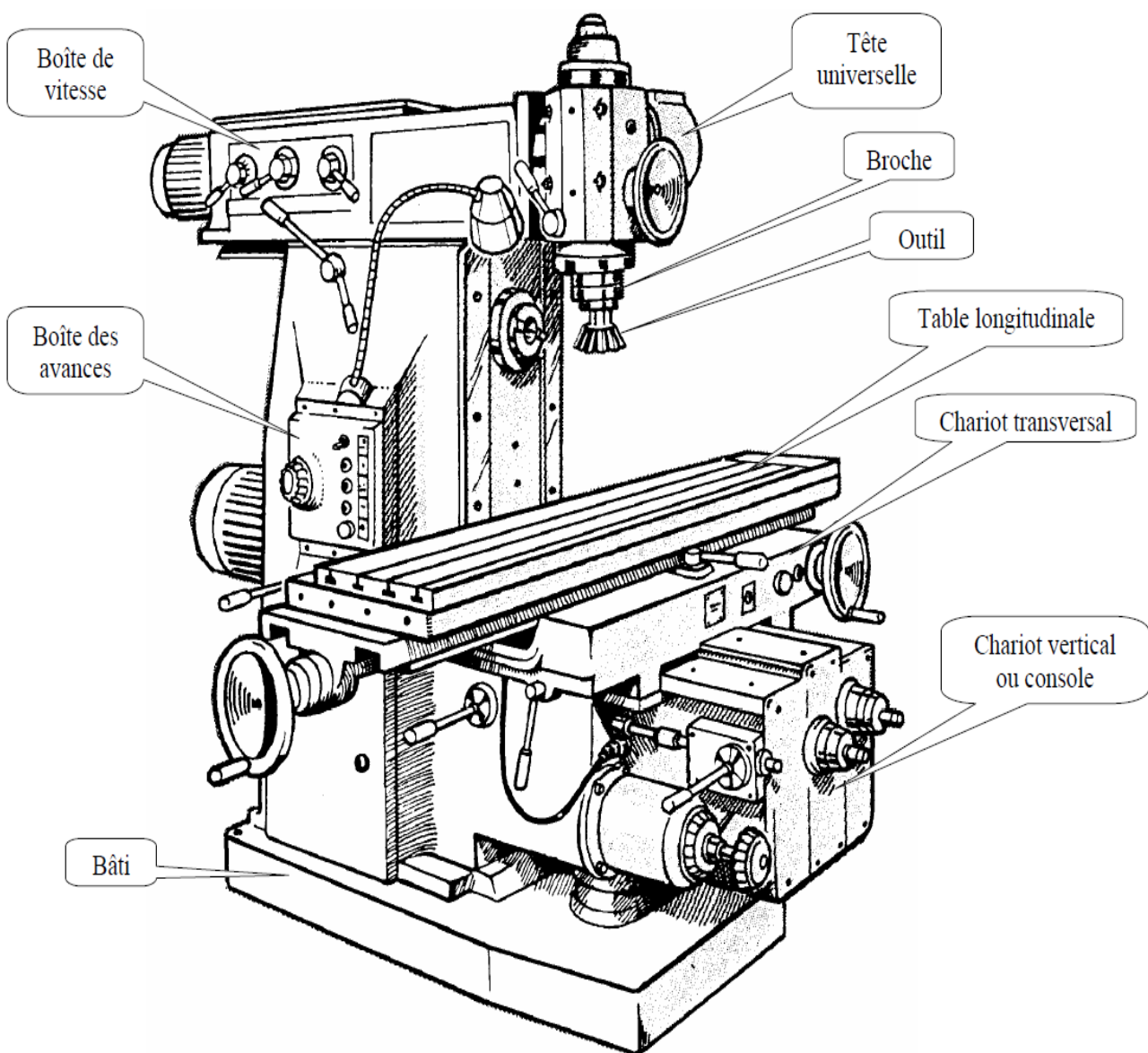


TP N° 2

« FRAISAGE (Présentation) »

1: DESCRIPTION GÉNÉRALE D'UNE FRAISEUSE





FRAISEUSE HORIZONTALE

FRAISEUSE VERTICALE

2 : CINEMATIQUE

Pour générer une surface avec un outil, il faut créer un mouvement relatif de l'outil par rapport à la pièce. Ce mouvement relatif est la combinaison de deux mouvements :

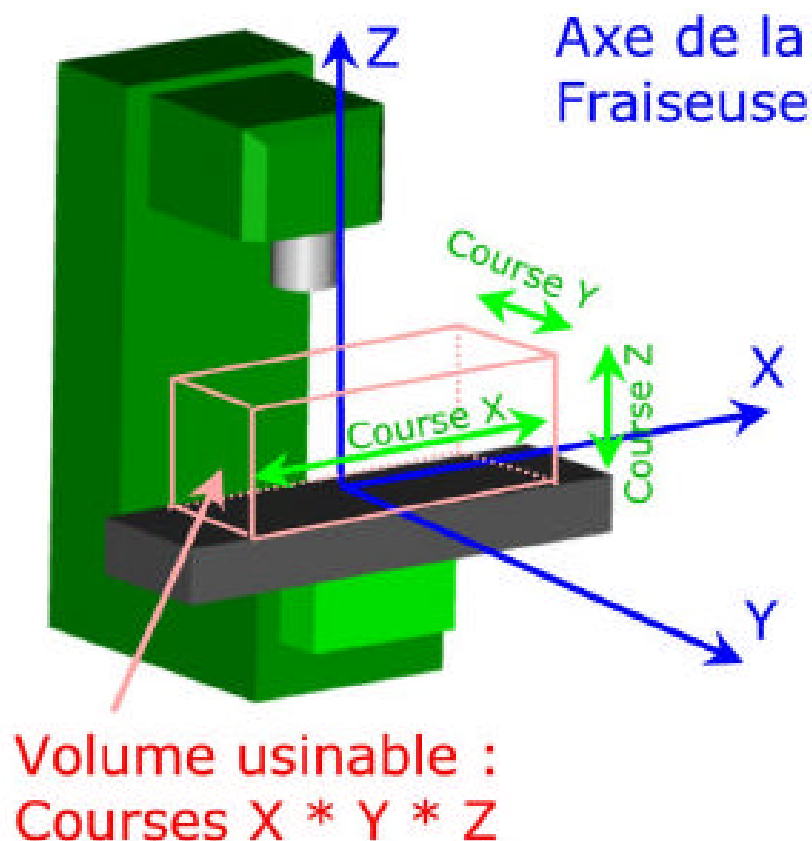
- un mouvement générateur (mouvement de coupe)
- un mouvement directeur (mouvement d'avance).

En fraisage

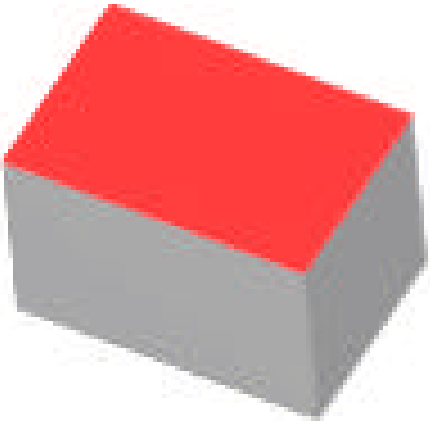
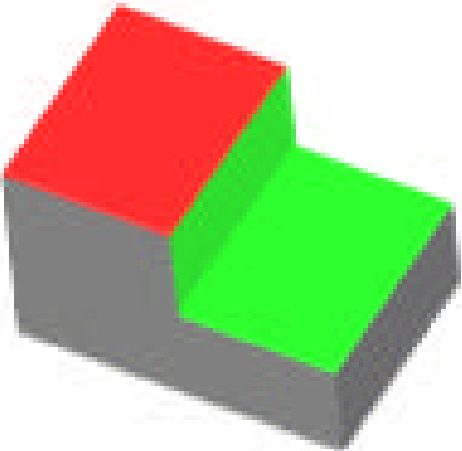
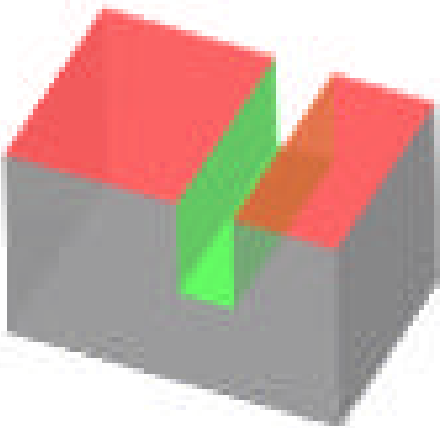
:

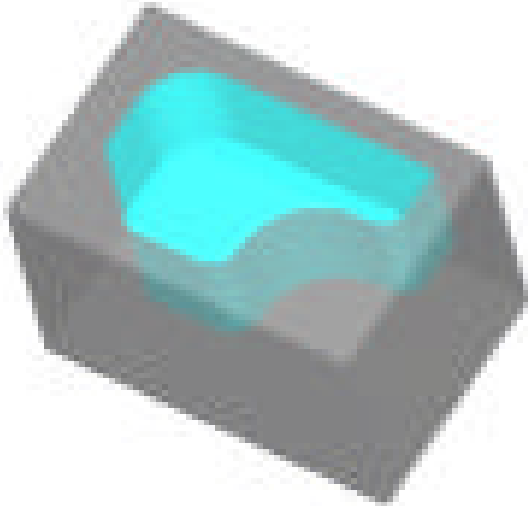
Le mouvement de coupe est donné à : ~~la pièce~~ l'outil
Le mouvement d'avance est donné ~~la pièce~~ l'outil

Capacité d'usinage des fraiseuses



3 : LES OPERATIONS DE FRAISAGE

Dessins	Operations
	<p>Surfaçage Fabrication d'un plan par une fraise.</p>
	<p>plans épaulés (épaulement) Association de 2 plans perpendiculaires.</p>
	<p>Rainurage Evidement de faible largeur. Les parois sont verticales et peuvent suivre un contour.</p>



poche

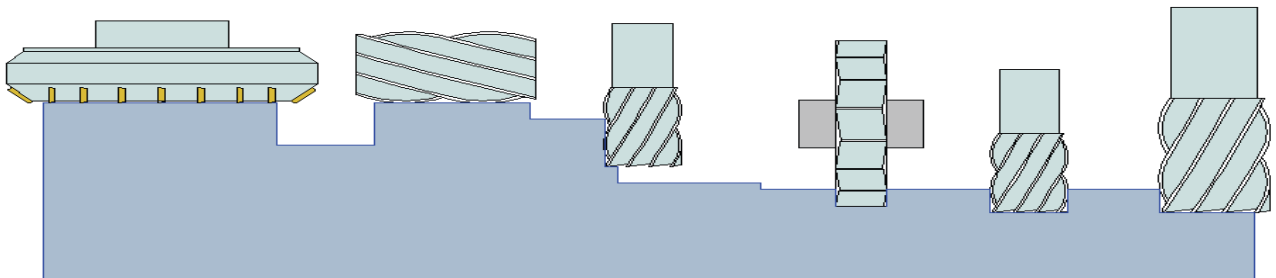
Forme en creux délimitée par des surfaces verticales quelconques (cylindre, plan, courbe...). Plusieurs poches peuvent se superposer .La poche est à priori à fond plat.



Extrusion

Ilot de matière délimité par des surfaces verticales quelconques (cylindre, plan)

TYPE DE FRAISAGE (EN BOUT ET EN ROULANT)



Surfaçage en bout

surfaçage de profil

fraisage combiné

rainurage en roulant

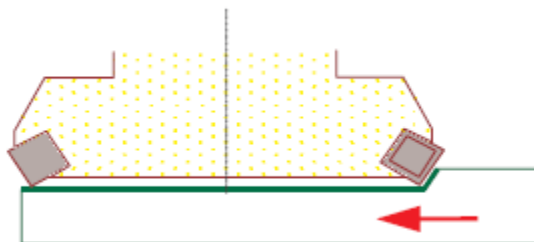
rainurage en bout

Fraisage combiné

comparaison : Fraisage en bout & fraisage en roulant

Fraisage en bout

- La surface plane est obtenue par l'**enveloppe** de la trajectoire de la pointe d'outil.
- Si l'axe de rotation n'est pas perpendiculaire à la surface on usine une surface concave.
- La surface est composée de traces croisées,
- On préférera toujours le fraisage en bout.



Fraisage en bout

Fraisage en roulant

- La surface plane est obtenue par le profil de la fraise qui se déplace et génère un plan (travail de **forme**).
- Un défaut sur l'arrête coupante est reporté sur la surface.
- Le copeau varie de 0 à l'avance /dent ce qui crée des vibrations.
- La surface est composée d'ondulations.

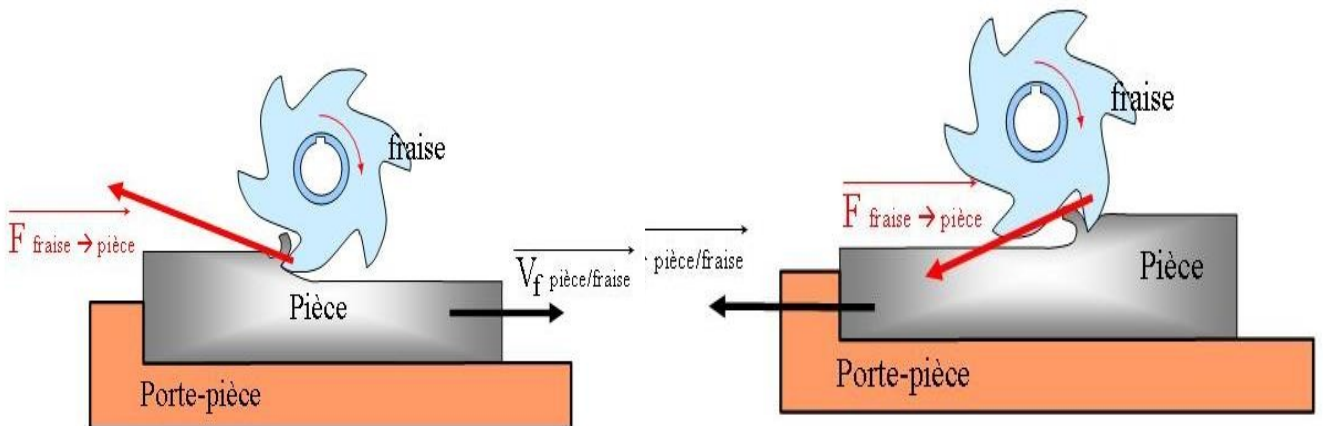
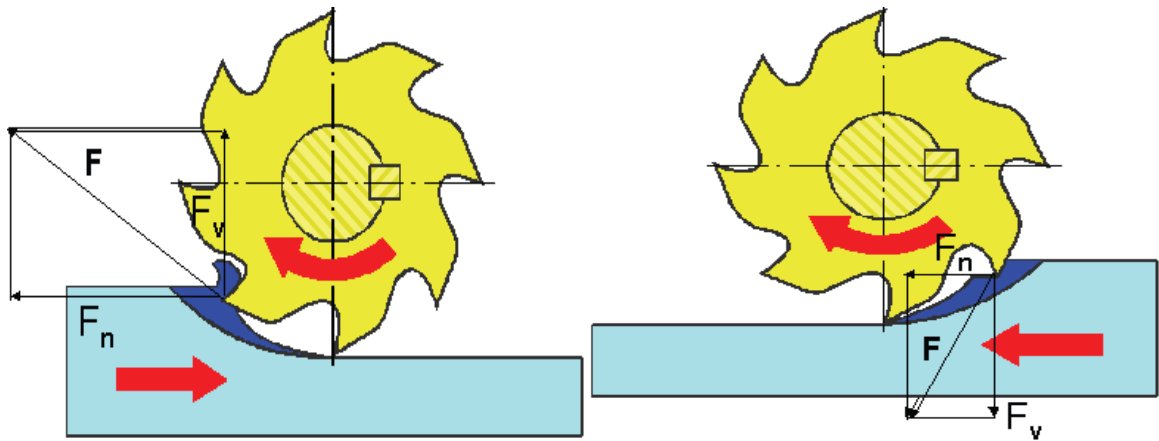


Fraisage en roulant

4 : MODES DE TRAVAIL EN FRAISAGE

Au niveau des différents mouvements de translation, c'est un dispositif vis-écrou qui permet la transformation du mouvement de rotation (généré par le moteur) en mouvement de translation.

Ce dispositif possède un jeu interne. Pour éviter qu'il y ait un brusque rattrapage de ce jeu lors de l'usinage, il faut veiller à ce que l'effort exercé par la fraise sur la pièce soit opposé à la vitesse d'avance de la pièce par rapport à la fraise. On dit qu'il faut travailler en « opposition » et pas en « concordance ».



Travail en opposition

travail en avalent

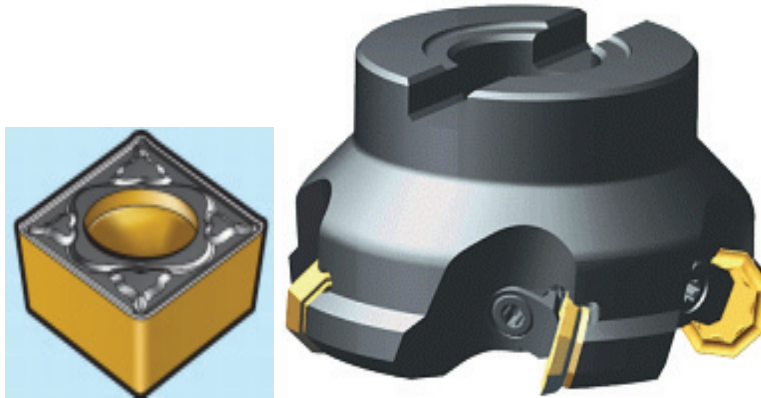
COMPARAISON ENTRE LES 2 MODES

fraisage en opposition	fraisage en concordance
<ul style="list-style-type: none"> ○ L'attaque avec une épaisseur nulle, ce qui peut entraîner un refus de coupe (copeau mini) sur la surface à générer ○ Si refus, l'attaque se fait sur une surface écrouie par la dent suivante ○ Les efforts de coupe sont importants (refus de coupe) ○ Les efforts de coupe tendent à faire sortir la pièce de la mise en position ○ Seul ce mode de travail peut être utilisé sur les fraiseuses ayant des vis sans rattrapage de jeux 	<ul style="list-style-type: none"> ○ L'attaque de la dent se fait avec l'épaisseur maximale (pas de refus) ○ La sortie de la dent se fait sur la surface à générer avec une épaisseur nulle mais le copeau est déjà créé ce qui facilite la coupe ○ Les dents attaquent sur l'épaisseur maxi ce qui génère des chocs ○ Les efforts de coupe plaquent la pièce sur ses appuis ○ La machine doit être équipée d'une avance de table sans jeu

5 : L'OUTIL DE COUPE

En fraisage l'outil de coupe est à arête multiple. La fraise peut être un outil monobloc en acier rapide supérieur. Lorsqu'un outil de cette nature est utilisé, il peut être affuté.

Les parties actives de la fraise peuvent aussi être en carbure métallique. On parle alors de plaquettes qui sont positionnées et fixées sur le corps porte-plaquette. Une plaquette comporte en général plusieurs arêtes de coupe (2, 3 ou 4 selon la géométrie). Lorsque toutes les arêtes sont usées la plaquette est jetée.



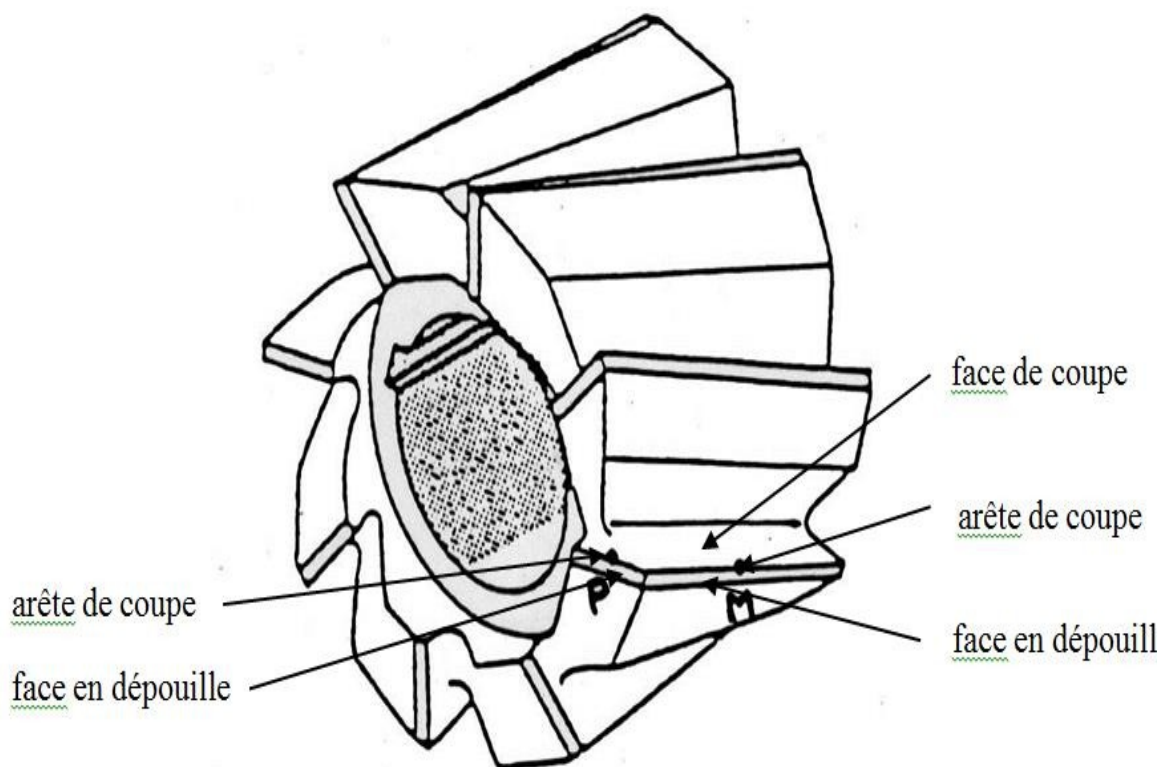
Fraise en acier rapide



Fraise avec plaquettes en carbure métalliques

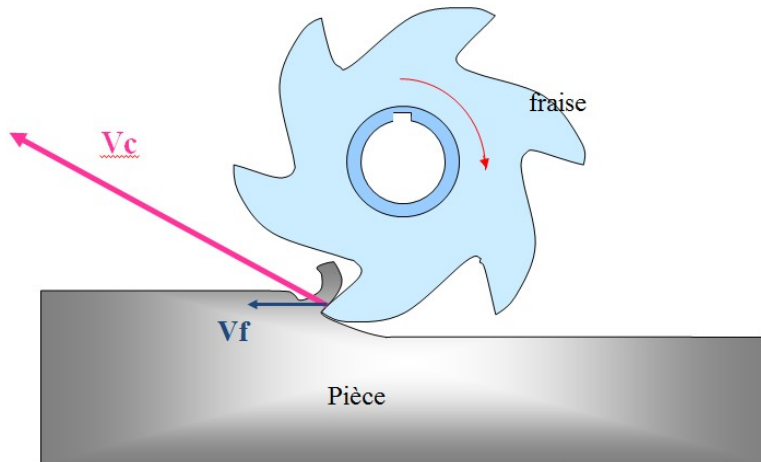
La partie active comporte trois parties :

- la face de coupe sur laquelle se déroule le copeau ;
- la face de dépouille qui est en regard de la surface qui vient d'être usinée
- l'arête de coupe, partie coupante qui est l'intersection de la face de coupe et de la face de dépouille.



6 : VITESSE DE COUPE

Sur le schéma ci-dessous (opération de dressage) en considérant le mouvement relatif de l'outil par rapport à la pièce, on a le vecteur vitesse de coupe et le vecteur vitesse d'avance.



la vitesse de coupe est fonction du matériau de la pièce et du matériau de l'outil. Sur une fraiseuse, cette vitesse résulte de la fréquence de rotation N (tr/min) à laquelle la fraise tourne.

:

$$V_c = \frac{\pi D_f \cdot N}{1000}$$

Exemples:

Opération de surfacage avec outil à plaquettes en carbures métalliques $\varnothing = 50$ mm
 N réglé sur la fraiseuse : 800 tr/min..... $V_c = 126$ m/m

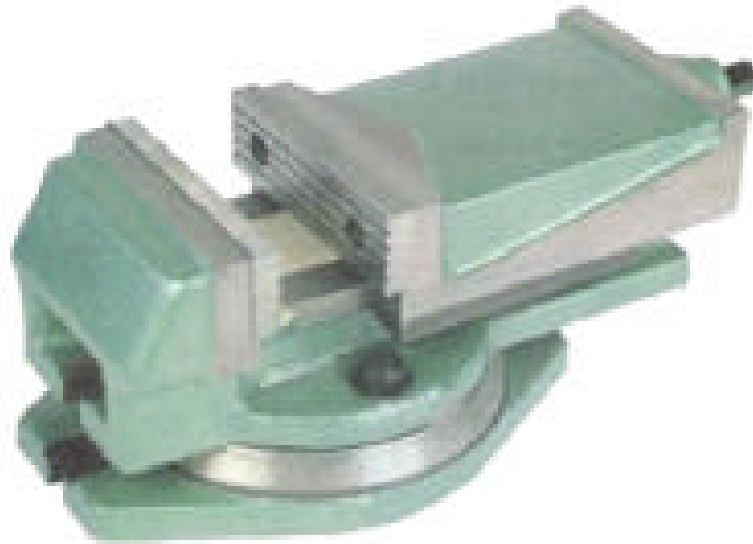
Opération de dressage avec outil en ARS $\varnothing = 30$ mm
 N réglé sur le tour : 200 tr/min..... $V_c = 19$ m/min

V_c avec un outil en carbure métallique est plus élevée que V_c avec outil en ARS

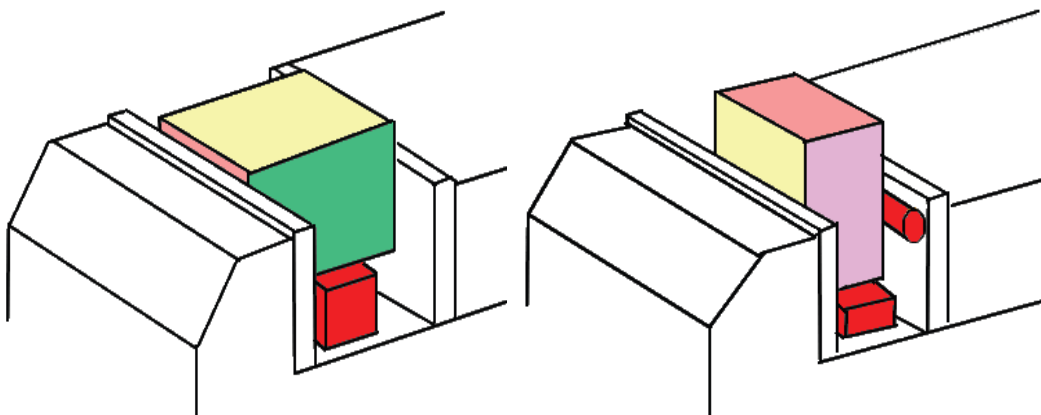
7 : LA MISE EN POSITION (de pièce et de la fraise)

L'étau :

Ce porte pièce est composé de 2 mors. Le mors fixe, lié au bâti et le mors mobile, en liaison glissière avec le bâti permet le serrage de la pièce. La pièce est placée entre les deux mors de l'étau.



En fonction de la morphologie de la pièce, il peut être nécessaire de placer des cales pour surélever les surfaces à usiner.



Le mandrin :

On l'utilise pour les pièces de formes extérieures cylindriques. Cela permet de monter des pièces cylindriques sur une fraiseuse pour usiner des poches, ou des trous de passage pour les vis (4 trous à 120°).

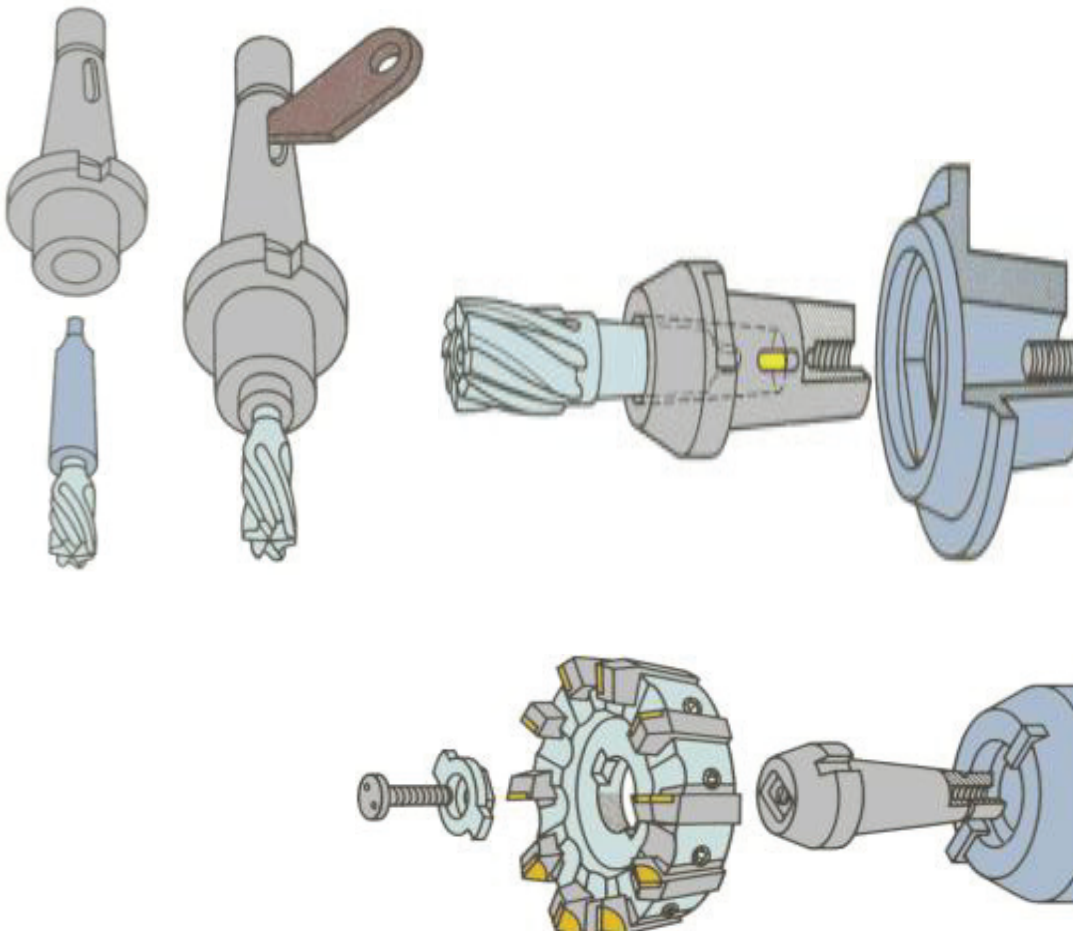
Diamètre maxi :

- avec mors \emptyset normal = $\emptyset 120$

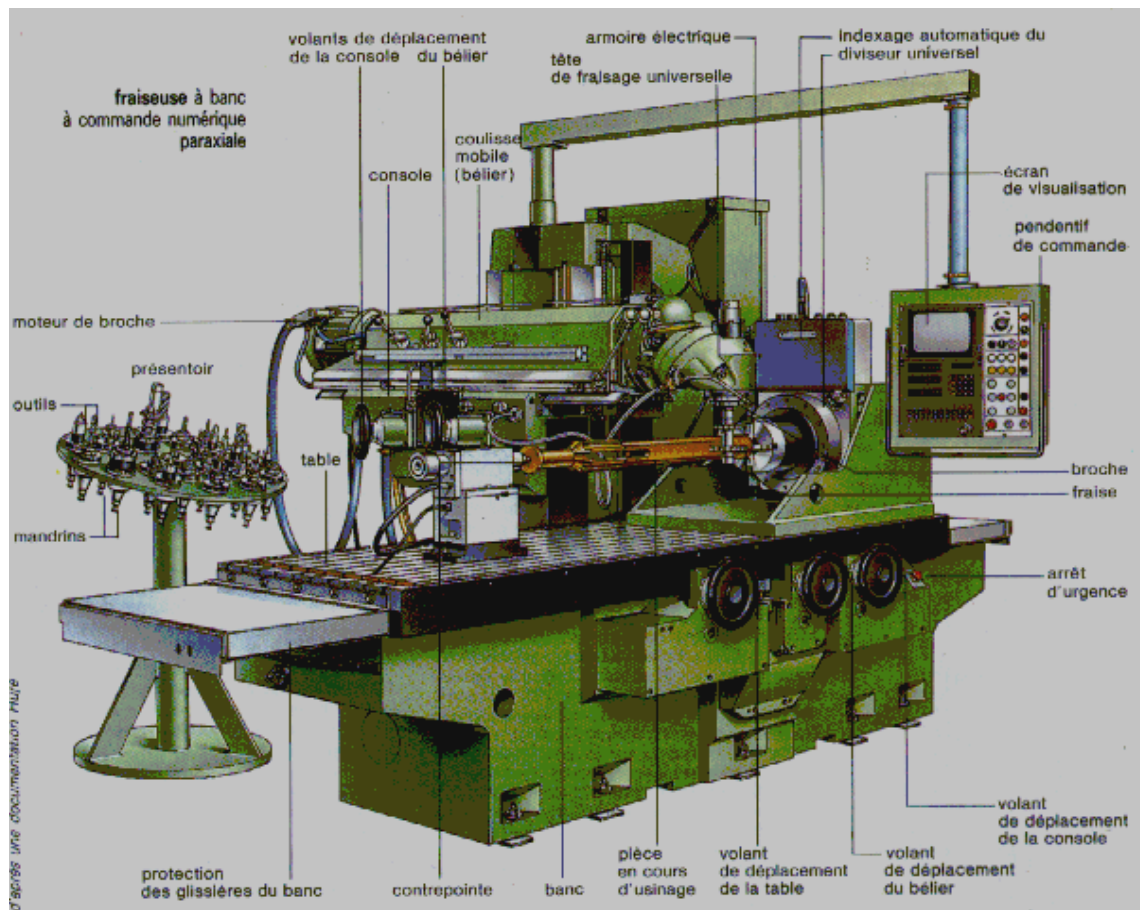
- avec mors grand \emptyset = $\emptyset 220$



Attachements des outils:



8 : QUELQUES VARIANTES DE FRAISEUSES



Fraiseuse spéciale à commande numérique



Fraiseuse d'outillages



Fraiseuse à colonne