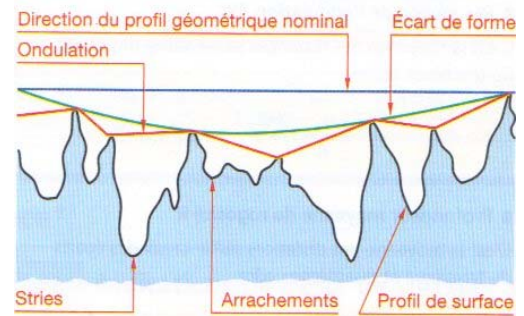
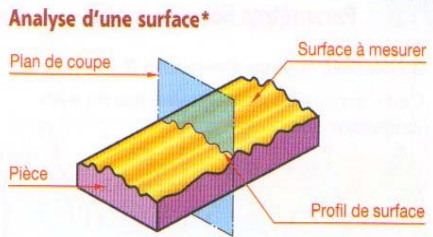


1- Analyse de la surface



- **Défauts de 1er ordre** : écarts de forme
- **Défauts de 2ème ordre** : ondulation (ligne enveloppe supérieure)
- **Défauts micro géométriques** : caractérisent la rugosité de la surface (3ème ordre : stries et sillons ; 4ème ordre : arrachements, fentes...)

2- Les paramètres de la rugosité

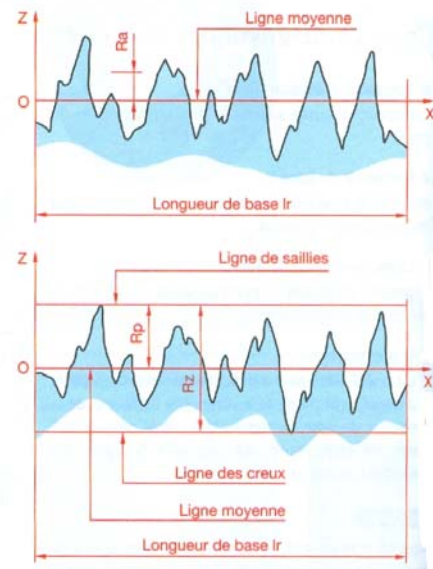
Rugosité Rz : Hauteur maximal du profil

Distance entre la ligne des saillies et la ligne des creux

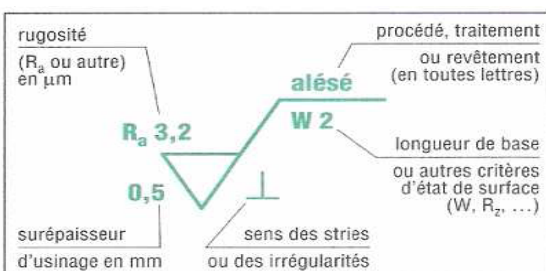
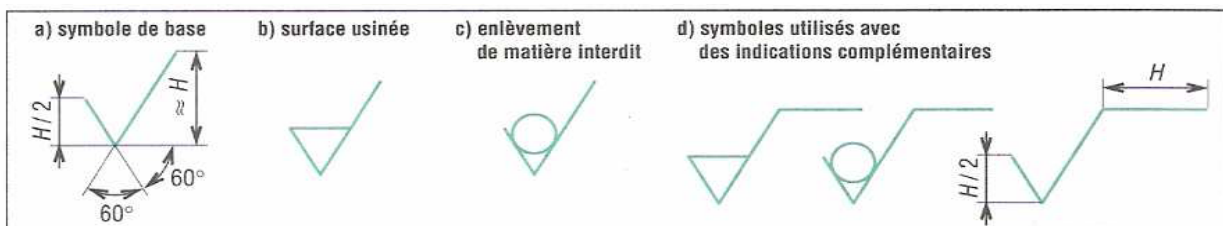
Rugosité Ra : Écart moyen arithmétique du profil.

Correspond à la moyenne des valeurs absolues des écarts entre le profil et une ligne moyenne de ce profil.

Remarque : valeurs exprimées en μm



3- Inscription normalisée d'un état de surface



Le Ra (écart moyen arithmétique) est l'indicateur de rugosité le plus utilisé sur les dessins de définition.

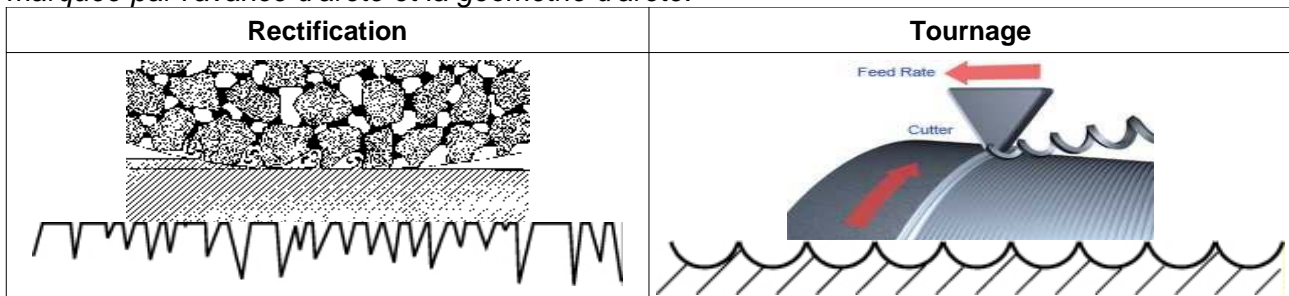
3- Fonctions et états de surface

Fonction	Exemple d'application	Ra
Frottement de glissement	Glissière de machines-outils	0,4
Frottement de roulement	Chemin de roulement à billes	0,02
Étanchéité dynamique	Portée pour joint à lèvres	0,3
Étanchéité statique	Surface d'étanchéité glacée (sans joint)	0,1
Ajustement fixe avec contrainte	Portée de roulement	0,8
Outils coupants (arête)	Outils en carbure	0,2

4- Procédés d'élaboration et états de surface

Procédé d'obtention	Rugosité moyenne Arithmétique : Ra											
	50	25	12.5	6.3	3.2	1.6	0.8	0.4	0.2	0.1	0.05	0.025
Moulage en sable	■	■	■	■								
Moulage en cire perdue				■	■	■	■	■				
Moulage en moule métallique				■	■	■	■	■				
Moulage sous pression				■	■	■	■	■	■			
Matriçage à chaud		■	■	■	■	■	■	■				
Fraisage carbure					■	■	■	■	■	■		
Tournage ébauche	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
Tournage finition				■	■	■	■	■	■	■		
Tournage outil diamant carbure					■	■	■	■	■	■	■	
Perçage au foret			■	■	■	■	■	■	■	■		
Alésage à l'outil				■	■	■	■	■	■	■	■	
Alésage à l'alésoir				■	■	■	■	■	■	■	■	
Alésage outil diamant carbure					■	■	■	■	■	■	■	
Brochage				■	■	■	■	■	■	■	■	
Rectification de production					■	■	■	■	■	■	■	
Rectification de précision						■	■	■	■	■	■	■
Rodage au rodoir							■	■	■	■	■	■
Polissage mécanique								■	■	■	■	■
Superfinition									■	■	■	■
Galetage										■	■	■

Remarque : Toute surface élaborée avec enlèvement de copeaux présente une structure typique marquée par l'avance d'arête et la géométrie d'arête.



5- Procédés permettant une faible rugosité

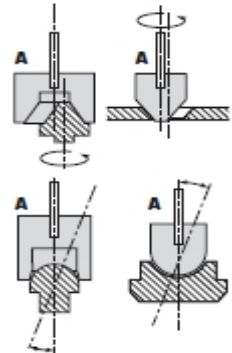
51- Rodage

Principe : Procédé par abrasion qui consiste à un frottement de deux pièces entre lesquelles on place une pâte abrasive

Ra obtenu : 0,02

Quantité de matière enlevée : souvent inférieure à 0,01 mm

Intégration dans le processus : nécessite souvent une rectification préalable.



Rodoir expansible	Mandrin pour rodoir expansible	Machine à roder
<p>Les rodoirs diamant permettent l'usinage de toutes les matières (acier trempé, acier non trempé, carbure, titane, aluminium, céramique, verre, etc ...) avec des états de surface très poussés.</p>	<p>Les têtes micrométriques, d'un maniement très simple et d'une mise en œuvre rapide, s'utilisent sur toutes machines telles que perceuses, fraiseuses, tours ainsi que sur les machines à roder.</p>	

52- Superfinition

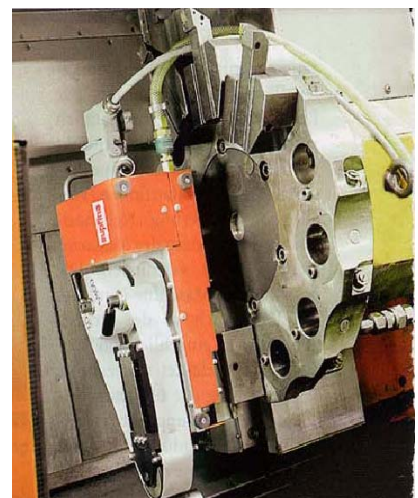
Principe : La différence essentielle entre superfinition et rectification porte sur le mouvement de coupe de l'abrasif. L'action très rapide de la meule est remplacée par celui d'une bande abrasive à mouvement rectiligne alternatif. L'abrasif travaille à faible vitesse.

Ra obtenu : 0,02. La longueur de contact en la bande et la pièce étant importante, ce procédé améliore aussi les défauts de formes

Quantité de matière enlevée : souvent inférieure à 0,01 mm

Intégration dans le processus : la rectification préalable n'est pas nécessaire si un tournage fin à été réalisé.

Figure : adaptation d'un dispositif de superfinition sur tour CN =>

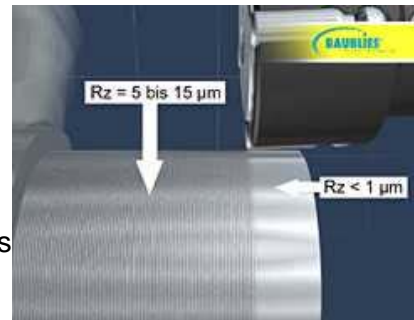


53- Galetage

Principe : Le galetage est un procédé d'usinage sans enlèvement de matière qui consistant à lisser et à compacter la surface des matériaux.

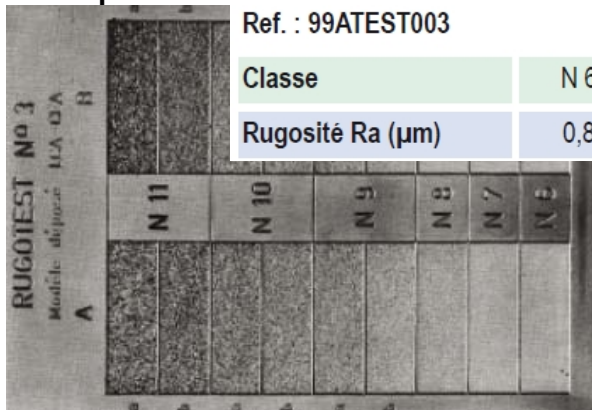
Ra obtenu : 0,1

Intégration dans le processus : Est placé à la suite d'autres procédés : usinage, rectification...



6- Évacuation de la rugosité

61- Plaquette d'échantillons viso-tactiles



Ref. : 99ATEST003

Rugotest 3

Classe	N 6	N 7	N 8	N 9	N 10	N 11
Rugosité Ra (µm)	0,8	1,6	3,2	6,3	12,5	25

62- Machine portable

