

14 ■ 25		PRINCIPAUX AJUSTEMENTS (FD R 910-11)				Arbres*	H 6	H 7	H 8	H 9	H 11			
Pièces mobiles l'une par rapport à l'autre	Pièces dont le fonctionnement nécessite un grand jeu (dilatation, mauvais alignement, portées très longues, etc.)					c				9	11			
	Cas ordinaire des pièces tournant ou glissant dans une bague ou palier (bon graissage assuré).					d				9	11			
	Pièces avec guidage précis pour mouvements de faible amplitude					e		7	8	9				
						f	6	6-7	7					
Pièces immobiles l'une par rapport à l'autre	Démontage et remontage possible sans détérioration des pièces	L'emmanchement ne peut pas transmettre d'effort	Mise en place possible à la main			g	5	6						
				Mise en place au maillet			h	5	6	7	8			
			Démontage impossible sans détérioration des pièces.		L'emmanchement peut transmettre des efforts	Mise en place à la presse			js	5	6			
				Mise en place à la presse ou par dilatation (vérifier que les contraintes imposées au métal ne dépassent pas la limite élastique)					k	5				
						m		6						
				p			6							
			s			7								
			u			7								
		x			7									
14 ■ 26		PRINCIPAUX ÉCARTS EN MICROMÈTRES								Température de référence : 20 °C				
ALÉSAGES	Jusqu'à 3 inclus	3 à 6 inclus	6 à 10	10 à 18	18 à 30	30 à 50	50 à 80	80 à 120	120 à 180	180 à 250	250 à 315	315 à 400	400 à 500	
D 10	+ 60 + 20	+ 78 + 30	+ 98 + 40	+ 120 + 50	+ 149 + 85	+ 180 + 80	+ 220 + 100	+ 260 + 120	+ 305 + 145	+ 365 + 170	+ 400 + 190	+ 440 + 210	+ 480 + 230	
F 7	+ 16 + 6	+ 22 + 10	+ 28 + 13	+ 34 + 16	+ 41 + 20	+ 50 + 25	+ 60 + 30	+ 71 + 36	+ 83 + 43	+ 96 + 50	+ 108 + 56	+ 119 + 62	+ 131 + 68	
G 6	+ 8 + 2	+ 12 + 4	+ 14 + 5	+ 17 + 6	+ 20 + 7	+ 25 + 9	+ 29 + 10	+ 34 + 12	+ 39 + 14	+ 44 + 15	+ 49 + 17	+ 54 + 18	+ 60 + 20	
H 6	+ 6 0	+ 8 0	+ 9 0	+ 11 0	+ 13 0	+ 16 0	+ 19 0	+ 22 0	+ 25 0	+ 29 0	+ 32 0	+ 36 0	+ 40 0	
H 7	+ 10 0	+ 12 0	+ 15 0	+ 18 0	+ 21 0	+ 25 0	+ 30 0	+ 35 0	+ 40 0	+ 46 0	+ 52 0	+ 57 0	+ 63 0	
H 8	+ 14 0	+ 18 0	+ 22 0	+ 27 0	+ 33 0	+ 39 0	+ 46 0	+ 54 0	+ 63 0	+ 72 0	+ 81 0	+ 89 0	+ 97 0	
H 9	+ 25 0	+ 30 0	+ 36 0	+ 43 0	+ 52 0	+ 62 0	+ 74 0	+ 87 0	+ 100 0	+ 115 0	+ 130 0	+ 140 0	+ 155 0	
H 10	+ 40 0	+ 48 0	+ 58 0	+ 70 0	+ 84 0	+ 100 0	+ 120 0	+ 140 0	+ 160 0	+ 185 0	+ 210 0	+ 230 0	+ 250 0	
H 11	+ 60 0	+ 75 0	+ 90 0	+ 110 0	+ 130 0	+ 160 0	+ 190 0	+ 210 0	+ 250 0	+ 290 0	+ 320 0	+ 360 0	+ 400 0	
H 12	+ 100 0	+ 120 0	+ 150 0	+ 180 0	+ 210 0	+ 250 0	+ 300 0	+ 350 0	+ 400 0	+ 460 0	+ 520 0	+ 570 0	+ 630 0	
H 13	+ 140 0	+ 180 0	+ 220 0	+ 270 0	+ 330 0	+ 390 0	+ 460 0	+ 540 0	+ 630 0	+ 720 0	+ 810 0	+ 890 0	+ 970 0	
J 7	+ 4 - 6	+ 6 - 6	+ 8 - 7	+ 10 - 8	+ 12 - 9	+ 14 - 11	+ 18 - 12	+ 22 - 13	+ 26 - 14	+ 30 - 16	+ 36 - 16	+ 39 - 18	+ 43 - 20	
K 6	0 - 6	+ 2 - 6	+ 2 - 7	+ 2 - 9	+ 2 - 11	+ 3 - 13	+ 4 - 15	+ 4 - 18	+ 4 - 21	+ 5 - 24	+ 5 - 27	+ 7 - 29	+ 8 - 32	
K 7	0 - 10	+ 3 - 9	+ 5 - 10	+ 6 - 12	+ 6 - 15	+ 7 - 18	+ 9 - 21	+ 10 - 25	+ 12 - 28	+ 13 - 33	+ 16 - 36	+ 17 - 40	+ 18 - 45	
M 7	- 2 - 12	0 - 12	0 - 15	0 - 18	0 - 21	0 - 25	0 - 30	0 - 35	0 - 40	0 - 46	0 - 52	0 - 57	0 - 63	
N 7	- 4 - 14	- 4 - 16	- 4 - 19	- 5 - 23	- 7 - 28	- 8 - 33	- 9 - 39	- 10 - 45	- 12 - 52	- 14 - 60	- 14 - 66	- 16 - 73	- 17 - 80	
N 9	- 4 - 29	0 - 30	0 - 36	0 - 43	0 - 52	0 - 62	0 - 74	0 - 87	0 - 100	0 - 115	0 - 130	0 - 140	0 - 155	
P 6	- 6 - 12	- 9 - 17	- 12 - 21	- 15 - 26	- 18 - 31	- 21 - 37	- 26 - 45	- 30 - 52	- 36 - 61	- 41 - 70	- 47 - 79	- 51 - 87	- 55 - 95	
P 7	- 6 - 16	- 8 - 20	- 9 - 24	- 11 - 29	- 14 - 35	- 17 - 42	- 21 - 51	- 24 - 59	- 28 - 68	- 33 - 79	- 36 - 88	- 41 - 98	- 45 - 108	
P 9	- 9 - 31	- 12 - 42	- 15 - 51	- 18 - 61	- 22 - 74	- 26 - 88	- 32 - 106	- 37 - 124	- 43 - 143	- 50 - 165	- 56 - 186	- 62 - 202	- 68 - 223	

JS = ± IT/2 (voir tableau 14.24).

* Utiliser de préférence les qualités tournées.

Fig II.1 : Les Ajustements

ARBRES	Jusqu'à 3 inches	3 à 6 inches	6 à 10	10 à 18	18 à 30	30 à 50	50 à 80	80 à 120	120 à 180	180 à 250	250 à 315	315 à 400	400 à 500	
a 11	- 270 - 330	- 270 - 345	280 - 270	- 290 - 400	300 - 430	- 320 - 470	360 - 530	410 600	- 580 - 710	- 820 - 950	- 1 050 - 1 240	- 1 350 - 1 560	- 1 650 - 1 900	
c 11	- 60 - 120	- 70 - 145	80 - 170	- 95 - 205	110 240	- 130 - 260	150 330	180 390	- 230 - 450	- 280 - 530	- 330 - 620	- 400 - 720	- 480 - 840	
d 9	- 20 - 45	30 60	40 75	50 - 93	- 65 - 117	80 - 142	100 - 174	120 - 207	- 145 - 245	- 170 - 285	- 190 - 320	- 210 - 350	- 230 - 385	
d 10	- 20 - 60	30 - 78	40 98	- 50 - 120	- 65 - 149	80 160	100 220	- 120 - 250	- 145 - 305	- 170 - 355	- 190 - 400	- 210 - 440	- 230 - 480	
d 11	- 20 - 80	30 105	40 - 130	- 50 - 160	- 65 - 195	80 - 240	100 290	- 120 - 340	- 145 - 395	- 170 - 460	- 190 - 510	- 210 - 570	- 230 - 630	
e 7	- 14 - 24	- 20 - 32	25 - 40	- 32 50	40 61	50 75	60 90	- 72 - 107	- 85 - 125	- 100 - 148	- 110 - 162	- 125 - 182	- 135 - 198	
e 8	- 14 - 28	- 20 - 38	25 - 47	- 32 59	40 73	50 89	60 - 106	- 72 - 126	- 85 - 148	- 100 - 172	- 110 - 191	- 125 - 214	- 135 - 232	
e 9	- 14 - 39	- 20 - 50	25 - 61	- 32 75	40 92	50 112	60 134	- 72 - 159	- 85 - 185	- 100 - 215	- 110 - 240	- 125 - 265	- 135 - 290	
f 6	- 6 - 12	- 10 - 18	13 - 22	- 16 - 27	20 33	25 41	30 49	- 36 - 58	- 43 - 68	- 50 - 79	- 56 - 88	- 62 - 98	- 68 - 108	
f 7	- 6 - 16	- 10 - 22	13 - 28	- 16 - 34	20 41	25 50	30 60	- 36 - 71	- 43 - 83	- 50 - 96	- 56 - 106	- 62 - 119	- 68 - 131	
f 8	- 6 - 20	10 - 28	13 35	16 43	20 53	25 64	30 76	- 36 - 80	- 43 - 106	- 50 - 122	- 56 - 137	- 62 - 151	- 68 - 165	
g 5	- 2 - 6	- 4 - 9	5 - 11	- 6 - 14	7 - 16	9 20	10 23	- 12 - 27	- 14 - 32	- 15 - 35	- 17 - 40	- 18 - 43	- 20 - 47	
g 6	- 2 - 8	- 4 - 12	5 14	6 - 17	7 20	9 25	10 29	- 12 - 34	- 14 - 39	- 15 - 44	- 17 - 49	- 18 - 54	- 20 - 60	
h 5	0 - 4	0 - 5	0 - 6	0 - 8	0 - 9	0 - 11	0 13	0 - 15	0 - 18	0 - 20	0 - 23	0 - 25	0 - 27	
h 6	0 - 6	0 - 8	0 - 9	0 - 11	0 - 13	0 - 16	0 - 19	0 - 22	0 - 25	0 - 29	0 - 32	0 - 36	0 - 40	
h 7	0 - 10	0 - 12	0 - 15	0 - 18	0 - 21	0 - 25	0 - 30	0 - 35	0 - 40	0 - 46	0 - 52	0 - 57	0 - 63	
h 8	0 - 14	0 - 18	0 - 22	0 - 27	0 - 33	0 - 39	0 - 46	0 - 54	0 - 63	0 - 72	0 - 81	0 - 89	0 - 97	
h 9	0 - 25	0 - 30	0 - 36	0 - 43	0 - 52	0 - 62	0 - 74	0 - 87	0 - 100	0 - 115	0 - 130	0 - 140	0 - 155	
h 10	0 - 40	0 - 48	0 - 58	0 - 70	0 - 84	0 - 100	0 - 120	0 - 140	0 - 160	0 - 185	0 - 210	0 - 230	0 - 250	
h 11	0 - 60	0 - 75	0 - 90	0 - 110	0 - 130	0 - 160	0 - 190	0 - 220	0 - 250	0 - 290	0 - 320	0 - 360	0 - 400	
h 13	0 - 140	0 - 180	0 - 220	0 - 270	0 - 330	0 - 390	0 - 460	0 - 540	0 - 630	0 - 720	0 - 810	0 - 890	0 - 970	
i 6	+ 4 - 2	+ 6 - 2	+ 7 - 2	+ 8 - 3	+ 9 - 4	+ 11 - 5	+ 12 - 7	+ 13 - 9	+ 14 - 11	+ 16 - 13	+ 18 - 16	+ 18 - 18	+ 20 - 20	
ja 5	± 2	± 2,5	± 3	± 4	± 4,5	± 5,5	± 6,5	± 7,5	± 9	± 10	± 11,5	± 12,5	± 13,5	
ja 6	± 3	± 4	± 4,5	± 5,5	± 6,5	± 8	± 9,5	± 11	± 12,5	± 14,5	± 16	± 18	± 20	
ja 9	± 12	± 15	± 18	± 21	± 26	± 31	± 37	± 43	± 50	± 57	± 65	± 70	± 77	
ja 11	± 30	± 37	± 45	± 55	± 65	± 80	± 95	± 110	± 125	± 145	± 160	± 180	± 200	
k 5	+ 4 0	+ 6 + 1	+ 7 + 1	+ 8 + 1	+ 9 + 2	+ 11 + 2	+ 13 + 2	+ 15 + 3	+ 18 + 3	+ 21 + 4	+ 24 + 4	+ 27 + 4	+ 29 + 4	+ 32 + 5
k 6	+ 6 0	+ 9 + 1	+ 10 + 1	+ 12 + 1	+ 15 + 2	+ 18 + 2	+ 21 + 2	+ 25 + 3	+ 28 + 3	+ 33 + 4	+ 36 + 4	+ 40 + 4	+ 45 + 5	
m 5	+ 6 + 2	+ 9 + 4	+ 12 + 6	+ 15 + 7	+ 17 + 8	+ 20 + 9	+ 24 + 11	+ 28 + 13	+ 33 + 15	+ 37 + 17	+ 43 + 20	+ 46 + 21	+ 50 + 23	
m 6	+ 8 + 2	+ 12 + 4	+ 15 + 6	+ 18 + 7	+ 21 + 8	+ 25 + 9	+ 30 + 11	+ 35 + 13	+ 40 + 15	+ 46 + 17	+ 52 + 20	+ 57 + 21	+ 63 + 23	
n 6	+ 10 + 4	+ 16 + 8	+ 19 + 10	+ 23 + 12	+ 28 + 15	+ 33 + 17	+ 39 + 20	+ 45 + 23	+ 52 + 27	+ 60 + 31	+ 66 + 34	+ 73 + 37	+ 80 + 40	
p 6	+ 12 + 6	+ 20 + 12	+ 24 + 15	+ 29 + 18	+ 35 + 22	+ 42 + 26	+ 51 + 32	+ 59 + 37	+ 68 + 43	+ 79 + 50	+ 88 + 56	+ 98 + 62	+ 108 + 68	

$\mu = \pm IT/2$ (voir tableau 14.24).

Fig II.2 : Principaux écarts (arbres)

15.43		PIÈCES MOULÉES EN SABLE*									NF A 32-011 - NF A 32-012		
15.431		FONTES GRISES NON ALLIÉES F _t									Fontes MB, MN, MP, FGS Aciers		
Cote nominale	Plus grande dimension de la pièce												
	≤ 100			100 à 160			160 à 250			≤ 250			
	L	A	B	L	A	B	L	A	B	L	A	B	
< 16	± 1	± 0,5	± 0,5	± 1	± 0,5	± 0,5	± 1	± 0,5	± 0,5	± 2	± 1	± 1	
16 à 25	± 1	± 1	± 0,5	± 1	± 1	± 0,5	± 1	± 1	± 0,5	± 2	± 1	± 1	
25 à 40	± 1,5	± 1	± 0,5	± 1,5	± 1	± 0,5	± 1,5	± 1	± 0,5	± 2	± 1	± 1	
40 à 63	± 1,5	± 1	± 1	± 1,5	± 1	± 1	± 1,5	± 1	± 1	± 2	± 2	± 1	
63 à 100	± 2	± 1,5	± 1	± 2	± 1,5	± 1	± 2	± 1,5	± 1	± 2	± 2	± 1	
100 à 160	—	—	—	± 2,5	± 1,5	± 1	± 2,5	± 1,5	± 1	± 3	± 2	± 1	
160 à 250	—	—	—	—	—	—	± 3	± 2	± 1,5	± 4	± 2	± 2	
250 à 400	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

■ Tolérances L : Elles s'appliquent à des pièces acceptant des tolérances larges.
 ■ Tolérances A : Elles correspondent à l'utilisation de modèles en bois fixés sur plaques.
 ■ Tolérances B : Elles nécessitent des modèles métalliques.

15.432		ALLIAGES DE CUIVRE ET ALLIAGES D'ALUMINIUM									
Cote nominale	Plus grande dimension de la pièce					Cote nominale	Plus grande dimension de la pièce				
	≤ 100	100 à 160	160 à 250	250 à 400	400 à 630		100 à 160	160 à 250	250 à 400	400 à 630	630 à 1000
	< 25	± 0,5	± 0,5	± 0,5	± 0,5		± 0,5	100 à 160	± 1	± 1	± 1,5
25 à 40	± 0,5	± 0,5	± 0,5	± 0,5	± 1	160 à 250	—	± 1,5	± 1,5	± 2	± 2,5
40 à 63	± 0,5	± 1	± 1	± 1	± 1	250 à 400	—	—	± 2	± 2	± 3
63 à 100	± 1	± 1	± 1	± 1	± 1,5	400 à 630	—	—	—	± 2,5	± 3

15.44		MOULAGES DE PRÉCISION*											
Procédés		Tolérances en % pour dimensions inférieures à 250 mm											
Au sable autoscicatif		± 0,5 % avec des écarts minimaux de ± 0,5 mm.											
En carapace « Croning »		± 0,3 % avec des écarts minimaux de ± 0,4 mm.											
En coquille par gravité		± 0,5 % avec des écarts minimaux de ± 0,4 mm.											
En coquille sous pression		± 0,3 % avec des écarts minimaux de ± 0,1 mm.											
À la cire perdue		± 0,2 % avec des écarts minimaux de ± 0,05 mm.											

15.45		MOULAGE PAR INJECTION - Pièces en plastique*														NFT 58-000
ÉCARTS PAR COTES NE COMPRENANT PAS DE PLAN DE JOINT																
Classe de précision	≤ 1	3	6	10	15	22	30	40	53	70	90	115	150	200	250	
Normale	± 0,13	± 0,15	± 0,17	± 0,20	± 0,22	± 0,25	± 0,27	± 0,30	± 0,35	± 0,38	± 0,43	± 0,50	± 0,60	± 0,75	± 0,90	
Réduite	± 0,06	± 0,07	± 0,08	± 0,09	± 0,10	± 0,11	± 0,13	± 0,15	± 0,17	± 0,20	± 0,24	± 0,29	± 0,35	± 0,44	± 0,55	
De précision	± 0,04	± 0,05	± 0,06	± 0,07	± 0,08	± 0,09	± 0,10	± 0,11	± 0,13	± 0,15	± 0,17	± 0,20	± 0,24	± 0,30	± 0,36	

■ Les cotes non tolérancées sur le dessin sont, en principe, celles de la classe normale.
 ■ Les emplacements des éjecteurs, plans de joints... sont à indiquer sur le dessin après consultation du fabricant.
 ■ Les tolérances sont valables pour les plastiques : PA-PPO-ABS-PS-PMMA-PVC et approchées pour les autres.
 ■ Écrire dans ou près du cartouche : Tolérances générales classe _____ NFT 58-000.

15.46		PIÈCES OBTENUES PAR DÉFORMATION*						
Procédé		≤ 50	50 à 80	80 à 200	200 à 315	315 à 400	400 à 500	500 à 630
Forgeage		± 3	± 3	± 4	± 6	± 8	± 9	± 10
Matricage		± 0,5	± 1	± 1	± 1,5	± 2	± 2,5	± 2,5

* Pour plus d'informations, voir G.T. 11 « Cotes et tolérances des bruts ».

Fig II.3 : Cotes et tolérances des bruts

Surface	Fonction	Symbole	Condition	Exemples d'application	R_a^*	R^*
Avec déplacements relatifs	Frottement de glissement	FG ⁽¹⁾	Moyenne	Coussinets-Portées d'arbres	0,8	2
			Difficile	Glissière de machines-outils	0,4	1
	Frottement de roulement	FR ⁽²⁾	Moyenne	Galets de roulement	0,4	1
			Difficile	Chemin de roulement à billes	0,02	0,06
	Résistance au matage	RM	Moyenne	Cames de tours automatiques	0,4	1
			Difficile	Extrémités de tiges de poussée	0,10	0,25
	Frottement fluide	FF	Moyenne	Conduits d'alimentation	6,3	16
			Difficile	Gicleurs	0,2	0,5
	Étanchéité dynamique	ED ⁽³⁾	Moyenne	Portées pour joints V. Ring (voir § 44-242)	0,8	2
			Difficile	Portées pour joints à 4 lobes (voir § 44-26)	0,4	1
Avec assemblage fixe	Étanchéité statique	ES ⁽³⁾	Moyenne	Surfaces d'étanchéité avec joint plat	1,6	4
			Difficile	Surfaces d'étanchéité glacées – sans joint	0,1	0,25
	Assemblage fixe (contraintes faibles)	AF ⁽⁴⁾	Moyenne	Portées, centrages de pièces fixes démontables	3,2	10
			Difficile	Portées, et centrages précis	1,6	4
	Ajustement fixe avec contraintes	AC	Moyenne	Portées de coussinets	1,6	4
Difficile			Portées de roulements	0,8		
Adhérence (collage)	AD		Fixation avec colle (voir § 29.2)	1,6 à 3,2	2 à 10	
Sans contrainte	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			$\geq 3,2$	≥ 10
Avec contraintes	Résistance aux efforts alternés	EA	Moyenne	Alésages de chapes de vérin	1,6	4
			Difficile	Barres de torsion	0,8	2
	Outils coupants (arête)	OC	Moyenne	Outils en acier rapide	0,4	1
			Difficile	Outils en carbure	0,2	0,5

(1) Denture d'engrenage voir § 47-5.
(2) Voir également le chapitre 40 concernant les roulements.
(3) Voir également le chapitre 44 concernant les joints d'étanchéité.
(4) Symbole non normalisé, rappeler sa signification sur chaque plan.

- Relations approximatives : $R_p \approx 0,4 R$; $R_t \approx 5 \text{ à } 10 R_a$
- Dans la plupart des cas les valeurs relatives des critères respectent les relations suivantes : $R_{max} \leq 2R$; $W \leq 2R_a$
- L'intervalle de tolérance IT doit être supérieur à $10 R_a$

Fig II.4 : Rugosité

16 ■ 8		PROCÉDÉS DE FABRICATION ET ÉTATS DE SURFACE												
Rugosité R_a en micromètres		50	25	12,5	6,3	3,2	1,6	0,8	0,4	0,2	0,1	0,05	0,025	
RUGOSITÉ DE SURFACES BRUTES	Estampage													
	Forgeage													
	Grenaillage													
	Laminage	filage - extrusion à chaud												
		tréfilage - étirage à froid												
	Matriçage	à chaud												
		à froid												
	Moulage	au sable												
		cire perdue - procédé Schaw...												
		en coquille, par gravité												
en coquille, sous pression														
Sablage														
RUGOSITÉ DE SURFACES USINÉES	Alésage	outil acier rapide												
		outil carbure ou diamant												
		à l'alésoir												
	Brochage													
	Brunissage													
	Découpage (à la presse)													
	Découpage fin (à la presse)													
	Électro-érosion													
	Fraisage en bout	outil acier rapide												
		outil carbure												
	Fraisage en roulant	outil acier rapide												
		outil carbure												
	Galetage													
	Grattage													
	Limage (traits croisés ou parallèles)	à main												
		au disque												
		électrolytique												
	Mortaisage													
	Oxycoupage													
	Perçage au foret													
	Polissage	mécanique												
		électrolytique												
	Rabotage													
	Rectification	cylindrique												
		plane												
		diamant												
	Rodage	à la pierre												
		au rodoir												
	Sciage													
	Superfinition													
	Taillage	fraise module												
		fraise mère												
Tournage	outil acier rapide													
	outil carbure ou diamant													
Rugosité R en micromètres		160	80	40	16	10	4	2	1	0,5	0,25	0,12	0,06	

Valeurs usuelles
 Valeurs exceptionnelles

Fig II.5 : Etats de surface

d	1,6	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12	(14)	16	20	24	30	36	42	48	56	64			
Pas	0,35	0,4	0,45	0,5	0,7	0,8	1	1,25	1,5	1,75	2	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6			
a				5,5	7	8	10	13	16	18	21	24	30	36	46	55	65	75	85	95			
b				2	2,8	3,5	4	5,5	6,4	7,5	8,8	10	12,5	15	18,7	22,5	26	30	35	40			
c	3	3,8	4,5	5,5	7	8,5	10	13	16	18	21	24	30	36	45	54	63	72					
e	3,6	4,4	5,5	6,3	8,4	10,4	12,6	17,3	20														
f	1	1,3	1,6	2	2,6	3,3	3,9	5	6	7	8	9	11										
g	3,2	4	5	5,6	8	9,5	12	16	20														
h	1	1,3	1,5	1,8	2,4	3	3,6	4,8	6														
j	3,52	4,4	5,5	5,5	8,4	9,3	11,3	15,8	18,3	22,5	26	30	38										
k	1,5	1,5	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12	14	17	19	22	27	32	36					
m	1,4	0,5	0,6	0,8	1	1,2	1,6	2	2,5	3	3	4	5										
n	0,9	1,3	1,5	2	2,5	3	4	5	6	8	10	10	12										
LONGUEURS FILETÉES MINIMALES x*																							
Longueur l																							
2,5	2,5																						
3	3	3																					
4	4	4	4																				
5	5	5	5	5																			
6	6	6	6	6	6																		
8	8	8	8	8	8	8																	
10	10	10	10	10	10	10	10																
12	12	12	12	12	12	12	12	12															
16	16	16	16	16	14	16	16	16	16														
20		16	17	20	14	20	20	20	20	20													
25			17	18	14	16	18	25	25	25	25	25											
30				18	14	16	18	30	30	30	30	30	30	30									
35					14	16	18	22	35	35	35	35	35										
40					14	16	18	22	26	40	40	40	40	40									
45						16	18	22	26	30	45	45	45	45	45								
50						16	18	22	26	30	34	50	50	50	50								
55							18	22	26	30	34	38	55	55	55	55							
60							18	22	26	30	34	38	60	60	60	60							
65								22	26	30	34	38	46	65	65	65							
70								22	26	30	34	38	46	70	70	70							
80								22	26	30	34	38	46	54	80	80							
90									26	30	34	38	46	54	66	90							
100									26	30	34	38	46	54	66	100							
110										30	34	38	46	54	66	78							
120											34	38	46	54	66	78							
130												34	38	46	54	66	78			Vis fabriquées			
140													34	38	46	54	66	78					
150														38	46	54	66	78		généralement sur			
160															38	46	54	66	78				
180																46	54	66	78	commande			
200																	46	54	66	78			
220																		54	66	78			
240																			54	66	78		
260																				66	78		
280																					66	78	
300																						66	78

Fig II.6 : Longueurs filetées nominale

Rugosité R_a en microns		50	25	12,5	6,3	3,2	1,6	0,8	0,4	0,20	0,10	0,05	0,025	
RUGOSITÉ DE SURFACES BRUTES	Estampage													
	Forgeage													
	Grenailage													
	Laminage	filage - extrusion à chaud												
		tréfilage - étréage à froid												
	Matricage	à chaud												
		à froid												
	Moulage	au sable												
		cire perdue - procédé Schaw...												
		en coquille, par gravité												
en coquille, sous pression														
Sablage														
RUGOSITÉ DE SURFACES USINÉES	Alésage	outil acier rapide												
		outil carbure ou diamant												
		à alésoir												
	Brochage													
	Brunissage													
	Découpage (à la presse)													
	Découpage fin (à la presse)													
	Électro-érosion													
	Fraisage en bout	outil acier rapide												
		outil carbure												
	Fraisage en roulant	outil acier rapide												
		outil carbure												
	Galetage													
	Grattage													
	Limage (traits croisés ou parallèles)													
	Meulage	à main												
		au disque												
		électrolytique												
	Mortaisage													
	Oxycoupage													
	Perçage au foret													
	Polissage	mécanique												
		électrolytique												
	Rabotage													
	Rectification	cylindrique												
		plane												
		diamant												
	Rodage	à la pierre												
au rodoir														
Sciage														
Superfinition														
Taillage	fraise module													
	fraise mère													
Tournage	outil acier rapide													
	outil carbure ou diamant													
Rugosité R en microns		160	80	40	16	10	4	2	1	0,5	0,25	0,12	0,06	
Signe de façonnage		▽			▽▽			▽▽▽						

Valeurs usuelles
 Valeurs exceptionnelles

Imprimé en France par BROUARD GRAPHIQUE - Couleurs - Paris 10/60100
 Dépot légal n° 1927 - 11-1980 - Collection n° 53 - Édition n° 02

Fig II.7 : Rugosité de surfaces usinées