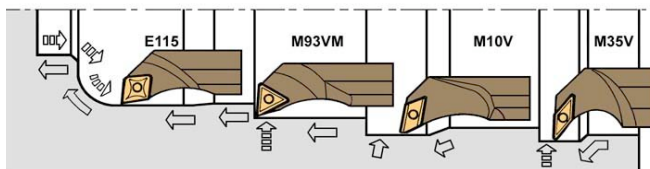


# RÉALISER UN USINAGE INTÉRIEUR EN TOURNAGE



## Sommaire

### Initiation

Domaine d'application .....	2
Principe et définition .....	2
Précautions d'usinage et mesures de sécurité .....	2
Vocabulaire .....	2

### Perfectionnement

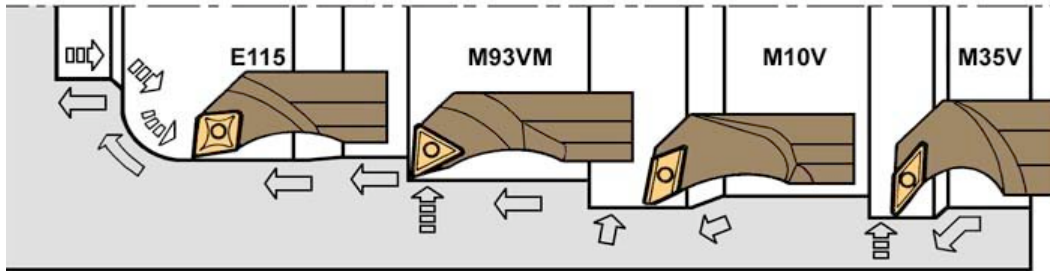
Choix des outils .....	3
Préparation à l'usinage .....	4
Usinage d'un alésage épaulé.....	5

## Documentation complémentaire

- *Guide pratique de l'usinage : Tournage*, Hachette.
- *Précis de méthodes d'usinage*, AFNOR-Nathan.

## I. DOMAINE D'APPLICATION

L'usinage intérieur est une opération de tournage permettant de réaliser des formes à l'intérieur des pièces. Il est obligatoirement exécuté avec des outils spécifiques (voir le cours sur les outils de tournage).



## II. PRINCIPE ET DÉFINITION

L'usinage intérieur est une opération délicate :

- on ne voit pas l'arête de l'outil ;
- il se fait en porte-à-faux sur de grandes longueurs (vibrations et déformation).

Il faut donc faire appel à toute l'attention de l'opérateur.

## III. PRÉCAUTIONS D'USINAGE ET MESURES DE SÉCURITÉ

Les projections de copeaux sont beaucoup plus fréquentes lors d'un alésage, surtout s'il est débouchant, car les copeaux glissent le long de l'alésage avant d'être éjectés du côté du mandrin par les mors.

Il faut penser à se mettre en retrait du mandrin, travailler à l'aide d'une butée lors des ébauches si le tour en est pourvu et, surtout, fermer les carters de sécurité.

## IV. VOCABULAIRE

- |                      |                           |           |
|----------------------|---------------------------|-----------|
| • Vibration          | • Porte-à-faux            | • Flexion |
| • Usinage à l'envers | • Coupe négative/positive |           |

## **V. LE CHOIX ET L'UTILISATION DES OUTILS**

Ce choix va dépendre de plusieurs facteurs :

- tout d'abord, de la nature du travail à effectuer : un chariotage, un dressage (ou un outil permettant les deux O.P.), un chambrage, une saignée, un filetage, un cône, etc. ;
- de la matière à usiner : plastique, laiton, fonte, acier, inox, etc. ;
- du diamètre de l'alésage ;
- de la nature de l'opération : ébauche ou finition.

En usinage intérieur, le problème habituel est la vibration. Il faut donc, dans un premier temps, faire dépasser l'outil du porte-outil au minimum, s'il y a risque de vibration (1 ou 2 mm de plus que la cote à réaliser), et adapter le diamètre de l'outil à celui de l'alésage (le plus gros possible).

Il y a un risque de vibrations quand la longueur de l'alésage est disproportionnée par rapport à son diamètre.

Retourner l'outil limite la flexion.

Lors de l'usinage, il faut procéder par essais : pour la première passe, choisir une vitesse de coupe proche de la théorie ; s'il y a des vibrations, réduire la passe jusqu'à la disparition des vibrations.

Si la vitesse de coupe est trop réduite pour un outil à plaquettes rapportées (40 à 50 m/min minimum), utiliser alors des outils ARS ou en carbure braisé (plus de coupe).

Autre problème lié aux longs alésages : la *flexion de l'outil*. Il est impératif de la minimiser soit en réduisant le rayon de l'arête tranchante de l'outil, soit en donnant plus de coupe à l'affûtage. Il faut limiter les efforts de coupe exercés sur le bec de l'outil.

Attention à la flexion au moment de la *finition* : quand on se rapproche de la cote finie, il faut que la valeur des passes soit identique – à 0,02 ou à 0,03 près – car les efforts de coupe ne sont pas les mêmes entre une passe de 0,2 mm et une passe de 0,6 mm.

Si toutes ces solutions n'ont aucun effet sur la vibration, il faut utiliser des outils à aléser en carbure monobloc ou des barres antivibratoires.

Mais cette solution-là est très coûteuse.

## Les sorties d'outils

1 x le diamètre 2 x le diamètre 3 x le diamètre	Barre d'alésage classique Finition et ébauche sans difficulté
4 x 5 x	Barre d'alésage classique Ébauche avec difficulté
6 x 7 x	Barre antivibration Non réglable à < 3
8 x 9 x 10 x	Barre antivibration Réglable à < 2
11 x 12 x 13 x 14 x	Barre antivibration Spéciale  Forage

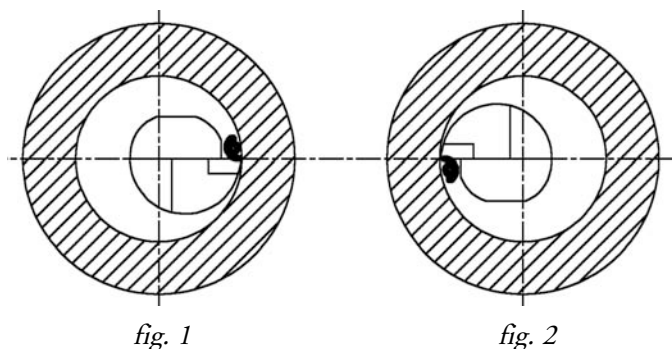
## VI. PRÉPARATION À L'USINAGE

- **Centrage** : pour permettre le bon guidage du foret.
  - **Perçage** : percer un trou d'un diamètre inférieur de 2 mm à celui de l'alésage, sans oublier de lubrifier.
  - **Alésage** : choisir un outil de section maximale.
- Limiter au maximum le porte-à-faux de l'outil pour éviter les vibrations.

### *Remarque*

L'outil monté à l'endroit (fig. 1) permet une bonne visibilité de l'arête tranchante et de l'usinage.

L'outil monté à l'envers (fig. 2) permet un bon dégagement du copeau ; il permet également de limiter les vibrations.



## VII. USINAGE D'UN ALÉSAGE ÉPAULÉ

