

Usure des Outils

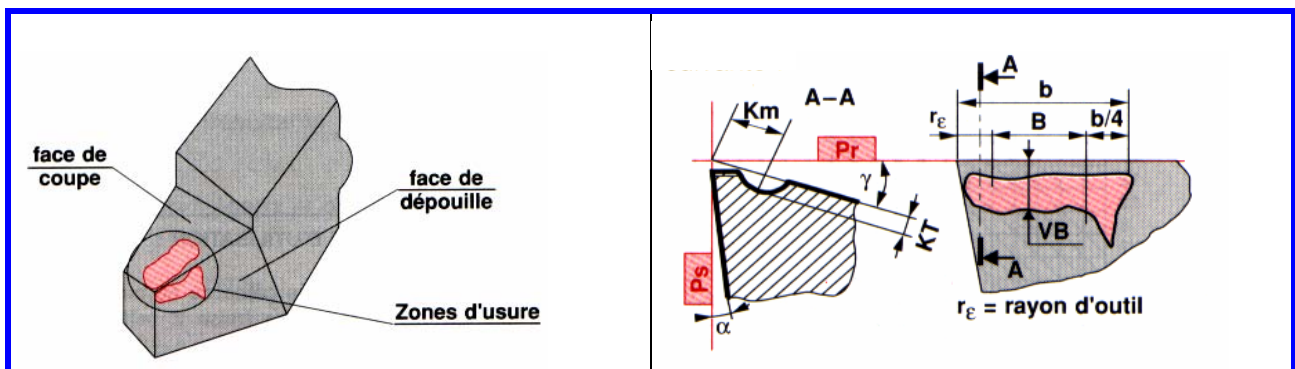
1. USURE DES OUTILS :

La **qualité des surfaces obtenues** est directement liée au degré d'usure de l'outil. Il est donc important de bien caractériser ce phénomène afin de le rendre observable.

L'usure provient **des sollicitations mécaniques et thermiques** engendrées par les mouvements relatifs entre la pièce, l'outil et le copeau, qui provoquent un transfert de métal entre les surfaces en contact (érosion ou abrasion mécanique et diffusion physico-chimique).

2. MANIFESTATION DE L'USURE, CRITÈRES ASSOCIÉS :

La norme NFE 66-505 présente les différentes manifestations de l'usure schématisées figures suivantes :



Sur un outil carbure elles prennent plus particulièrement la forme d'une :

✓ USURE EN DÉPOUILLE VB :

Elle s'observe sur la **face de dépouille principale** et apparaît suivant une **bande striée et brillante parallèle à l'arête de coupe**. Elle est due au **frottement de la pièce**.

La largeur moyenne de cette bande est notée : **VB**

La norme fixe comme critère de durée de vie : **VB = 0,3 mm**

✓ USURE EN CRATÈRE KT :

Elle s'observe sur la **face de coupe** et apparaît sous la forme d'une **cuvette créée par le frottement intense du copeau sur cette face**.

La profondeur du cratère est notée : **KT**

Le critère d'usure retenu pour le calcul des durées de vie est : **VB**

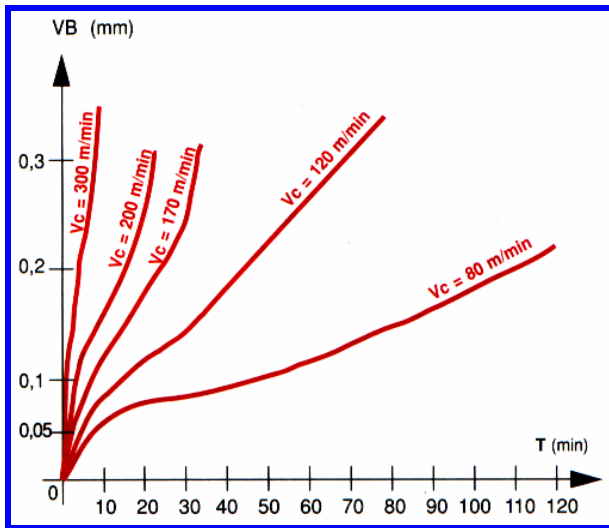
Outre ces deux usures principales d'autres manifestations peuvent être considérées :

✓ L'EFFONDREMENT DE L'ARÊTE :

Phénomène surtout lié aux outils en ARS, qui est en fait **la rupture de la partie active de l'outil**.

- ✓ **L'USURE PAR ENTAILLE** : de l'arête de coupe qui se produit lorsque la couche superficielle de la pièce est beaucoup plus dure que l'intérieur.

3. LOIS D'USURE, MODÈLE MATHÉMATIQUE :

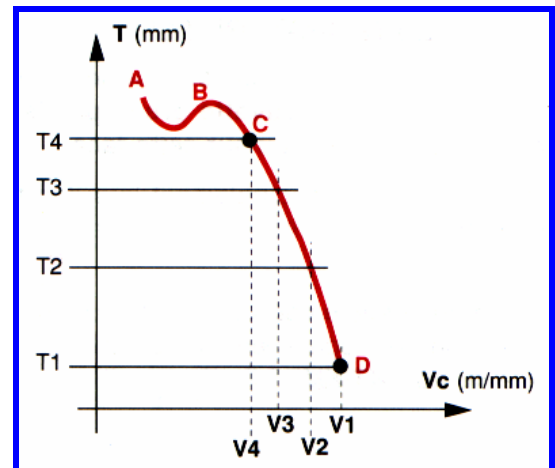
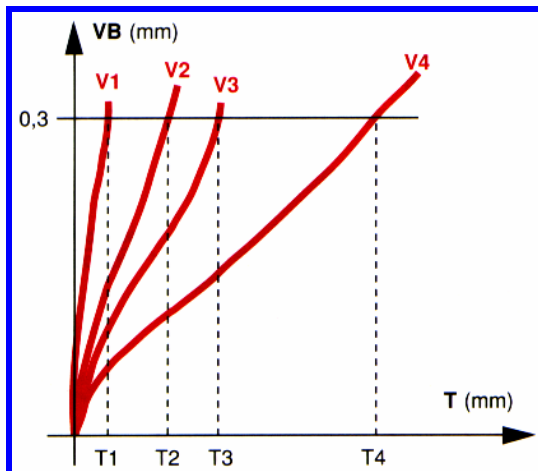


La loi d'usure représente la variation de temps effectif de coupe T en fonction des conditions géométriques et cinématiques de l'usinage.

Pour établir cette loi, il est procédé à des essais normalisés. Vous avez les résultats des essais réalisés en tournage sur un acier XC48 avec un outil à plaquette rapportée en carbure métallique de nuance P30 dans les conditions suivantes :

- ✓ $f = 0,1$ mm/tr
- ✓ $a = 1$ mm
- ✓ $V_c = 80$ à 300 m/min

Dans cet exemple, en choisissant $VB = 0,3$ (valeur donnée par la norme), on peut, à partir de valeurs expérimentales, déduire les temps effectifs de coupe T correspondant et les reporter sur un autre graphe ($T = f(V_c)$).



Sur cette courbe, nous pouvons observer trois zones :

- ✓ AB : faibles vitesses de coupe, non utilisé
- ✓ BC : zone où la durée de vie est indépendante de V_c , non utilisé
- ✓ CD : vitesses de coupe normales et importantes
L'usure croît quasi linéairement avec V_c
On peut y associer un modèle mathématique exprimant la durée de vie en fonction de V_c :

$$T = C_v V^n$$

(Modèle de Taylor)

n : constante fonction du matériau de l'outil
 C_v : constante fonction du matériau usiné