

# Outils de perçage et d'alésage

## Mèche à rainures hélicoïdales (dite « américaine »)

Ces mèches sont construites:

1. En acier au carbone à alliage de tungstène
2. En acier rapide ordinaire, alliage tungstène-vanadium
3. En acier rapide à grande tenue de coupe, alliage tungstène-vanadium-cobalt
4. En métal dur (carbure de tungstène) pour les tranchants et en acier rapide pour le corps de la mèche

Les fig. 138 et 139 montrent les caractéristiques des mèches.

La forme des rainures hélicoïdales doit être faite de façon que, pour un angle de pointe de 116-118°, on ait des arêtes coupantes rectilignes.

L'épaisseur du centre s'appelle l'âme, sa valeur augmente progressivement afin de renforcer la mèche.

Pour diminuer le frottement, on dégage sur le diamètre extérieur, en laissant une faible largeur, c'est le guidage.

L'entraînement des mèches se fait de diverses manières:

1. Pour les mèches courantes, la queue est cylindrique avec plats d'entraînement. Les mèches se maintiennent rectilignes. Le cylindrique permet un centrage exact. L'entraînement se fait par les plats. Le rendement est très bon. Les mandrins employés doivent na-

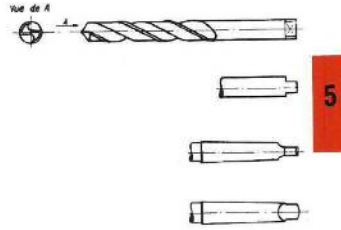


Fig. 138

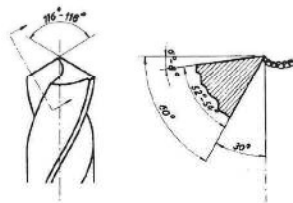


Fig. 139

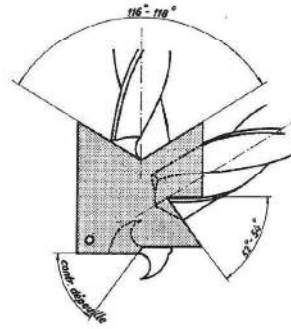


Fig. 140



Fig. 141

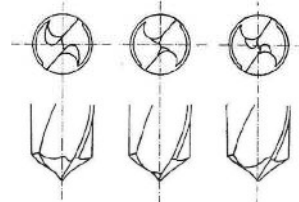


Fig. 142

vaux en grande série ou sur une meuleuse d'affûtage, la meule étant taillée à 70-90°.

Pour les mèches en dessous de 4 mm, cette correction s'effectue avantageusement par une pierre d'affûtage de 70°.

### Défauts d'affûtage (fig. 143)

Un défaut d'affûtage a toujours pour conséquence une augmentation du diamètre du trou. Ce dernier est plus grand que celui de la mèche jusqu'au moment où cette dernière traverse. On remarque que le trou est étagé vers la fin du perçage.

Pratiquement, on vérifie l'affûtage de la mèche au début du perçage, par l'ébat de l'outil. Même avec un foret parfaitement affûté, le diamètre du trou est toujours de quelques centièmes de millimètre supérieur à celui de la mèche. La formation de deux copeaux égaux et réguliers, au début du perçage, est l'indice d'un affûtage de bonne qualité.

### Perçage de différentes matières avec la mèche hélicoïdale ordinaire

La mèche hélicoïdale ordinaire est construite pour le perçage des fers,

aciers doux, de construction et de cémentation.

Lorsqu'on ne dispose pas des mèches spéciales prévues, il est possible de percer les aciers durs, la fonte et le laiton, en adoptant les angles de coupe exigés pour ces matières (fig. 144).

### Mèches hélicoïdales spéciales pour le perçage du laiton (fig. 145)

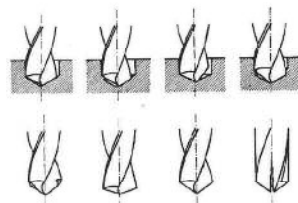


Fig. 143

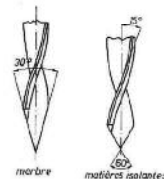
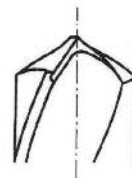


Fig. 147



Fig. 146

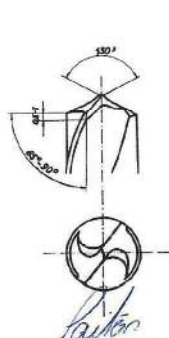


Fig. 144

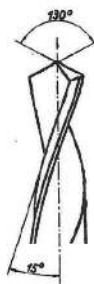


Fig. 145

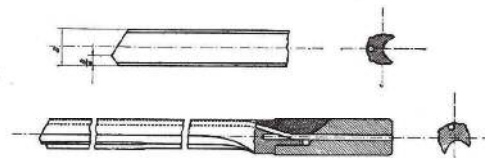


Fig. 148

tuellement correspondre au diamètre des queues des mèches.

2. Pour les mèches nécessitant un très bon centrage et un entraînement puissant, il est recommandé d'employer la mèche à queue conique au cône Morse

### Affûtage

Les deux arêtes coupantes doivent être situées symétriquement par rapport à l'axe de la mèche (inclinaison et longueur). La partie de la pointe qui suit immédiatement les lèvres coupantes doit être dépouillée, afin de permettre la pénétration de la mèche dans la matière. L'affûtage se contrôle au moyen de jauges (fig. 140, 141).

### Angle de coupe

L'inclinaison de l'hélice d'une mèche varie dès qu'on se rapproche du centre. A l'extérieur, pour une mèche ayant 30° d'inclinaison sur l'axe, on arrive à zéro degré au fond de la rainure. L'angle de coupe varie donc de 60° à l'extérieur à 90° vers le centre, c'est-à-dire vers l'âme. L'angle de coupe, qui est normal vers le diamètre extérieur de la mèche, devient moins favorable au fur et à mesure que l'on va vers le centre. C'est pour cette raison que la mèche éprouve plus de résistance à pénétrer vers le centre qu'à l'extérieur. Le défaut se trouve encore aggravé sur l'épaisseur centrale de la mèche, c'est-à-dire sur l'âme. A cet endroit, on a un tranchant travaillant en coupe négative. Pour une même largeur de copeaux, la mèche pénètre plus facilement, puisque le travail du centre est éliminé. C'est pour ces raisons que l'on procède à l'aminçissement de l'âme (fig. 142).

Cet aminçissement peut s'effectuer sur des machines spéciales, pour les tra-

### Mèches hélicoïdales spéciales pour le perçage du cuivre et de l'aluminium (fig. 146)

A défaut de cet outil spécial, qui donne le meilleur rendement, on peut modifier l'angle de coupe d'une mèche ordinaire ou d'un foret plat. Cette modification à la meule n'est pas aisée (fig. 147).

### Mèches pour marbres et matière isolante

La fig. 147 montre l'affûtage spécial pour percer le marbre, ainsi que pour les matières isolantes.

### Mèche à canon type (fig. 148)

pour l'usinage de longs trous. L'emploi de ces mèches nécessite des machines spéciales. La partie coupante est en acier rapide ou à plaquette de métal dur rapportée par brasage ou par vissage. Cette mèche a une rainure rectiligne passant par son centre; l'angle de coupe est donc de 90° sur tous les points de l'arête coupante.

L'affûtage est tout spécial, il est nécessaire de guider la mèche pour le début du perçage. Un tube de cuivre ou de laiton soudé dans une rainure sert à l'amenée du lubrifiant sous forte pression (40 atm. environ). Le retour du lubrifiant par la grande rainure évacue les copeaux.

**Mèches à rainures droites**

(fig. 149)  
employées pour le perçage à faible effort. Ce foret est plus fragile que la mèche hélicoïdale et son guidage est moins bon. L'affûtage est identique à celui de la mèche américaine.

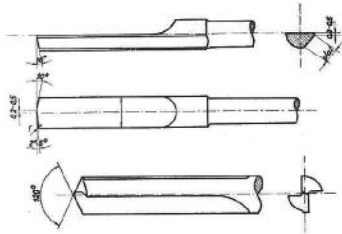


Fig. 149

**Mèche à canon (ordinaire)**

Cette mèche est une simplification de la mèche type, son utilisation est identique. La partie avant s'exécute suivant fig. 150. L'arrondi de l'arête coupante permet d'obtenir un travail propre. Le début du perçage sera tourné au burin à un diamètre correspondant à celui de la mèche; si ce n'est pas le cas, la mèche sera guidée par une douille. Cette mèche est utilisée spécialement sur le tour, pour corriger l'alignement d'un trou, en passant deux ou trois outils de diamètres croissants ou pour exécuter un trou de diamètre spécial (par exemple lorsque ce trou doit être rodé).

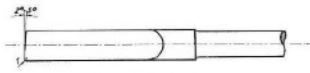


Fig. 150

**Mèche pour chambrer les trous**

(fig. 151)  
Une mèche ayant des lèvres coupantes de longueurs inégales, perce un trou plus grand que le diamètre de la mèche. Ce défaut est mis à profit pour dégager le fond d'un trou borgne ou pour chambrer un trou.

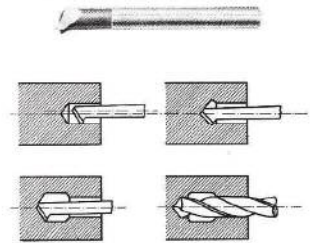


Fig. 151



Fig. 155

**Foret alésure à trois lèvres (fig. 155)**

Il se construit à partir de 8 mm. Cet outil n'est pas assez connu et utilisé. Trop souvent les trous ne sortent pas à l'alésage par suite d'un mauvais forage à la mèche ordinaire, spécialement dans la fonte.

**Foret alésure creux à quatre lèvres (fig. 156 et 157)**

Par le travail, cet outil s'échauffe et se dilate. Il s'engage plus à fond sur le porte-outil. Sitôt que le travail est terminé, il est nécessaire de le déchausser, en se refroidissant, il se contracte et se bloque très énergiquement.

Le système de la fig. 157 quoique plus cher, pousse la pièce d'entraînement par son écrou. Cette pièce dégage l'outil de son cône, sans choc. Si on ne dispose pas d'un tel porte-outil, il faut prévoir des cales coniques de déchaussement.

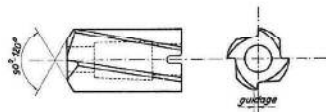


Fig. 156

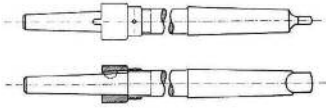


Fig. 157

**Mèche à pivot (fig. 158), aussi nommée mèche à pilote ou fraise à pivot**

Cette mèche est employée pour agrandir un trou ou pour exécuter une creuse (un logement de tête de vis, par exemple). Elle trouve son emploi lors de planage sur face oblique et de lamage des assises d'écrous sur des bâtis de machines.

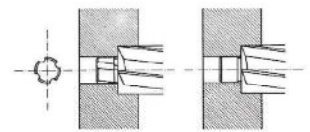


Fig. 158

**Aciers utilisés**

Ces outils se font généralement en acier rapide et, pour des travaux exceptionnels, tranchants, en métal dur.

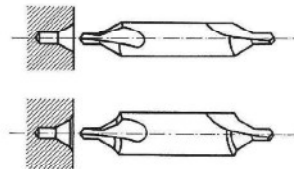


Fig. 152

Mèche à centrer normale avec un angle de 60°

Mèche à centrer avec chanfrein de protection 60° et 90°



Fig. 153

Mèche à centrer Radius

**Mèche à centrer (fig. 152)**

Cette mèche permet de faire simultanément l'avant-trou et le cône à 60° ou avec le chanfrein de protection à 120°, ou encore avec un rayon, ce qui rend ces mèches plus solides et permet un désaxage des pointes de tours, (mèches Radius).

**Jauges pour l'affûtage des mèches hélicoïdales**

La jauge (fig. 140) donne un contrôle courant, tandis que le principe donné par la fig. 141 est très précis. Un jeu des deux grandeurs suffit pour toutes les mèches.

**Mèche-alésoir pour goupilles 1/50 (fig. 154)**

L'outil est une mèche hélicoïdale conique. Pour éliminer, à l'alésage, les longs copeaux, la denture a des briscopeaux le long de l'hélice. Cet outil doit être utilisé avec précaution. Il tend, de par l'inclinaison de l'hélice, à se visser dans le trou. On lui préfère l'alésoir-ville (voir le chapitre alésoirs) (fig. 183).



Fig. 154

Le pivot peut être rapporté ou faire corps avec la mèche. Pour les diamètres supérieurs à 10 mm, l'outil est fixé sur un porte-outil. Ce dernier peut être à queue cylindrique ou conique (cône Morse).

L'angle d'inclinaison de l'hélice sur l'axe est généralement de 15 à 20°.

La possibilité d'enlever le pilote rend l'affûtage aisé, le pilote peut, grâce à son ajustement cylindrique, reprendre sa position normale (fig. 159).

La fig. 160 convient pour une gamme d'outils en acier rapide et de pilotes. L'entraînement et le centrage sont excellents, les réaffûtages sont aisés. Ce genre d'outil se fait à partir de 15 mm.

Tout ce qui a été dit au sujet de la mèche à pivot concerne également la mèche conique employée spécialement pour les joyures des têtes de vis à 90° (fig. 161).



Fig. 159



Fig. 161

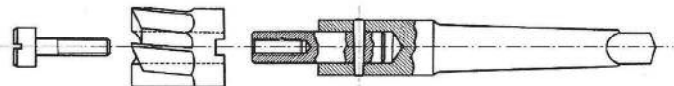


Fig. 160

La mèche à pivot rapporté est un outil rationnel. Elle s'affûte sur la face seulement. La face diminuant de hauteur par les réaffûtages successifs, il est nécessaire, de temps à autre, d'évider le fond de la dent (fig. 162).

Si la face de coupe est grande par rapport au pilote, il faut, pour faciliter la coupe, interrompre les arêtes coupantes (fig. 163). On pratique ces interruptions avant la trempe.

La mèche à pivot avec grande surface coupante par rapport au pivot, ne doit s'employer que pour des travaux de surfacage. Elle ne doit pas être employée pour agrandir un trou dans de pareilles proportions.

La mèche à pivot à taille hélicoïdale convient bien pour la fonte et le laiton, si l'on a soin de faire la même correction que celle mentionnée pour la mèche ordinaire. La mèche à pivot à taille droite est aussi utilisée pour la fonte et le laiton; le dégagement des copeaux est cependant moins favorable.

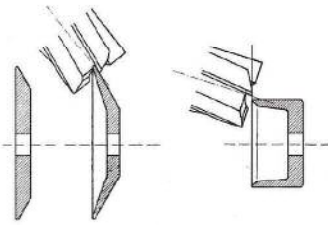


Fig. 162

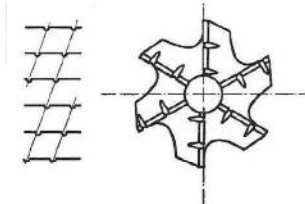


Fig. 163



Fig. 164

**Fraise à harnois (à noix)**

est employée pour le fraisage des embases d'alésage aux pièces de machines. Elle est taillée sur les deux faces (fig. 164). L'entraînement est du type à baïonnette.

**Alésoirs**

Le but de l'alésoir est d'agrandir un trou à une cote précise, et de garantir que ce trou soit rond et cylindrique. *et propre*

- Pour la confection des alésoirs on utilise:
1. L'acier à outil au tungstène pour l'alésoir à main, dureté en unités Rockwell C = 63 à 64 sur la partie coupante.



Fig. 165

**On distingue:**

**Alésoir à main**

On voit d'après le dessin, (fig. 166), que l'entrée est plus longue qu'à l'alésoir machine. Cette particularité assure un meilleur guidage. Le corps, relativement court, est muni d'un carré permettant de maintenir l'alésoir au moyen du tourne à gauche. L'entrée est conique,  $\frac{1}{2}$  à  $1^\circ$ ; elle porte sur le quart de la longueur des dents. On chanfreine l'avant à  $45^\circ$ .

C'est l'entrée qui est la partie coupante principale. La partie cylindrique, faisant suite à l'entrée, égalise et régularise le trou.

Pour éviter un agrandissement de l'alésage on exécute le diamètre arrière de 0,01 à 0,03 mm plus faible que le diamètre avant.

La partie centrale, cylindrique, assure le guidage.

Pour tous les genres d'alésoirs (à main et machine), comme pour tous les outils tranchants, il faut laisser un excédent de matière pour la rectification et l'affûtage (fig. 167). Toutes les faces formant le tranchant doivent être affûtées. L'affilage de l'arête coupante améliore la coupe, la propreté du travail, la tenue de la cote. L'affilage mécanique garantit une forme géométrique à toutes les parties du tranchant, ce qui n'est pas le cas de l'affilage à la main.

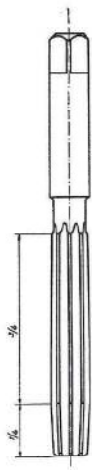


Fig. 166

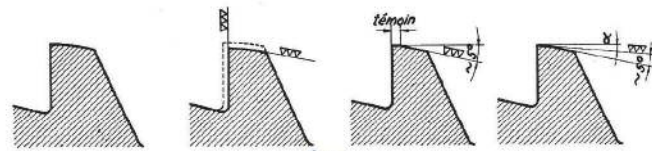


Fig. 167

Il n'est pas possible d'alésier normalement les différentes matières avec un même angle de dépouille  $\alpha$ . Il en est de même pour le cône d'entrée.

On adopte généralement pour l'angle de dépouille par l'affilage  $\alpha$ , les valeurs suivantes:

Acier de construction, acier de décolletage, de 50 à 60 kg/mm <sup>2</sup>	2°
Acier à outil	2½°
Acier rapide, acier de cémentation, acier de cémentation au nickel	1 à 1½°
Fonte d'acier, fonte malléable	1½ à 2°
Acier chrome-nickel, acier de construction 80 kg/mm <sup>2</sup> , fonte dure, bronze laiton	3°
Fonte très dure, bronze très tenace	3 à 4°
Métaux légers (aluminium, électron, etc.)	½ à 1°

Les fabricants d'outils tiennent en stock les alésoirs rectifiés, pour qualité H 7. Par l'affilage on termine l'outil. L'excédent de quelques centièmes de millimètre permet l'affilage d'une série d'ajustement.

Suivant ISO les plus usités sont: Pour alésage normal H 7-H 8. Pour axe normal G 7 J 7 K 7 M 7 N 7 P 7. On conserve le diamètre de l'alésoir affilé aux  $\frac{1}{3}$  de la tolérance d'alésage.

2. L'acier rapide pour l'alésoir machine, dureté en unités Rockwell C = 63 à 64 sur la partie coupante.
3. Des tranchants en métal dur pour alésoirs spéciaux.

Tous les détails nécessaires pour la construction des alésoirs à main et machine sont normalisés. Il existe différentes sortes de dentures (fig. 105).

L'espacement des dents a une grande influence sur la qualité du trou. On remarque qu'un alésoir avec espacement régulier des dents produit un trou avec facettes, que le nombre de dents soit pair ou impair. Ces irrégularités de l'outil nommé souvent « brouillage ». Pour éliminer les facettes il suffit de faire un **espacement irrégulier des dents**. Les dents peuvent être à nombre pair ou impair. Le nombre impair est moins utilisé, le contrôle diamétral nécessitant dans ce cas une jauge-bague. On choisit un nombre pair de dents avec espacement irrégulier. La division irrégulière est établie pour avoir toujours deux dents diamétralement opposées; cela facilite le contrôle tant pour l'ébauche, la rectification et l'affilage.

A part l'irrégularité de l'espacement des dents, leur taille peut être rectiligne ou hélicoïdale. La taille droite est la plus employée et convient pour tous les cas normaux d'alésages. La taille hélicoïdale offre l'avantage d'une coupe plus continue dans des trous avec coupe interrompue (perçage diamétral, rainure, soufflure, etc.).

L'hélice a son pas à gauche pour éviter que l'outil se visse en travaillant.

Dans les deux catégories d'alésoirs (à main et machine) on rencontre l'outil fixe et l'outil réglable.

**Exemple:**

pour un alésoir  $\varnothing 15 - H 7$ , le diamètre une fois affilé sera égal à 15,012 mm. Ce principe assure la meilleure utilisation de l'outil.

En effet, un alésoir de  $\varnothing 15,012$  termine un trou toujours un peu plus grand que son diamètre même. Un alésoir, à l'état neuf, respectera donc la tolérance maximale. Par suite de nouveaux affilages, on peut prolonger la durée de l'outil jusqu'à ce qu'on arrive à la tolérance minimale.

Le diamètre de l'affilage est contrôlé au moyen d'un bon micromètre ou de bagues de contrôle. Le diamètre de ces bagues est fait pour l'outil à l'état neuf. Sur demande et moyennant majoration de prix, les fabricants livrent l'alésoir affilé pour tolérance indiquée. Il faut indiquer la matière à usiner et les conditions de travail (vitesse de coupe, avance, lubrification, serrage de l'outil, machine utilisée).

A défaut d'un affilage mécanique, on se contente d'un affilage à la pierre.

**Vitesses de coupe et avance**

Les données (voir cours « Usinage »), sont établies pour obtenir un rendement économique des alésoirs. Vu les tranchants affilés et délicats de ces outils, il n'est pas possible de tenir compte proportionnellement des aciers rapides et des aciers au tungstène pour les vitesses de coupe. L'avantage essentiel de l'outil en acier rapide réside dans une plus longue tenue de coupe. Par contre, l'outil en acier à outil convient mieux pour le travail du laiton, du bronze et des métaux légers, en raison de son tranchant plus fin que celui de l'outil en acier rapide.

*V = 120 m/min  
A = 0,05 mm*

La grandeur d'un trou alésé ne dépend pas uniquement du diamètre de l'alésoir mais aussi :

1. De sa construction (taille, espacement des dents, affûtage, affilage).
2. De la matière à usiner.
3. De la quantité de matière à enlever.
4. Du genre de fixation de l'outil.
5. De la qualité de la machine.
6. De la vitesse de coupe.
7. De l'avance.
8. De la lubrification.

Pour l'alésage de matières tendres, le façonnage des dents suivant fig. 168 donne aussi de bons résultats. L'outil travaille d'une façon semblable au grattoir.

Dans le but de prolonger la durée de l'alésoir, il se construit des outils réglables.

#### Alésoir à main réglable (fig. 169)

Cet outil est fendu en trois positions. L'expansion se fait par vis, en bout. Il possède un pivot à l'avant. Il est trempé, vers le milieu des dents, pour permettre l'élasticité. L'expansion est de 0,20 mm au maximum.

Pour travailler normalement il faut, après avoir donné l'expansion, affûter l'outil pour assurer sa forme géométrique.

La partie avant est munie d'un pilote pour le guidage.

La vis d'expansion est assurée par un écrou. Cet alésoir a généralement six dents. Les fentes passent devant la face de la dent.

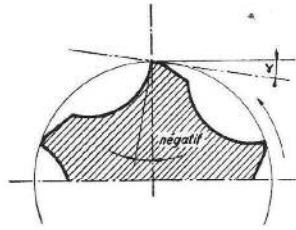


Fig. 168

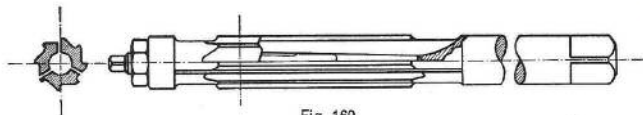


Fig. 169

81

Suivant la matière à usiner, l'entrée a l'une ou l'autre des formes indiquées par la fig. 171.

Si l'on veut garantir des alésages lisses, il faut arrondir à la pierre à affûter le raccordement (en A) de l'entrée avec le guidage cylindrique.

Les alésoirs de machine sont faits en acier rapide.

A partir de 15 mm de diamètre, la partie tranchante est soudée électriquement. Normalement, l'outil est fourni avec entrée courte.

#### Alésoir creux pour machine (fig. 172)

Cet outil a été introduit dans le but de diminuer les frais d'achat de l'outillage. Il est en acier à outil ou en acier rapide. Les formes et dimensions sont normalisées de 18 à 100 mm. Comme son nom l'indique, cet alésoir est creux, au cône 1:30. Il est chambré en son milieu sur la moitié de sa longueur, pour assurer un bon centrage sur le porte-outil qui est le même que pour le foret alésoir à quatre lèvres (fig. 157). A l'arrière de l'alésoir, une rainure diamétrale permet l'engagement de deux tenons du porte-alésoir, qui assurent un entraînement positif.

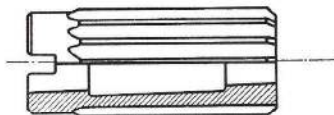


Fig. 172

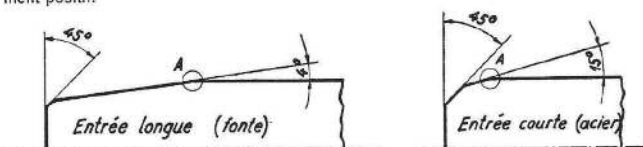


Fig. 171

83

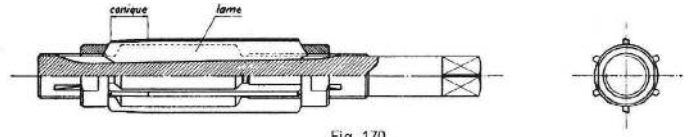


Fig. 170

82

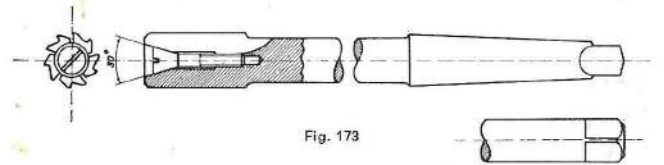


Fig. 173

La queue de l'alésoir est cylindrique avec carré ou à cône Morse. Cet outil s'exécute aussi avec lames rapportées en acier rapide ou en métal dur. Pour l'utilisation sur les broches d'alésage, l'outil est exécuté avec trou cylindrique.

#### Alésoir de machine expansible

Deux types sont utilisés :

1. L'alésoir fendu.
2. L'alésoir à lames rapportées.

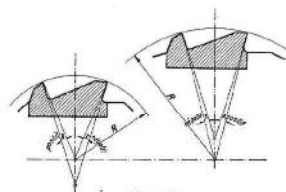


Fig. 174

Il est construit en acier à outil au tungstène et en acier rapide. Comme les alésoirs à main, il ne convient que pour des trous traversants.

La taille des dents est généralement rectiligne, mais le même outil existe aussi avec taille hélicoïdale pour des cas spéciaux (pièces avec rainures ou perçages). L'affûtage de cet outil est délicat.

#### Alésoir à main expansible, à lames rapportées (fig. 170)

Sur un corps d'outil, les lames sont encastrées dans des fentes inclinées et espacées irrégulièrement. Cet alésoir permet une expansion de 1 à 3 mm, selon les diamètres.

Les lames sont en acier au tungstène, elles sont maintenues entre deux écrous.

L'outil est utilisé comme alésoir finisseur ou repasseur. Pour qu'il remplisse de bonnes conditions de rendement, il est nécessaire de l'affûter après chaque réglage des lames. On y arrive en donnant un excédent d'expansion de quelques centièmes de millimètre, puis on le rectifie et on l'affûte (affilage).

#### Alésoir de machine

Les alésoirs de machines, employés sur perceuses, tours, tours revolvers, ont une entrée courte et une longue queue. Cette dernière peut être cylindrique ou conique (cône Morse).

#### Alésoir fendu (fig. 173)

Son principe de construction permet une utilisation à partir de 6 mm. Sa capacité d'expansion varie de 0,05 à 0,20 mm suivant les diamètres. Queue cône Morse ou cylindrique avec carré d'entraînement. On le construit en acier au tungstène ou en acier rapide. Pour les diamètres de 15 mm et plus, la queue est soudée électriquement à l'alésoir. Une fente est prévue toutes les deux dents. L'expansion est réglée au moyen d'une vis à tête conique de 30° noyée. Pour garantir la concentricité et l'affilage, l'excédent de noyure permet de reprendre l'alésoir sur une rectifieuse-affûteuse. L'alésoir fendu ne doit enlever que peu de matière; il peut convenir comme outil finisseur. Il se construit jusqu'à 50 mm de diamètre. L'expansion, qui se fait par l'avant de l'alésoir, lui permet d'alésier des trous borgnes. Le même principe est aussi employé pour l'alésoir de machine de 20 à 50 mm (fig. 174).

#### Tête d'alésage réglable pour des trous traversants (fig. 175)

L'outil est construit en 10 grandeurs, pour des alésages de 35 à 175 mm. Chaque lame est bloquée individuellement, ce qui assure une grande rigidité de l'ensemble.

L'expansion va de 5 à 25 mm suivant les têtes.

L'outil convient spécialement pour les grandes séries.

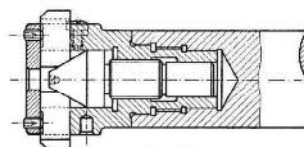


Fig. 175

84

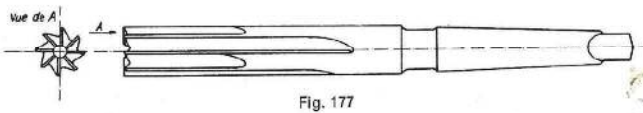


Fig. 177

Pour les travaux courants, les lames sont en acier rapide, tandis que pour les fontes dures, les lames sont garnies de pastilles en métal dur (carbure de tungstène).

Pour la concentricité, prendre toujours la même précaution: rectifier et affûter après chaque déplacement et blocage des lames.

**Alésoir en bout (fig. 177),** aussi désigné sous le nom d'**alésoir pour trous borgnes** ou encore **fraise-alésoir**.

Les dents n'ont pas de dépouille sur la génératrice, ce qui assure un meilleur guidage.

La coupe ne se fait que sur la face avant. Il est employé sur les machines à pointer ou avec des gabarits d'usinage. Il se construit dans les diamètres de 3 à 12 mm avec queue cylindrique et dans les diamètres de 8 à 30 mm avec queue au cône Morse.

Pour assurer une bonne lubrification, toutes les deux dents ont une taille plus longue que les autres.

L'alésoir en bout est, en somme, une mèche à canon à plusieurs tranchants. Son emploi est indiqué pour des alésages centrés, sur le tour ou pour corriger l'alignement d'un alésage.

**Alésoir à une dent (fig. 178)**

Il est formé par une lame en acier au tungstène encastrée sur un mandrin trempé et rectifié. La lame est ajustée dur ou rapportée par vis.

L'outil fait fonction de grattoir à pivot. Il s'utilise pour donner une dernière retouche à des trous déjà alésés. Il ne doit enlever que quelques centièmes de millimètre. Le mandrin forme le pivot. Une longue rainure, devant l'arête coupante, permet aux très fins copeaux de s'y loger. Cette rainure facilite en outre la lubrification.

La lame est affûtée en place, avec une entrée très courte. On ajuste l'angle d'attaque et celui de dépouille suivant la matière. D'une façon générale on applique les angles admis pour les grattoirs.

L'acier rapide ne convient pas pour la



Fig. 178

**Alésoir conique (fig. 181)**

L'ajustement des goupilles coniques 1/50 est réalisé par alésage. Pour les très petits trous on utilise l'alésoir à pans dit aussi équerisseur qui fait fonction de grattoir. (Voir coupe).

L'alésoir conique ordinaire est à denture rectiligne, l'espacement irrégulier supprime la formation de facettes d'alésage. Jusqu'au diamètre de 3 mm on emploie exclusivement pour sa construction l'acier à outil ordinaire. Pour les dimensions plus grandes on emploie l'acier rapide.

Avant un réaffûtage à la meule, on peut repasser plusieurs fois les tranchants à la pierre à huile. La longueur du cône est prévue avec un excédent aux deux extrémités (fig. 182).



Fig. 181

Alésoir conique ou équerisseur



Fig. 182

Alésoir conique

**Pour l'alésage conique, pour goupilles 1:50 soit 2% sur machine, on fait usage d'un outil avec dents taillées en hélice, à 45° d'inclinaison (fig. 183).**

Le sens d'inclinaison des tranchants est à gauche pour un alésoir tournant à droite; l'outil ne peut pas se visser dans l'alésage conique. Les copeaux sont expulsés par l'avant; cela permet d'exécuter un alésage sans dégager les copeaux. Du fait, aussi des tranchants en hélice, l'alésage est lisse, condition essentielle pour le bon blocage d'une goupille conique.

Le rendement de cet outil ne saurait être comparé à celui décrit ci-dessus. Il se construit en acier rapide. L'outil est à deux dents, ce qui laisse de larges rainures pour les copeaux. Il est assez souvent désigné sous le nom d'**alésoir-vrille** et se fabrique dans les diamètres de 2 à 13 mm avec queue cylindrique et de 5 à 20 mm avec queue au cône Morse.



Fig. 183

Alésoir à taille « Gammon »

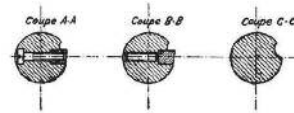


Fig. 179

construction de la lame. On fait usage de la même qualité d'acier que celle utilisée pour la confection des grattoirs, c'est-à-dire un bon acier au chrome-tungstène permettant une bonne tenue de coupe et une grande dureté (HRC 65-67).

La lame vissée (fig. 179) de construction un peu plus longue, est préférable à la lame forcée. La vis de pression permet un ajustement de l'ordre du centième et même d'une fraction de centième de millimètre. C'est l'affilage de la lame qui décide de la qualité de l'alésage.

Il s'exécute industriellement dans les diamètres de 15 à 100 mm. Pour le réaffûtage, on dégage la lame et on interpose une cale (feuille de papier ou lame de clinquant).

**Alésoir disque**

Lorsque les trous à aléser sont bien rectilignes (lorsqu'ils ont été exécutés par tournage par exemple), on peut utiliser l'alésoir disque. C'est un alésoir de machine, donc à l'entrée courte, fixé sur un porte-outil flottant (fig. 180). L'acier rapide est employé pour sa construction.

La denture est rectiligne, avec un nombre pair de dents, espacées irrégulièrement.

Le trou de l'outil (1) est plus grand que la tige de serrage (2). L'entraînement est assuré par des ergots décalés de 90° de la bague (3) spéciale, s'engageant, d'une part, dans une rainure diamétrale de l'alésoir-disque et, d'autre part, dans la rainure de l'écrou-rotule (4). La liaison alésoir-bague et porte-outil se fait par vis dans l'écrou formant rotule. Cet écrou s'appuie, par sa face bombée, sur la face creuse du porte-outil (5). Une goupille diamétrale (6) assure la retenue, ainsi qu'un certain pivotement, grâce aux rainures oblongues pratiquées dans le porte-outil.

La queue est au cône Morse ou cylindrique avec carré d'entraînement. On le construit de 20 à 100 mm de diamètre. L'alésoir de 20 mm de diamètre n'a que 12 mm de longueur et porte six dents. Celui de 100 mm de  $\varnothing$  a une longueur de 20 mm et 10 dents. De là provient l'appellation « alésoir-disque ».

La denture est donc plus espacée qu'aux autres catégories d'alésoirs normaux. L'outil est économique.

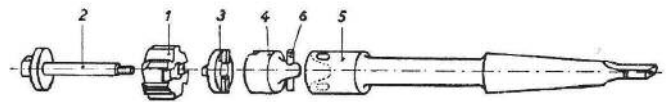


Fig. 180

**Mèche-alésoir pour goupilles coniques (voir chap. Perçage) (fig. 154).**

**Alésoir pour cônes de machines, Morse, métrique, etc. (fig. 184).**

Cet outil est employé pour le façonnage rapide et précis de tasseaux, douilles, etc., aux cônes normalisés.

Pour les grandeurs, cône Morse et métrique N° 0, on emploie deux alésoirs. Pour les cônes de plus grands diamètres, trois outils sont prévus.

L'outil est à queue cylindrique avec carré d'entraînement ou à queue conique (Morse).

Il s'exécute en acier à outil ou en acier rapide.

On perce les pièces à la dimension du petit diamètre de l'outil N°1 (ébaucheur), qui fera le perçage conique, mais étagé. Cet outil est détalonné axialement par un pas d'hélice à droite de 10 mm et diamétralement de 1 mm, de sorte que seules les parties étagées coupent. L'enlèvement de la matière se fait comme par une série de burins à trous. Les copeaux sont réguliers et de faible grandeur, ce qui permet de dégrossir un cône sans dégager l'outil.

L'outil N° 2, intermédiaire, est un alésoir finisseur à cote plus faible, auquel un filetage rectangulaire à gauche fait fonction de brise-copeaux. Après le passage de cet outil l'alésage ne présente plus de discontinuités; il est lisse. Le fractionnement des copeaux rend sa coupe très aisée. Il n'est pas indiqué de dégager l'alésoir N° 2 pour l'enlèvement des copeaux si l'on a soin de n'enlever que les quelques dixièmes de millimètre nécessaires. Une pratique assez courante consiste à n'employer que les outils N° 2 et 3.

L'outil N° 3, finisseur, parachève l'alésage. Il s'agit de l'employer avec ménagement. On ne doit enlever que quelques dixièmes de millimètre de matière. La taille avec nombre pair de dents, rectilignes, espacées irrégulièrement, assure un alésage sans facettes. La taille en hélice, à gauche, facilite la coupe. L'hélice à droite ne convient pas; elle visse l'outil dans l'alésage et l'immobilise.

**La coupe de tous les alésoirs est à droite**

Une pratique à éviter est celle qui consiste à n'utiliser que l'outil N° 3 (finisseur).

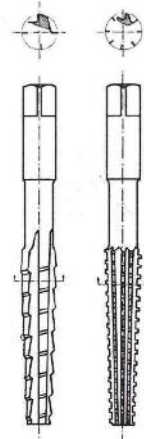


Fig. 184

**Table des alésoirs I**



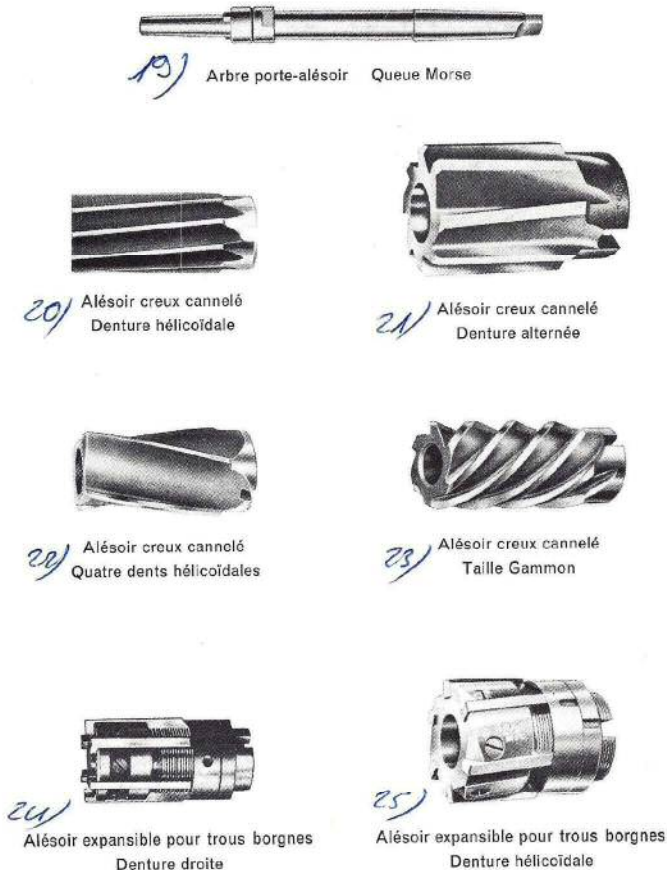
89

**Table des alésoirs II**



90

**Table des alésoirs III**



91



Fig. 185

**Tête d'alésage (fig. 185)**

Ce dispositif permet d'alésier au burin, d'exécuter des évidements (chambrages).

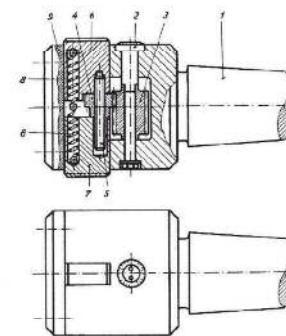


Fig. 186

**Tête d'alésage à deux lames réglables (alésoir flottant) (fig. 186)**

Cette tête d'alésage permet un réglage micrométrique de l'écartement des deux lames (6 et 7). Ces lames ne subissent pas de poussées anormales provenant d'un faux alignement entre pièce et outil, cas qui se présente souvent dans les tours ordinaires, tours revolvers, tours semi-automatiques, perceuses et aléseuses.

Le corps est à queue conique ou cylindrique. Une rainure diamétrale permet le déplacement sans jeu des lames (6) et (7). Un axe (2) entraîne l'engrenage (3) en prise avec (4). Ce dernier, par son contre taraudé, forme écrou sur le goujon (5) vissé dans la lame (6). L'autre extrémité du goujon passe librement dans la deuxième lame (7). Par sa rotation, l'engrenage-écrou (4) écarte les lames, tandis que les ressorts (8) tendent toujours à les rapprocher. Le couvercle (9) maintient les lames sans jeu axial. Si la machine utilisée a du faux alignement, on déplace les lames dans le sens désaxé.

Les trous à alésier seront bien ébauchés au burin ou au foret-alésoir. Les lames ont une grande capacité d'affûtage.

**Barre d'alésage (fig. 187)**

C'est l'outil classique employé sur l'alésoise horizontale. La pièce est bloquée sur la table de la machine tandis que la barre d'alésage, avec son ou ses tranchants, est rotative.

La barre d'alésage est en acier ou chrome-nickel traité. Son diamètre varie entre 12 et 100 mm. Elle possède, à une

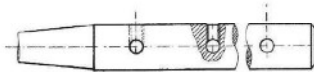


Fig. 187

92

de ses extrémités, l'entraînement par cône (Morse, électrique ou américain) ou cylindrique à serrage par pince. L'autre partie, c'est-à-dire la barre même, s'ajuste dans une douille de l'aléreuse. On dispose de différents diamètres et longueurs de barres. Il est avantageux de prévoir plusieurs emplacements de burins sur la même barre. L'ajustement des burins cylindriques est plus aisé que ceux d'une section carrée. On façonne le tranchant, suivant l'outil de tournage. VSM type H « outil de finition ». Cet outil permet de travailler dans les deux sens (fig. 188). Pour des barres à partir du diamètre 30 mm environ, on peut adopter la fixation et le réglage du burin suivant (fig. 189).

L'inconvénient des barres d'alésage, telles que celles décrites jusqu'ici réside dans le fait qu'elles subissent une forte poussée radiale parce que le tranchant n'est situé que d'un seul côté. Le porte-lame (fig. 190), équilibre les poussées; il travaille sur deux arêtes coupantes, diamétralement opposées. Une lame (1) en acier spécial au tungstène est ajustée dans une entrée rec-

tangulaire, une clavette (2) l'immobilise. La lame se trouve maintenue diamétralement par l'entrée à talon.

#### Barre d'alésage à lames réglables

L'inconvénient du porte-lames décrit ci-dessus réside dans le fait qu'il est impossible de réajuster l'alésage; il faut disposer de toute la gamme des outils nécessaires. La barre d'alésage à lames réglables supprime à cet inconvénient (fig. 191).



Fig. 188

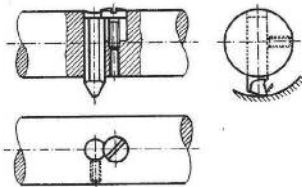


Fig. 189

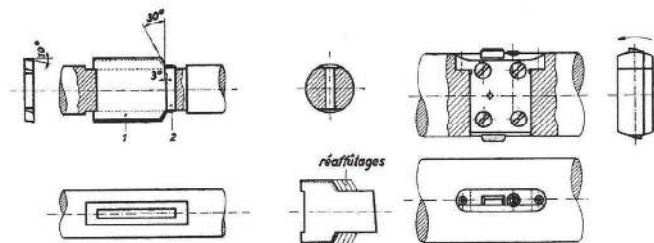


Fig. 190

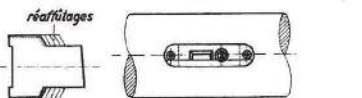


Fig. 191

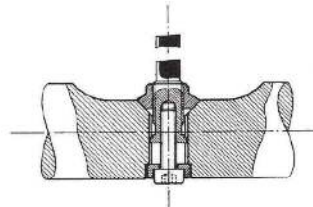


Fig. 192

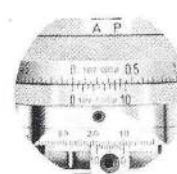
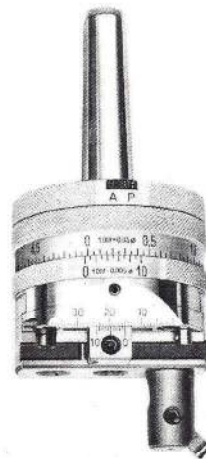
C'est le dispositif décrit sous « Tête d'alésage à deux lames réglables, alésoir flottant » qui a été incorporé dans une barre d'alésage. Les alésages faits avec cette barre doivent avoir été préalablement tournés. On peut disposer plusieurs porte-lames sur une barre, suivant les séries de pièces à usiner.

#### Le porte-outil « Microbore »

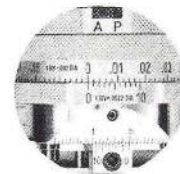
à réglage micrométrique, est conçu pour être introduit dans les barres d'alésage. L'outil est à plaquette de métal dur rapportée. La gamme de construction permet d'utiliser des barres d'alésage depuis 13 mm de diamètre (fig. 192).

#### Tête d'alésage et de surfacage

Afin de garantir la perpendicularité rigoureuse d'une face, d'une portée sur un alésage, il est nécessaire que cette face soit exécutée par tournage. En plus de son mouvement rotatif, le burin se déplace radialement. Les têtes d'alésage et de surfacage « SIP et Oerlikon » réalisent ces conditions (fig. 193).



Graduation métrique



Graduation en pouces

Fig. 193