

# 1. Tour COMPACT 5 CNC-Introduction

Description sommaire de la machine	1.1 - 1.5
Position du porte-outil	1.6
Outil à charioter et dresser à droite	1.7
Données technologiques	1.8
Vitesse de rotation	1.9
Valeurs de coupe	1.10 - 1.11

## Structure du tour COMPACT 5 CNC

### Moteur principal – Entraînement de la broche – Ampèremètre

Moteur à courant continu à variation progressive

Plage de réglage 1:7

Plages des vitesses de rotation 600 - 4000 tr/min

Puissance absorbée (P1) 500 W

Puissance utile (P2) 300 W

Comment est variée la vitesse de rotation d'un moteur à courant continu?

En modifiant l'intensité

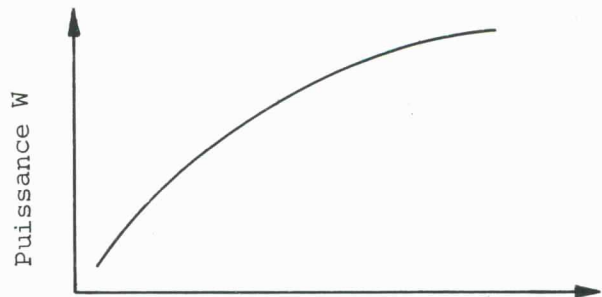
Limitation d'intensité

En limitant l'intensité du courant électrique, on protège le moteur contre les surcharges. Une surcharge trop importante peut détériorer le moteur, aussi, avons-nous prévu un limiteur d'intensité à 4 ampères.

Ampèremètre

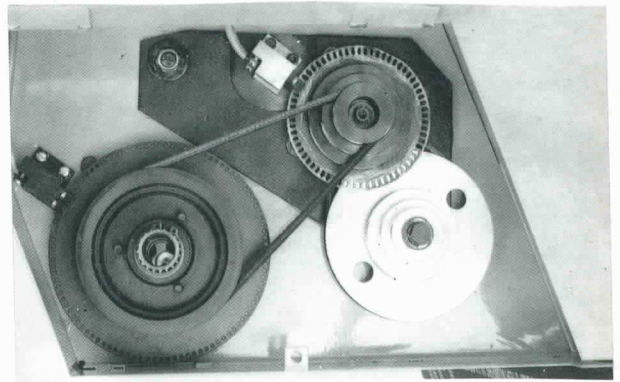
L'ampèremètre qui se trouve sur le pupitre de commande vous indique le courant absorbé par le moteur.

Diagramme vitesse de rotation - puissance



Vitesse de rotation du moteur (Tr/min)

Jusqu'au numéro de machine 80 09 50 la vitesse de rotation a été réglée par disque à perforations et capteur photo-électrique (voir croquis). Depuis numéro de machine 80 09 51 la vitesse de rotation sera réglée par commande numérique (I x R compensation). Le disque à perforations et le capteur photo-électrique ne sont plus montés.

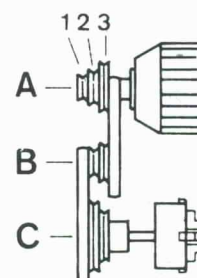


### Mécanisme à courroies

Par l'intermédiaire de la transmission à courroies à 6 paliers, il vous est possible de régler les plages de vitesses de rotation de la broche principale.

Sélection pour plages de vitesses de rotation BC1, BC2, BC3 (par transmission intermédiaire sur la broche principale)

1. Poulie A (moteur) → Poulie B (transmission intermédiaire). La courroie trapezoidale reliant A à B demeure en place et ne change pas.
2. De la poulie B à la poulie C (broche principale): La courroie peut-être montée sur trois positions; BC1, BC2, BC3.

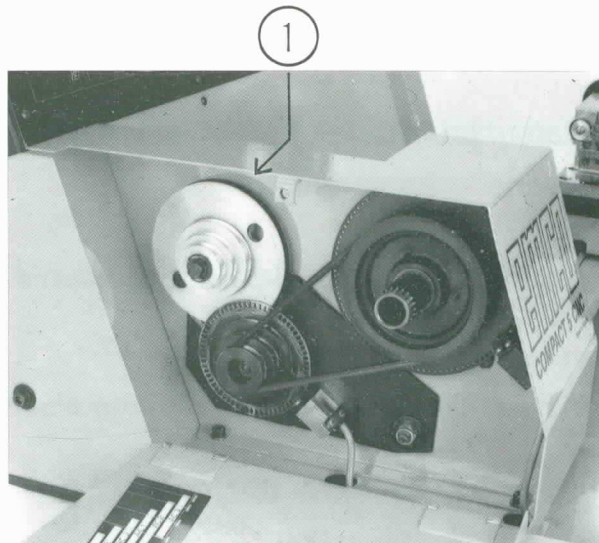


### Sélection pour les plages de vitesses de rotations AC1/AC2/AC3

De la poulie moteur A à la poulie broche principale C.  
La poulie de transmission intermédiaire tourne à vide.

### Déplacement de la courroie

- Desserrer l'écrou hexagonal (1),
- Soulever le moteur,
- Placer la courroie en position sur la poulie,
- Repousser le moteur vers le bas et bloquer l'écrou hexagonal.



## **Affichage des vitesses de rotation de la broche principale**

Plage des vitesses de rotation: 50 - 3200 tr/min

Nez de broche: selon norme d'usine

Alésage de la broche: 16 mm

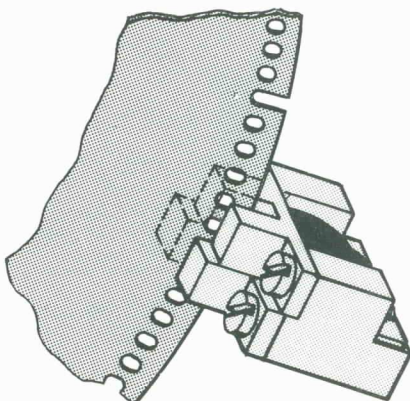
Cône interne de la broche: CM2

### Eléments de serrage sur la broche principale

- Mandrin à trois mors  $\varnothing$  80 mm
- Plateau de montage  $\varnothing$  90 mm
- Plateau 4 mors indépendants  $\varnothing$  90 mm
- Dispositif pour pinces de serrage ESX 25.

Pour l'ensemble des instructions de montage, le retournement des mors, les mesures de sécurité, le diamètre de serrage, etc., on est prié de se rapporter à la notice d'utilisation du tour COMPACT 5.

### DISQUE A PERFORATIONS ET CAPTEUR PHOTO-ELECTRIQUES SUR LA BROCHE PRINCIPALE



### 1. Fonctionnement valable pour tous travaux de tournage, à l'exception du taillage de filets:

La vitesse de rotation de la broche principale est signalée au tableau d'affichage du pupitre de commande par l'intermédiaire du disque à perforations 1 et du capteur photo-électrique 1.

### 2. Fonctionnement lors du taillage de filets

- Disque à perforation 1, capteur photo-électrique 1

La vitesse de rotation de la broche principale est évaluée et signalée au calculateur.

- Disque à perforation oblong 2, capteur photo-électrique 2

La position angulaire de la broche principale est signalée au calculateur.

## Entraînement des chariots

Moteur pas à pas - Vis à billes

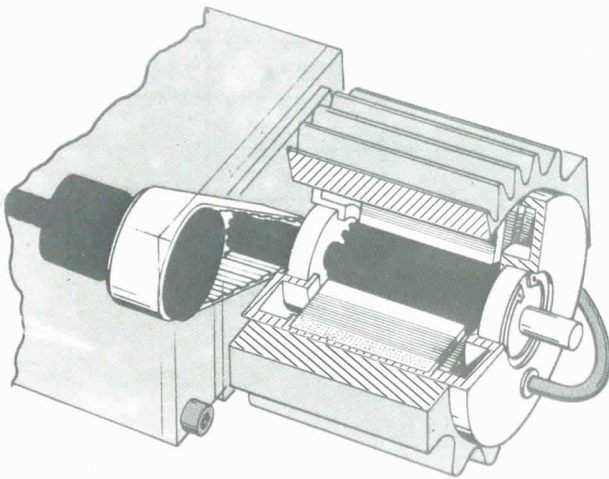
### MOTEURS PAS A PAS

#### Caractéristiques techniques

Pas 5°

Couple de rotation 0,50 Nm

Comme son nom l'indique, une rotation du moteur est subdivisée en pas.



Une rotation des moteurs du tour COMPACT 5 CNC est subdivisée en 72 pas. Cela signifie qu'un pas équivaut à un angle de rotation de 5° ( $360:72 = 5^\circ$ ).

#### Limitation des courses de déplacement, Crépitement

Lorsque les chariots arrivent en fin de course ou lorsqu'ils rencontrent une résistance, un crépitement devient audible. Le moteur pas à pas reçoit des impulsions de rotation, mais il ne peut plus tourner. Cela constitue une charge pour les broches, les écrous et les guidages des chariots.

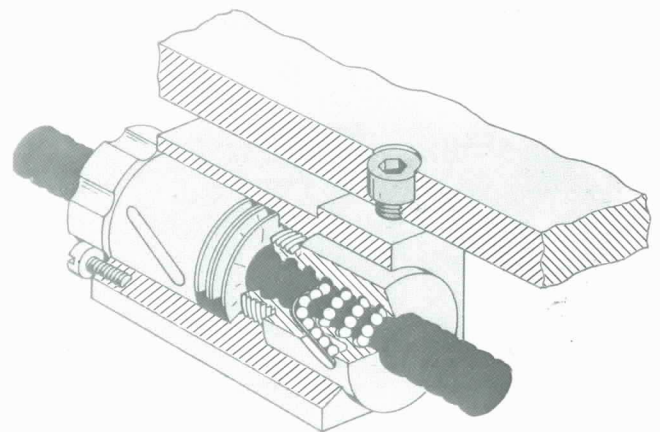
En fonctionnement manuel: stopper le déplacement d'avance

En fonctionnement CNC: suspendre le programme.

## Chariot longitudinal et transversal

### Caractéristiques techniques

- Vitesses de déplacement pour chariots longitudinal et transversal:
  - Vitesse de déplacement rapide: 700 mm/min
  - Vitesse d'avance variable (fonctionnement manuel) 10 - 400 mm/min
  - Vitesses d'avances programmables (fonctionnement en CNC) 1 - 499 mm/min
- Course de déplacement minimale des chariots (incrément minimal): 0,0138 mm
- Course de déplacement du chariot longitudinal: 300 mm
- Course de déplacement du chariot transversal: 50 mm
- Affichage des courses de déplacement au tableau de visualisation: en 0,01 mm
- Effort d'avance aux chariots environ 1000 N



#### Vis à billes - Ecrous précontraints

Les chariots longitudinal et transversal sont entraînés par l'intermédiaire de vis à billes. Les vis se meuvent sans aucun jeu dans les écrous.

### Démultiplication moteur pas à pas - vis de commande des avances

#### Déplacement minimal du chariot (pour chariots longitudinal et transversal)

Pour une rotation du moteur pas à pas de  $5^\circ$  (le chariot se déplace de 0,0138 mm valeur de déplacement minimale des chariots).

#### Affichage de la course de déplacement au tableau de visualisation - mouvement des chariots

Les courses de déplacement sont arrondies au centième de millimètre vers le haut ou vers le bas au tableau d'affichage.

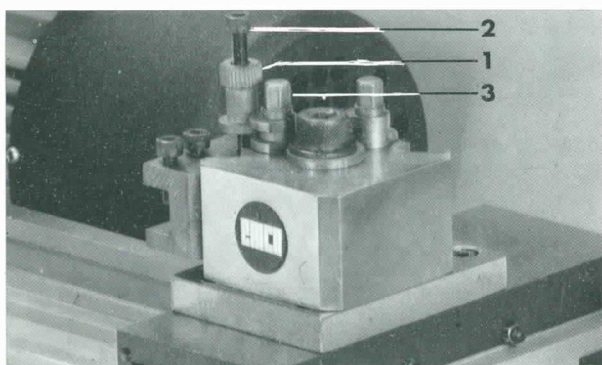
Pas (angles du moteur pas à pas)	Course de déplacement (mm)	Affichage en 1/100 mm
1er pas ( $5^\circ$ )	0,0138	1
2em pas ( $10^\circ$ )	0,0277	3
3em pas ( $15^\circ$ )	0,0416	4
4em pas ( $20^\circ$ )	0,0555	6
5em pas ( $25^\circ$ )	0,0694	7
6em pas ( $30^\circ$ )	0,0833	8
7em pas ( $35^\circ$ )	0,0972	10
8em pas ( $40^\circ$ )	0,111	11
9em pas ( $45^\circ$ )	0,125	12

## Tourelle - Porte-outils

La tourelle porte-outils peut-être montée sur deux positions avant et arrière du chariot transversal. En ce qui concerne les plages de diamètres, prière de se reporter à la page 1.6.

#### Section max. de l'outil de tournage: 12 x 12 mm

#### Réglage de l'outil de tournage sur la hauteur de pointe



1. Bloquer l'outil de tournage dans le porte-outil.
2. Introduire le porte-outil dans la tourelle.

3. Tourner l'écrou moleté (1) jusqu'à ce que la pointe du tranchant soit au niveau de la hauteur de pointe. Utilisez la pointe de centrage pour le réglage de la hauteur de pointe. Bloquer à fond la vis cylindrique (2) et serrer le porte-outil au moyen de la vis de fixation (3).

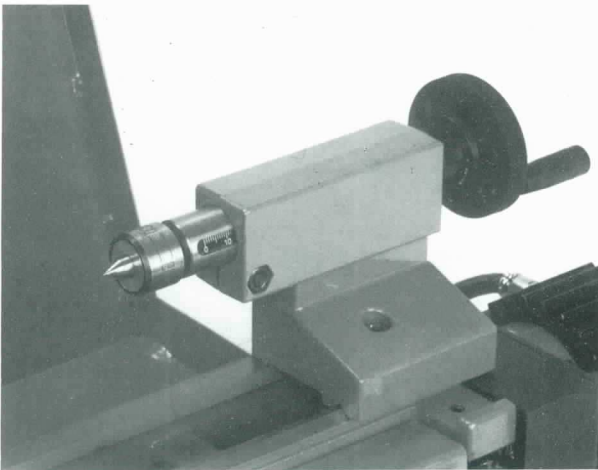
#### Réglage de la position angulaire du porte-outil

Si vous vous servez de l'appareil de réglage reportez-vous au chapitre consacré au pré-réglage des outils.

Si vous ne vous servez pas de l'appareil de réglage: bloquez le porte-outil parallèlement au chariot transversal.

## Contre-poupée

La contre-pointe sert de contre-appui aux pièces à usiner (entre-pointes). Elle est également utilisée pour les travaux de perçage.



### Travaux de perçage

Percage avec mandrin pour forets jusqu' au diamètre 8 mm. Les forets de dimensions supérieures à 8 mm doivent nécessairement avoir une queue conique CM1 pour un montage direct dans le fourreau. L'avance de perçage est transmise au fourreau de la contre-pointe par l'intermédiaire d'un volant.

Pour tout ce qui concerne les instructions de montage des éléments de serrage, les ouvertures de mandrin, le montage du dispositif d'alésage-fraisage vertical, les préventions d'accident, etc., on est prié de se référer à la notice d'utilisation du tour COMPACT 5.

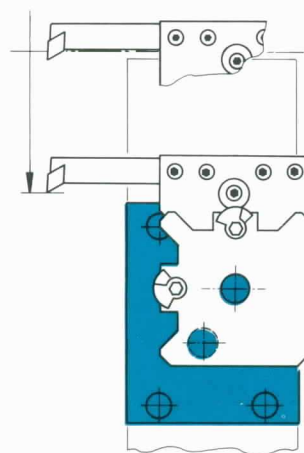
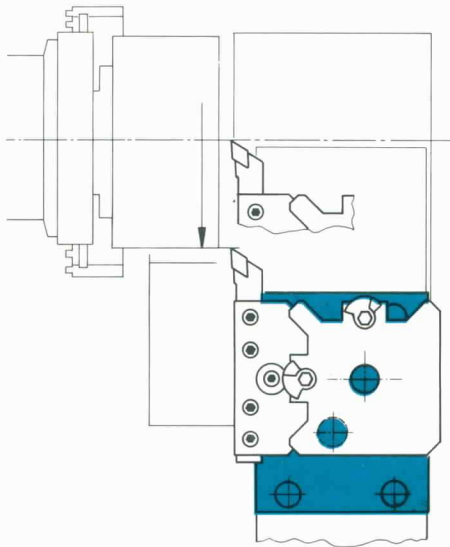
## Position de la tourelle porte-outils

La tourelle porte-outils peut-être montée en position avant (1) ainsi qu'en position arrière.

### Position avant

Diamètre extérieur  
 $\varnothing 0$  jusqu'au  $\varnothing 80$  mm

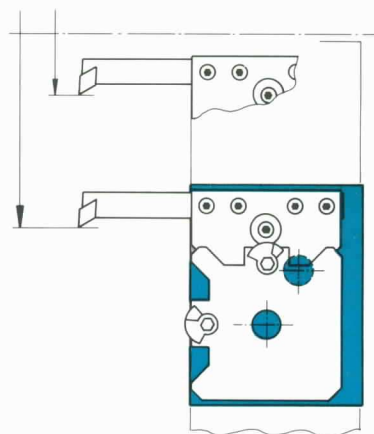
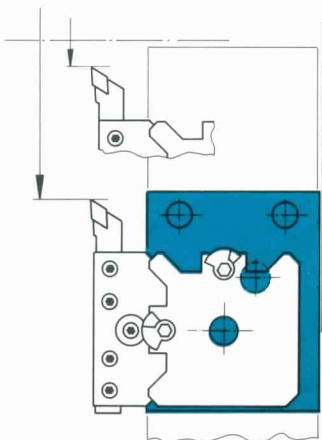
Diamètre intérieur  
 $\varnothing 14$  jusqu'au  $\varnothing 100$  mm



### Position arrière

Diamètre extérieur  
 $\varnothing 20$  jusqu'au  $\varnothing 120$  mm

Diamètre intérieur  
 $\varnothing 50$  jusqu'au  $\varnothing 130$  mm

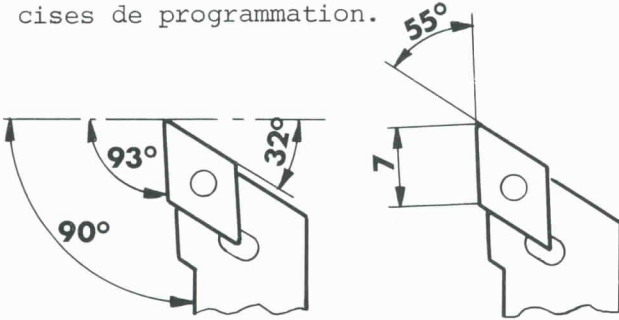


Pour les exercices de programmation, bloquez le porte-outil dans la position avant.

## Outil à charioter et dresser à droite

### Côtes – Possibilités d'utilisation

Les exemples donnés dans les exercices ont été conçus de manière à vous familiariser avec l'outil à charioter et à dresser à droite dans les exercices de programmation de la première partie. Les autres outils de tournage sont reportés dans la seconde partie des exercices de programmation.



#### Exemples d'utilisation

Angle d'attaque  $\alpha = 93^\circ$

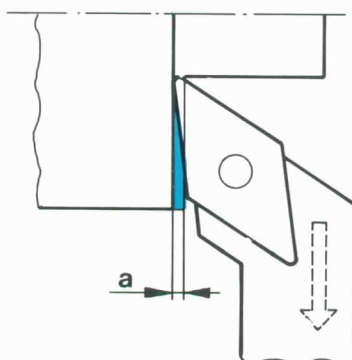
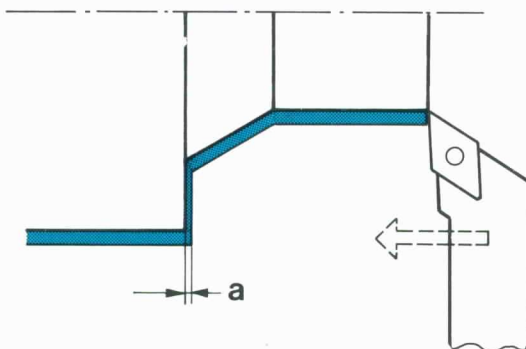
L'outil de tournage est fixé perpendiculairement à la surface à usiner ( $\alpha = 93^\circ$ )

#### 1. Chariotage, surfacage et tournage conique

Jusqu'à  $\varphi = 90^\circ$  maxi.

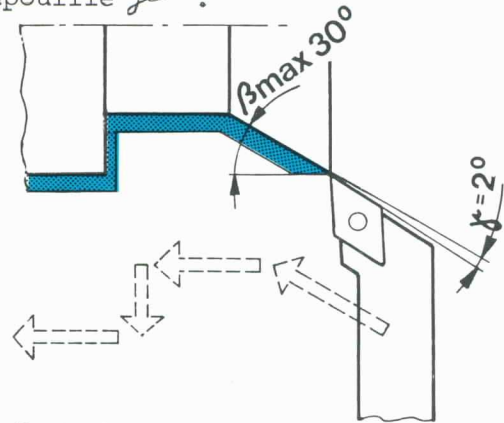
Remarque:

La profondeur de coupe "a" ne peut, lors du surfacage, être programmé à une valeur supérieure à 0,3 mm, pour permettre un bon dégagement des copeaux.

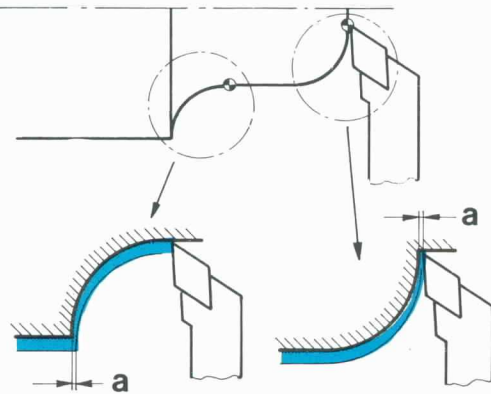


#### 2. Tournage vers l'extérieur

La valeur de  $\beta$  ne peut être supérieure à  $30^\circ$  sans quoi il manque l'angle de dépouille  $\phi$ .



#### 3. Rayons

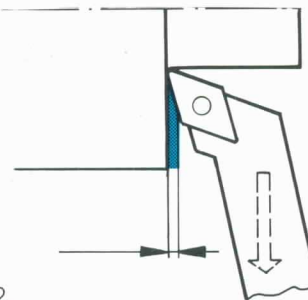


Profondeur de coupe en bout de quart de cercle: 0,3 mm maxi

Profondeur de coupe en début de quart de cercle: 0,3 mm maxi

#### PROCEDE 1

Si vous inclinez l'outil de tournage  $\alpha = 100^\circ$ , vous pouvez augmenter la profondeur de coupe lors du surfacage vers l'extérieur.



#### PROCEDE 2

Suivez les contours de votre dessin à l'échelle avec le calque sur lequel est reproduit la forme de l'outil. Vous vous apercevrez immédiatement si la profondeur de coupe est trop importante.



## Données technologiques

## 1. Vitesse de coupe (V)

$$V_{m/mn} = \frac{V \times D \times n}{1000}$$

V = Vitesse de coupe en mètres par minute

D = Diamètre de la pièce

n = Nombre de tours par minute

La vitesse de coupe maximale admise est tributaire des facteurs suivants:

- Matière de la pièce à usiner:

Plus la résistance de la matière est élevée, plus la vitesse de coupe sera réduite.

- Matière de l'outil de tournage

Les outils en alliage dur permettent d'avoir des vitesses de coupe plus élevées que les outils en acier HSS.

- Avance:

Plus l'avance est grande, plus la vitesse de coupe est réduite.

- Profondeur de coupe:

Plus la profondeur de coupe est importante plus la vitesse de coupe est petite.

Vitesse de coupe pour exercices de programmation sur le tour COMPACT 5 CNC

Matière de la pièce à usiner: aluminium de décolletage

Outil de tournage: carbure métallique

Vitesse de coupe en tournage: 150-200 m par minute

Vitesse de coupe en contournage: 60-80 m/par minute

Avance en tournage: 0,02 - 0,1 mm/tr

Avance en contournage: 0,01-0,02 mm/tr

## 2. Vitesse de rotation (V)

Vous calculez la vitesse de rotation de la broche principale en partant de la vitesse de coupe et du diamètre de la pièce à usiner.

$$V \text{ (tr/min)} = \frac{V \text{ (mm/min)} \times 1000}{D \text{ (mm)} \times \pi}$$

## 3. Calcul de l'avance

Sur le tour COMPACT 5 CNC vous programmez l'avance en mm/min

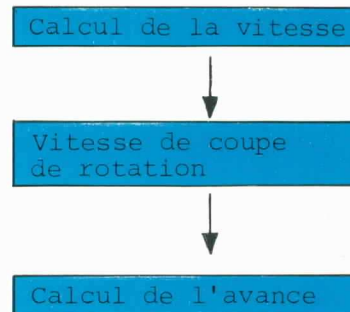
Conversion:

$$a \text{ (mm/min)} = n \text{ (tr/min)} \times a \text{ (mm/tr)}$$

a (mm/min) = avance en mm par minute

n = vitesse de rotation de la broche principale

a (mm/tr) = avance en mm par tour



Vous éviterez de faire des calculs en consultant les tables figurant dans les pages qui suivent.

## Sélection de la vitesse de rotation sur le tour COMPACT 5 CNC

La puissance d'un moteur à courant continu est tributaire de la vitesse de rotation.

Aussi choisirez-vous le rapport de transmission de la commande par courroie de telle sorte que la vitesse de rotation du moteur se situe dans une plage de bon rendement (zone repérée en bleu).

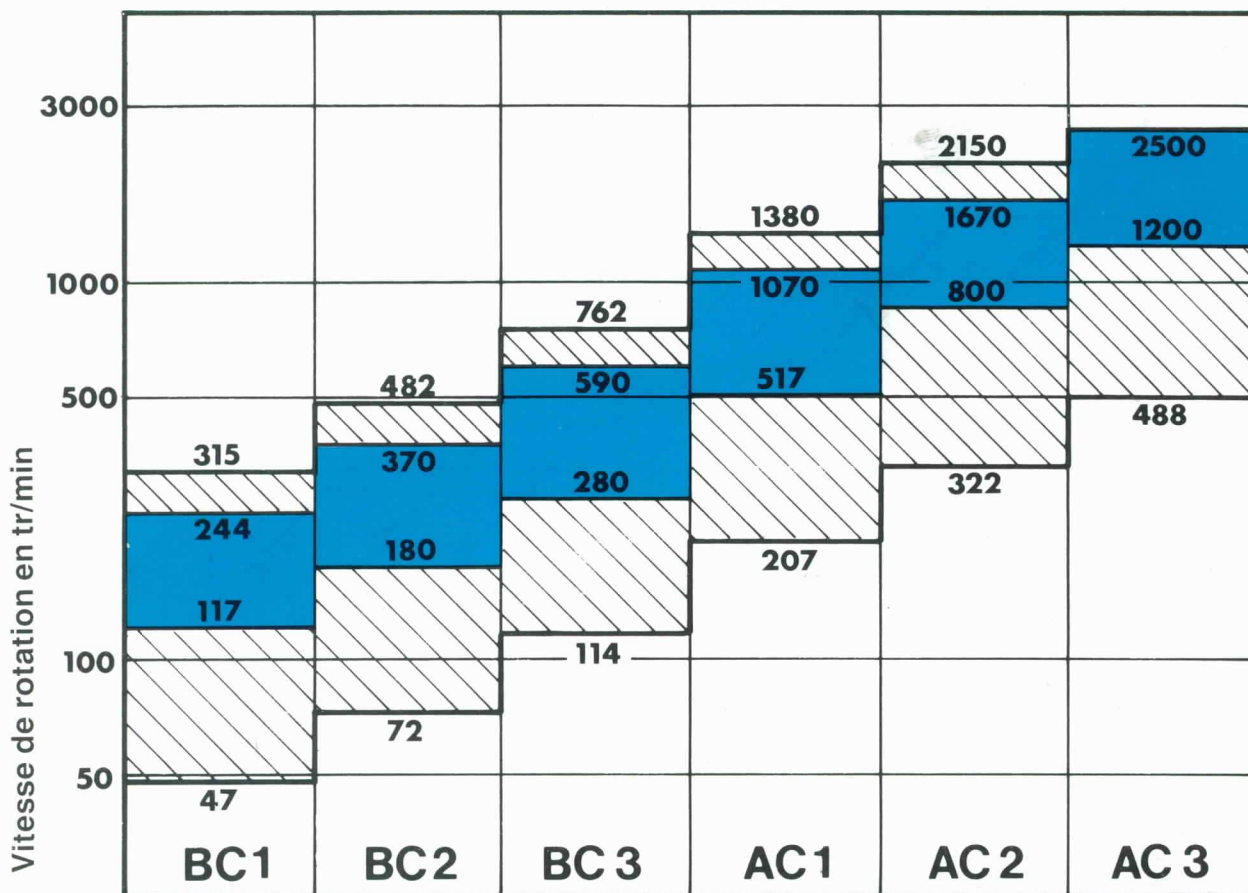
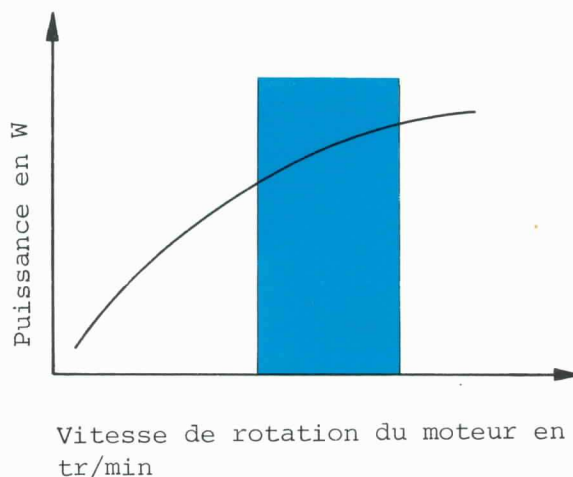
Exemple:

Vitesse de rotation pour ébauche:  
600 tr/min

Vitesse de rotation pour finition:  
800 tr/min

Position de la courroie: AC1

Avec la position de courroie AC2 vous vous situerez dans une plage de rendement défavorable.



Position de la courroie

## Recherche des valeurs de coupe

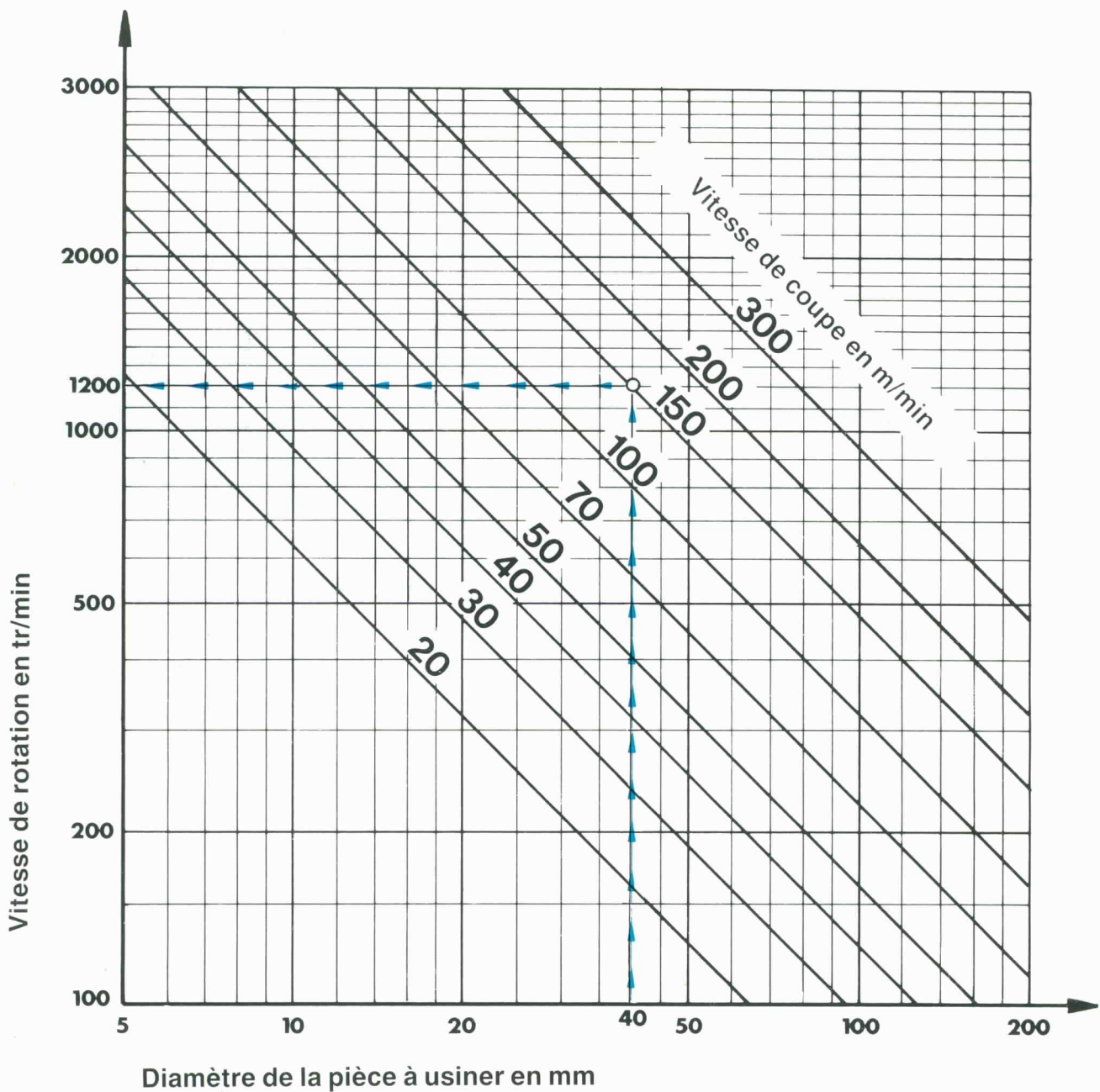
### 1. Recherche de la vitesse de rotation

- Le diamètre de la pièce à usiner
- La vitesse de coupe recommandée

vous sont connus.

En vous reportant à la table, vous obtenez la vitesse de rotation.

L'exemple démontre qu'avec un diamètre de pièce à usiner de 40 mm et une vitesse de coupe de 150 m/min, on obtient une vitesse de rotation de 1200 tr/min.



## 2. Recherche de la vitesse d'avance en millimètres par minute

- Le diamètre de la pièce à usiner
- L'avance en mm/tr

vous sont connus.

En consultant la table, vous obtenez l'avance en mm/min

L'exemple démontre qu'avec une vitesse de rotation de 1200 tr/min et une avance de 0,06 mm/tr on obtient une vitesse d'avance de 70 mm/min.

### Table des avances

#### Conversion des avances (mm/tr en mm/min et inversement)

