE** n'annule pas complètement la fonction.

### INITIALISATION DU POINT DE REFERENCE

**CYCL DEF 247 et Q339=** numéro du nouveau point de référence provenant du tableau Preset

Lors de l'activation d'un point de référence du tableau Preset, la TNC annule toutes les conversions de coordonnées actives qui avaient été activées précédemment avec les cycles suivants:

- Cycle 7, décalage du point zéro
- Cycle 8, image miroir
- Cycle 10, rotation
- Cycle 11, facteur échelle
- Cycle 26, facteur échelle spécifique de l'axe
- En revanche, la conversion de coordonnées du cycle 19, l'inclinaison du plan d'usinage restent activées.

### Définir la pièce brute: BLK FORM

Cette pièce brute est définie par deux de ses coins:

- Point MIN: la plus petite coordonnée X, Y et Z du parallélépipède à programmer en valeurs absolues
- Point MAX: la plus grande coordonnée X, Y et Z du parallélépipède à programmer en valeurs absolues

## La fonction PLANE (option de logiciel 1)

### Vue d'ensemble



La machine et la TNC doivent avoir été préparées par le constructeur de la machine pour l'inclinaison avec la fonction **PLANE**.

Avec la fonction **PLANE** (de l'anglais plane = plan), vous disposez d'une fonction performante vous permettant de définir de diverses manières des plans d'usinage inclinés.

Toutes les fonctions **PLANE** disponibles dans la TNC décrivent le plan d'usinage souhaité indépendamment des axes rotatifs réellement présents sur votre machine. Vous disposez des possibilités suivantes:

#### Définitions possibles pour le plan

Définition avec angles dans l'espace	Page 102
Définition avec angles de projection	Page 103
Définition avec angles eulériens	Page 104
Définition avec vecteurs	Page 105
Définition avec points	Page 106
Angle incrémental dans l'espace	Page 107
Annuler la définition du plan	Page 108



### Définition angles dans l'espace (PLANE SPATIAL)

- ▶ Sélectionner FONCTIONS TNC SPECIALES
- ▶ Sélectionner INCLINAISON PLAN D'USINAGE, **PLANE SPATIAL**
  - ▶ **Angle dans l'espace A?**: Angle de rotation SPA autour de l'axe machine X (cf. figure en haut et à droite)
  - ▶ **Angle dans l'espace B?**: Angle de rotation SPB autour de l'axe machine Y (cf. figure en haut et à droite)
  - ▶ **Angle dans l'espace C?**: Angle de rotation SPC autour de l'axe machine Z (cf. figure en bas et à droite)
  - ▶ Poursuivre avec les propriétés de positionnement (cf. „Inclinaison automatique (MOVE/STAY/TURN)” à la page 109)

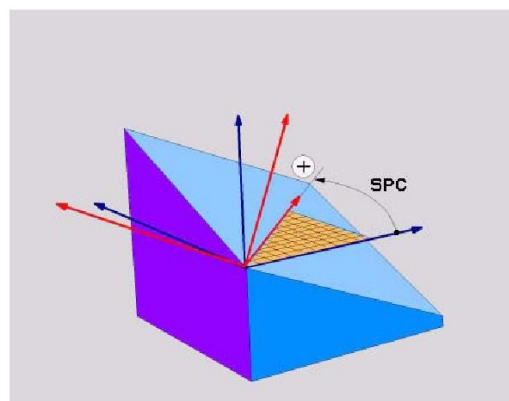
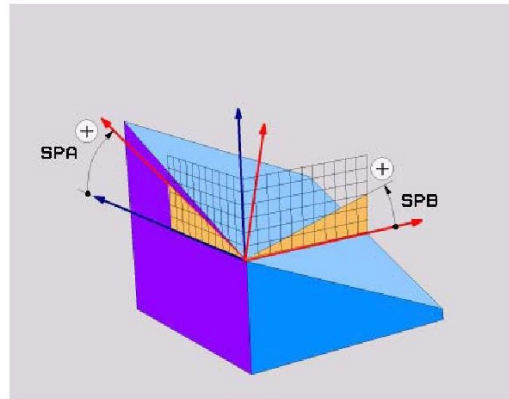
5 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC+45 MOVE DIST10 F500 SEQ-



#### Remarques avant que vous ne programmiez

Vous devez toujours définir les trois angles dans l'espace SPA, SPB et SPC, même si l'un d'entre eux est égal à 0.

L'ordre chronologique des rotations défini préalablement est valable indépendamment de l'axe d'outil actif.





## Définition angles de projection (PLANE PROJECTED)

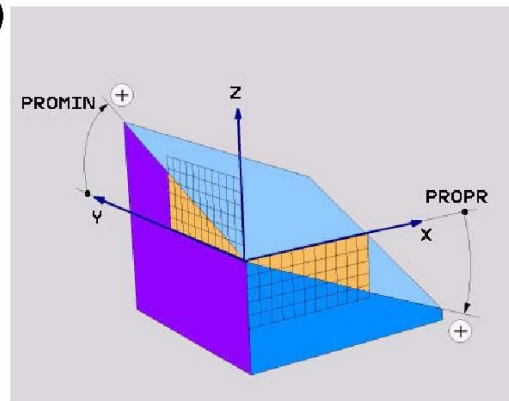
- ▶ Sélectionner FONCTIONS TNC SPECIALES
- ▶ Sélectionner INCLINAISON PLAN D'USINAGE, **PLANE PROJECTED**
  - ▶ **Angle proj. 1er plan de coord. ?**: Angle projeté du plan d'usinage incliné dans le 1er plan de coordonnées du système de coordonnées machine (cf. figure en haut et à droite)
  - ▶ **Angle proj. 2ème plan de coord. ?**: Angle projeté dans le 2ème plan de coordonnées du système de coordonnées machine (cf. figure en haut et à droite)
  - ▶ **Angle ROT du plan incliné?**: Rotation du système de coordonnées incliné autour de l'axe d'outil incliné (par analogie, correspond à une rotation avec le cycle 10 ROTATION; cf. fig. en bas et à droite)
  - ▶ Poursuivre avec les propriétés de positionnement (cf. „Inclinaison automatique (MOVE/STAY/TURN)” à la page 109)

5 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 PROROT+30 MOVE DIST10 F500

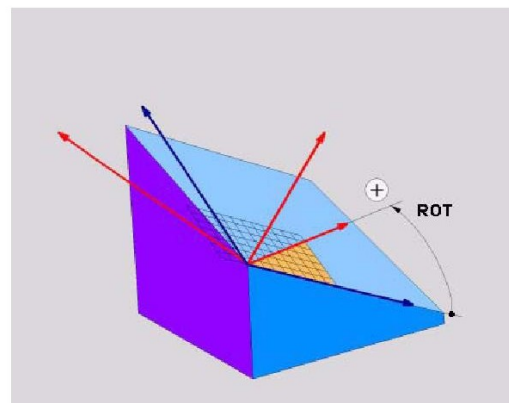


### Remarques avant que vous ne programmiez

Vous ne pouvez utiliser les angles de projection que pour l'usinage d'un parallélépipède. Si tel n'est pas le cas, l'usinage peut induire des distorsions sur la pièce.



La fonction PLANE  
(option de logiciel 1)



103

## Définition avec angles eulériens (PLANE EULER)

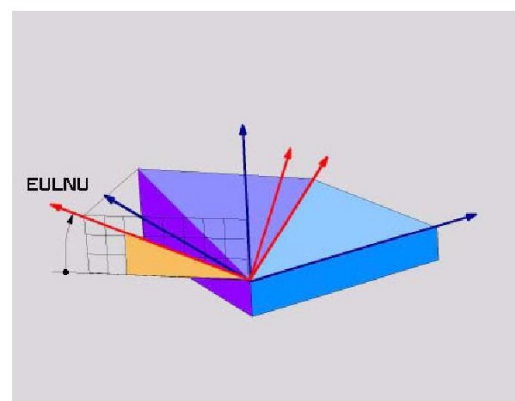
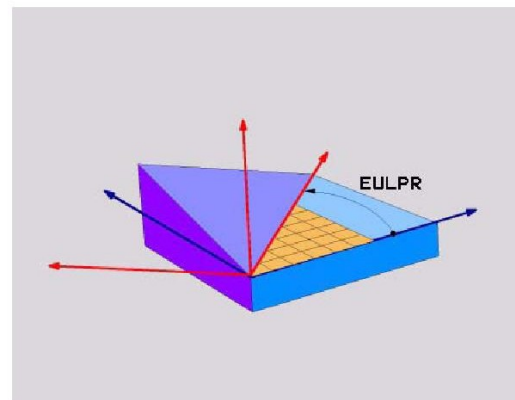
- ▶ Sélectionner FONCTIONS TNC SPECIALES
- ▶ Sélectionner INCLINAISON PLAN D'USINAGE, **PLANE EULER**
  - ▶ **Angle rot. plan coord. princip. ?**: Angle de rotation EULPR autour de l'axe Z (cf. figure en haut et à droite)
  - ▶ **Angle d'inclinaison axe d'outil ?**: Angle d'inclinaison EULNU du système de coordonnées autour de l'axe X qui a subi une torsion de la valeur de l'angle de précession (cf. figure en bas et à droite)
  - ▶ **Angle ROT du plan incliné?**: Rotation EULROT du système de coordonnées incliné autour de l'axe incliné Z (par analogie, correspond à une rotation avec le cycle 10 ROTATION). Avec l'angle de rotation, vous pouvez déterminer de manière simple le sens de l'axe X dans le plan d'usinage incliné
  - ▶ Poursuivre avec les propriétés de positionnement (cf. „Inclinaison automatique (MOVE/STAY/TURN)” à la page 109)

5 PLANE EULER EULPR+45 EULNU20 EULROT22 MOVE DIST10 F500



### Remarques avant que vous ne programmiez

L'ordre chronologique des rotations défini préalablement est valable indépendamment de l'axe d'outil actif.



La fonction PLANE  
(option de logiciel 1)



104

## Définition avec vecteur (PLANE VECTOR)

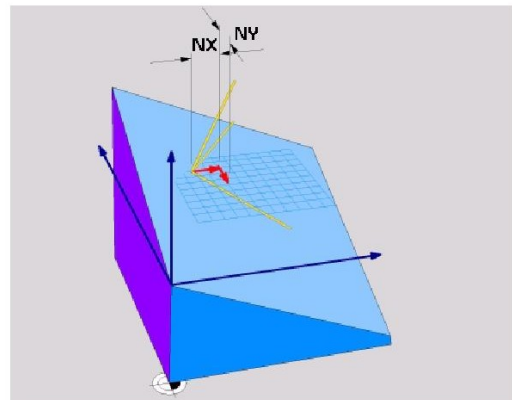
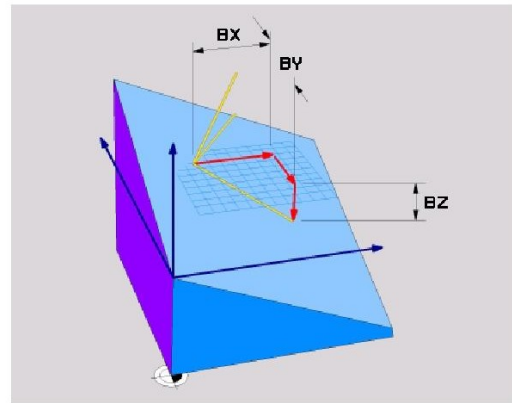
- ▶ Sélectionner FONCTIONS TNC SPECIALES
- ▶ Sélectionner INCLINAISON PLAN D'USINAGE, **PLANE VECTOR**
  - ▶ **Composante X du vecteur de base?**: Composante X **BX** du vecteur de base B (cf. figure en haut et à droite)
  - ▶ **Composante Y du vecteur de base?**: Composante Y **BY** du vecteur de base B (cf. figure en haut et à droite)
  - ▶ **Composante Z du vecteur de base?**: Composante Z **BZ** du vecteur de base B (cf. figure en haut et à droite)
  - ▶ **Composante X du vecteur normal?**: Composante X **NX** du vecteur normal N (cf. figure en bas et à droite)
  - ▶ **Composante Y du vecteur normal?**: Composante Y **NY** du vecteur normal N (cf. figure en bas et à droite)
  - ▶ **Composante Z du vecteur normal?**: Composante Z **NZ** du vecteur normal N
- ▶ Poursuivre avec les propriétés de positionnement (cf. „Inclinaison automatique (MOVE/STAY/TURN)” à la page 109)

```
5 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-
0.4472 NX0.2 NY0.2 NZ0.9592 MOVE DIST10 F500
```



### Remarques avant que vous ne programmez

En interne, la TNC calcule des vecteurs normaux à partir des valeurs que vous avez introduites.



La fonction **PLANE**  
(option de logiciel 1)



105

## Définition avec points (PLANE POINTS)

- ▶ Sélectionner FONCTIONS TNC SPECIALES
- ▶ Sélectionner INCLINAISON PLAN D'USINAGE, **PLANE POINTS**
  - ▶ **Coordonnée X 1er point du plan?**: Coordonnée X **P1X**
  - ▶ **Coordonnée Y 1er point du plan?**: Coordonnée Y **P1Y**
  - ▶ **Coordonnée Z 1er point du plan?**: Coordonnée Z **P1Z**
  - ▶ **Coordonnée X 2ème point du plan?**: Coordonnée X **P2X**
  - ▶ **Coordonnée Y 2ème point du plan?**: Coordonnée Y **P2Y**
  - ▶ **Coordonnée Z 2ème point du plan?**: Coordonnée Z **P2Z**
  - ▶ **Coordonnée X 3ème point du plan?**: Coordonnée X **P3X**
  - ▶ **Coordonnée Y 3ème point du plan?**: Coordonnée Y **P3Y**
  - ▶ **Coordonnée Z 3ème point du plan?**: Coordonnée Z **P3Z**
- ▶ Poursuivre avec les propriétés de positionnement (cf. „Inclinaison automatique (MOVE/STAY/TURN)” à la page 109)

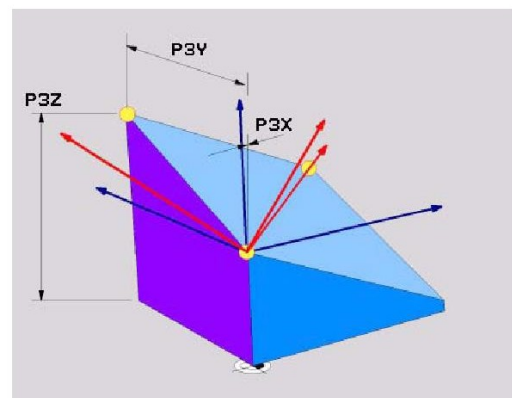
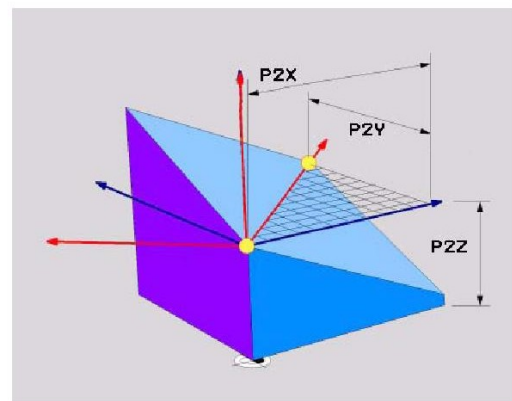
```
5 POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20
P3X+0 P3Y+41 P3Z+32.5 MOVE DIST10 F500
```



### Remarques avant que vous ne programmez

La jonction du point 1 et du point 2 détermine le sens de l'axe principal incliné (X avec axe d'outil Z).

Les trois points définissent l'inclinaison du plan. La position du point zéro actif n'est pas modifiée par la TNC.



La fonction **PLANE**  
(option de logiciel 1)



106

## Angle incrémental dans l'espace (PLANE RELATIVE)

- ▶ Sélectionner FONCTIONS TNC SPECIALES
- ▶ Sélectionner INCLINAISON PLAN D'USINAGE, **PLANE RELATIVE**
  - ▶ **Angle incrémental?** Angle dans l'espace en fonction duquel le plan d'usinage actif doit continuer d'être incliné (cf. figure en haut et à droite). Sélectionner par softkey l'axe autour duquel doit s'effectuer l'inclinaison
  - ▶ Poursuivre avec les propriétés de positionnement (cf. „Inclinaison automatique (MOVE/STAY/TURN)” à la page 109)

5 PLANE RELATIV SPB-45 MOVE DIST10 F500 SEQ-



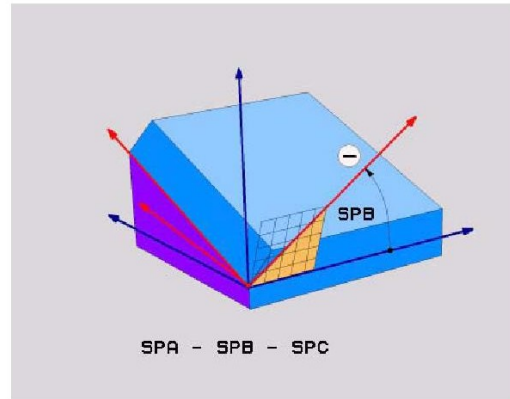
### Remarques avant que vous ne programmiez

L'angle défini agit toujours par rapport au plan d'usinage actif et ce, quelle que soit la fonction utilisée pour l'activer.

Vous pouvez programmer successivement autant de fonctions **PLANE RELATIVE** que vous le désirez.

Si vous voulez retourner au plan d'usinage qui était actif avant la fonction **PLANE RELATIVE**, définissez dans ce cas **PLANE RELATIVE** avec le même angle mais en utilisant le signe inverse.

Si vous utilisez **PLANE RELATIVE** sur un plan d'usinage non incliné, faites simplement pivoter le plan non incliné autour de l'angle dans l'espace que vous avez défini dans la fonction **PLANE**.



La fonction **PLANE**  
(option de logiciel 1)



107

La fonction **PLANE**  
(option de logiciel 1)

## Annuler la définition du plan (PLANE RESET)

- ▶ Sélectionner FONCTIONS TNC SPECIALES
- ▶ Sélectionner INCLINAISON PLAN D'USINAGE, **PLANE RESET**
  - ▶ Poursuivre avec les propriétés de positionnement (cf. „Inclinaison automatique (MOVE/STAY/TURN)” à la page 109)

5 PLANE RESET MOVE DIST10 F500 SEQ-



### Remarques avant que vous ne programmiez

La fonction **PLANE RESET** annule complètement la fonction **PLANE** active – ou un cycle 19 actif (angle = 0 et fonction inactive). Une définition multiple n'est pas nécessaire.



108



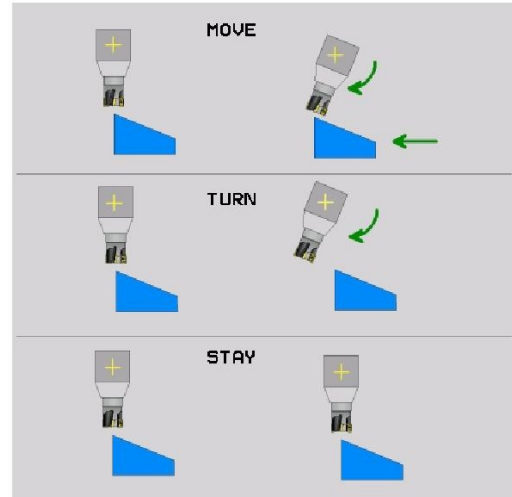
## Inclinaison automatique (MOVE/STAY/TURN)

Après avoir introduit tous les paramètres de définition du plan, vous devez définir la manière dont les axes rotatifs doivent être orientés sur les valeurs des axes calculées:

- MOVE** ▶ La fonction PLANE doit orienter automatiquement les axes rotatifs aux positions d'axes calculées; dans ce processus, la position relative entre la pièce et l'outil ne varie pas. La TNC exécute un déplacement de compensation sur les axes linéaires
- TURN** ▶ La fonction PLANE doit orienter automatiquement les axes rotatifs aux positions d'axes calculées; dans ce processus, seuls les axes rotatifs sont positionnés. La TNC n'exécute **pas** de déplacement de compensation sur les axes linéaires
- STAY** ▶ Vous orientez les axes rotatifs au moyen d'une séquence de positionnement séparée qui suit

Si vous avez sélectionné l'une des options **MOVE** oder **TURN** (la fonction **PLANE** doit effectuer une orientation automatique), vous devez encore définir les deux paramètres suivants:

- ▶ **Dist. pt rotation de pointe outil** (en incrémental): La TNC oriente l'outil (la table) autour de la pointe de l'outil. Au moyen du paramètre **DIST**, vous décalez le point de rotation du déplacement d'orientation par rapport à la position actuelle de la pointe de l'outil.
- ▶ **Avance? F=**: Vitesse pour l'orientation de l'outil



La fonction PLANE  
(option de logiciel 1)



109

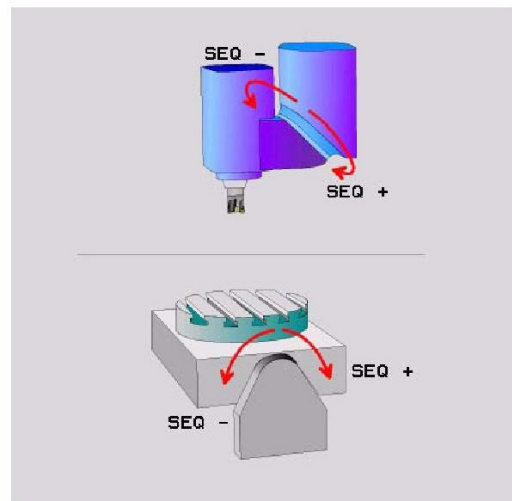
## Sélectionner une solution possible (SEQ +/-)

A partir de la situation que vous avez choisie pour le plan d'usinage, la TNC doit calculer pour les axes rotatifs présents sur votre machine la position qui leur convient. Généralement, on a toujours deux solutions.

Avec le sélecteur **SEQ**, vous définissez la solution que doit utiliser la TNC:

- ▶ **SEQ+** positionne l'axe maître de manière à adopter un angle positif. L'axe maître est le 2ème axe rotatif en partant de la table ou bien le 1er axe rotatif en partant de l'outil (en fonction de la configuration de la machine; cf. également fig. en haut et à droite)
- ▶ **SEQ-** positionne l'axe maître de manière à adopter un angle négatif.

Si la solution que vous avez choisie avec **SEQ** ne se situe pas dans la zone de déplacement de la machine, la TNC délivre le message d'erreur **Angle non autorisé**.



La fonction PLANE  
(option de logiciel 1)



110

## Sélection du mode de transformation

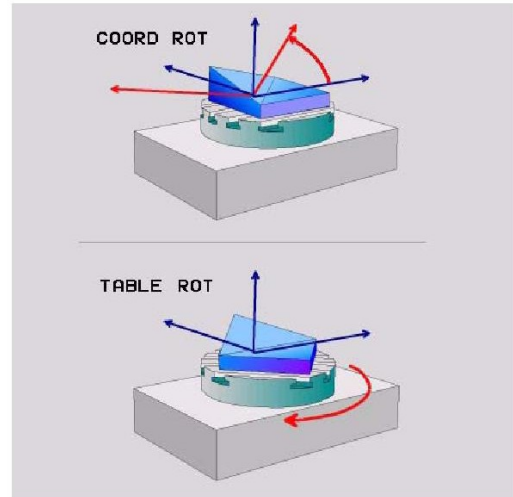
Pour les machines équipées d'un plateau circulaire C, vous disposez d'une fonction qui vous permet de définir le mode de transformation:



► **COORD ROT** définit que la fonction PLANE ne doit faire pivoter que le système de coordonnées en fonction de l'angle d'inclinaison défini. Le plateau circulaire ne bouge pas; la compensation de la rotation s'effectue mathématiquement



► **TABLE ROT** définit que la fonction PLANE doit positionner le plateau circulaire sur l'angle d'inclinaison défini. La compensation s'effectue par rotation de la pièce



La fonction PLANE  
(option de logiciel 1)



111

## Usinage cinq axes dans le plan incliné

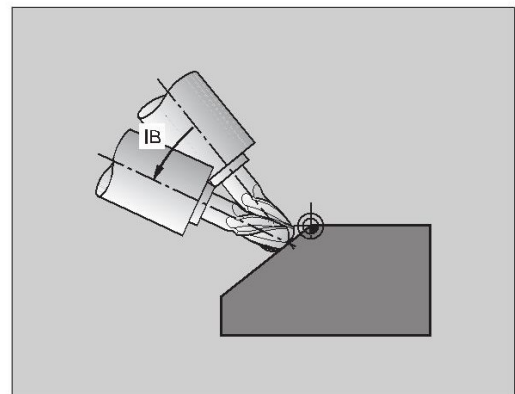
En liaison avec les nouvelles fonctions **PLANE** et avec M128, vous pouvez réaliser un **usinage cinq axes avec TCPM** sur un plan d'usinage incliné. Pour cela, vous disposez de deux définitions possibles:

- Usinage cinq axes par déplacement incrémental d'un axe rotatif
- Usinage cinq axes par vecteurs normaux



L'usinage cinq axes avec TCPM dans le plan incliné ne peut être réalisé qu'en utilisant des fraises à bout hémisphérique.

Sur les têtes/tables pivotantes à 45°, vous pouvez également définir l'angle d'orientation comme angle dans l'espace. Pour cela, on dispose de la fonction **FUNCTION TCPM**.



La fonction PLANE  
(option de logiciel 1)



112

**Effet**

M114 est active en début de séquence et M115, en fin de séquence. M114 n'agit pas lorsque la correction du rayon d'outil est active.

Pour annuler M114, introduisez M115. M114 est également désactivée en fin de programme.

### Conserver la position de la pointe de l'outil lors du positionnement des axes inclinés (TCPM): M128 (option du logiciel 2)

**Comportement standard**

La TNC déplace l'outil jusqu'aux positions définies dans le programme d'usinage. Dans le programme, si la position d'un axe incliné est modifiée, le décalage qui en résulte sur les axes linéaires doit être calculé et le déplacement doit être réalisé dans une séquence de positionnement (cf. fig. sous M114).

**Comportement avec M128 (TCPM: Tool Center Point Management)**

La géométrie de la machine doit être définie par le constructeur de la machine dans le paramètre-machine 7510 et les suivants.

Si la position d'un axe incliné commandé est modifiée dans le programme, pendant la procédure d'inclinaison, la position de la pointe de l'outil n'est pas modifiée par rapport à la pièce.

Pour modifier la position de l'axe incliné avec la manivelle pendant l'exécution du programme, utilisez **M128** en liaison avec **M118**. Lorsque **M128** est active, l'autorisation d'un positionnement avec la manivelle a lieu dans le système de coordonnées machine.



Pour les axes inclinés avec denture Hirth: Ne modifier la position de l'axe incliné qu'après avoir dégagé l'outil. Sinon, la sortie hors de la denture pourrait endommager le contour.

Derrière **M128**, vous pouvez encore introduire une avance avec laquelle la TNC exécutera les déplacements d'équilibrage sur les axes linéaires. Si vous n'introduisez aucune avance ou si vous introduisez une avance supérieure à l'avance inscrite dans le paramètre-machine 7471, c'est l'avance du paramètre-machine 7471 qui sera active.

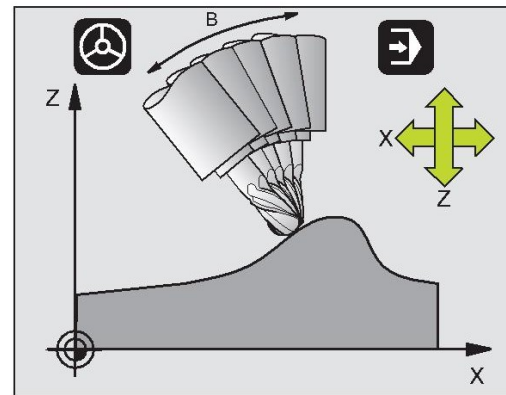


Avant les positionnements avec **M91** ou **M92** et avant un **TOOL CALL**: Annuler **M128**.

Pour éviter d'endommager le contour, vous ne devez utiliser avec **M128** que des fraises à crayon.

La longueur d'outil doit se référer au centre de la bille de la fraise à crayon.

Lorsque M128 est active, la TNC affiche le symbole .



256

**Effet**

**M128** est active en début de séquence et **M129**, en fin de séquence. **M128** agit également dans les modes de fonctionnement manuels et reste activée après un changement de mode. L'avance destinée au déplacement d'équilibrage reste activée jusqu'à ce que vous en programmiez une nouvelle ou jusqu'à ce que vous annuliez **M128** avec **M129**.

Pour annuler **M128**, introduisez **M129**. Si vous sélectionnez un nouveau programme dans un mode Exécution de programme, la TNC désactive également **M128**.

Exemple de séquences CN

Effectuer des déplacements d'équilibrage avec une avance de 1000 mm/min.:

```
L X+0 Y+38.5 IB-15 RL F125 M128 F1000
```

**M128 avec plateaux inclinés**

Si vous programmez un déplacement du plateau incliné alors que **M128** est active, la TNC fait pivoter le système de coordonnées en conséquence. Par exemple, si vous faites pivoter l'axe C de 90° (par un positionnement ou un décalage du point zéro) et si vous programmez ensuite un déplacement dans l'axe X, la TNC exécute le déplacement dans l'axe Y de la machine.

La TNC transforme également le point de référence initialisé qui est décalé lors du déplacement du plateau circulaire.

**M128 avec correction d'outil tridimensionnelle**

Si vous exécutez une correction d'outil tridimensionnelle alors que **M128** et une correction de rayon **RL/RR** sont activées, pour certaines géométries de machine, la TNC positionne automatiquement les axes rotatifs (peripheral-milling, cf. „Correction d'outil tridimensionnelle (option logiciel 2)”, page 164).