

CRYLAX

714 Route de Plessy
74300 THYEZ FRANCE
Tel : 0033 450960920
Fax : 0033 450960922
E-mail: crylax@free.fr

Owner of [HTTP://WWW.CRYLAX.COM](http://www.crylax.com)

FPPU-2013-01



REV BROACHING TOOL®
EXEMPLES TECHNIQUES
BROCHAGE ET MORTAISAGE
SUR TOURS ET CENTRES D'USINAGE
PARAMETRES D'USINAGE

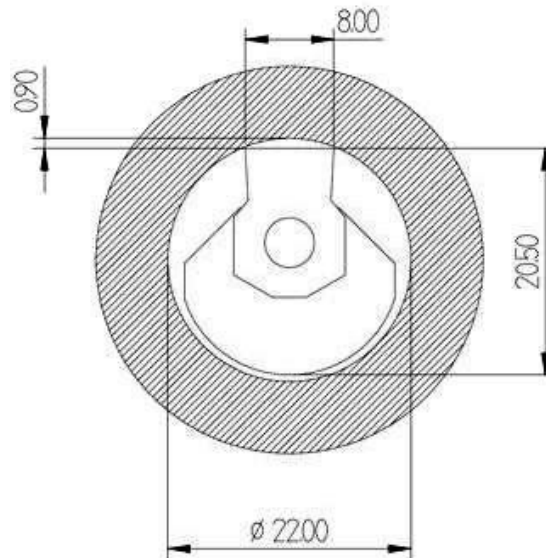
EXEMPLES ET PARAMETRES DE MORTAISAGES ET BROCHAGES

Encombres à respecter	3
Paramètres d'usinage	3
Contrôle de symétrie des clavetages	4
Montage du Rev Broaching Tool® sur tour CN	5
Montage du Rev Broaching Tool® sur centre d'usinage ou fraiseuse	5
Programme ISO sur centre d'usinage	6
Programme paramétré sur centre d'usinage vertical à commande *Fanuc	7
Programme et sous-programme sur tour CN *Daewoo Puma 240C	8
Programme paramétré sur tour CN *Daewoo Puma 240C	9
Programme paramétré sur tour CN *Mazak	10
Programme paramétré sur tour CN *Traub	11
Clavetage sans gorge	12
Douille mortaisée et cannelée	12
Pignon à trou conique	13
Moyeu à brochage carré	13
Simple clavetage sur pignon à chaîne	14
Double clavetage sur pignon à chaîne	14
Dentures sur pignon	15
Clavetage sur bielle	15
Réalisation spéciales	16
Inserts	16
Conditions de vente	17

**Les marques ne sont citées qu'à titre informatif et demeurent la propriété de leurs dépositaires*

PARAMÈTRES D'USINAGE ET ENCOMBREMENTS A RESPECTER

Exemple Ch8.00 dans trou 22mm



Encombremments à respecter

Après avoir effectué la mise à zéro de l'outil sur la pointe et sur le côté de coupe de l'insert, pour réaliser les clavettes dans les orifices, il faut indiquer dans le programme du CNC, au rapprochement, une valeur inférieure au diamètre de l'orifice suivant le schéma suivant:

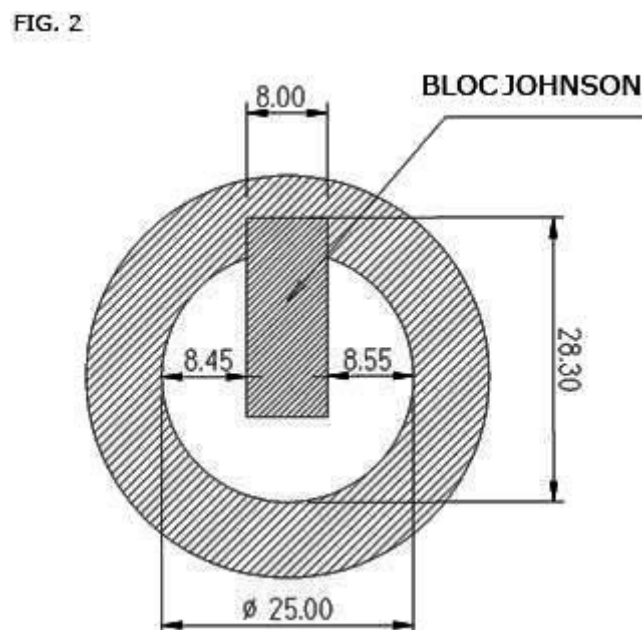
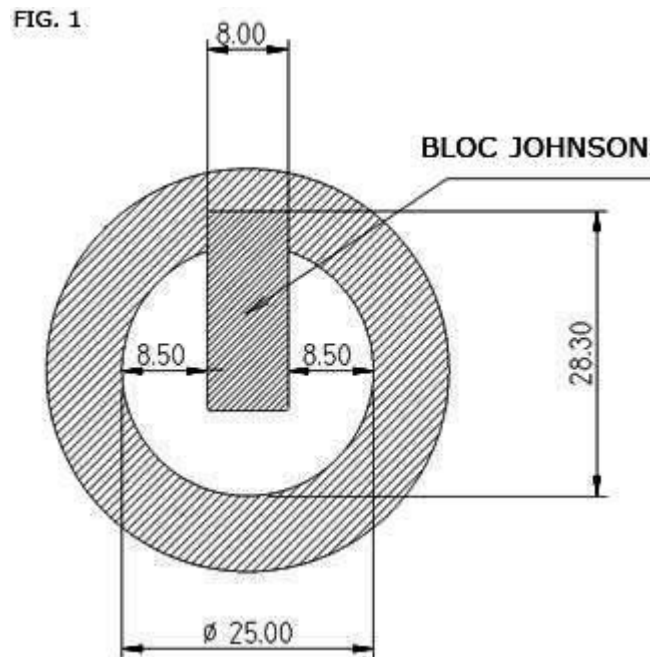
- * CH 3mm -0.30 par rapport au diam. orifice 9mm
- * CH 4mm -0.40 par rapport au diam. orifice 11mm
- * CH 5mm -0.50 par rapport au diam. orifice 14mm
- * CH 6mm -0.50 par rapport au diam. orifice 18mm
- * CH 8mm -0.80 par rapport au diam. orifice 22mm
- * CH 10mm -0.80 par rapport au diam. orifice 32mm
- * CH 12mm -1.00 par rapport au diam. orifice 40mm

Paramètres d'usinage

Le tableau suivant indique les vitesses de coupe et les incréments à utiliser en fonction du matériau à usiner. La première colonne indique le type de matériau. Dans la deuxième colonne, la lettre F précise la vitesse de coupe. Dans la troisième colonne, la lettre U indique l'épaisseur du matériau à couper à chaque incrément. Dans la quatrième colonne, la lettre M indique les mètres de coupe réalisables avec une broche avant de devoir l'affûter.

ALUMINIUM	F = 15.000	U=0.15/0.25	M= 1500
AVP	F = 12.000	U= 0.1/0.15	M= 400
FONTE	F = 8.000	U= 0.1/0.2	M= 300
C40	F = 8.000	U= 0.05/0.12	M= 200
AC. BON.	F = 6.000	U= 0.03/0.07	M= 60
AC. INOX	F = 5.000	U= 0.03/0.05	M= 50

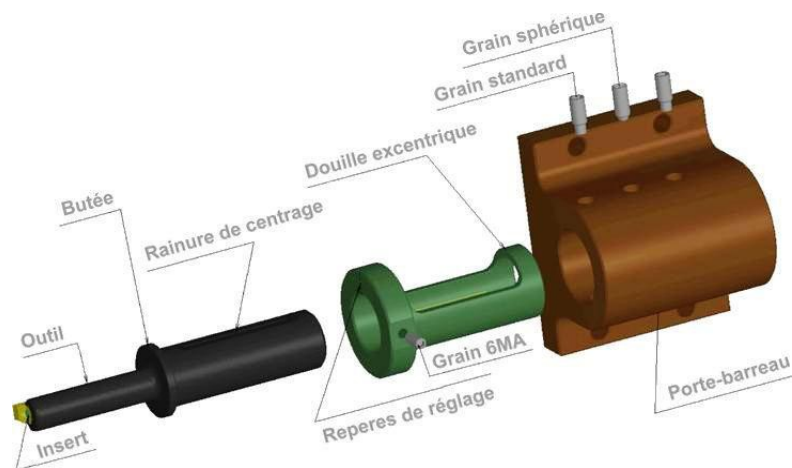
CONTRÔLE DE SYMÉTRIE DES CLAVETAGES



Après la réalisation du premier clavetage, on peut en contrôler la symétrie comme suit:

- ★ Engager un bloc *Johnson, sans jeu, à l'intérieur du logement réalisé et mesurer l'écart de chaque côté.
- ★ Dans l'exemple de la Fig. 1, la valeur relevée, 8,50 mm, est correcte, tandis que la valeur indiquée dans la Fig. 2 est d'un côté 8,45 mm et de l'autre 8,55 : il y a donc une erreur de symétrie de 0,05 mm à corriger.
- ★ Dans le cas en question, pour corriger l'erreur de symétrie, agir sur la douille excentrique, en la tournant dans le sens horaire ou anti-horaire.

MONTAGES ET SUGGESTIONS



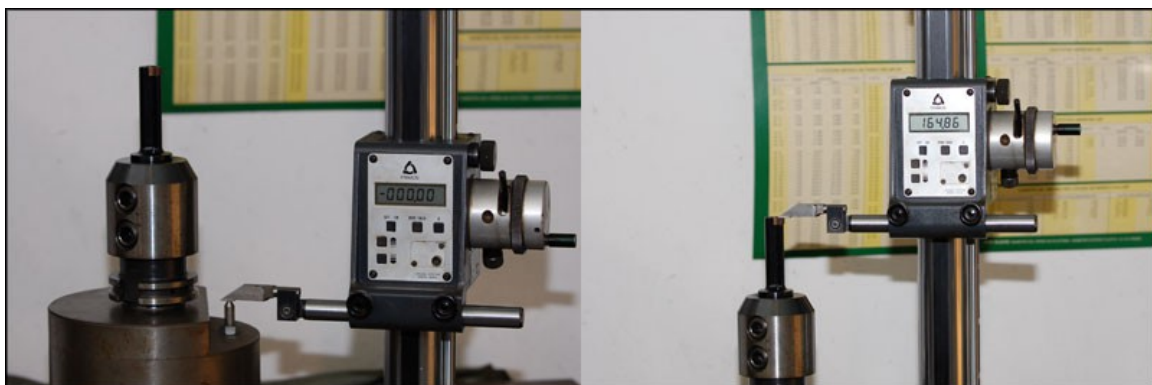
Montage de l'outil REV Broaching Tool sur tour CN

- ★ Introduire l'outil à l'intérieur de la douille excentrique et aligner le cran blanc gravé sur le collier de la douille sur le 0 présent à l'avant de la douille; ensuite visser le grain 6MA, positionné radialement sur le collier de la douille, pour bloquer l'outil contre la douille.
- ★ Introduire le groupe formé par la douille et l'outil à l'intérieur du porte-broche du tour, visser le grain à tête sphérique à l'intérieur de la rainure de centrage sur la tige de prise de l'outil, de manière à obtenir un alignement parfait de l'outil. Enfin, serrer les grains standards.
- ★ Après avoir remis l'outil à zéro, réaliser la première clavette, puis introduire, avec précision et en évitant les jeux, le bloc *Johnson et vérifier la symétrie. Si l'on relève une erreur à corriger, effectuer les opérations suivantes :
- ★ Après avoir desserré les grains fixant l'outil à l'intérieur du porte-broche et le grain 6MA du collier de la douille excentrique, tourner cette dernière dans la direction opposée à l'erreur. En fait, elle sert d'axe Y en déplaçant l'outil en Y+ et Y- : chaque cran gravé sur la douille correspond à 0,03 mm;
- ★ Visser d'abord le grain 6MA du collier de la douille puis tous les autres grains du porte-broche.

Il est recommandé de toujours s'en tenir aux paramètres préconisés et aux suggestions fournies.

Montage de l'outil REV Broaching Tool sur centre d'usinage ou fraiseuse

- ★ Monter l'outil directement sur un porte-outil *Weldon (nous conseillons l'emploi d'un arrosage interne).
- ★ Positionner le sélecteur en MDI et mettre la machine en orientation mandrin (par exemple *Fanuc M19).
- ★ Introduire la platine de réglage dans le logement d'insert et, avec un palpeur ou un comparateur, faire coulisser l'axe sur la surface plane de la platine, jusqu'à l'obtention d'un alignement parfait, parallèle au sens d'usinage.
- ★ Bloquer les vis du porte-outil *Weldon, puis enlever la platine de réglage et remonter l'insert.



*Les marques ne sont citées qu'à titre informatif et demeurent la propriété de leurs dépositaires

EXEMPLES DE PROGRAMMATION

PROGRAMMATION ISO POUR CENTRES D'USINAGE

Ce type de programme pour le brochage ou le mortaisage est fourni, sur demande, par l'atelier ; celui-ci est réalisé avec *Mastercam. Avec le programme ISO pour le brochage ou le mortaisage, les calculs ne sont plus réalisés par la machine moyennant des programmes paramétrés ou des variables macro, mais c'est le programme ISO qui indique à la machine tous les mouvements que les axes devront effectuer. Le programme ISO est particulièrement indiqué dans les situations où, à exemple, la clavette à réaliser serait conique ou aurait une sortie à rayon ou à angle par rapport à l'axe d'usinage. L'inconvénient de la programmation ISO est qu'elle est plus longue par rapport aux programmations paramétrées ou avec des variables macro.

EXEMPLE DE PROGRAMME ISO PRODUIT PAR F.P. AVEC LE TEMPS PAR PIECE (Suivre par colonnes A, B, C, D)

A	B	C	D
TEMPS PIECE DE LA CLAVETTE SUR CENTRE D'USINAGE	X-4.3	G0Z2	X-7.3
DATE de CREATION = 04-04-10	G0Z2	X-6	G1Z-32
NOM = T	X-4.7	G1Z-32	X-7
PROGRAMME NUMERO = 0	G1Z-32	X-5.7	G0Z2
TIPE USINAGE = CONTOURNAGE	X-4.4	G0Z2	X-7.4
DESCRIPTION OUTIL = BROCHEUR CH 8	G0Z2	X-6.1	G1Z-32
NOMBRE D'OUTILS = 1	X-4.8	G1Z-32	M30
LONGUEUR MINI DE COUPE = 32	G1Z-32	X-5.8	X-7.1
COMPENSATION = OFF	X-4.5	G0Z2	G0Z2
VITESSE D'AVANCE = 10000	G0Z2	X-6.2	X-7.5
VITESSE DE BROCHE = 0	X-4.9	G1Z-32	G1Z-32
*****	G1Z-32	X-5.9	X-7.2
TEMPS D'USINAGE = 0 heure, 0 minutes, 16.53 Secondes	X-4.6	G0Z2	G0Z2
*****	G0Z2	X-6.3	X-7.6
= TEMPS D'USINAGE TOTAL = 0 heure, 0 minutes, 17.13 Secondes =	X-5	G1Z-32	G1Z-32
===== LONGUEUR COURSE USINAGE = 1372. =====	G1Z-32	X-6	X-7.3
%	X-4.7	G0Z2	G0Z2
O0000 (BROCHAGE CH 8.02 SUR CENTRE D'USINAGE)	G0Z2	X-6.4	X-7.7
M33	X-5.1	G1Z-32	G1Z-32
N1T1M6 (BROCHEUR CH 8.02 SM)	G1Z-32	X-6.1	X-7.4
G54	X-4.8	G0Z2	G0Z2
G43H1X-4.6Y 0Z2S0F10000M19	G0Z2	X-6.5	X-7.8
G18G1Z-32M8	X-5.2	G1Z-32	G1Z-32
	G1Z-32	X-6.2	X-7.5
	X-4.9	G0Z2	G0Z2
	G0Z2	X-6.6	X-7.9
	X-5.3	G1Z-32	G1Z-32
	G1Z-32	X-6.3	X-7.6
	X-5	G0Z2	G0Z2
	G0Z2	X-6.7	X-8
	X-5.4	G1Z-32	G1Z-32
	G1Z-32	X-6.4	X-7.7
	X-5.1	G0Z2	G0Z2
	G0Z2	X-6.8	X-8.1
	X-5.5	G1Z-32	G1Z-32
	G1Z-32	X-6.5	X-7.8
	X-5.2	G0Z2	G0Z2
	G0Z2	X-6.9	X-8.2
	X-5.6	G1Z-32	G1Z-32
	G1Z-32	X-6.6	X-7.9
	X-5.3	G0Z2	G0Z2
	G0Z2	X-7	X-8.3
	X-5.7	G1Z-32	G1Z-32
	G1Z-32	X-6.7	X-8
	X-5.4	G0Z2	G0Z2
	G0Z2	X-7.1	X-8.4
	X-5.8	G1Z-32	G1Z-32
	G1Z-32	X-6.8	X-8.1
	X-5.5	G0Z2	G0Z2
	G0Z2	X-7.2	X-8.5
	X-5.9	G1Z-32	G1Z-32
	G1Z-32	X-6.9	X-8.2
	X-5.6	G0Z2	G0Z2M9
			M5
Suite programme colonne B	Suite colonne C	Suite colonne D	Fin

*Les marques ne sont citées qu'à titre informatif et demeurent la propriété de leurs dépositaires

EXEMPLES DE PROGRAMMATION

PROGRAMME PARAMÉTRÉ POUR CENTRE D'USINAGE VERTICAL

Le programme paramétré de brochage ou de mortaisage est structuré en deux parties. La première partie, appelée O1000, est le programme de gestion du brochage. Les instructions pour réaliser une clavette brochée sont : point de départ du brochage en Z, point de fin du brochage en Z, point de départ du brochage en X, point de fin du brochage en X, vitesse de coupe et incrément à chaque passe. On a 6 variables au total. Pour modifier la longueur, l'épaisseur sur le rayon, etc. de la clavette, il suffit de modifier la valeur de la variable correspondante. La deuxième partie de ce programme pour le brochage ou le mortaisage, appelé O1001, est le sous-programme à introduire dans la mémoire du CNC. Il est conseillé de ne pas effacer ce sous-programme.

```
% (PROGRAMME PARAMETRÉ POUR CENTRE D'USINAGE VERTICAL A COMMANDE *FANUC)  
LA GORGE EST EXECUTEE EN DIRECTION X+)  
(UTILISER M19 ORIENTATION BROCHE)
```

```
(PROGRAMME POUR *FANUC AVEC M19)
```

```
O1000 (PROGRAMME PRINCIPAL CENTRE)
```

```
#500=5 (Z DE DEPART)
```

```
#501=-30 (Z DE FIN)
```

```
#503=20 (X DIAMETRE DEPART)
```

```
#504=21 (X DIAMETRE FINAL)
```

```
#505=0.05 (INCREMENT AXE X)
```

```
#506=6000 (AVANCE EN MM/MINUTE)
```

```
T1M6
```

```
G55
```

```
M5
```

```
M19
```

```
G54
```

```
G0G90G43H1Z100
```

```
X0Y0
```

```
M98P1001(RAPPEL SOUS-PROGRAMME CLAVETAGE INTERNE)
```

```
G0G90Z100
```

```
M5
```

```
M30
```

```
O1001(MACRO CLAVETAGE INTERNE CENTRE) (A TOUJOURS LAISSER DANS LA CN)
```

```
IF[#504LE#503]THEN#3000=1(#503 O #504 VALEUR FAUSSE)
```

```
#503=#503/2
```

```
#504=#504/2
```

```
G0G94X#503
```

```
Z#500
```

```
#100=#503
```

```
WHILE[#100NE#504]DO1
```

```
#100=#100+#505
```

```
G0X#100
```

```
G1Z#501F#506
```

```
G0G91X-0.3(DEGAGEMENT EN X- DE LA PIECE)
```

```
G90Z#500
```

```
END1
```

```
G90
```

```
M99
```

```
%
```

EXEMPLES DE PROGRAMMATION

PROGRAMME AVEC DES VARIABLES MACRO POUR TOUR *DAEWOO PUMA 240C

Le sous-programme de brochage ou de mortaisage se programme comme une macro normale (G71).
Relativement à cette macro, il y a 6 variables à modifier, en fonction du type de brochage à réaliser :

1. dans le bloc qui précède la première macro (G71), il faut indiquer le point de départ de l'outil en X et Z;
2. dans le bloc relatif à la première macro (G71), il faut indiquer U=enlèvement par incrément ; il est conseillé de ne pas modifier (R0.3) qui représente la valeur d'éloignement de l'outil de la pièce en retour rapide;
3. dans le bloc relatif à la deuxième macro (G71), la valeur à modifier est F=vitesse de coupe exprimée en mètres à la minute ; par ex., F8000 correspond à 8 mètres de coupe à la minute;
4. dans le bloc relatif à la macro (N1), il faut indiquer la valeur d'arrivée du brochage en X (sur certaines machines, cette valeur doit être doublée, car le calcul n'est pas effectué sur le rayon, mais sur le diamètre);
5. dans le bloc relatif à la macro (N2), il faut indiquer le point d'arrivée de l'outil en Z.

Dans ce cas également, il est conseillé de laisser ce sous-programme à l'intérieur de la mémoire de la CN.

```
%  
PROGRAMMATION AVEC SOUS-PROGRAMME  
EXEMPLE DE PROGRAMMATION AVEC *FANUC SUR *DAEWOO PUMA 240 C  
  
(SOUS-PROGRAMME O1000) (USINAGE AVEC AXE C CONTÔLE)  
O1000 (SOUS-PROGRAMME-O1000)  
M35 (ACTIVE AXE C ) (ALTERNATIVE : SAUTER LA COMMANDE)  
T707 (OUTIL POUR MORTAISAGE)  
G94 (AVANCE A LA MINUTE)  
G0Z5X24.8 M8 (APPROCHE EN X ET Z )  
M89 (ACTIVE FREIN) (OU BIEN M19 POUR MACHINES SANS FREIN)  
G71U0.06R0.3 (VALEUR D'INCREMENT SUR LE RAYON ET DEGAGEMENT AU RETOUR)  
G71P1Q2U-0.01W0F8000 (VITESSE DE COUPE 8 METRES/MINUTE)  
N1G0X37.0 (DOUBLER LA VALEUR EN X)  
N2G1Z-28 (LONGUEUR CLAVETAGE)  
G70P1Q2 (PASSE DE FINITION EN OPTION )  
G0Z200X200M9  
M90 (DESACTIVE FREIN)  
M5 (A METTRE DANS TOUS LES CAS)  
G95 (AVANCE PAR TOUR) (TOUJOURS REMETTRE G95 APRES LE BROCHAGE)  
M99
```


EXEMPLES DE PROGRAMMATION

PROGRAMME PARAMÉTRÉ POUR TOUR *DAEWOO PUMA 240C

Le programme paramétré de brochage ou de mortaisage est structuré en deux parties. La première partie, appelée O1020, est le programme de gestion du brochage. Les instructions pour réaliser une clavette brochée sont : point de départ du brochage en Z, point de fin du brochage en Z, point de départ du brochage en X, point de fin du brochage en X, vitesse de coupe et incrément à chaque passage. On a 6 variables au total. Pour modifier la longueur, l'épaisseur sur le rayon, etc. de la clavette, il suffit de modifier la valeur de la variable correspondante. La deuxième partie de ce programme pour le brochage ou le mortaisage, appelée O1021, est le sous-programme à introduire dans la mémoire du CNC. Il est conseillé de ne pas effacer ce sous-programme.

```
%( TIPE DE PROGRAMME PARAMETRE)

(PROGRAMME POUR TOUR *DAEWOO PUMA 240C à CN *FANUC)
O1020 (PROGRAMME PRINCIPAL DU TOUR)
#500=5 (Z DE DEPART)
#501=-28 (Z DE FIN)
#502=0 (ANGLE AXE C)
#503=20 (X DIAMETRE DEPART)
#504=21 (X DIAMETRE FIN)
#505=0.05 (INCREMENT AXE X)
#506=6000 (AVANCE EN MM/MINUTE)
T202
M35
G0G28H0
M98P1021 (RAPPEL SOUS-PROGRAMME CLAVETAGE INTERNE)
G0X200Z50M35
M5
M30

O1021 (MACRO CLAVETAGE INTERNE TOUR)
IF[#504LE#503]THEN#3000=1(#503 O #504 VALEUR FAUSSE)
M90
G0C#502
M89
G0G94X#503Z#500
#100=#503
WHILE[#100NE#504]DO1
#100=#100+#505
G0X#100
G1Z#501F#506
G0U-0.3 (DEGAGEMENT EN X- DE LA PIECE)
Z#500
END1
M90
G95
M99
%
```

**Les marques ne sont citées qu'à titre informatif et demeurent la propriété de leurs dépositaires*

EXEMPLES DE PROGRAMMATION

PROGRAMME PARAMÉTRÉ POUR TOUR *MAZAK

SOUS-PROGRAMME POUR TOUR *MAZAK
POUR EXECUTER UN MORTAISAGE INTERNE

1000.TXT

G53

#100=18.5 (DIAMETRE DE DEPART)

#101=21.8 (DIAMETRE FINAL)

#102=#101-#100 (LONGUEUR DE MORTAISAGE)

#103=#102/44.(INCREMENT N44 PASSE)

#104=17. (DIAMETRE DE SORTIE = DEGAGEMENT OUTIL AU RETOUR)

T0200 (NUMERO D'OUTIL)

M200 (ENCLenchement ASSEC OU ORIENTATION BROCHE)

G0C0

M210 (BLOCAGE AXE C "FACULTATIF")

M205 (ARRET ROTATION)

G98 (AVANCE PAR MINUTE)

N10

G0X#100Z2.M8

G1Z-30.F7000 (F= AVANCE)

G0X#104

G0Z2.

#100=#100+#103

IF[#100LE#101]GOTO10

G0X30.Z20.

G28U0

M212 (DEBLOCAGE AXE C)

M202 (MODE TOURNAGE)

M99

EXEMPLES DE PROGRAMMATION

PROGRAMME PARAMÉTRÉ POUR TOUR *TRAUB

BROCHAGE/MORTAISAGE SUR TOUR *TRAUB CNC

SOUS-PROGRAMME A RAPPELER POUR L'EXECUTION DE LA GORGE

O1000

L1=27.50 POSITION DE L'AXE X AVEC DISTANCE DE SECURITE 0.5 DU DIAMETRE DU TROU

L2=0.20 INCREMENT DE COUPE PAR RAPPORT AU DIAMETRE SUR RAYON : L'OUTIL
COUPERA A 0.08

L3=180 POSITIONNEMENT DE L'AXE C A 180° POUR EXECUTER LA SECONDE GORGE

L4=36 LONGUEUR DE LA GORGE AVEC DISTANCE DE SECURITE COMPRENANT DISTANCE
ENTREE ET SORTIE

G94 AVANCE PAR MINUTE OU G98

M5 T0909 STOP BROCHE APPEL DE L'OUTIL 9

M17 SELECTION DE L'AXE C

G0C0 POSITION DE L'AXE C

M19 BLOCAGE AXE C

N500 PREMIERE LIGNE DE SOUS-PROGRAMME – SIEGE DE CLAVETTE

L5=L1 DETERMINE LA VARIABLE L5 A LA POSITION DE DEPART EN X

GOXL1Z5 POSITIONNEMENT DE L'OUTIL EN X ET Z DEVANT LA PIECE

N100 PREMIERE LIGNE DE SOUS-PROGRAMME – COURSE DE MORTAISAGE

L5=L5+L2 CALCUL VARIABLE L5 INCREMENTE DE LA PROFONDEUR DE LA PASSE 2 EN
DIRECTION X

G1L5 POSITIONNEMENT EN X INCREMENTE DE LA PROFONDEUR DE PASSE

G1Z-L4F8000L7 AVANCE EN DIRECTION Z OUVERTURE DE L'ARROSAGE

G0XL1 RETOUR EN POSITION X INITIALE AVEC DISTANCE DE SECURITE

G0Z5 RETOUR EN Z HORS DE LA PIECE

N200 DERNIERE LIGNE DE SOUS-PROGRAMME - COURSE DE MORTAISAGE

G22P11Q200H54 REPETITION DU SOUS-PROGRAMME DE MORTAISAGE 54 FOIS

N600 DERNIERE LIGNE DE SOUS-PROGRAMME – SIEGE DE CLAVETTE

M70 DEBLOCAGE AXE C

G0C+L3 ROTATION AXE C DE 180° DEGRE (L3)

M19 BLOCAGE AXE C

G22 P500Q600H11 REPETITION DU SOUS-PROGRAMME – SIEGE DE CLAVETTE 1 FOIS

CLAVETAGE SANS GORGE



Pièce réalisée avec l'outil **Rev Broaching Tool®**.

On peut voir qu'il n'y a pas de gorge au fond du clavetage, l'outil devant donc parcourir un rayon pour s'éloigner de la pièce.

Ce type de brochage réduit sensiblement le temps de production mais nécessite une plaquette à angle de coupe plus incliné par rapport à nos fabrications de série. Ce type de clavetage est utilisé soit pour garder à la pièces un maximum de robustesse, soit en raison des difficultés à exécuter des gorges à l'intérieur de la pièce.

Pour la programmation de ce type d'usinage, nous pouvons fournir le programme ISO adéquat.

DOUILLE MORTAISEE ET CANNELEE



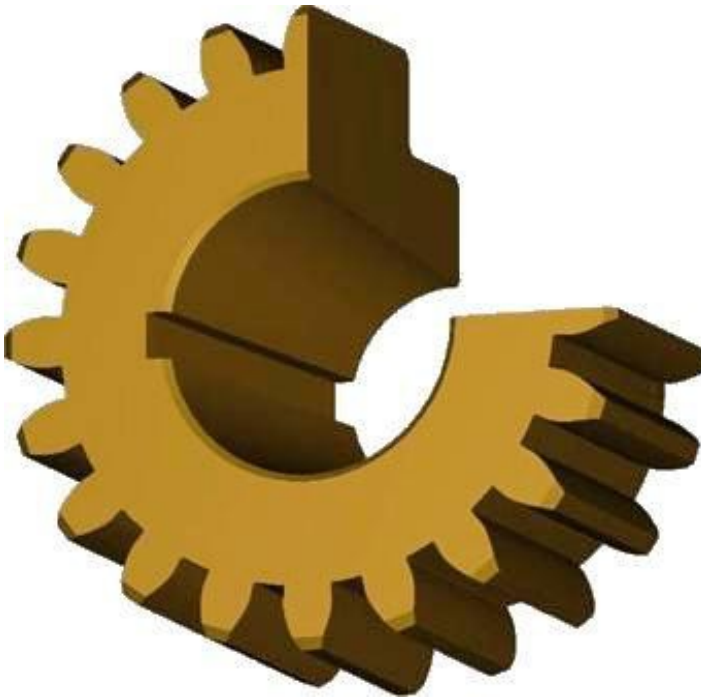
Pièce réalisée avec l'outil **Rev Broaching Tool®** sur un *Daewo PUMA 240C.

Elle peut être considérée comme étant spéciale car pour la réaliser, il a fallu créer un insert permettant d'exécuter un chanfrein de 0.2 dans les cannelures pour ne pas faire de bavures.

En plus de ce grand avantage, le brochage était parfaitement au centre de la pièce sans besoin d'équiper une autre machine, ce qui a considérablement réduit le temps pour la réalisation.

**Les marques ne sont citées qu'à titre informatif et demeurent la propriété de leurs dépositaires*

PIGNON A TROU CONIQUE



Pièce réalisée avec l'outil **Rev Broaching Tool®**.

Le brochage de la clavette est conique par rapport à l'axe longitudinal de la pièce.

Un tel usinage est extrêmement difficile à réaliser sur des brocheuses ou mortaiseuses, mais se révèle au contraire très simple et rapide sur les tours CN et centres d'usinage.

Dans ce cas aussi, un chanfrein de $0.2 \times 45^\circ$ sur les bords du clavetage dans le trou conique a permis une pièce sans bavures

Nous pouvons vous fournir un programme ISO utilisable sur toutes les machines CN.

MOYEU A BROCHAGE CARRE



Pièce réalisée avec l'outil **Rev Broaching Tool®**.

Voici encore une pièce spéciale de par sa forme. Elle a été réalisée sur un tour CN à axe C.

L'opération du carré est très facile car il suffit, en faisant tourner 4 fois l'axe C, de répéter 4 fois le brochage avec insert à 90° .

En plus d'éviter de bouger la pièce, cette opération permet de réaliser un carré parfaitement centré ou d'en contrôler facilement les dimensions.

Cette opération serait difficile et prendrait beaucoup de temps sur une mortaiseuse, sans jamais permettre un parfait centrage entre le carré et la pièce tournée.

PIGNON CHAINE Z = 28



Pièce réalisée avec l'outil **Rev Broaching Tool®**.

Voici un exemple de clavetage sur pignon de chaîne. Dans ce cas aussi, le double avantage est de ne pas démonter la pièce tout en réduisant le temps de production.

Le clavetage a été effectué avec un chanfrein de 0.2 x 45° dans les angles adjacents au trou diam. 25 H7, produisant un brochage/mortaisage sans bavures.

On obtient en plus un montage machine beaucoup plus rapide par rapport aux brocheuses et mortaiseuses.

Le plus important est que les clavetages sont parfaitement concentriques au trou car toutes les opérations de tournage et brochage sont exécutées en série sans bouger la pièce.

Si les opérations de clavetage présentaient des erreurs symétriques de quelques centièmes de millimètre seulement, elles empêcheraient l'insertion de la pièce mâle, ce qui se produit quand le clavetage a été exécuté après démontage de la pièce.

PIGNON DE CHAINE Z = 28 A DEUX CLAVETAGES À 90°



Pièce réalisée avec l'outil **Rev Broaching Tool®**.

Voici un double clavetage à 90° sur pignon de chaîne, le double avantage restant de ne pas démonter la pièce tout en réduisant le temps de production.

Les clavetages ont été effectués avec un chanfrein de 0.2 x 45° dans les angles adjacents au trou diam. 25 H7, produisant un brochage/mortaisage sans bavures, et le montage de la machine reste beaucoup plus rapide que pour des brocheuses et mortaiseuses.

Le plus important reste que les clavetages sont parfaitement concentriques au trou car toutes les opérations de tournage et brochage sont exécutées en série sans bouger la pièce.

Si les opérations de clavetage présentaient des erreurs symétriques de quelques centièmes de millimètre seulement, elles empêcheraient l'insertion de la pièce mâle, ce qui se produit quand le clavetage a été exécuté après démontage de la pièce.

BROCHAGE D'UN PIGNON A TROU DENTELE



Pièce réalisée avec l'outil **Rev Broaching Tool®**.

Ce pignon reçoit un brochage interne (module 2.5 Z=20).

L'opération a été faite sur tour Daewoo Puma 240 C

L'usinage est simple, aussi bien dans son exécution que sa programmation : il suffit de diviser 360° par le nombre de dents à réaliser en rappelant la commande M98 pour le sous-programme de brochage et, dans le bloc suivant, d'indiquer la commande d'axe C avec à côté, la valeur en degrés du brochage à exécuter.

BROCHAGE SUR BIELLE



Cet exemple montre une bielle sur laquelle ont été exécutés un perçage $\varnothing 25$ H7 e deux perçages $\varnothing 10$ H7.

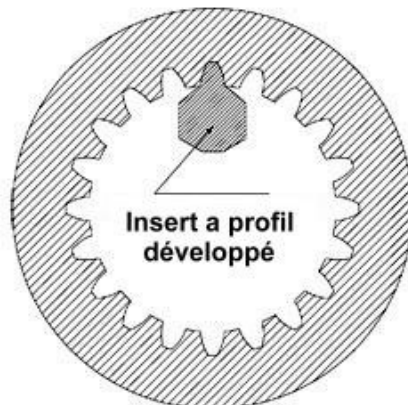
Le clavetage de 8.02 a été fait sur centre d'usinage.

Ce procédé permet de ne pas bouger la pièce et de réaliser le clavetage exactement en phase avec les deux perçages $\varnothing 10$ H7.

Enfin, le temps d'usinage est beaucoup plus court.

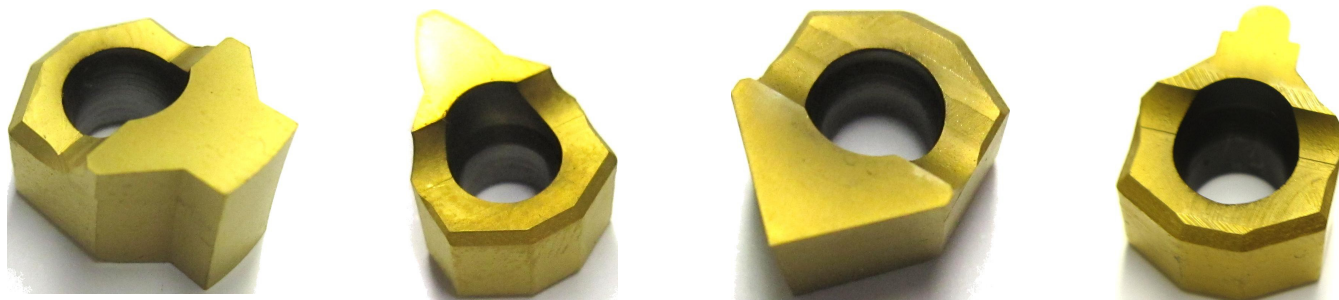
REALISATIONS SPECIALES

MODULE = 2 Z = 20 Angle de pression = 20°



L'atelier est structuré de manière à pouvoir offrir une grande flexibilité dans la réalisation d'outils et d'inserts spéciaux. En effet, nous sommes en mesure de construire des empreintes spéciales de 1 à 50 mm d'épaisseur, des empreintes avec profil en développante de cercle ou des outils de brochage plus longs ou plus courts par rapport au standard. La société F.P. est en mesure de satisfaire ce type de demandes très rapidement et à des prix réduits. La figure fournit un exemple de profil spécial réalisable avec le **REV BROACHING TOOL®**, c'est-à-dire un profil à développante de cercle. Pour réaliser l'empreinte rapportée de l'exemple, nous dessinons tout d'abord le profil de la plaquette coupante avec un programme CAD particulier, spécifique pour les profils d'engrenages. Ensuite nous affûtons la plaquette brute avec une affûteuse qui suit le dessin réalisé dans le format électronique, obtenant le profil souhaité. Enfin, la plaquette affûtée et opportunément profilée subit un traitement de revêtement au TIN, assurant une résistance considérable à l'usure.

LES INSERTS



Nos inserts sont en acier allié fritté avec 13% de cobalt leur donnant une dureté de 72 HRC après traitement thermique, longue vie et grande résistance aux chocs, un paramètre important dans le domaine du mortaisage. Après affûtage de toutes ses faces, l'insert reçoit un revêtement TIN pour obtenir une résistance maximale à l'usure. La forme de l'insert permet un grand nombre d'affûtages. La gamme d'inserts de mortaisage et brochage se décline en plusieurs catégories partant de CH2 et plus, ainsi qu'en pouces (sur commande seulement). En outre, nous réalisons sur commande des inserts de formes spéciales dans des tolérances allant de H7 à D10 :

- Profils 90° pour usinages de carrés
- Profils 120° pour usinages d'hexagones
- Profils 20°, 30° pour cannelures à module, DIN5480-5482, ANSI B92.1-B92.2M, NF E22-141, JIS D2001 etc...
Profils pour cannelures UNI220-221-222, DIN9611 (ISO14), DIN5472, ASAE1, etc...

Conditions générales de vente

Toute commande implique l'adhésion sans réserve aux dispositions ci-dessous qui ne sauraient être modifiées sauf stipulation contraire.

AVERTISSEMENT

Crylax se réserve le droit d'apporter sans préavis toute modification dans la réalisation et les données techniques de ses produits. De ce fait, les dessins et indications inscrits dans ce catalogue ne sont donnés qu'à titre indicatif.

COMMANDES

Toute première commande nécessitant l'ouverture d'un compte client doit être accompagnée de son règlement, d'un relevé d'identité bancaire et des références commerciales d'usage. Sans ces documents, nos envois seront faits contre remboursement ou par règlement préalable. Minimum de commande 150 Euros net hors taxes.

PRIX

Les prix retenus pour la facturation sont toujours ceux de notre tarif en vigueur au moment de la livraison.

FRAIS DE PORT ET DE REGLEMENT

Les frais de port et d'emballage et de règlement sont toujours à la charge du client. Les emballages ne sont pas repris.

EXPÉDITIONS

Les commandes sont exécutées dans la plus grande exactitude compatible avec les aléas de la fabrication et des approvisionnements. Les expéditions sont faites aux risques et périls du client, quel que soit le mode de transport utilisé. Le franco de port éventuel ne change pas ces conditions.

EXPORTATION

Nos modalités de livraison à l'exportation sont régies par les Incoterms de la chambre de commerce internationale indiqués sur nos factures.

RÉCLAMATIONS

Toute contestation, pour être prise en considération, devra être formulée au transporteur responsable par lettre recommandée dans les trois (3) jours (article 105 du code de commerce). Aucune réclamation ne pourra être prise en compte passé un délai de huit (8) jours après réception de la marchandise. Aucun retour ne sera accepté sans notre accord préalable et écrit, les articles retournés devront être récents, à l'état de neuf et dans leur emballage d'origine. En cas de retour, nous nous réservons la possibilité d'appliquer une moins-value de 20 % (vingt-pour-cent) sur le prix facturé, à titre d'indemnité relative aux frais subis.

DÉLAIS

Les délais sont donnés à titre indicatif, leur non-observation, non plus que l'obligation de livraison complète, ne peuvent engager notre responsabilité. Les retards ne donnent aux clients aucun droit d'annuler les commandes, d'en refuser la livraison ou de réclamer des dommages-intérêts ou indemnités à quelque titre que ce soit.

GARANTIE

La sévérité de notre contrôle nous permet de garantir nos fournitures contre tout vice de fabrication. Toutefois, si pour des raisons indépendantes de notre volonté, un défaut se révélait à l'usage, notre garantie se limite à l'échange du produit reconnu par nous défectueux, à l'exclusion de tous dommages-intérêts pour quelque cause que ce soit.

PAIEMENT – PENALITES DE RETARD

Factures jusqu'à 150 Euros net hors taxes : comptant par chèque ou virement impérativement sous huit (8) jours date de facture sans aucune déduction d'escompte. Factures supérieures à 150 Euros net hors taxes : par chèque date de facture à 30 jours nets. Nous refusons les traites. Nos factures sont toujours payables à Thyez aux échéances fixées suivant nos accords particuliers. A défaut de paiement à l'échéance, nous appliquerons en plus des agios correspondants, au taux de 1.7 % par mois, une indemnité forfaitaire de 40 Euros pour frais de recouvrement (art L441-6 et D441.5 du code de commerce). Le non-paiement d'une seule échéance entraîne l'exigibilité immédiate de la totalité de nos créances et la suspension ou l'annulation à notre gré des commandes et livraisons en cours.

RÉSERVE DE PROPRIÉTÉ – TRANSFERT DES RISQUES

Il est expressément convenu que le vendeur conserve la propriété des marchandises livrées jusqu'au paiement intégral de leur prix en principal et intérêts (loi n° 80-335 du 12 mai 1980), la remise du chèque ou autre titre créant une obligation de payer ne constituant pas un paiement. Cependant, dès la livraison des dites marchandises, l'acquéreur en deviendra responsable, le transfert de la possession impliquant le transfert des risques. Il s'engage à souscrire, dès à présent, au bénéfice du vendeur, un contrat d'assurances garantissant leur perte, vol, détérioration ou destruction.

ORIGINE

Bien que n'étant pas fournis par les constructeurs cités dans notre catalogue, les produits que nous proposons s'adaptent parfaitement à leurs machines. Les marques demeurent la propriété de leurs dépositaires et ne sont citées que pour diminuer les risques d'erreur dans les commandes. Les dessins et plans ne sont donnés qu'à titre indicatif et n'ont aucune valeur contractuelle. Ils peuvent être modifiés sans préavis. Les plans et échantillons qui nous sont adressés pour fabrications spéciales ne sont pas rendus.

CLAUSE ATTRIBUTIVE DE JURIDICTION

En cas de contestation, il est fait attribution expresse de juridiction au tribunal d'Annecy dont dépend notre siège, à l'exclusion de tout autre.