

IDENTIFIER, CHOISIR ET MONTER LES DIFFÉRENTS OUTILS DE TOURNAGE



Sommaire

Initiation

I. Domaine d'application ...	2
II. Principe et définition	2
III. Sécurité	3
IV. Vocabulaire	3

Perfectionnement

V. Les matériaux des outils...	4
VI. Les types d'outils selon leurs usages	5
VII. Le montage des outils	10
VIII. Exercice d'application ...	13

I. DOMAINE D'APPLICATION

Les outils de tournage sont utilisés pour l'enlèvement de matière sur le tour. La plupart du temps, la pièce tourne à une vitesse calculée (vitesse de rotation tours/minute) accompagnée d'une avance travail (mètres/minute). Les outils de tournage existent dans une grande variété de formes, en fonction des conditions particulières des opérations effectuées.

II. PRINCIPE ET DÉFINITION

Les outils de tournage servent à tourner l'ensemble des matériaux métalliques ou non métalliques. Ils possèdent généralement une arête de coupe principale. Leurs formes sont adaptées aux profils à générer.



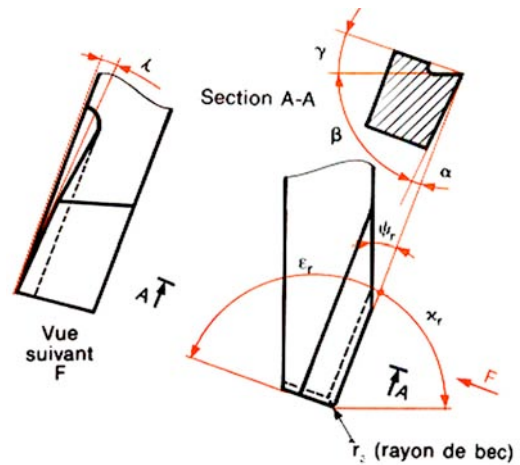
Doc. Sandvik

Les outils de tour sont classés par rapport à :

- leurs utilisations ;
- leurs matières de fabrication ;
- leurs modes de fixation.

Angles caractéristiques de l'outil de coupe

Symbole	Désignation
α	Dépouille
β	Angle de taillant
γ	Angle de coupe
λ	Angle d'inclinaison de l'arête
χ_r	Angle de direction de l'arête
ψ_r	Angle de direction complémentaire
ϵ_r	Angle de pointe



III. SÉCURITÉ

Pour pouvoir travailler en toute sécurité, il faut :

- fermer les carters avant toute mise en route ;
- ne pas s'approcher à moins de 50 centimètres d'un outil qui usine ;
- ne pas avoir les manches du bleu de travail qui pendent ;
- attacher les cheveux longs ;
- ne pas mettre la broche en rotation si l'outil est mal fixé.

IV. VOCABULAIRE

- Dépouille
- Arête
- Porte à faux
- Outil à gauche ou à droite

V. LES MATÉRIAUX DES OUTILS

1. Les outils traditionnels

A. L'outil en acier rapide

Il est également appelé HSS. Peu coûteux, il existe dans de nombreuses formes, mais a une capacité limitée de découpage. Il ne coupera pas les aciers trop durs, mais sera très pratique pour les aciers doux et l'aluminium.



B. L'outil carbure brasé

Cet outil a un corps en acier avec une plaquette en carbure brasé directement dessus. Il s'utilise généralement pour les travaux comme la finition de longs alésages ou pour des états de surfaces spécifiques (car on peut l'affûter suivant l'usinage à faire).



2. Les outils à plaquettes rapportées



A. Les plaquettes carbures

Les carbures sont des agglomérés de cobalt et de carbures divers (tungstène, tantale, titane, bore, etc.), obtenus par frittage.

Ils conservent leur dureté jusqu'à 1000 °C. Assez fragiles, ils sont sensibles aux variations de température.

Ce sont les outils de base pour le tournage traditionnel et numérique.

Leur vitesse de coupe est élevée.

B. Les plaquettes céramiques

Les céramiques sont composées d'oxyde d'aluminium et de chrome. Leur dureté est comparable à celle des carbures.

Elles gardent donc leurs caractéristiques à des températures allant jusqu'à 1200 °C, ce qui leur confère des vitesses de coupe très élevées, permettant aussi d'usiner des aciers très durs.

Leur dureté ne permet pas de réaffûter des arêtes de coupe, on ne trouve ces outils que sous la forme de plaquettes amovibles (plaquettes utilisées aussi pour la très grosse ébauche).

C. Les plaquettes diamants

Ces plaquettes sont constituées d'un corps (généralement en carbure) et d'un petit cristal fixé par brasage ou sertissage.

Elles conviennent pour l'usinage à très grande vitesse de rotation et pour certains travaux de finition exigeant une grande précision, ainsi que pour le travail des matériaux traités (trempe, cémentation, etc.). Elles sont d'un coût élevé, mais évitent une opération de rectification. Elles supportent très mal le travail aux chocs.

VI. LES TYPES D'OUTILS SELON LEURS USAGES

1. Les outils pour usinages extérieurs

A. Outil à charioter

Utilisé pour l'ébauche ou pour la finition suivant l'outil, il sert à usiner des diamètres.



B. Outil à dresser (à 45°)

Il sert à dresser les faces ou à faire des chanfreins.



C. Outil à saigner droit (à rainurer)

Il a une trajectoire engageante.

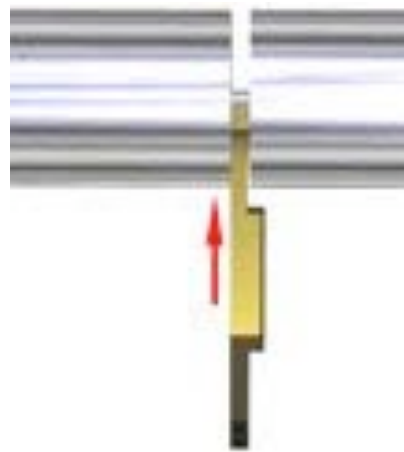
Il doit être utilisé pour faire des gorges.



D. Outil à tronçonner

Il sert à découper des pièces après usinage.

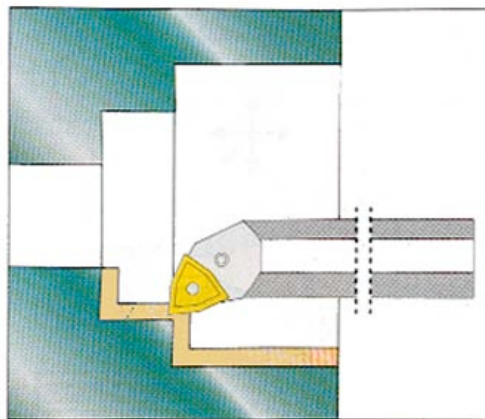
Cet outil a généralement une section assez réduite, ce qui le rend d'une grande fragilité lors de l'usinage.



La tête de l'outil à tronçonner est prévue la plus étroite possible pour diminuer la perte de matière et la consommation d'énergie, mais une largeur minimale est nécessaire pour éviter la rupture de la lame (2 à 3 mm).

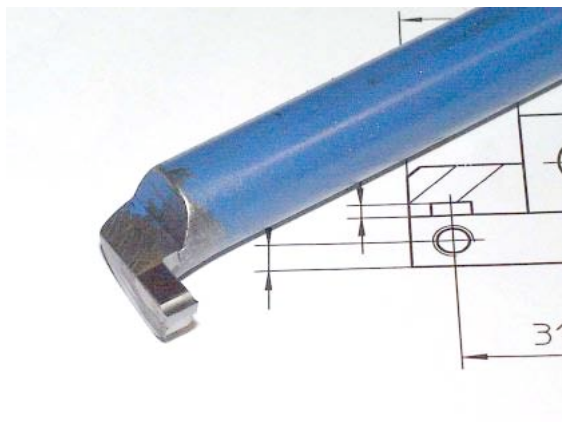
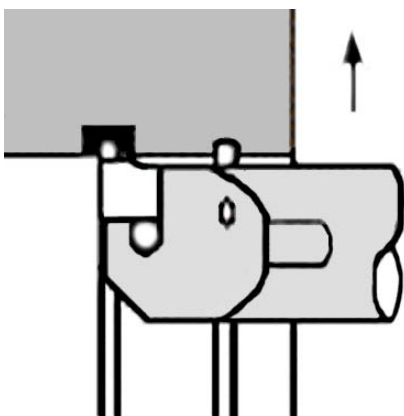
2. Les outils pour usinages intérieurs

A. Outil à emploi général (charioter, dresser et aléser)



B. Outil à chambrer

Il sert à l'usinage d'évidements intérieurs.



C. Les forets

Le foret à queue conique

Ce type de foret permet de gros efforts sur le corps de l'outil.



Le foret à queue cylindrique

Ce type de foret peut être bloqué dans un mandrin de perçage ou par un porte-pince.



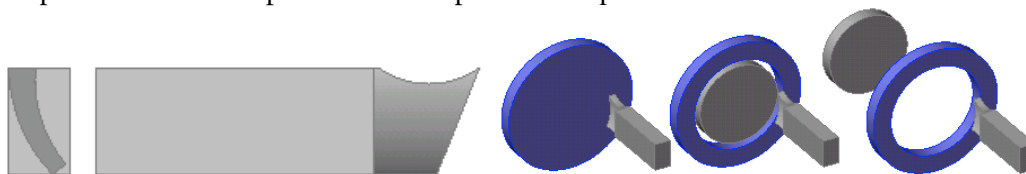
Le foret à plaquettes à queue conique ou cylindrique

Ce type de foret permet l'utilisation de grandes vitesses d'avance ; il est souvent accompagné d'un arrosage au centre.



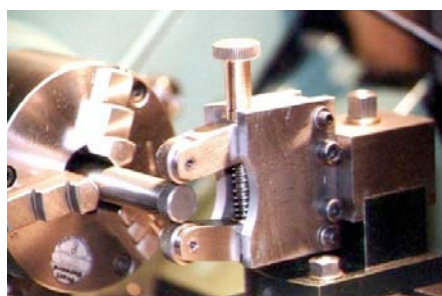
3. Les outils à carotter

Ils permettent la récupération d'une partie de la pièce usinée.



4. Les outils à moleter

Ils servent à imprimer une surface striée, le plus souvent pour lui donner une meilleure adhérence. En raison de l'évolution des normes de sécurité, le moletage est de moins en moins utilisé.



L'outil à moleter ne travaille pas par enlèvement de matière, mais par refoulement. Les molettes sont des disques en acier spécial de compression ou en acier à coupe rapide, montées sur un axe pour travailler en rotation. Suivant le type de stries, leur pas peut varier de 0,3 à 3 mm. Ainsi, on peut obtenir des moletages différents.

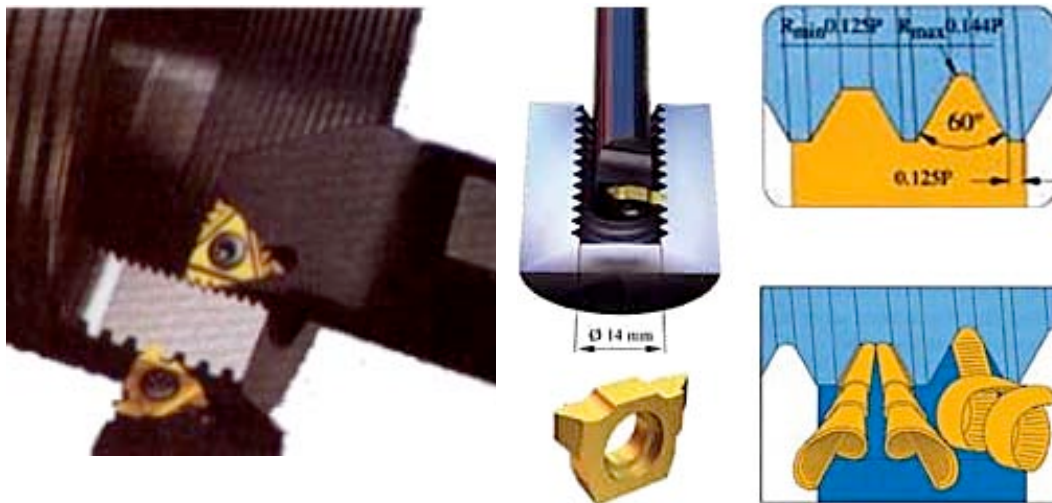
5. Les outils de forme

Ils servent à l'usinage de formes quelconques telles les rayons convexes ou concaves, les barreaux d'acier rapide (ARS) et permettent l'usinage de formes diverses à moindre coût (rayon, outil à fileter spécifique, etc.), il suffit de les affûter à la meule.



6. Les outils à fileter

Ils servent à l'usinage de filetages extérieurs ou intérieurs.



Plaquette multident

Il y a plusieurs caractéristiques pour un outil :

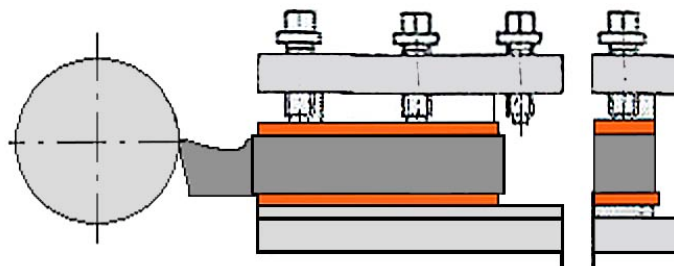
- la forme du filetage ;
- la nuance de la plaquette ;
- la position et le sens de travail de l'outil.



VII. LE MONTAGE DES OUTILS

1. Réglage de l'outil

Pour une coupe optimale, un outil de tournage doit avoir son arête de coupe au même niveau que l'axe de la pièce. Il doit être sorti de la longueur nécessaire à l'usinage sans excès, pour éviter le porte-à-faux.



Mise à hauteur d'un outil à l'aide de cales étalons

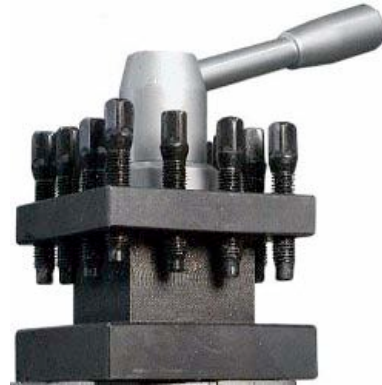
2. Les porte-outils

La tourelle est l'élément qui sert à porter les outils. Il existe plusieurs sortes de tourelles porte-outil, les plus répandues sont celles décrites ci-après.

A. Tourelle porte-outil monobloc

Ces tourelles ont l'avantage majeur d'être très rigides (donc de présenter moins de problèmes de vibration), cependant elles nécessitent l'utilisation de cales d'épaisseur pour le réglage des outils à hauteur de pointe. Cette méthode n'est pas très rapide et le nombre d'outils pouvant rester réglés est limité.

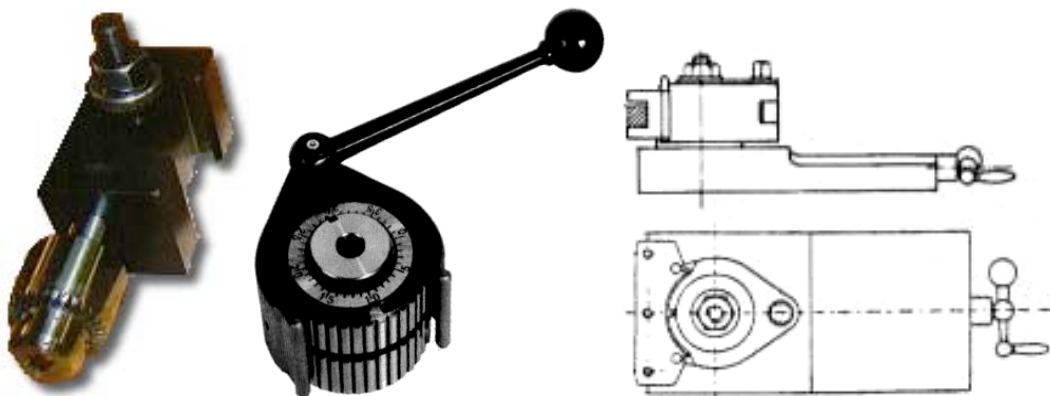
Le bec de l'outil se positionne à hauteur de l'axe de rotation à l'aide de cales d'épaisseur.



B. Tourelle à bloc porte-outil amovible

Moins rigide que les précédentes, elles permettent cependant un réglage rapide des outils à hauteur de pointe.

Le système des blocs amovibles offre le gros avantage d'être facilement démontable et le nombre d'outils réglés est illimité. Le bec de l'outil se positionne à hauteur de l'axe de rotation à l'aide d'une vis de réglage.



VIII. EXERCICE D'APPLICATION

1. Donner, pour chaque image, la nature et le mode de fixation de la plaquette.



2. Quelles sont les conditions à remplir lors du réglage d'un outil ?

3. Quel type de réalisation peut-on faire avec les barreaux ARS ?

4. Quels sont les avantages et les inconvénients des porte-outils amovibles ?
