

# Outils de taraudage et de filetage

## Tarauds et filières

Les tarauds et les filières sont des outils destinés à tailler les parties filetées des pièces de visserie (vis, écrous, etc.) et de certaines pièces de machines.

Pour la fabrication de ces outils, on utilise des aciers alliés ou des aciers rapides.

Les perfectionnements apportés à l'exécution des tarauds et des filières permettent actuellement de remplacer, dans bien des cas, le filetage au burin ou à la fraise, par le taraudage.

## Tarauds

Les parties essentielles d'un taraud sont indiquées par la fig. 70. Les qualités requises d'un bon taraud sont :

1. Matière première ayant subi un traitement thermique approprié.
2. Posséder une bonne qualité de coupe.
3. Être droit et concentrique.
4. Avoir des filets de formes correctes.
5. Avoir une longue durée de coupe.

Du point de vue fabrication des tarauds, on distingue :

- a) les tarauds taillés et complètement filetés avant la trempe
- b) les tarauds rectifiés après la trempe
- c) les tarauds taillés à la meule après trempe

Les exécutions b et c se font sur des machines spéciales.

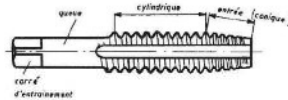


Fig. 70

Il existe dans le commerce des appareils affûtant simultanément le cône d'entrée et le détalonnage (fig. 75).

La longueur de l'entrée pour les tarauds à main ordinaires se fait aux dimensions suivantes :

- taraud ébaucheur, 5 à 6 fois le pas
- taraud intermédiaire, 3 à 4 fois le pas
- taraud finisseur, 2 fois le pas

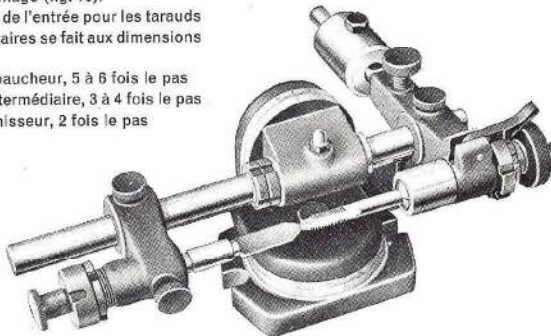


Fig. 75

Les entrées détalonnées de façon exagérée favorisent des ruptures lors du mouvement rétrograde du taraud. Ce mouvement est nécessaire pour briser les copeaux lorsque le taraudage se fait dans du métal dur et tenace.

Pour le taraudage dans de la matière tendre, il suffit de prévoir des entrées plus courtes. On réduit de cette façon le temps nécessaire au taraudage.

Après un affûtage, il faut tarauder quelques trous dans de la fonte pour enlever les bavures d'affûtage. (Ce cas se présente en particulier lors de l'emploi d'une meule un peu dure). Sans cette précaution, les premiers taraudages sont trop grands.

Le détalonnage des filets sur flancs s'effectue par la rectification.

Dans le but d'augmenter le rendement, sans négliger le fini et la tolérance, on construit le taraud unique à **entrée creuse et inclinée** (fig. 76).

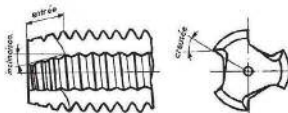


Fig. 76

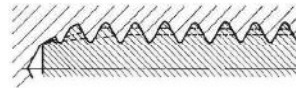


Fig. 71

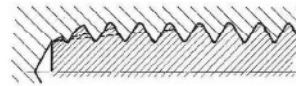


Fig. 72



Fig. 73

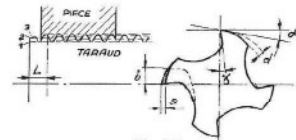


Fig. 74

- |           |                      |
|-----------|----------------------|
| 1. Taraud | a Angle de dépouille |
| 2. Taraud | a) Tolérance         |
| 3. Taraud | b) Limite d'usure    |

Il existe deux classes principales de tarauds :

1. Les tarauds pour trous borgnes, tarauds **cylindriques** et **étagés** (fig. 71).
2. Les tarauds pour trous traversants, tarauds **coniques** (fig. 72).

La grande majorité des tarauds utilisés sont des tarauds cylindriques-étagés, qui peuvent également convenir pour les trous traversants. Les tarauds coniques, par contre, ne conviennent pas pour les trous borgnes.

Si aucune indication n'est donnée à la commande, le fabricant livre toujours le jeu de tarauds cylindriques. Contrairement au façonnage simple et rapide de l'angle de coupe d'un burin de tournage, celui d'un taraud n'est pas aussi aisé et rapide. L'affûtage des tarauds nécessite soit une machine soit un appareil spécial, ou tout au moins une mise en train sur une machine à affûter. En aucun cas, l'affûtage des rainures et du cône d'entrée ne devra se faire à main levée.

Les valeurs des angles de coupe et leur représentation sont indiquées à fig. 73. En maintenant un taraud bien tranchant et un cône d'entrée concentrique, on augmente le rendement tout en respectant les tolérances ; en outre, on diminue les causes de rupture. Un taraud qui ne coupe pas « coince ».

Si le même outil est employé pour plusieurs matières différentes, on admet un angle de coupe de 80°. Cet angle, qui correspond à l'affûtage de la face, est admis dans la fabrication des tarauds courants ne présentant aucune particularité.

A l'usage, le taraud s'é mouisse tout naturellement à l'endroit fournissant le principal travail de coupe, c'est-à-dire du côté de l'entrée, voir fig. 74.

Cette forme d'entrée facilite la coupe et le dégagement des copeaux. Un seul taraud suffit généralement pour effectuer un taraudage ; deux sont rarement nécessaires.

Ce taraud convient surtout pour des trous traversants et pour le travail à la machine. Le taraudage doit se faire **sans revenir en arrière**, même sous prétexte de briser les copeaux. L'affûtage d'un tel outil est naturellement assez délicat.

## Le taraud pour écrous (fig. 77)

remplace à lui seul un jeu de deux ou trois tarauds ordinaires. Cet outil est dégagé de son dispositif d'entraînement seulement au moment où toute la longueur de la queue est garnie d'écrous. Le taraudage des écrous sur machines automatiques (éventuellement sur perceuses) se fait avec un taraud à écrous à queue longue et coudée, par le procédé à l'enfilade (fig. 78).



Fig. 77

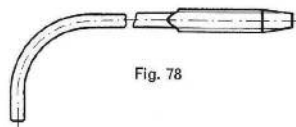


Fig. 78

## Tarauds à filets interrompus alternés

Ces tarauds sont utilisés spécialement pour les longs trous taraudés ou pour les matières tendres.

L'interruption de filets se fait à raison de un filet sur deux (fig. 79).

Ce dispositif réduit sensiblement les frottements. Les derniers filets du taraud ne sont pas interrompus afin d'assurer un finissage excellent.

Les **dimensions des tarauds** sont données par les normes VSM ainsi que la forme des filets.

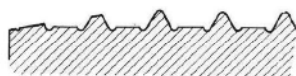
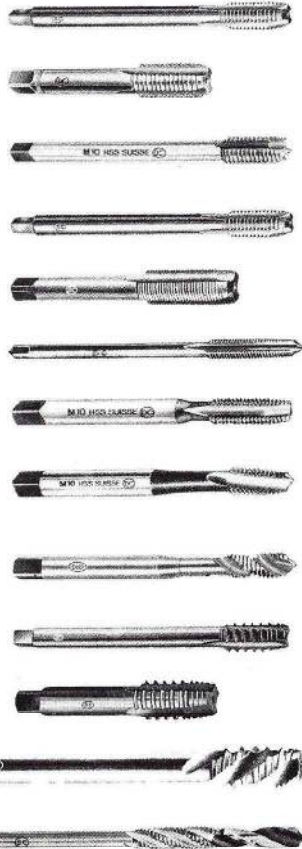


Fig. 79

## Planches des tarauds

- ✕ **Tarauds machine**  
à tige longue, en HSS, rectifiés et détalonnés.
- ✕ **Tarauds à main ou à machine**  
à tige courte, en HSS, rectifiés et détalonnés.
- ✕ **Tarauds machine**  
à tige longue, en HSS, rectifiés, avec rainures de lubrification, nitrurés ou non nitrurés.
- ✕ **Tarauds machine à pas fins**  
à tige longue, en HSS, rectifiés et détalonnés.
- ✕ **Tarauds à pas fins**  
à tige courte, en HSS, rectifiés et détalonnés.
- ✕ **Tarauds à écrous à machine**  
à tige longue, en HSS, rectifiés et détalonnés.
- ✕ **Tarauds machine**  
à tige longue renforcée, en HSS, rectifiés et détalonnés.
- ✕ **Tarauds machine**  
à tige longue, en HSS, avec rainures légèrement inclinées à droite, rectifiés et détalonnés.
- ✕ **Tarauds fortement hélicoïdaux**  
à machine, à tige longue, en HSS, rectifiés et détalonnés, type unique pour trous borgnes.
- ✕ **Tarauds machine à filets alternés**  
à tige longue en HSS, rectifiés et détalonnés.
- ✕ **Tarauds à filets alternés**  
à machine, en HSS, rectifiés et détalonnés.
- ✕ **Tarauds à tige longue pour machine**, en HSS, rainures hélicoïdales à droite, avec filets alternés, rectifiés.  
Forets-taraudeurs en HSS, rectifiés



39

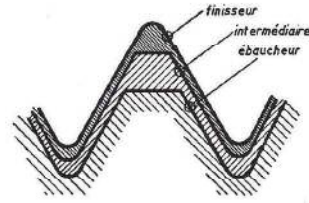


Fig. 80

## Profil des tarauds cylindriques-étagés (fig. 80).

Le travail des trois tarauds se fait de la façon suivante:

1. Le trou a été percé préalablement; le taraud ébaucheur enlève une première passe.
2. Le taraud intermédiaire enlève une deuxième passe qui agrandit le filet.
3. Le taraud finisseur termine le taraudage aux dimensions et à la forme voulue.

Il est à remarquer que les diamètres sur flancs ont chacun des valeurs différentes.

## Différentes formes de filets

A part le filet à pas métrique, désigné par S.I. (système international) ou par la lettre M sur les dessins (par exemple M8), il existe d'autres formes de filets:

- le **filet Whitworth** avec angle de 55° utilisé pour les filetages de pièces de machines (anglaises ou américaines)
- le **filet carré** utilisé pour les vis ayant un gros effort à fournir (vis de balancier, etc.)
- le **filet trapézoïdal** avec angle de 30°, utilisé pour des vis de rappel ou des vis-mères
- le **filet dent de scie**, utilisé pour les filetages de pinces concentriques ou de tasseaux

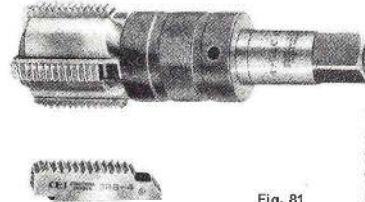


Fig. 81

## Peignes détalonnés

Ces outils de conception spéciale sont fabriqués par quelques maisons qui fournissent la documentation détaillée nécessaire à leur emploi (fig. 81).

40

## Tourne à gauche

Le mouvement de rotation nécessaire au travail du taraud est fourni par un outil spécial appelé « tourne à gauche ». Celui-ci doit s'engager aisément dans le carré d'entraînement du taraud, mais sans jeu exagéré. Les normes VSM donnent les dimensions de ces outils. Le tourne à gauche avec un seul carré (fig. 82), est préférable à celui possédant plusieurs carrés de grandeurs différentes.



Fig. 82

Le **tourne à gauche réglable** (fig. 83), supprime l'emploi d'une série de tourne à gauche simples ou multiples. La longueur des bras reste sensiblement égale. Son emploi est indiqué lorsque les carrés d'entraînement ne sont pas de dimensions normalisées et pour des cas spéciaux ne nécessitant aucun jeu dans l'entraînement.

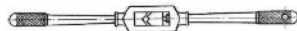


Fig. 83

## Filières

- Les principales sortes de filières sont:
- filière circulaire fixe non fendue
  - filière circulaire réglable, fendue, nécessitant un porte-filière (cage)
  - filière à peigne
  - filière avec guide
  - filière à déclenchement

L'emploi des filières s'applique, d'une façon générale, à l'exécution rapide du filetage de pièces et de visserie, suivant la qualité de la filière, on arrive à une précision assez poussée. L'exécution d'un filetage se fait généralement d'une seule passe. Avec une seule filière, le filet se trouve néanmoins taillé comme s'il l'avait été par plusieurs passes d'après le principe du taraud: nombre d'entrées x nombre de filets sur l'entrée.

Exemple:

pour une filière à 4 trous, avec entrée portant sur 2 filets, on aura le nombre de

passes pour former le filet = nombre de trous x nombre de filets par entrée soit  $4 \times 2 = 8$  passes.

Les filières s'exécutent en acier allié (tungstène) ou en acier rapide à partir de 3 mm. L'acier employé doit satisfaire aux conditions de bonne coupe et être pratiquement indéformable par le traitement thermique.

## Filière circulaire

VSM a normalisé ce genre de filières. La **filière fixe** est préférable, elle est plus rigide, donc moins déformable par l'effort du travail. Les filetages sont plus réguliers et d'un meilleur fini. Cette filière est prévue avec une fente amorcée; après usure ou réaffûtage, on peut la fendre totalement avec une meule étroite. Un réglage est ainsi possible.

## La filière réglable (fig. 84)

Elle est de construction identique à la précédente. La fente radiale est pratiquée après la trempe; elle évite des déformations trop prononcées.

Le réglage se fait conformément aux fig. 84 et 85.

La filière une fois ajustée, forme, avec la cage, un tout rigide.

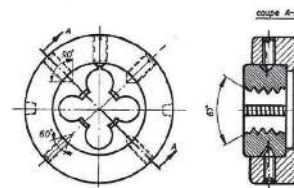


Fig. 84

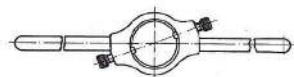


Fig. 85

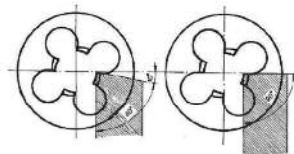


Fig. 86

## L'angle de coupe

d'une filière est l'angle  $\alpha$  qui représenterait la position qu'aurait un burin fournissant le même travail. (Voir surface hachurée fig. 86).

## L'angle d'attaque

- est adapté aux valeurs suivantes:
- acier doux S M d'environ 40 kg/mm<sup>2</sup> } 8 à 10°
  - acier de décolletage } 6 à 7°
  - acier de construction } 6 à 7°
  - fonte malléable } 6 à 7°
  - laiton } 0°



Sans indications spéciales, le four-nisseur livre les filières avec un angle d'attaque de 6 à 7° (acier de construction).

### L'entrée

répartit le travail de coupe sur plusieurs filets, comme c'est le cas pour les tarauds. L'importance de l'entrée est capitale: elle doit être régulière, de façon que chaque tranchant travaille de la même quantité et que la filière se maintienne centrée.

L'entrée est pratiquée à 60° de chaque côté de la filière. Il est ainsi possible d'engager la filière d'un côté ou de l'autre (fig. 87).

La longueur  $b$  de l'entrée est égale à 1,5 fois le pas de la filière. Cela facilite un bon centrage.

Pour des matières très résistantes, on diminue le cône d'entrée. Certains fournisseurs exécutent des filières avec entrée à 60° d'un côté et à 30° de l'autre, afin de pouvoir fileter des matières de résistances différentes avec le même outil.

Comme pour les tarauds, l'entrée est détalonnée à un angle  $\delta$ .

Matières: Détalonnage:  
 — acier de décolletage } 6 à 7°  
 — pour visserie }  
 — acier de construction }  
 — laiton } 15°

Le détalonnage à la main est exclu; il doit être exécuté très exactement, donc mécaniquement.

Pour des métaux très doux, produisant de longs copeaux, on évite le bourrage des trous de dégagement en inclinant l'entrée (fig. 88). Les copeaux sont ainsi chassés devant la filière.

Les filières circulaires sont dans certains cas détalonnées sur les flancs. Toute la partie filetée assure l'avance-

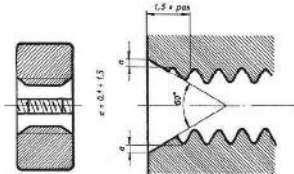


Fig. 87

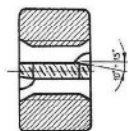


Fig. 88

ment régulier de la filière. L'entrée a, au contraire, la tendance à s'opposer à l'avance.

Le travail considérable demandé aux filières, comparativement à d'autres outils tranchants, permet de les comparer aux tarauds qui auraient à fournir un taraudage fini avec un seul outil.

On exige de la filière un grand travail de coupe, une bonne propreté des filets, un angle et une forme corrects, un pas exact, des tolérances serrées du diamètre sur flancs et, enfin, un grand rendement.

On peut obtenir chez les fournisseurs, des filières circulaires à filets rectifiés, qui sont non fendues, qui garantissent la précision des filets.

Les angles des tranchants étant faibles, il n'est pas possible de laisser aux filières circulaires une grande dureté. Après la trempe, les filières sont revenues pour obtenir une dureté d'environ 60 à 61 (HRC).

A cette dureté une bonne lime peut attaquer les parties coupantes.

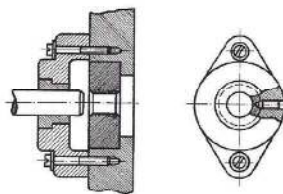


Fig. 89

### Guides pour filières circulaires

(fig. 89).

Par suite du travail, il résulte des poussées qui peuvent provoquer un décentrage de la filière.

Pour remédier au décentrage de la filière, on place devant elle un guide, qui n'est autre qu'un canon de diamètre correspondant à la tige à fileter, bien centré par rapport aux filets de la filière. C'est donc un filetage en lunette. Il n'est pas possible, avec un guide, de fileter contre un épaulement.

### Affûtage des filières circulaires

Cette opération est plus difficile à exécuter sur les filières que sur les tarauds. Tout ce qui concerne l'affûtage de l'entrée des tarauds est applicable à la filière:

1. Affûter souvent et enlever peu de matière.

2. Affûter mécaniquement et respecter les valeurs des angles de coupe.

Un affûtage mécanique nécessite un montage approprié fournissant une bonne fixation et une orientation exacte de la filière.

### Filières à peignes

Ces filières contribuent à augmenter la production. Les peignes sont détalonnés sur toutes les faces des flancs, mais d'une façon rectiligne. Ces peignes peuvent s'exécuter en acier spécial pour être ensuite rectifiés, voir même rodés. Ils donnent la possibilité d'exécuter les filetages des tarauds.

### Filières avec peignes fixes (fig. 90)

Ces filières forment un tout, réglé à la dimension voulue, les peignes étant forcés dans des rainures.

L'affûtage se fait en enlevant les peignes qui se fixent ensuite dans un montage spécial.

Le nombre des peignes varie suivant la matière à fileter. Cette filière permet de modifier l'angle  $\alpha$  sans difficulté.

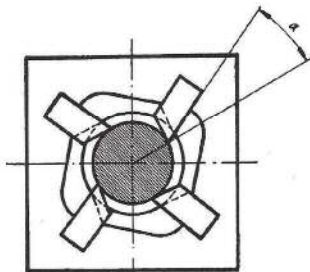


Fig. 90

### Filière avec peignes mobiles (fig. 91)

Cet outil présente un sérieux avantage sur la filière à peignes fixes à cause du gain de temps réalisé par la suppression du dévissage de la filière.

Un autre avantage réside dans la diminution des frottements.

Les peignes sont ajustés dans des rainures du porte-filière et sont réglés simultanément par une volute (pas de vie ou spirale) s'engageant dans des entrées prévus aux peignes. Ces derniers sont au nombre de 3 ou 4, suivant les diamètres à fileter. Cette filière permet d'exécuter un filetage en une, deux ou plusieurs passes, par simple déplacement de la plaque portant les volutes. Pour un travail manuel, le guide est nécessaire.

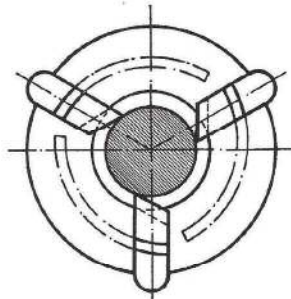


Fig. 91

### Filières à déclenchement automatique (fig. 92)

En changeant les peignes, ces filières se prêtent à des filetages à droite ou à gauche. Comme son nom l'indique, la filière se déclenche automatiquement. A la fin de l'opération de filetage, les peignes se dégagent des filets coupés. La filière est ramenée dans sa position initiale instantanément à une vitesse accélérée et cela, sans arrêt de la broche et sans changement du sens de rotation. L'ouverture de la filière a lieu pendant la coupe.

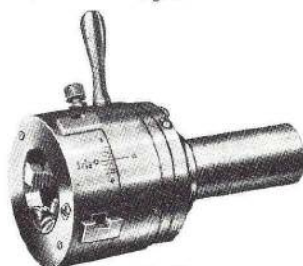


Fig. 92

Le peu de frottement des flancs, l'échauffement minimal des peignes, permettent des vitesses de coupe supérieures à celles des filières pleines. L'usure des dents est moindre, le temps d'usinage est réduit.

L'affûtage des peignes en ligne droite peut se faire sans difficulté, sur toute machine à affûter les outils ayant un dispositif à affûter les peignes.

Avec les filières à peignes à déclenchement, munies de peignes spéciaux, il est possible de fileter des tarauds. L'avance de la filière est commandée mécaniquement.

### Outils de filetage

Ils comprennent: le burin ordinaire, la lame profilée, le peigne ordinaire, le peigne Reishauer, le burin à ressort, le burin circulaire.

### Burin ordinaire

C'est un outil droit ou légèrement coudé (fig. 93). Il est coudé lorsque le filetage doit se faire contre une grande portée.

La rectification de l'angle se fait d'après la jauge à 60° (fig. 94).

Les angles sont conditionnés selon fig. 93.

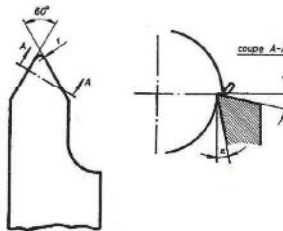


Fig. 93



Fig. 94



Fig. 95

L'angle  $\gamma$  0 à 20° suivant le procédé d'usinage du filetage. L'intersection des deux arêtes coupantes se fait par un arrondi de  $r = 0,065 \cdot \text{pas}$ ,  $0,111 \cdot \text{pas}$ . On peut aussi façonner le burin à la meule et le finir à la pierre à huile, dans une barrette trempée manufacturée dans les aciéries.

Pour les filetages d'autres filets (Whitworth, trapézoïdal, carré), on a recours à des jauges.

Les filetages intérieurs se font avec des burins coudés (fig. 95).



### Lames profilées

(burins à fileter de forme). La lame, de profil exact, est serrée dans un porte-lame (fig. 96). Elle est exécutée aux différentes formes. Tableau (fig. 97).

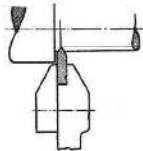


Fig. 96

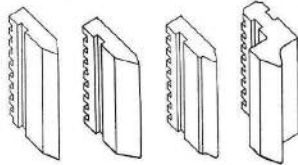


Fig. 97

La fig. 98 représente un porte-lames coudé.

Les lames profilées ne comportent qu'un filet. L'opération de filetage se fait en un nombre assez élevé de passes. L'affûtage d'une lame ne doit se faire qu'en moulant, sur le dessus seulement, afin de ne pas modifier le profil.

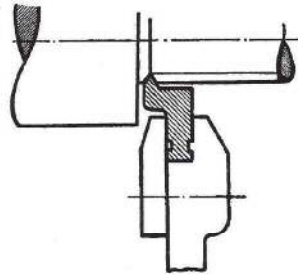


Fig. 98

### Peignes rectilignes

Afin d'améliorer le rendement du filetage par lames, on a augmenté le nombre de filets et on a obtenu le peigne. Il présente une grande analogie avec le tranchant d'une filière ou d'un peigne de filière. Son utilisation produit un certain nombre de filets simultanément. Les porte-peignes sont pareils aux porte-lames cités plus haut.

Ils sont employés pour la fabrication de la visserie, pour le filetage de tarauds (fig. 99). On donne de l'entrée aux peignes, pour obtenir les passes successives en un seul passage de l'outil. Suivant la matière, cette entrée sera plus ou moins longue. Il n'est donc pas possible de fileter cylindrique jusqu'à un épaulement. L'application du peigne pour le filetage intérieur est basé sur le même principe que pour le filetage extérieur.

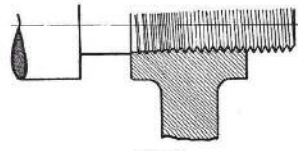


Fig. 99

47

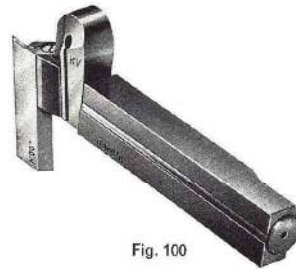
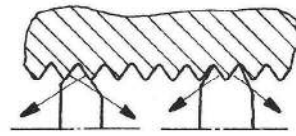


Fig. 100

### Porte-burin à fileter, à ressort Ifanger

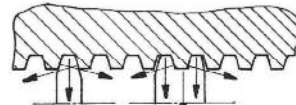
Comme pour le tournage ou le rabotage, on obtient un plus beau fini du filetage, en permettant une flexion normale du burin. Le fléchissement que subit l'outil doit se faire exactement dans un plan déterminé, sinon on obtient des erreurs de pas. L'outil se présente selon fig. 100.

Pas MÉTRIQUE  
Pas ACME  
Pas SAE



B Fig. 102 MP

Pas TRAPÉZOIDAL  
Pas ACME



B Fig. 102 MP

### Légende:

B = Burins normaux  
MP = Molettes négatives à profils rectifiés.  
Flèches indiquant la sortie des copeaux.  
Le  $\varnothing$  extérieur ainsi que les rayons sont usinés.

48

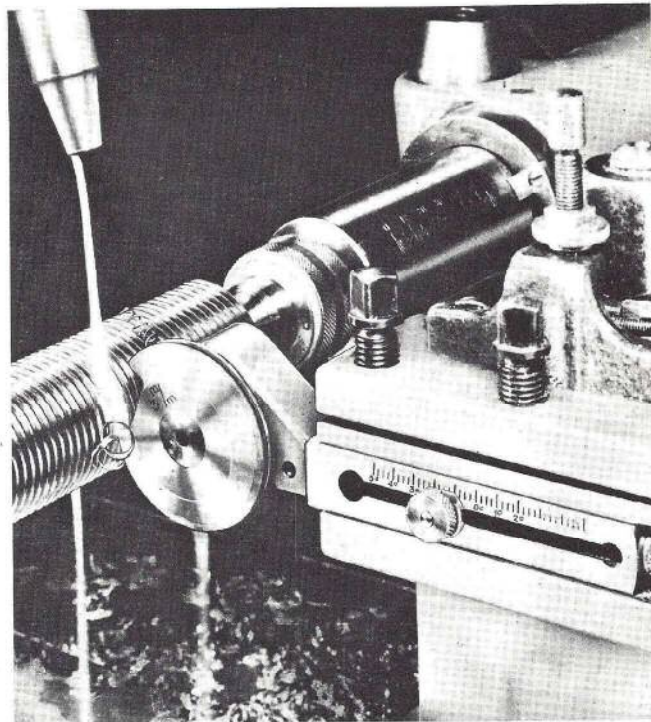


Fig. 101

La fig. 101 représente un appareil à fileter MP pour filetages extérieurs qui par simple rotation de la bague gra-

duée, permet à la molette de prendre l'angle voulu. La bague moletée bloque le système.

49



Fig. 103

Vue d'un appareil à fileter MP pour filetages intérieurs montrant la graduation avec divisions d'inclinaison au quart de degré (fig. 103).

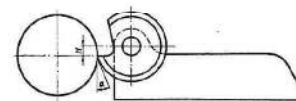


Fig. 104

### Burin circulaire (fig. 104)

Le burin circulaire est un disque d'acier à outil ou d'acier rapide dont le pourtour est façonné suivant le profil du filetage à obtenir.

La hauteur H donne l'angle de dépouille.

On exécute aussi les burins à fileter à plusieurs filets. On obtient alors le peigne circulaire, qui s'exécute simplement avec gorges multiples.

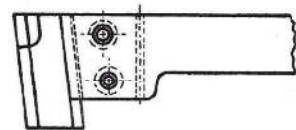


Fig. 105

### Porte-burins à fileter avec plaquette soudée en métal dur (fig. 105).

C'est le même système de porte-burins que les fig. 96 et 97, mais sur les lames sont rapportées des petites plaquettes en métal dur (wc).

50

### Outils à moleter

Les appareils à moleter servent à faire des cannelures croisées ou des stries droites sur la périphérie des pièces circulaires. Ces cannelures ont une forme pyramidale et ont l'avantage d'éviter que les outils glissent des mains en travaillant, tels que pointeaux, pointes à tracer, vis, etc., le moletage peut aussi servir de décoration sur certaines pièces. Le travail de moletage peut se faire par refoulement de la matière, ou coupé pour l'appareil « Vit ». Il existe deux sortes d'appareils à moleter.

1. L'appareil à main (fig. 106) pour les petites pièces de 3 à 20 mm environ, il travaille par refoulement à l'aide de trois molettes.
2. Les appareils montés sur chariot, avec deux molettes pour des pièces plus grandes.



Fig. 106

Le type suivant (fig. 107) se centre automatiquement et travaille par refoulement

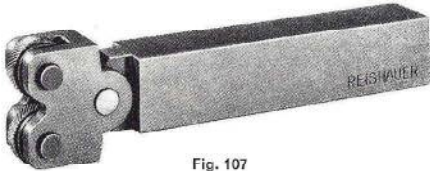


Fig. 107

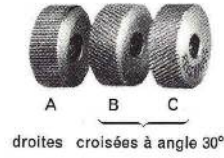


Fig. 108

Les molettes à créneler (fig. 108) sont en acier rapide trempé très dur.

L'appareil ci-dessous (fig 109) « Vit » permet un moletage absolument propre dans tous les métaux (fonte — aluminium — laiton — etc), car la matière est coupée contrairement aux appareils précédents. De ce fait, la pression sur la broche et sur le chariot est fortement diminuée.

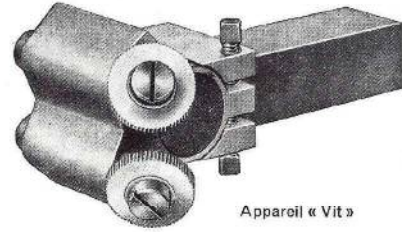


Fig. 109