

# Communication technique

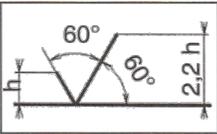
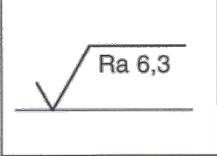
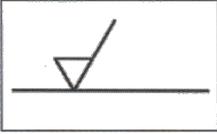
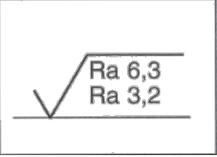
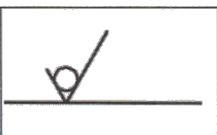
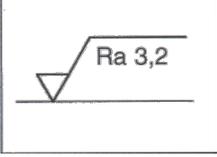
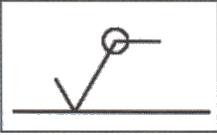
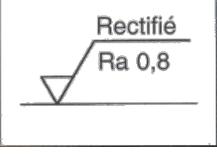
## RUGOSITÉ

### I. GENERALITE :

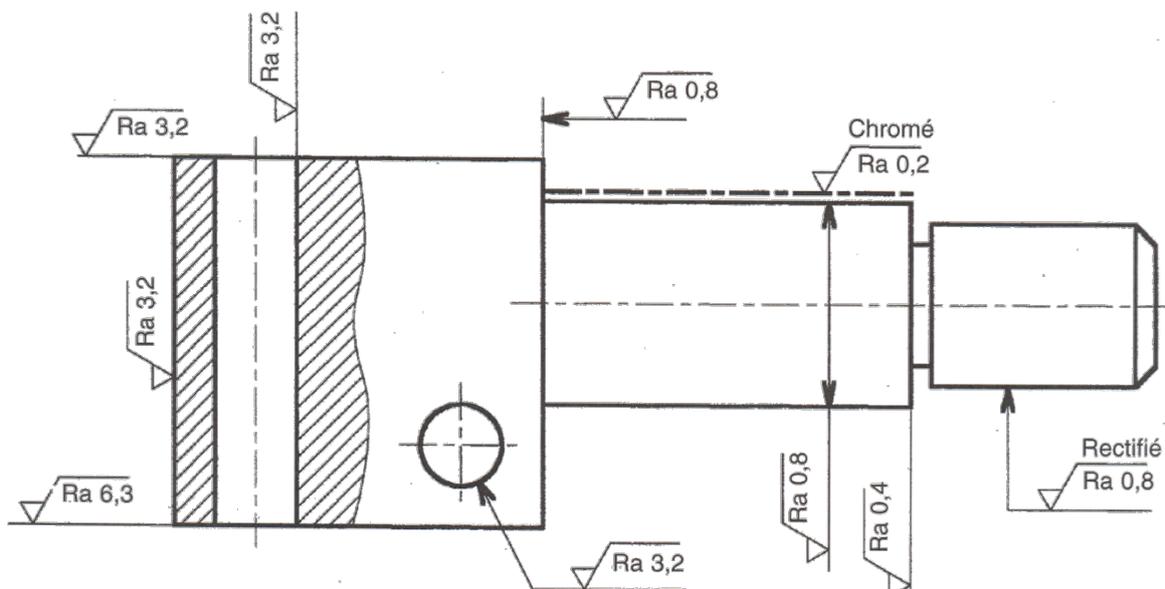
Lorsqu'on réalise une pièce mécanique, les surfaces obtenues présentent des aspérités dues au procédé de fabrication. La profondeur de ces aspérités, exprimée en microns, est appelée : **RUGOSITÉ**

Il existe plusieurs expressions de cette rugosité ; **L'ÉCART MOYEN ARITHMÉTIQUE (RA)** est l'une des plus utilisées.

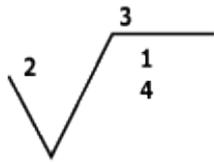
### II. INDICATION D'UN ETAT DE SURFACE :

Symbole général		L'état de surface doit présenter un écart moyen arithmétique Ra inférieur ou égal à 6,3 $\mu$ . Le procédé d'obtention de la surface est quelconque.	
Surface à usiner par enlèvement de matière, sans spécification d'exigence pour l'état de surface		L'état de surface doit présenter un écart moyen arithmétique Ra compris entre 3,2 $\mu$ et 6,3 $\mu$ . Le procédé d'obtention de la surface est quelconque.	
Surface où l'enlèvement de matière est interdit, sans spécification d'exigence pour l'état de surface		L'état de surface doit présenter un écart moyen arithmétique Ra inférieur ou égal à 3,2 $\mu$ . La surface doit être obligatoirement obtenue par usinage.	
L'état de surface est le même pour toutes les surfaces de la pièce.		L'état de surface doit présenter un écart moyen arithmétique Ra inférieur ou égal à 0,8 $\mu$ . La surface doit être obligatoirement obtenue par rectification.	

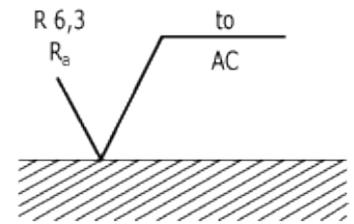
### III. POSITION DES SYMBOLES (Exemples) :



## IV. SYMBOLISATION DE L'INDICE DE RUGOSITE :



1 : abréviation de la fonction  
 2 : symbole (s) et valeur (s) numérique  
 du (des) critère (s) choisis  
 3 : abréviation du procédé d'élaboration  
 4 : spécifications complémentaires  
 (conditions de mesurage...)



### Abréviation des différentes fonctions

Fonction	Avec déplacements relatifs				Avec assembl. fixes				Contraintes				
	Sans		Avec		Sans		Avec		Sans		Avec		
	Frottement de glissement	Frottement de roulement	Résistance au matage	Frottement fluide	Étanchéité dynamique	Étanchéité statique	Ajustement fixe avec contraintes	Adhérence (collage)	Revêtement (peinture)	Dépôt électrolytique	Mesure	Résistance au efforts alternés	Outils coupants (arête)
<b>Abréviation</b>	<b>FG</b>	<b>FR</b>	<b>RM</b>	<b>FF</b>	<b>ED</b>	<b>ES</b>	<b>AC</b>	<b>AD</b>	<b>RE</b>	<b>DE</b>	<b>ME</b>	<b>EA</b>	<b>OC</b>

### Abréviation des procédés d'élaboration

Procédé d'élaboration	Fraisage				Rectif.				Sablage									
		Alésage	Brochage	En bout	En roulant	Lamage	Percage	Pierrage	Rabotage	Plane	Cylindrique	Rodage	Tournage	Étincelage	Électro-érosion	Poilissage	Superfinition	A sec
<b>Abréviation</b>	<b>al</b>	<b>br</b>	<b>frb</b>	<b>frr</b>	<b>lm</b>	<b>pe</b>	<b>pi</b>	<b>rb</b>	<b>rcp</b>	<b>rcc</b>	<b>rd</b>	<b>to</b>	<b>ei</b>	<b>ée</b>	<b>po</b>	<b>sf</b>	<b>sas</b>	<b>sah</b>

Procédé d'élaboration	Grenallage				Laminage		Moulage												
		Dressage	Grattage	Meulage	Sciage	Découpage	Électroformage	Électropolissage	Sphérique	Angulaire	Estampage	Étirage	Filetage	Forgeage	Galetage	A froid	A chaud	Sable	Coquille
<b>Abréviation</b>	<b>dr</b>	<b>gr</b>	<b>me</b>	<b>sc</b>	<b>de</b>	<b>ef</b>	<b>ep</b>	<b>gns</b>	<b>gna</b>	<b>es</b>	<b>et</b>	<b>fl</b>	<b>fo</b>	<b>ga</b>	<b>laf</b>	<b>lac</b>	<b>mos</b>	<b>moc</b>	<b>ma</b>

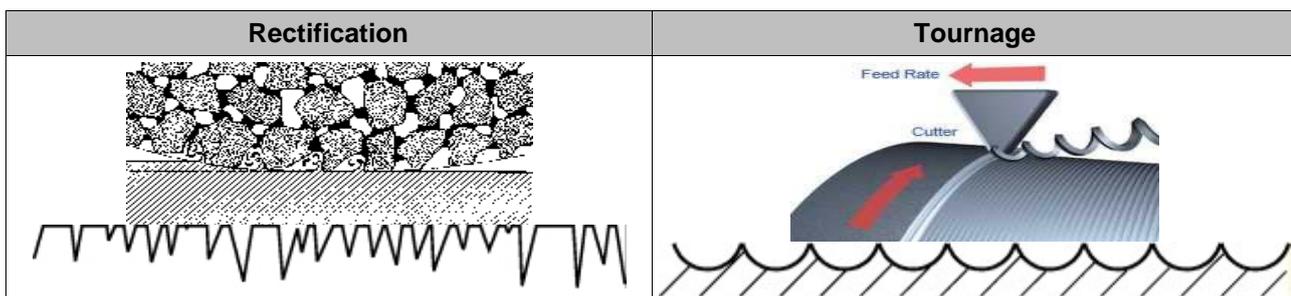
## V. FONCTIONS ET ETATS DE SURFACE

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

## VI. PROCEDES D'ELABORATION ET ETATS 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													
Fraisage ARS													
Fraisage carbure													
Tournage ébauche													
Tournage finition													
Perçage au foret													
Alésage à l'outil													
Alésage à l'alésoir													
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.



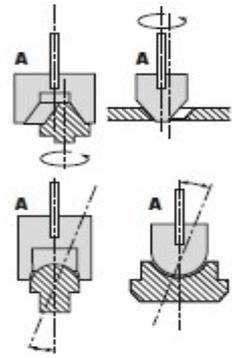
## VII. PROCEDES PERMETTANT UNE FAIBLE RUGOSITE

### 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>Rodoirs expansibles pour alésages traversants Ø 0,6 - 70 mm</p>		
<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>	

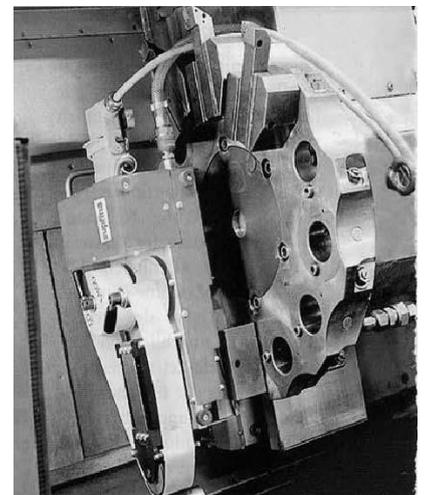
### SUPERFINITION

**Principe :** La différence essentielle entre super finition 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 super finition sur tour CN =>

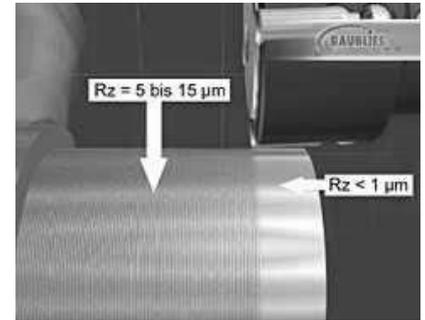


## GALETAGE

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

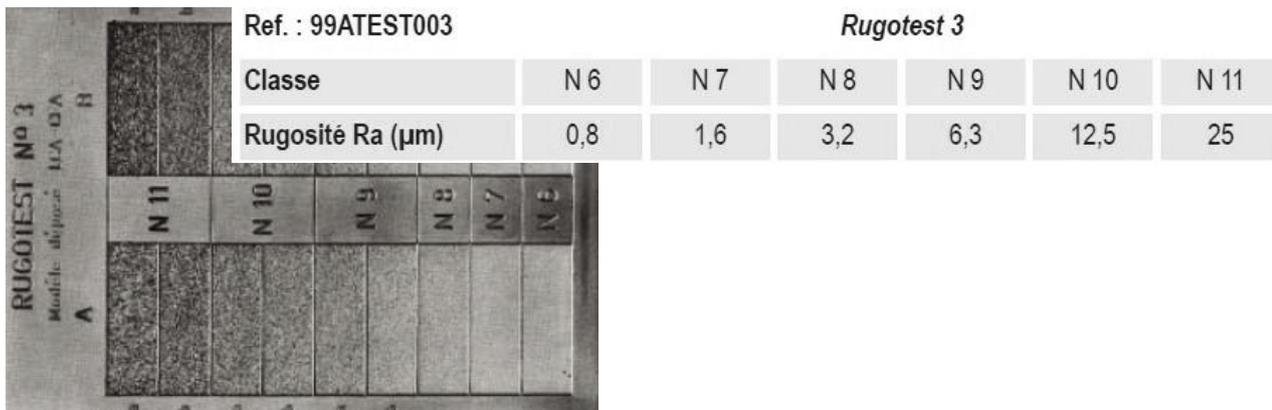
**Ra obtenu :** 0,1

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



## VIII. ÉVACUATION DE LA RUGOSITE

### PLAQUETTE D'ECHANTILLONS VISO-TACTILES



### MACHINE PORTABLE

