

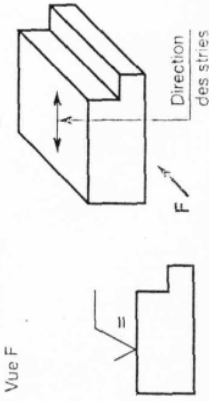
paramètres liés aux motifs	
W	profondeur moyenne d'ondulation
AW	pas moyen d'ondulation
R	profondeur moyenne d'ondulation
AR	pas moyen d'ondulation
paramètres liés à la ligne moyenne	
Ra	Rugosité arithmétique (écart moyen arithmétique)
Rz	hauteur maxi du profil
Rp	hauteur maxi de saillie
Rp=0,4R	Rz=3,2Ra W<2Ra

INDICATION D'UN ÉTAT DE SURFACE		INDICATIONS DE L'ÉTAT DE SURFACE	
SYMBOLES DE BASE			
Surface prise en considération. Ce symbole ne spécifie aucune exigence pour l'état de surface.		L'état de surface R_a de limite supérieure 6,3 μm peut être obtenu par un procédé d'élaboraton quelconque (enlèvement de matière par usinage facultatif).	R_a 6,3
Surface à usiner par enlèvement de matière, sans spécification d'exigence pour l'état de surface.		L'écart moyen arithmétique du profil R_a doit être compris entre une limite supérieure de 6,3 μm et une limite inférieure de 1,6 μm .	R_a 6,3 R_a 1,6
Surface où l'enlèvement de matière est interdit, sans spécification d'exigence pour l'état de surface.		L'état de surface R_a de limite supérieure 3,2 μm doit obligatoirement être obtenu par usinage.	R_a 3,2
REMARQUE: Sur les dessins d'opérations de fabrication, ce symbole peut être employé seul. On spécifie ainsi que la surface doit rester dans l'état obtenu lors d'une précédente opération, qu'il y ait eu ou non enlèvement de matière.		L'état de surface R_a de limite supérieure 0,8 μm doit être obtenu par un procédé sans enlèvement de matière.	R_a 0,8
Surface avec spécifications d'exigence complémentaires pour l'état de surface.		L'état de surface doit respecter deux paramètres de rugosité : - R_a limite supérieure 0,8 μm , - R_t limite supérieure 6,3 μm .	R_a 0,8 R_t 6,3
L'état de surface est le même pour toutes les surfaces de la pièce.		La profondeur moyenne d'ondulation du profil W doit être au maximum de 0,3 μm .	W 0,3

NOTA : Ces indications sont relatives aux écarts admissibles des 2°, 3° et 4° ordre.

INDICATIONS COMPLÉMENTAIRES ÉVENTUELLES

INDICATIONS COMPLÉMENTAIRES ÉVENTUELLES		DIRECTIONS DES STRIES	
État de surface obtenu par rodage. Limite supérieure de rugosité R_a 0,4 μm .		Rodé	
État de surface obtenu sans usinage. Limite supérieure de rugosité R_a 0,1 μm . Traitement chromage. Spécifications valables pour toutes les surfaces.		Chromé	
Longueur de base $l = 2,5$ mm. N'inscrire cette longueur que si elle est différente des valeurs normalisées.		R_a 1,6 / 2,5	
Surépaisseur d'usinage 0,5 mm. Voir valeurs usuelles G.T. 15.		0,5	

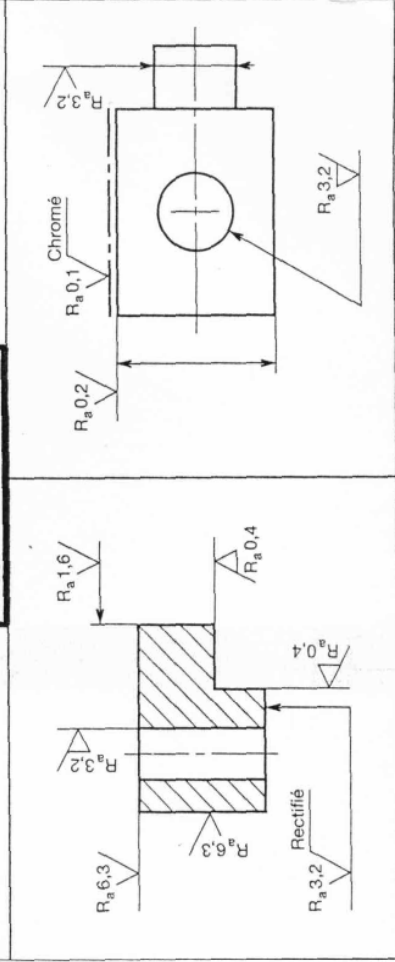


SIGNIFICATION	
Symbol	Signification
=	Stries parallèles au plan de projection
⊥	Stries perpendiculaires au plan de projection
X	Stries dans deux directions croisées
M	Stries multidirectionnelles
C	Stries approximativement circulaires
R	Stries approximativement radiales
P	Stries particulières, non directionnelles

SPÉCIFICATIONS SIMPLIFIÉES

État de surface général Le symbole d'état de surface général est suivi entre parenthèses : - soit du symbole de base, sans autre indication, - soit des symboles d'états de surface indiquant un ou plusieurs états de surface particuliers.	R_a 3,2 (V) R_a 3,2 (R _a 6,3 / R _a 1,6)	Répétition fréquente d'un même état de surface. L'indication peut se limiter au symbole de base, à condition que la signification en soit expliquée.*	R_a 1,6 / R_a 1,6 / R_a 1,6 /
Symboles complexes Il est possible d'utiliser une indication simplifiée, à condition que la signification en soit expliquée.*	R_a 1,6 / M		

POSITIONS DU SYMBOLE



RÈGLE GÉNÉRALE : Les symboles de base, ou les lignes de repère, sont tracés du côté libre de matière. Les inscriptions doivent être orientées pour être lues depuis le bas ou depuis la droite du dessin.

* La signification des spécifications simplifiées est à inscrire dans le cartouche ou dans son voisinage.

PROCÉDÉS D'ÉLABORATION ET RUGOSITÉS

PROCÉDÉS D'ÉLABORATION ET LEUR SYMBOLE		RUGOSITÉS «Ra» EN MICRONS												
		50	25	12,5	6,3	3,2	1,6	0,8	0,4	0,2	0,1	0,05	0,025	
Brutes	Moulage au sable													
	Moulage : moule coquille													
Surfaces usinées	Alésage	à l'outil												
		à l'aloisoir												
	Brochage													
	Découpage à la presse	en bout												
		en roulant												
	Galetage													
	Grattage													
	Mortaisage													
	Perçage au foret													
	Rabotage	cylindrique												
		plane												
	Rectification													
	Rodage à la pierre (honing)													
	Rodage au rodoir (lapping)													
	Taillage	ébauche												
finition outil acier														
finition														
finition diamant														
Tournage														
Numéros des plaquettes étalons pour examen viso-tactile		50	25	12,5	6,3	3,2	1,6	0,8	0,4	0,2	0,1	0,05	0,025	
		▲	18	17	16	15	14	13	12	11	10			
			Valeurs usuelles											
			Valeurs possibles											

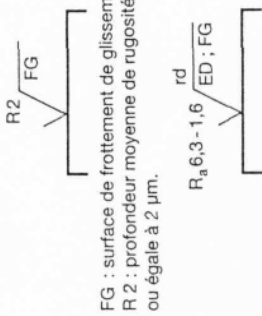
Précédente symbolisation

L'indication des états de surface donnée précédemment est toute récente. Afin de permettre la compréhension de l'ancienne symbolisation sur les nombreux documents existants, nous rappelons l'essentiel de la précédente normalisation.

L'indication d'un état de surface comprend :

- le symbole de l'état de surface,
- le symbole de la fonction
- le symbole et la valeur numérique du paramètre d'état de surface,
- le symbole du procédé d'élaboration s'il y a une nécessité fonctionnelle absolue

PRÉCÉDENTE SYMBOLISATION



FG : surface de frottement de glissement, R2 : profondeur moyenne de rugosité R inférieure ou égale à 2 µm.

ED ; FG : surface d'étanchéité dynamique et de frottement de glissement.
 Ra 6,3 - 1,6 : l'écart moyen arithmétique de rugosité Ra doit se trouver compris entre 6,3 et 1,6 µm.
 rd : le procédé d'élaboration est le rodage.

FONCTIONS ET ÉTATS DE SURFACE

Surface	Fonction	Symbole*	Condition	Exemples d'application	Ra**	R**
Avec déplacements	Frottement de glissement (1)	FG	Moyenne Difficile	Coussinets-Portées d'arbres Glissières de machines-outils	0,8 0,4	2 1
	Frottement de roulement (2)	FR	Moyenne Difficile	Galets de roulement Chemins de roulements à billes	0,4 0,02	1 0,06
	Résistance au matage	RM	Moyenne Difficile	Camés de machines automatiques Extrémités de tiges de poussée	0,4 0,10	1 0,25
	Frottement fluide	FF	Moyenne Difficile	Conduits d'alimentation Gicleurs	6,3 0,2	16 0,5
Avec assemblage fixe	Étanchéité dynamique (3)	ED	Moyenne Difficile	Portées pour joints toriques Portées pour joints à lèvres	0,4 0,3	1 0,8
	Étanchéité statique (3)	ES	Moyenne Difficile	Surfaces d'étanchéité avec joint plat Surfaces d'étanchéité glacées - sans joint	1,6 0,1	4 0,25
	Assemblage fixe (4) (contraintes faibles)	AF	Moyenne Difficile	Portées et centrages de pièces fixes démontables Portées et centrages précis	3,2 1,6	10 4
	Ajustement fixe avec contraintes	AC	Moyenne Difficile	Portées de coussinets Portées de roulements	1,6 0,8	4 2
Sans contraintes	Adhérence (collage)	AD	—	Constructions collées	1,6 à 3,2	2 à 10
	Dépôt électrolytique	DE	—	Indiquer la rugosité exigée par la fonction, après dépôt	0,1 à 3,2	0,25 à 10
	Mesure	ME	Moyenne	Faces de calibres d'atelier	0,1	0,25
	Revêtement (peinture)	RE	—	Carrosseries d'automobiles	≥ 3,2	≥ 10
Avec contraintes	Résistance aux efforts alternés	EA	Moyenne Difficile	Alésages de chapes de vérin Barres de torsion	1,6 0,8	4 2
	Outils coupants (arête)	OC	Moyenne Difficile	Outils en acier rapide Outils en carbure	0,4 0,2	1 0,5

* Relations approximatives : Rp = 0,4 R ; Rq = 3,2 Rp.
 ** Dans la plupart des cas, les valeurs relatives des critères respectent les relations suivantes : Rmax ≤ 2R ; W ≤ 2Rp.
 † L'intervalle de tolérance IT doit être supérieur à 10 Rp.