



Chapitre 1

THEORIE DE LA COUPE DES METAUX

Cours 02

Géométrie des outils de coupe

Généralités

Généralités

Un outil coupant est constitué d'un corps d'outil comportant une ou plusieurs parties actives.

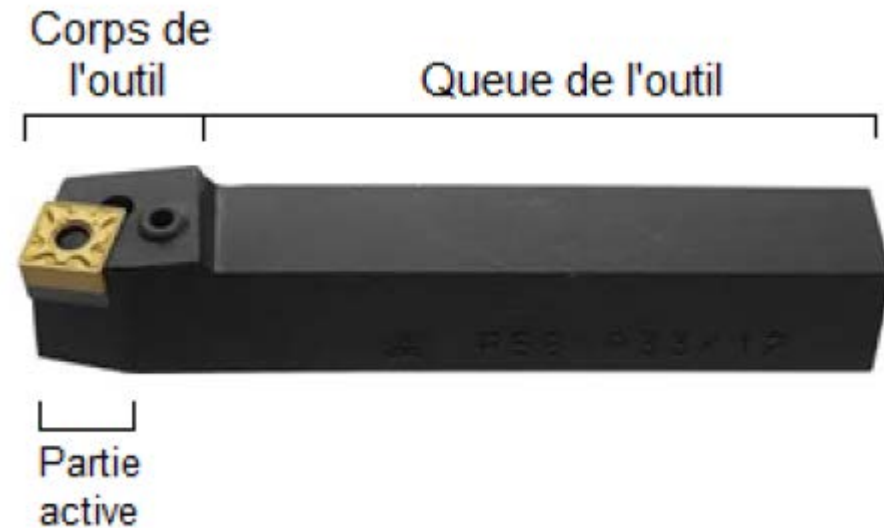
Chaque dent des outils à tranchants multiples (fraises, forets, etc.) se comporte comme un outil élémentaire dont le modèle de référence est l'outil prismatique de tournage. L'étude de la partie active de tous les outils de coupe passe par celle de l'outil prismatique de tournage.

La plaquette de coupe est la partie active dans une opération d'usinage. Les outils de coupe se caractérisent par leurs matériaux et par différents paramètres géométriques. La géométrie des outils est étudiée pour assurer une formation aisée des copeaux, offrir une arête de coupe robuste et fragmenter les copeaux en éléments d'une longueur acceptable.

I.4.2. Éléments d'un outil de coupe

Généralement, Un outil de coupe peut être caractérisé par une géométrie d'arête et une orientation dans l'espace définie par des angles de coupe normalisés.

Dans un outil de coupe on trouve les éléments suivants (voir figure I.5).



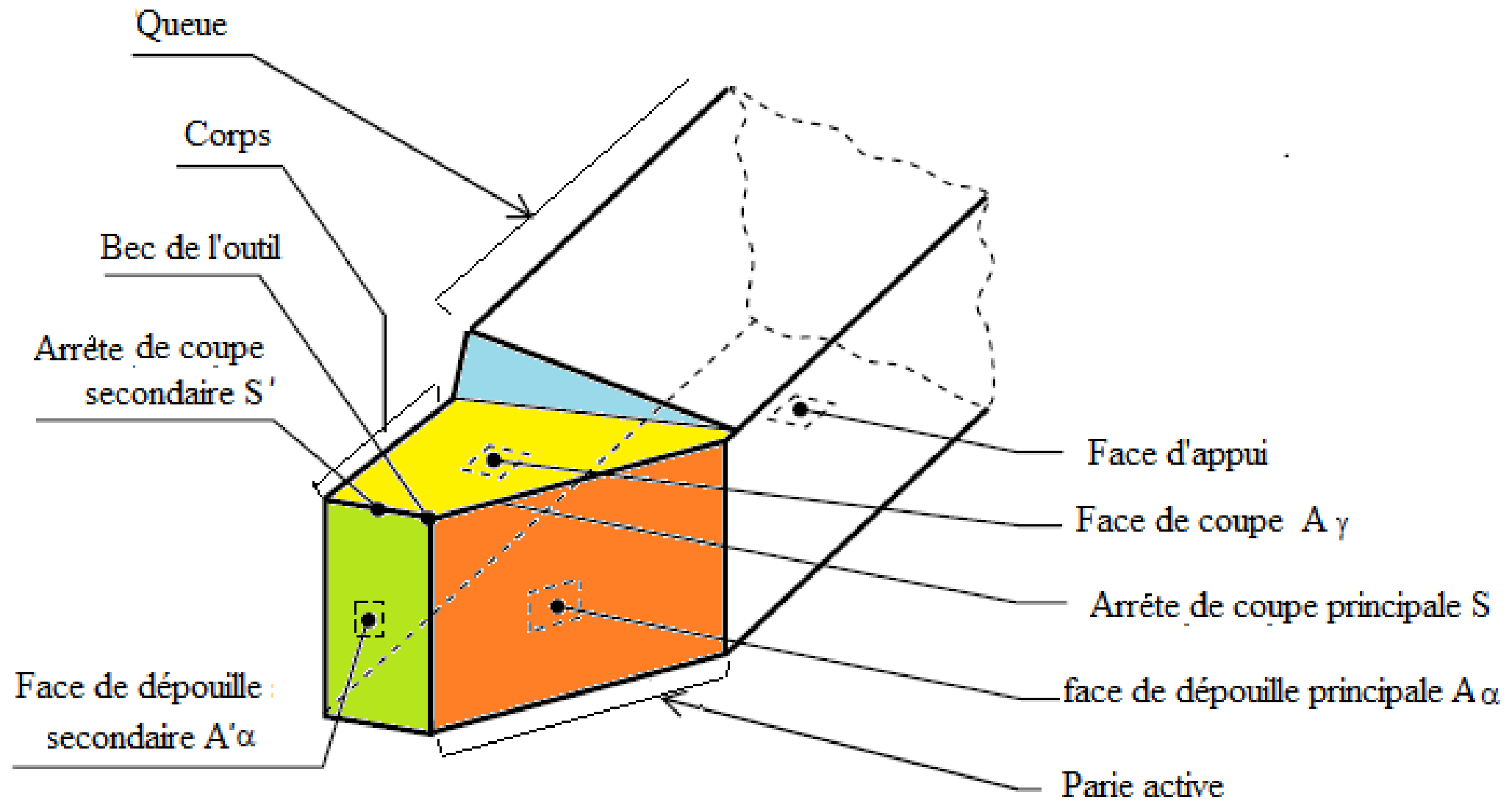


Figure I.5 : Eléments d'un outil de coupe.

I .4. 2. 1. Queue

Partie de l'outil qui sert à sa fixation et à sa mise en position sur la machine.

I .4. 2. 2. Corps d'outil

Partie de l'outil portant les éléments coupants ou les plaquettes (parfois les arêtes coupantes peuvent être taillées directement dans le corps).

I .4. 2. 3. Partie active

C'est la partie qui intervienne directement dans l'opération de coupe. Elle est composée de la face de coupe, des faces en dépouille et des arrêts tranchants.

I .4. 2. 4. Face de coupe $A \gamma$

C'est la surface sur laquelle glisse le copeau lors de la coupe (figure I.6).

I .4. 2. 5. Faces de dépouille principale $A\alpha$ et secondaire $A'\alpha$

Faces devant laquelle passe la surface qui vient d'être usinée (figure I.6).

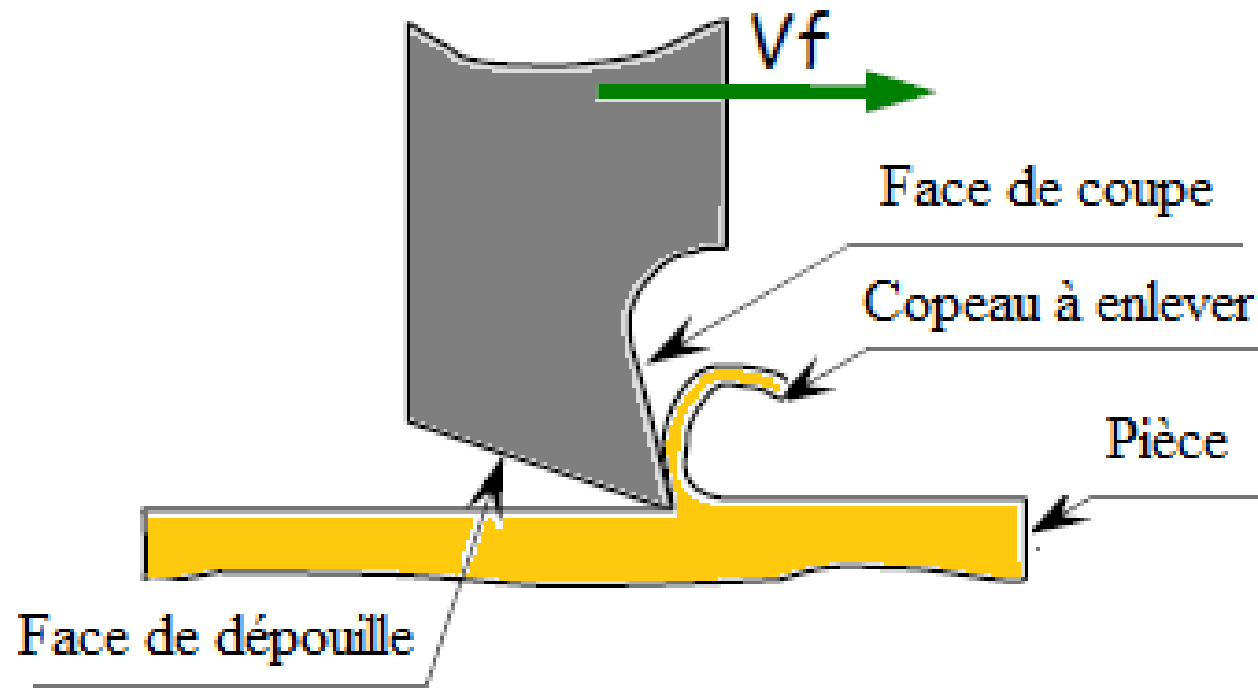


Figure I.6 : Face de coupe principale et faces de dépouille

I .4. 2. 6. Arrête de coupe principale S

Arrête de coupe principale est l'intersection entre la face de coupe $A\gamma$ et la face de dépouille principale $A\alpha$, destiné à l'enlèvement de la matière.

I .4. 2. 7. Arête de coupe secondaire S'

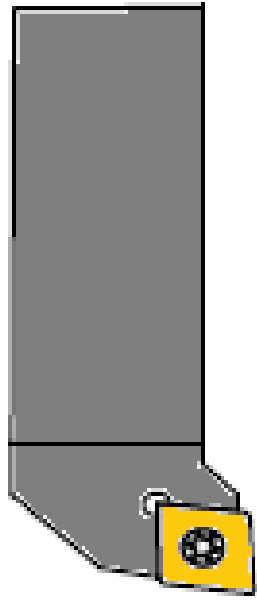
Intersection entre la face de coupe $A\gamma$ et la face de dépouille secondaire $A'\alpha$.

-Bec de l'outil $r\varepsilon$ (une pointe) : Jonction des arêtes principale S et secondaire S'

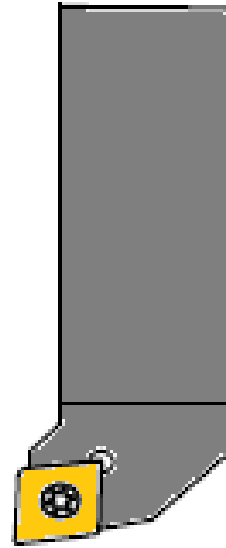
-Sens de l'outil

Le sens de l'outil est défini par la position de l'arête de coupe (S). En considérant l'outil tenu en main verticalement et le bec en bas :

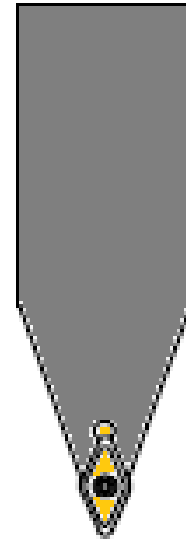
- l'outil est dit à droite, si, son arête tranchante est orientée vers la droite (figure I.7a).
- l'outil est dit à gauche, si son arête tranchante est orientée vers la gauche (figure I.7b).
- Si la partie active de l'outil est symétrique par rapport à l'axe de l'outil, ce dernier travaille indifféremment à droite et à gauche, l'outil est neutre (figure I.7c).



(a)



(b)

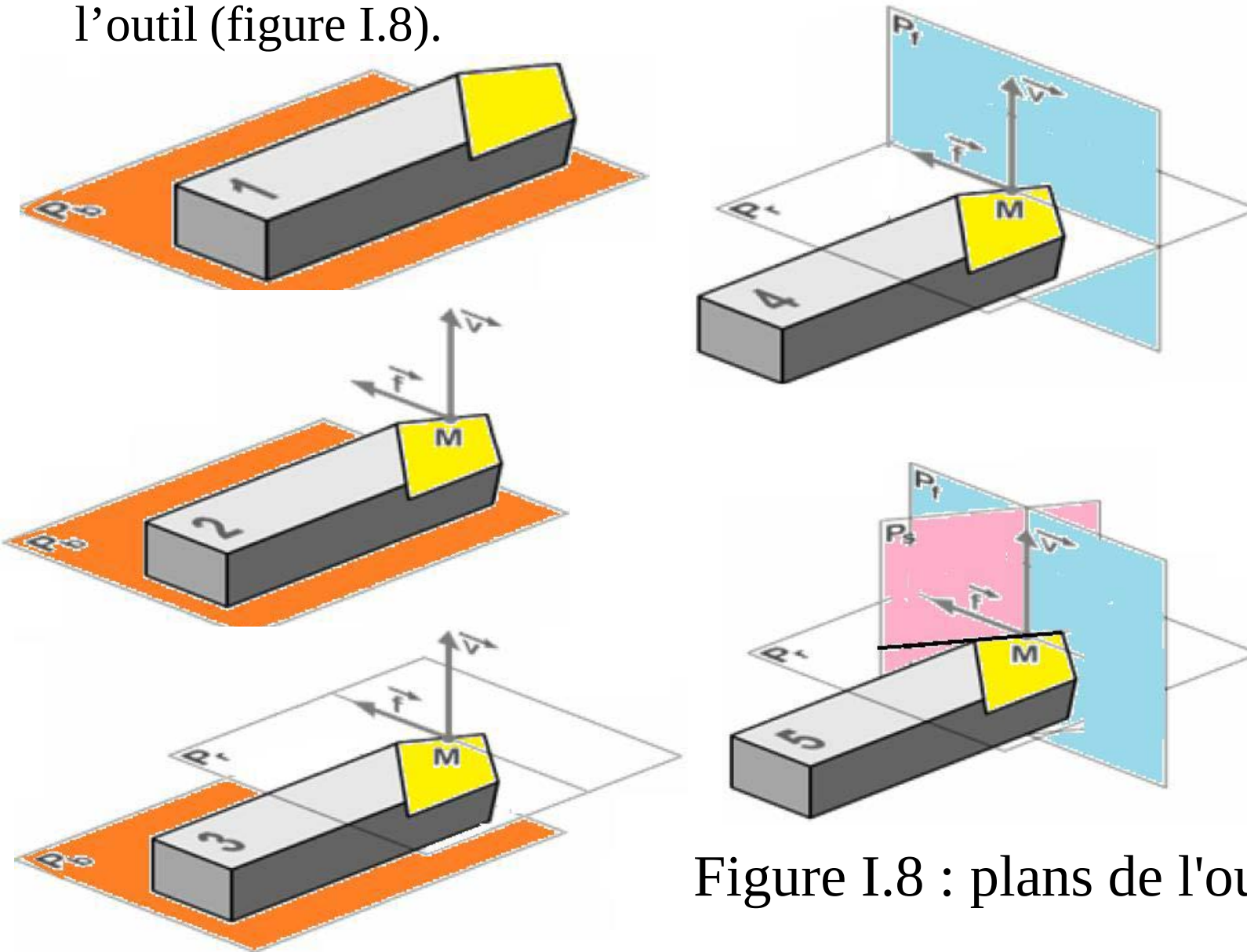


(c)

Figure I.7 : (a) Outil à plaquette en carbure droit R ; (b) Outil à plaquette en carbure gauche L ; (c) Outil à plaquette en carbure neutre.

I .4. 3. Repérage des plans de l'outil

Pour pouvoir étudier les caractéristiques de l'outil, il faut représenter et définir les plans de l'outil (figure I.8).



Pb : plan de base, surface d'appui de l'outil.

M : point de l'arête de coupe.

V : Vecteur suppose du sens de coupe.

f : Vecteur suppose du sens d'avance.

Pr : plan de référence, parallèle à Pb et contenant M et f.

Pf : plan de travail conventionnel, perpendiculaire a Pr et contenant M, V et f.

Ps : plan d'arête de l'outil, perpendiculaire a Pr et tangent à l'arête de coupe en M.

Figure I.8 : plans de l'outil.

I .4. 4. Principaux plans de la partie active de l'outil

La figure I.9 représente les différents plans de la partie active de l'outil.

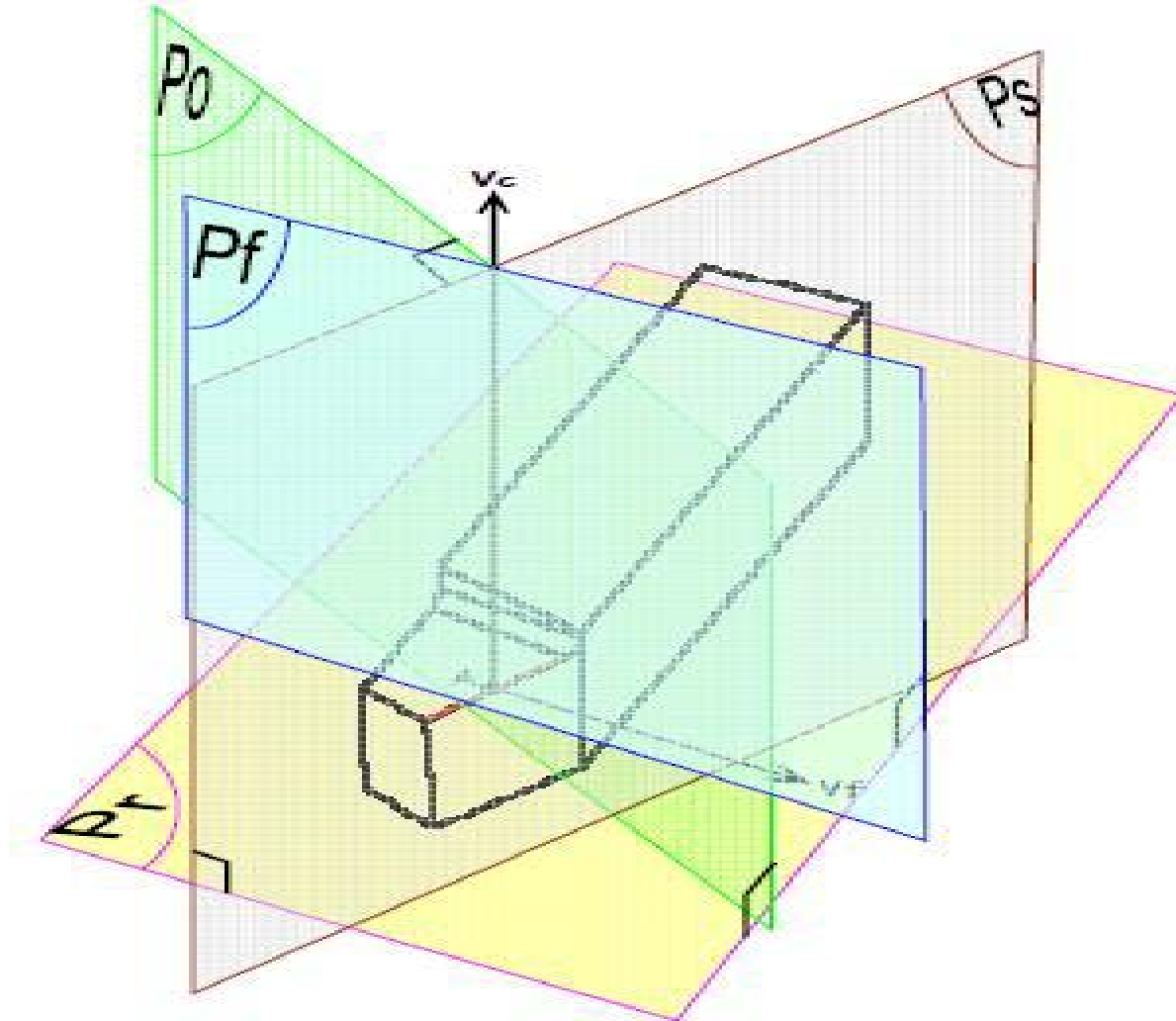


Figure I.9 : Plans de la partie active de l'outil.

I .4. 5. Angles caractéristiques de l'outil de coupe

I .4. 5. 1. Angles d'arêtes de l'outil

Angle d'inclinaison d'arête λ_s

Angle aigu compris entre P_r et la tangente à l'arête, au point A. Il peut être positif ou négatif (figure I.9).

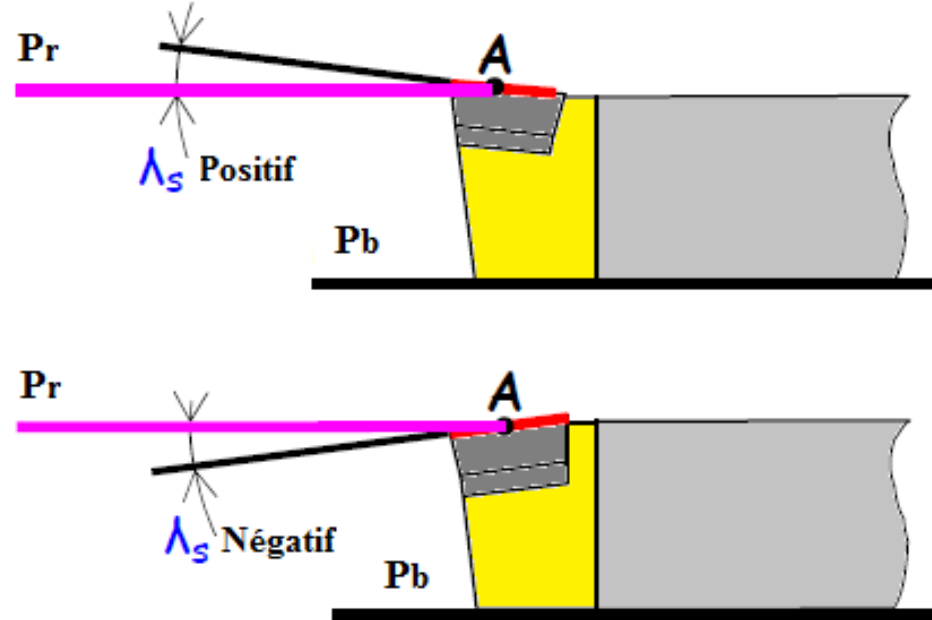


Figure I.9: Angles d'arêtes de l'outil.

Angle de direction d'arête K_r

Compris entre P_f et P_s .

Angle de pointe ϵ_r

Compris entre l'arête de coupe principale S et l'arête de coupe secondaire S' .

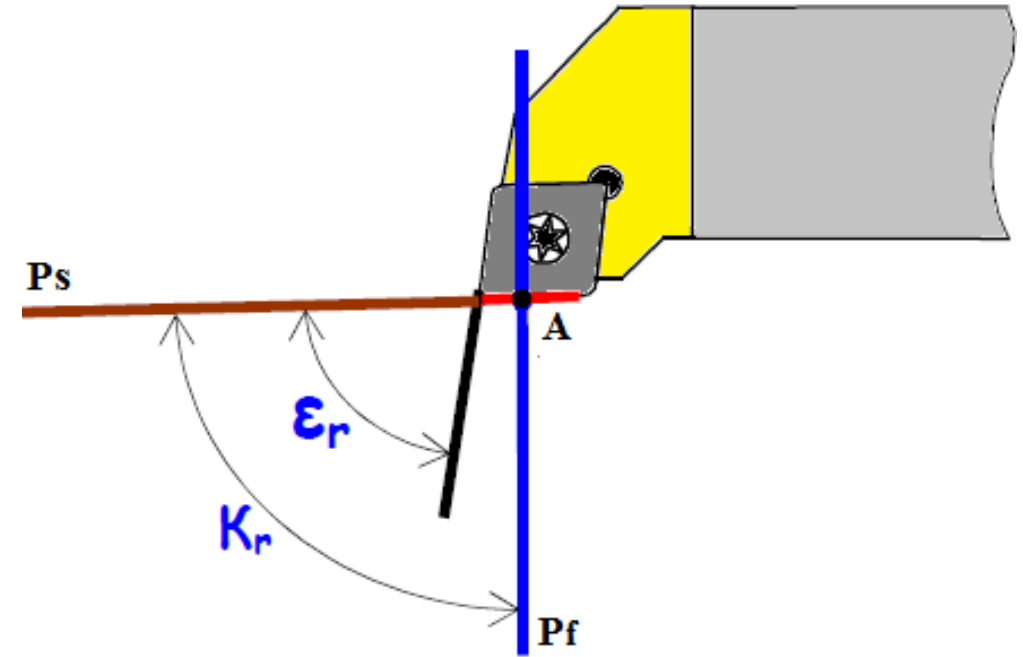


Figure I.10: Angles de direction d'arête et de pointe.

I.4. 5. 2. Angles des faces de l'outil

Ces angles sont schématisés sur la figure I. 11.

Angle de dépouille orthogonal α_o

Compris entre Ps et $A\alpha$.

Angle de taillant orthogonal β_o

Compris entre $A\alpha$ et $A\gamma$

Angle de coupe orthogonal γ_o

Compris entre Pr et $A\gamma$.

On que : $\alpha_o + \beta_o + \gamma_o = 90^\circ$

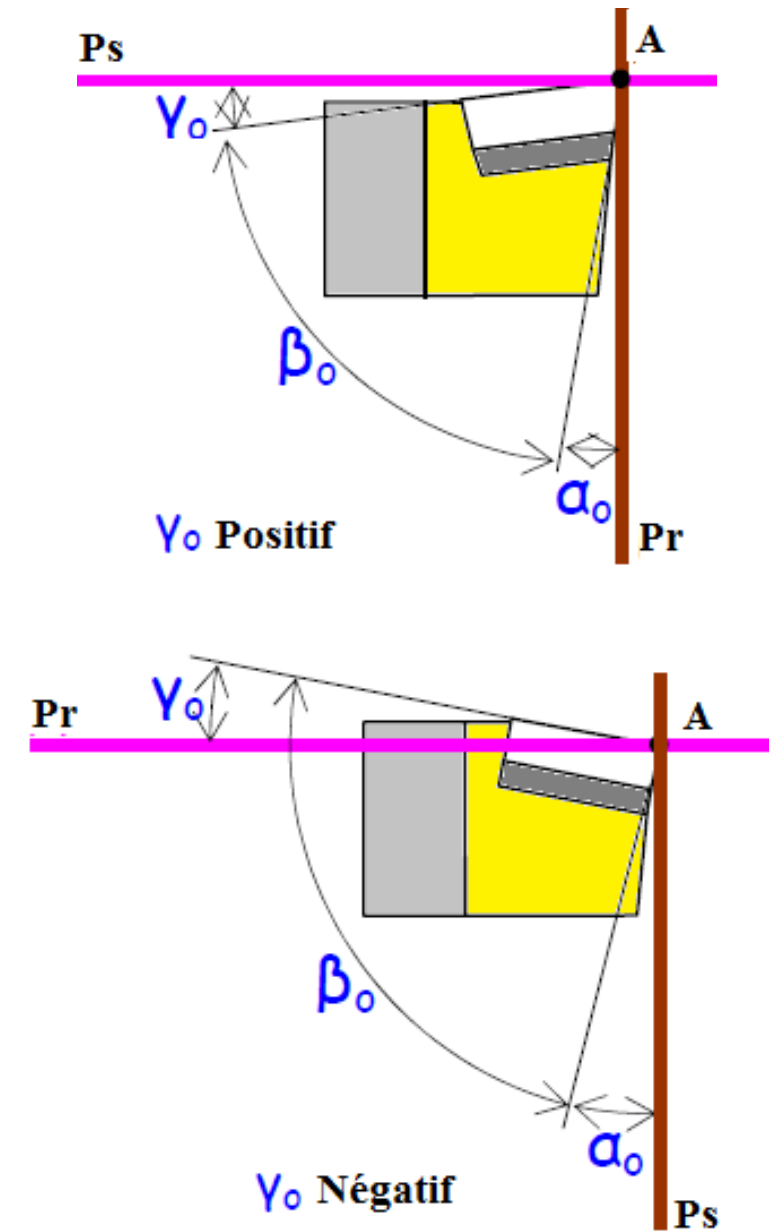


Figure I. 11 : Angles des faces de l'outil.

La figure I.12 les angles des faces pour un outil en travail.

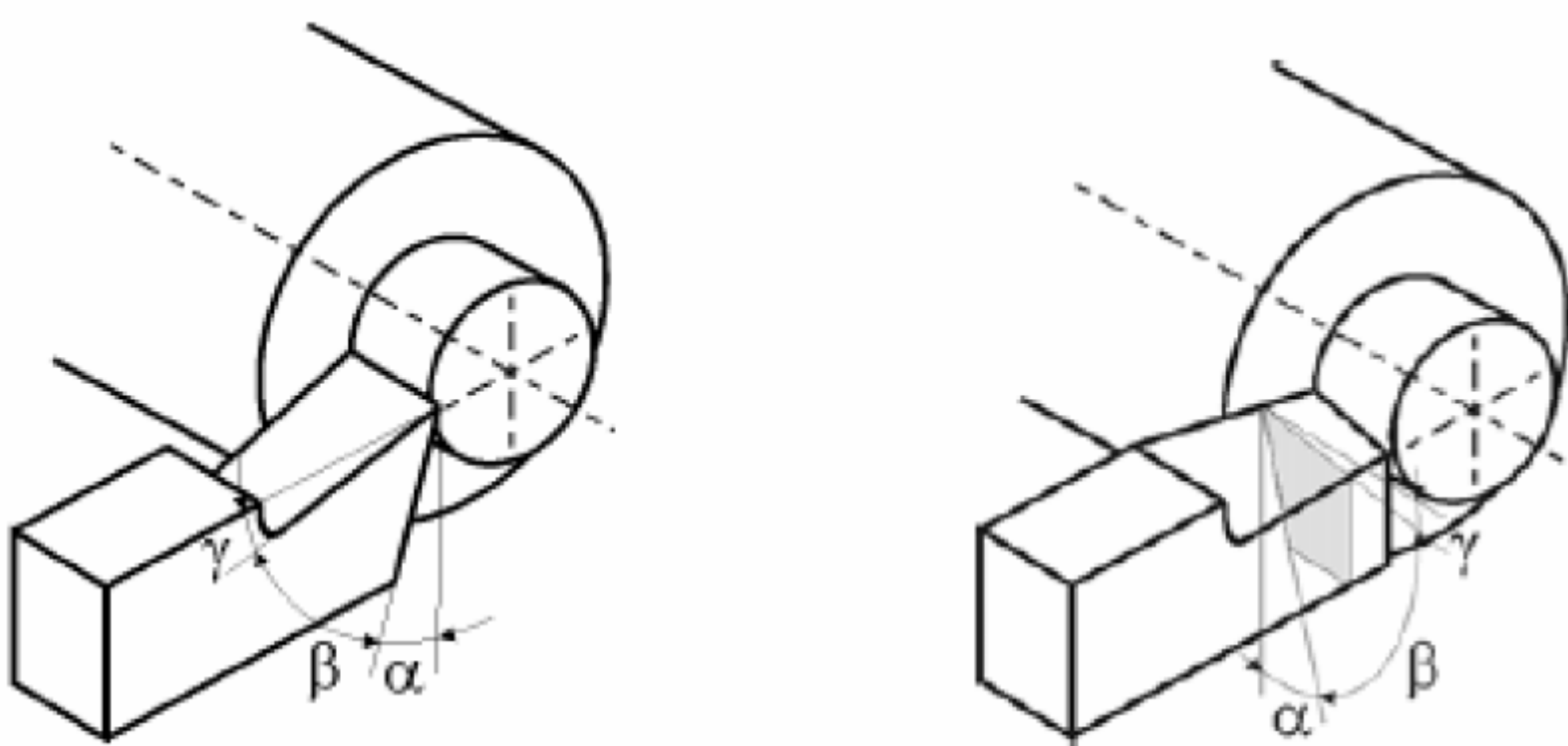


Figure I.12 : Angles des faces pour un outil en travail.

MERCI POUR VOTRE ATTENTION

Ens: S.Hadef