

Angles de coupe du fraisage

L'objectif de ce document est de se familiariser aux principaux angles de coupe d'un outil et à la façon dont ils sont définis. Le choix des angles de coupe impacte directement le choix de l'outil utilisé, c'est donc une étape indispensable pour comprendre la géométrie des outils.

Pour illustrer les différents angles et plans, l'outil étudié est une fraise à surfacer présentée sur la figure 1. On définit alors sa vitesse d'avance notée \vec{V}_f et la vitesse de coupe \vec{V}_c au point de l'arête de coupe étudiée.

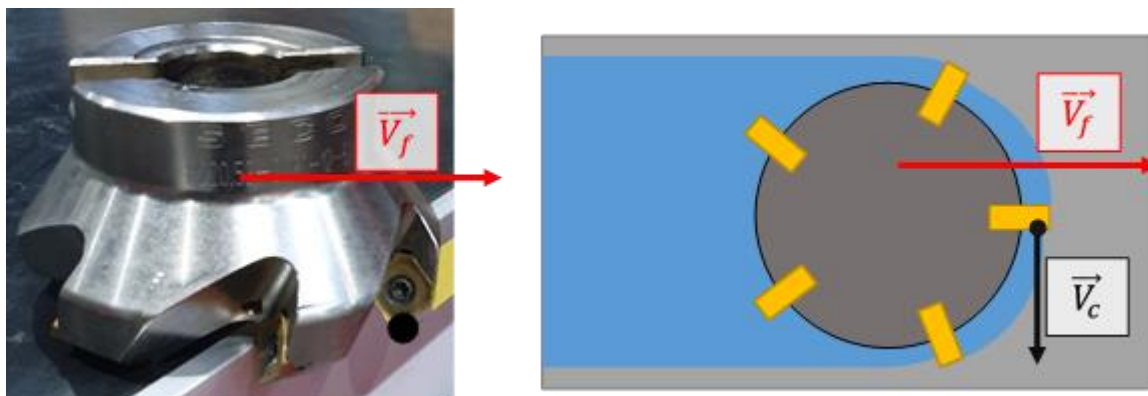


Figure 1 : Gauche : Photo de la fraise à surfacer utilisée ; Droite : Illustration en vue du dessus d'une opération de surfacage

Les plans de l'outil :

A partir de la vitesse de coupe et de la vitesse d'avance, on peut définir deux plans qui sont représentés sur la figure 2 :

- Le plan de référence P_r qui est perpendiculaire à la vitesse de coupe
- Le plan de travail P_f qui contient \vec{V}_f et \vec{V}_C

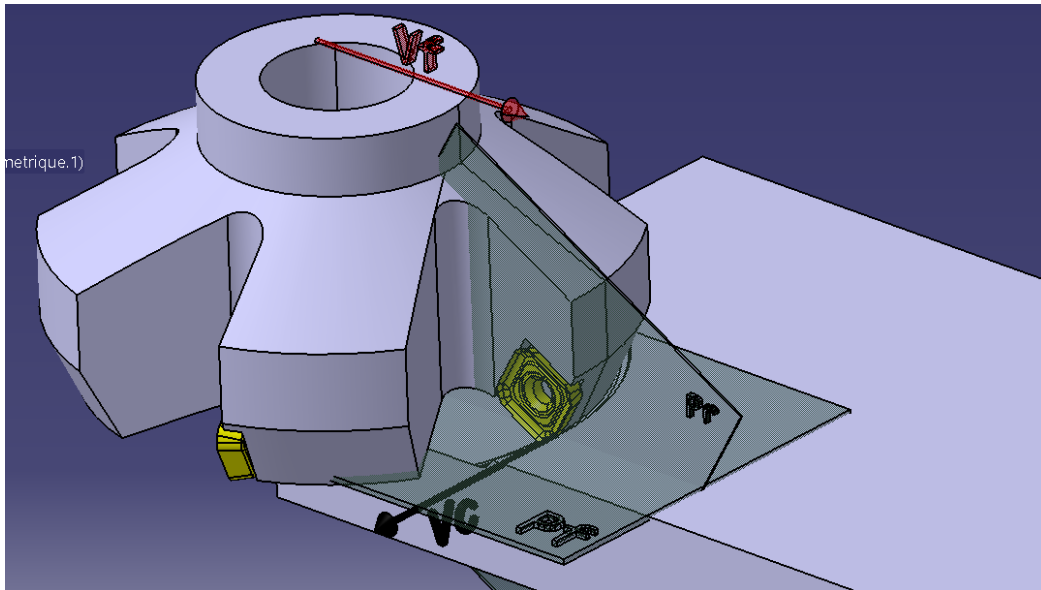


Figure 2 : Plan de référence et plan de travail

Face de coupe et face de dépouille

On définit aussi la face de coupe et face de dépouille de la plaquette utilisée ici.

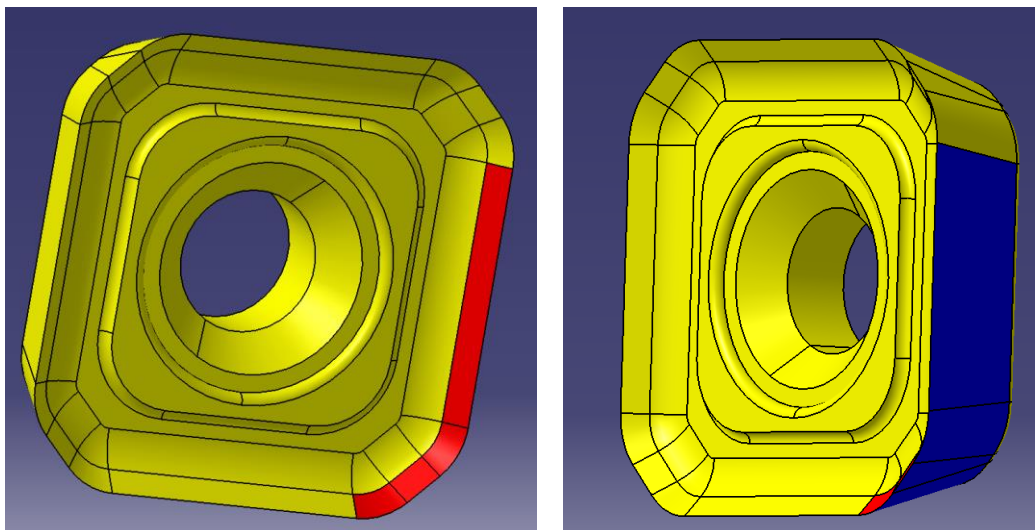


Figure 3 : Face de coupe (en rouge) et face de dépouille(en bleu) de la plaquette utilisée

L'angle K_r :

L'angle κ_r est l'angle entre l'arête de coupe et la vitesse de coupe quand l'outil est vu dans le plan de référence P_r , il est représenté sur la figure 3. K_r est toujours compris entre 0° et 90° .

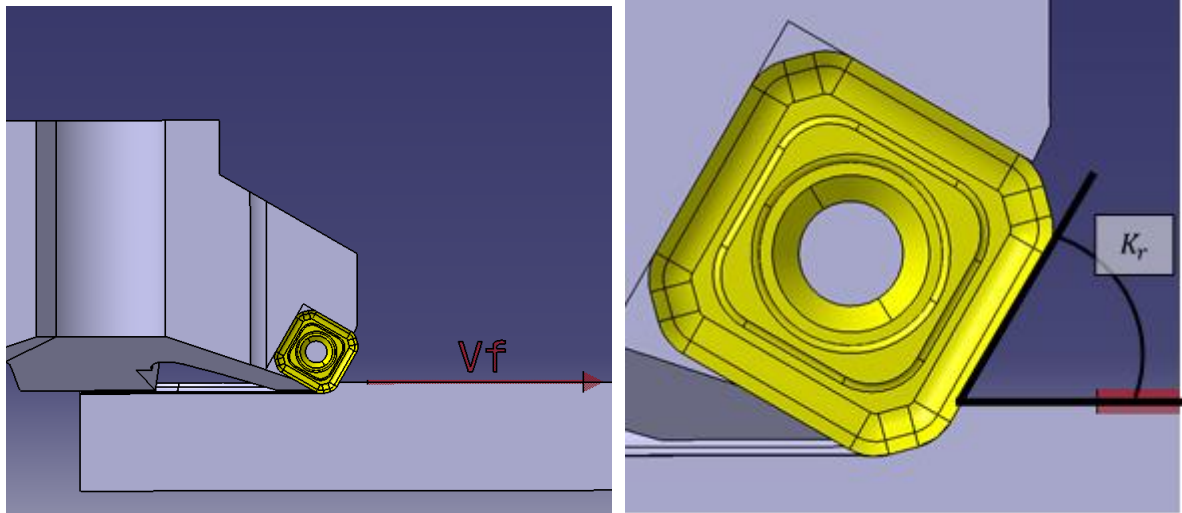


Figure 4 : Angle κ_r représenté dans le plan de référence P_r

Un angle $K_r < 90^\circ$ assure à l'arête de coupe une entrée en contact progressive avec la matière à usiner et en arrière de la pointe de l'outil, partie la plus fragile. Si K_r est trop petit, la longueur de l'arête de coupe en prise avec la matière augmente donc les efforts s'accroissent également. κ_r a une influence très importante sur la direction d'évacuation des copeaux et la direction des efforts de coupe.

Les angles de coupe, de dépouille et de taillant :

Ces trois angles se définissent dans le plan de travail P_f et sont représentés sur la figure 4 :

- L'angle de coupe α_f . Il peut être négatif
- L'angle de taillant β_f . Il est toujours positif. Il s'agit de l'angle entre la face de coupe et la face de dépouille.
- L'angle de dépouille γ_f . Il est toujours positif

Avec :
$$\alpha_f + \gamma_f + \beta_f = 90^\circ$$

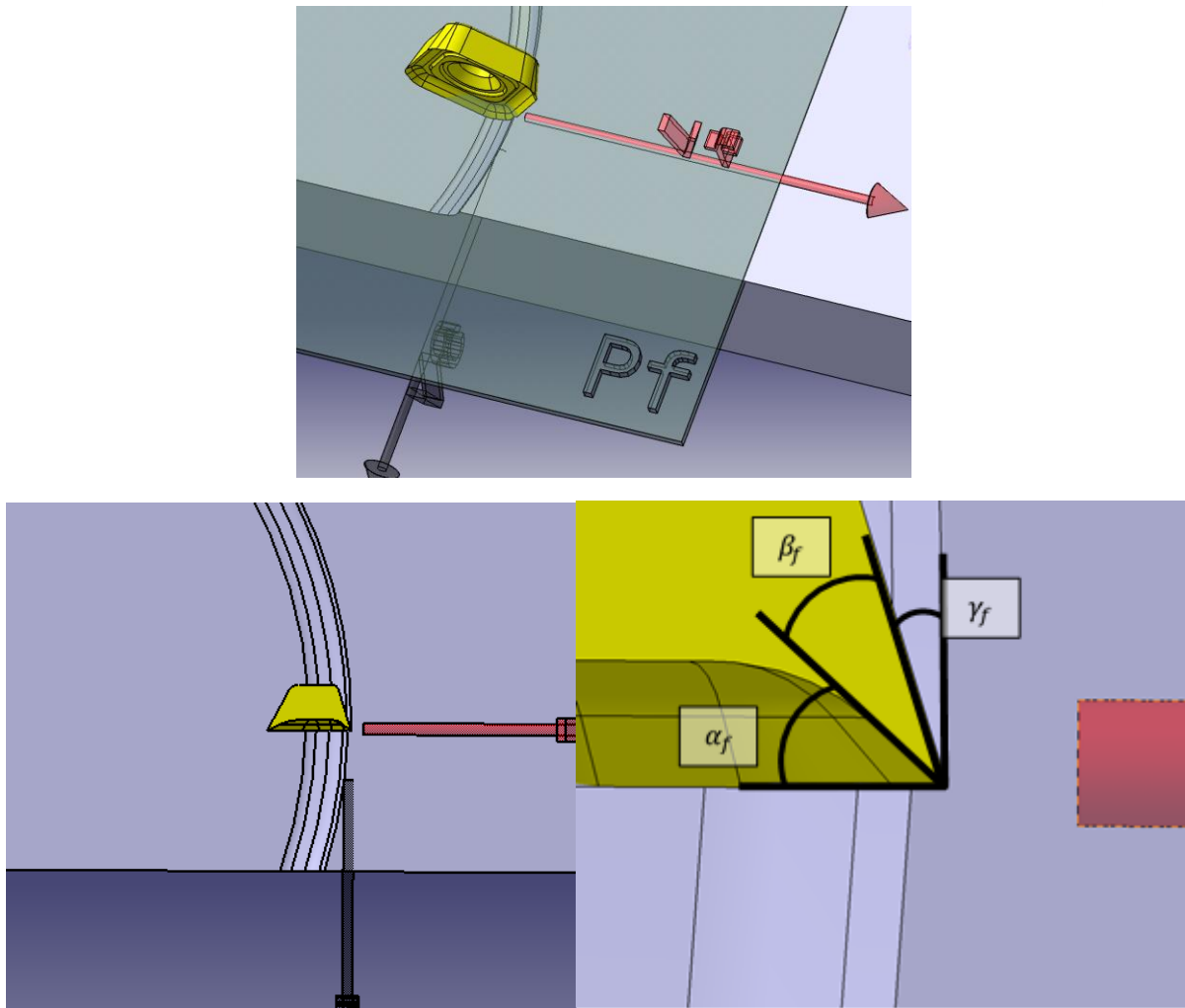


Figure 5 : Angle de coupe, de taillant et de dépouille représenté dans le plan de travail P_f

Si γ_f est trop grand, l'arête de coupe est fragile, à contrario s'il est trop petit, on augmente la surface en contact entre la pièce et la face de dépouille ce qui a pour effet d'augmenter le risque de talonnage.

Un angle de coupe α_f négatif permet une bonne résistance aux efforts et les copeaux se brise facilement. Un angle de coupe positif mais faible va créer un frottement important entre le copeau et la face de coupe. Un angle de coupe positif et grand implique une arête de coupe fragile.

« Ce travail a bénéficié d'une aide de l'État gérée par l'Agence Nationale de la Recherche au titre du **Programme d'Investissements d'Avenir** portant la référence **ANR-20-NCUN-0009** ».