



# Chapitre 1

## *THEORIE DE LA COUPE DES METAUX*

### Cours 05

Endommagement des outils de coupe

## **I.8. Endommagement des outils de coupe**

L'élévation de la température localisée dans les zones de formation de copeau sont la source de phénomènes physico-chimiques très complexes. Cette élévation de température est due aux frottements entre l'outil et la pièce et le contact avec les copeaux. Ces frottements agissent sur l'outil et provoquent son usure (endommagement) et par conséquent, sa dégradation rapide, réduisant ainsi le temps de son état de service (durée de vie).

L'usure des outils de coupe consiste en un transfert de métal entre les surfaces en contact (pièce, outil et copeau). Ce transfert est causé par les sollicitations mécaniques et thermiques associées à la coupe.

Durant l'usinage et en fonction des conditions de coupe, on constate qu'il y a deux types d'usure de l'outil (figure I.17) :

- Usure en cratère produit par le frottement intense du copeau sur la face de coupe (zone1).
  - L'usure en cratère entraîne une fragilité de l'arête. Lorsque l'usure a progressé jusqu'à l'arête secondaire, l'état de surface devient médiocre.
  - Usure en dépouille produit par le frottement de la surface usinée sur la surface de dépouille de l'outil (zone2).
- L'usure en dépouille est la plus importante. Elle influence directement la cote fabriquée, et l'état de surface.

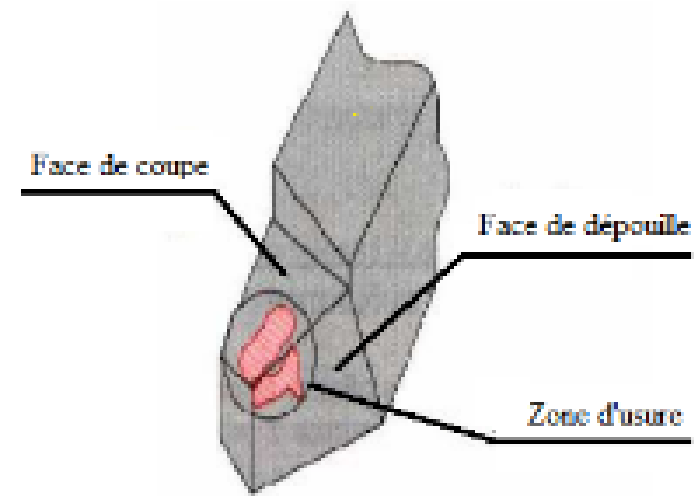
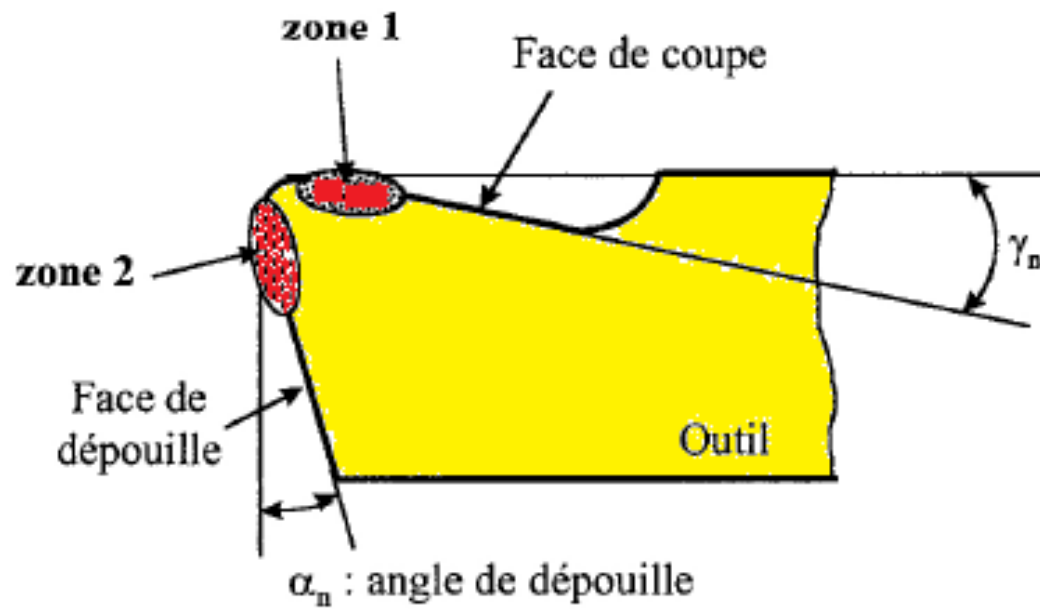
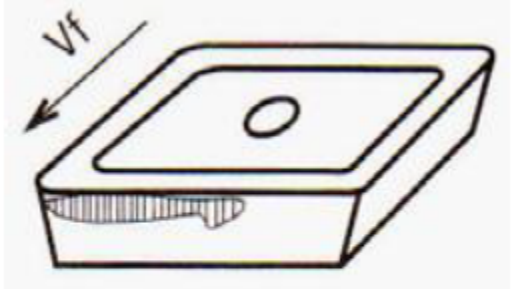
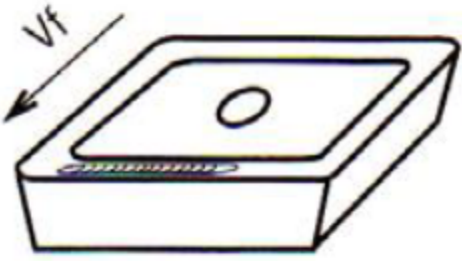
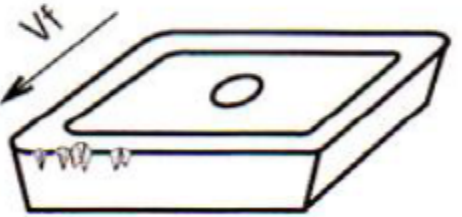


Figure I.17 : Types d'usure de l'outil.

| Défaut               | Illustration                                                                         | Causes                                                                                                                    | Remèdes                                                                                                                          |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Usure en dépouille   |    | Vitesse de coupe trop élevée<br>Résistance à l'usure insuffisante<br>Outil au-dessus du centre.<br>Arrosage insuffisant.  | Réduire la vitesse de coupe<br>Choisir une nuance plus résistante.<br>Mettre l'outil au centre.<br>Utiliser l'arrosage.          |
| Usure en cratère     |    | Conditions de coupe inadaptées.<br>Usure par diffusion due à une température trop importante sur la face de coupe.        | Réduire la vitesse de Coupe ou l'avance<br>Choisir une nuance plus résistante.<br>Choisir $\gamma$ positif de l'outil.           |
| Écaillage de l'arête |  | Nuance trop fragile<br>Mauvaise stabilité outil pièce<br>Outil en dessous du centre.<br>Conditions de coupe mal choisies. | Prendre une nuance tenace.<br>Améliorer la stabilité.<br><br>Mettre l'outil au centre.<br>Réduire l'avance au début de la coupe. |

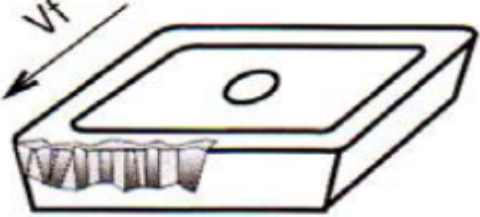
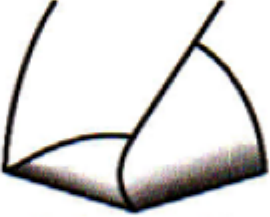
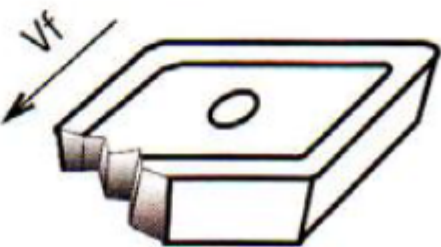
|                                                          |                                                                                                   |                                                                                                                         |                                                                                            |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Arête rapportée</b><br/><b>Copeau adhérent</b></p> |                 | <p><math>V_c</math> trop faible<br/>Géométrie de l'outil inadaptée à la matière usinée.<br/>Avance inadaptée.</p>       | <p>Augmenter <math>V_c</math>.<br/>Utiliser un brise-copeau.<br/>Augmenter l'avance.</p>   |
| <p><b>Brûlage de l'arête</b></p>                         | <br>Acier rapide | <p>Conditions de coupe inadaptées.<br/>Géométrie de l'outil inadaptée à la matière coupée<br/>Arrosage insuffisant.</p> | <p>Diminuer la vitesse de coupe,<br/>Rayon de bec trop petit.<br/>Vérifier l'arrosage.</p> |
| <p><b>Bris de l'outil</b></p>                            |                 | <p>Conditions de coupe inadaptées.<br/>Chocs, mauvais bridage.<br/>Défaut dans la pièce.</p>                            | <p>Vérifier toutes les conditions d'usinage.<br/>Prendre une nuance tenace.</p>            |

Tableau I.3 : Types d'usure d'outils.

MERCI POUR VOTRE ATTENTION

Ens: S.Hadef