

Tableau des tolérances

Principaux écarts pour les alésages en µm

	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
D10	+98	+120	+149	+180	+220	+260	+305	+355	+400	+440
	+40	+50	+65	+80	+100	+120	+145	+170	+190	+210
F7	+28	+34	+41	+50	+60	+71	+83	+96	+108	+119
	+13	+16	+20	+25	+30	+36	+43	+50	+56	+62
G6	+14	+17	+20	+25	+29	+34	+39	+44	+49	+54
	+5	+6	+7	+9	+10	+12	+14	+15	+17	+18
H6	+9	+11	+13	+16	+19	+22	+25	+29	+32	+36
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H7	+15	+18	+21	+25	+30	+35	+40	+46	+52	+57
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H8	+22	+27	+33	+39	+46	+54	+63	+72	+81	+89
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H9	+36	+43	+52	+62	+74	+87	+100	+115	+130	+140
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H10	+58	+70	+84	+100	+120	+140	+160	+185	+210	+230
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H11	+90	+110	+130	+160	+190	+210	+250	+290	+320	+360
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H12	+150	+180	+210	+250	+300	+350	+400	+460	+520	+570
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H13	+220	+270	+330	+390	+460	+540	+630	+720	+810	+890
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
J7	+8	+10	+12	+14	+18	+22	+26	+30	+36	+39
	-7	-8	-9	-11	-12	-13	-14	-16	-16	-18
K6	+2	+2	+2	+3	+4	+4	+4	+5	+5	+7
	-7	-9	-11	-13	-15	-18	-21	-24	-27	-29
K7	+5	+6	+6	+7	+9	+10	+12	+13	+16	+17
	-10	-12	-15	-18	-21	-25	-28	-33	-36	-40
M7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	-15	-18	-21	-25	-30	-35	-40	-46	-52	-57

Principaux écarts pour les tolérances générales en mm

	Dimensions linéaires					Angles cassés Rayons - Chanfreins			Dimensions angulaires Dimensions du coté le plus court			
Classe de précision	0,5 à 3 inclus	3 à 6	6 à 30	30 à 120	120 à 400	0,5 à 3 inclus	3 à 6	> 6	Jusqu 'à 10	10 à 50 inclus	50 à 120	120 à 400
f (fin)	±0,05	±0,05	±0,1	±0,15	±0,2	±0,25	±0,5	±1	±1°	±30'	±20'	±10'
m (moyen)	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,2	±0,5	±1				
c (large)	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±0,4	±1	±2	±1°30'	±1°	±30'	±15'
v (très large)	—	±0,5	±1	±1,5	±2,5	±0,4	±1	±2	±3°	±2°	±1°	±30'

Principaux écarts pour les arbres en µm

	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
d10	-40	-50	-65	-80	-100	-120	-145	-170	-190	-210
	-98	-120	-149	-180	-220	-250	-305	-355	-400	-440
d11	-40	-50	-65	-80	-100	-120	-145	-170	-190	-210
	-130	-160	-195	-240	-290	-340	-395	-460	-510	-570
e7	-25	-32	-40	-50	-60	-72	-85	-100	-110	-125
	-40	-50	-61	-75	-90	-107	-125	-146	-162	-182
e8	-25	-32	-40	-50	-60	-72	-85	-100	-110	-125
	-47	-59	-73	-89	-106	-126	-148	-172	-191	-214
e9	-25	-32	-40	-50	-60	-72	-85	-100	-110	-125
	-61	-75	-92	-112	-134	-159	-185	-215	-240	-265
f6	-13	-16	-20	-25	-30	-36	-43	-50	-56	-62
	-22	-27	-33	-41	-49	-58	-68	-79	-88	-98
f7	-13	-16	-20	-25	-30	-36	-43	-50	-56	-62
	-28	-34	-41	-50	-60	-71	-83	-96	-106	-119
f8	-13	-16	-20	-25	-30	-36	-43	-50	-56	-62
	-35	-43	-53	-64	-76	-90	-106	-122	-137	-151
g5	-5	-6	-7	-9	-10	-12	-14	-15	-17	-18
	-11	-14	-16	-20	-23	-27	-32	-35	-140	-43
g6	-5	-6	-7	-9	-10	-12	-14	-15	-17	-18
	-14	-17	-20	-25	-29	-34	-39	-44	-49	-54
h5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	-6	-8	-9	-11	-13	-15	-18	-20	-23	-25
h6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	-9	-11	-13	-16	-19	-22	-25	-29	-32	-36
h7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	-15	-18	-21	-25	-30	-35	-40	-46	-52	-57
h8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	-22	-27	-33	-39	-46	-54	-63	-72	-81	-89
h9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	-36	-43	-52	-62	-74	-87	-100	-115	-130	-140
h10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	-58	-70	-84	-100	-120	-140	-160	-185	-210	-230
h11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	-90	-110	-130	-160	-190	-220	-250	-290	-320	-360
j6	+7	+8	+9	+11	+12	+13	+14	+16	+16	+18
	-2	-3	-4	-5	-7	-9	-11	-13	-16	-18
k5	+7	+9	+11	+13	+15	+18	+21	+24	+27	+29
	+1	+1	+2	+2	+2	+3	+3	+4	+4	+4
k6	+10	+12	+15	+18	+21	+25	+28	+33	+36	+40
	+1	+1	+2	+2	+2	+3	+3	+4	+4	+4
m5	+12	+15	+17	+20	+24	+28	+33	+37	+43	+46
	+6	+7	+8	+9	+11	+13	+15	+17	+20	+21
m6	+15	+18	+21	+25	+30	+35	+40	+46	+52	+57
	+6	+7	+8	+9	+11	+13	+15	+17	+20	+21
n6	+19	+23	+28	+33	+39	+45	+52	+60	+66	+73
	+10	+12	+15	+17	+20	+23	+27	+31	+34	+37
p6	+24	+29	+35	+42	+51	+59	+68	+79	+88	+98
	+15	+18	+22	+26	+32	+37	+43	+50	+56	+62

ALLIAGES FERREUX		
FONTES	ACIERS	
	ACIERS NON ALLIES	ACIERS ALLIES
<p>A) LES FONTES A GRAPHITE LAMELLAIRE :</p> <p>Exemple de désignation symbolique :</p> <p>EN-GJL-200</p> <p>Préfixe Symbole du type de fonte Rr en MPa</p> <p>* Rr = Limite à la rupture en MPa (N/mm²)</p>	<p>A) LES ACIERS D'USAGE GENERAL : S</p> <p>B) LES ACIERS DE CONSTRUCTION</p> <p>MECANIQUE : E</p> <p>Exemple de désignation :</p> <p>S 235 E 335</p> <p>Symbole Re en MPa</p> <p>* Re = Limite minimale d'élasticité en MPa (N/mm²)</p>	<p>A) LES ACIERS FAIBLEMENT ALLIES : (Aucun élément d'alliage n'atteint 5%)</p> <p>Exemple de désignation :</p> <p>36 Ni Cr Mo 8-6</p> <p>% de carbone x 100</p> <p>Symbole des éléments d'alliage par teneur décroissante</p> <p>% des éléments d'alliage x4 pour Cr, Co, Mn, Ni, Si, W x10 pour Al, Be, Cu, Mo, Nb, Pb, Ta, Ti, V, Zr x100 pour Ce, N, P, S x1000 pour B</p> <p>36 Ni Cr Mo 8-6 : 0,36 % de carbone ; 2 % de Nickel ; 1,5 % de Chrome ; faible % de Molybdène</p> <p>B) LES ACIERS FORTEMENT ALLIES : (Au moins un élément d'alliage atteint 5%)</p> <p>Exemple de désignation :</p> <p>X 5 Cr Ni 18-10</p> <p>Symbole % de carbone x 100 % réel des éléments d'alliage</p> <p>Symbole des éléments d'alliage par teneur décroissante</p> <p>X 5 Cr Ni 18-10 : 0,05 % carbone ; 18 % de Chrome ; 10 % de Nickel</p>
<p>B) LES FONTES MALLEABLES :</p> <p>Exemple de désignation symbolique :</p> <p>EN-GJMB-450-6</p> <p>Préfixe Symbole du type de fonte Rr en MPa A%</p> <p>* A% = Pourcentage d'allongement après rupture</p>	<p>C) Les aciers pour traitement thermique et forgeage :</p> <p>Exemple de désignation :</p> <p>C 40</p> <p>Symbole % de carbone x 100</p> <p>Acier non allié à 0,4 % de carbone</p>	
<p>C) LES FONTES GRAPHITE SPHEROÏDAL :</p> <p>Exemple de désignation symbolique :</p> <p>EN-GJS-400-18</p> <p>Préfixe Symbole du type de fonte Rr en MPa A%</p>		

ALLIAGES NON FERREUX	
ALLIAGES D'ALUMINIUM	ALLIAGES DE CUIVRE
<p>Exemple de désignation :</p> <p>EN AB-21 000 [Al Cu4 Mg]</p> <p>Code numérique Désignation symbolique éventuellement</p> <p>Symbole du métal de base : ALUMINIUM</p> <p>1^{er} élément d'addition suivi de son pourcentage réel</p> <p>2^e élément d'addition suivi de son pourcentage réel</p> <p>Exemple : EN AB-21 000 [Al Cu 4 Mg] : Alliage d'aluminium ; 4 % de Cuivre ; faible % de Magnésium</p>	<p>Bons conducteurs électriques.</p> <p>Exemple de désignation :</p> <p>Cu Zn 39 Pb2</p> <p>Symbole du métal de base : CUIVRE</p> <p>1^{er} élément d'addition suivi de son pourcentage réel</p> <p>2^e élément d'addition suivi de son pourcentage réel</p> <p>Exemple : Cu Zn 39 Pb2 : Alliage de Cuivre ; 39 % de Zinc ; 2 % de Plomb</p>

SYMBOLES CHIMIQUES DES ELEMENTS D'ALLIAGE					
Symbole	Elément d'alliage	Symbole	Elément d'alliage	Symbole	Elément d'alliage
Al	Aluminium	Fe	Fer	Ni	Nickel
Be	Béryllium	Li	Lithium	Pb	Plomb
Cr	Chrome	Mg	Magnésium	Ti	Titane
Co	Cobalt	Mn	Manganèse	V	Vanadium
Cu	Cuivre	Mo	Molybdène	Zn	Zinc

CISAILLEMENT

Contrainte $\tau = \frac{T}{S}$ (MPa)

T : effort tranchant (N)
S : section totale cisailée (mm²)

Re : limite d'élasticité (MPa)
Reg : limite élastique au glissement (MPa)
Rpg : résistance pratique au glissement (MPa)

Reg = Re x 0,7

Rpg = Reg/s
s: coefficient de sécurité

Condition de résistance : $\tau \leq Rpg$

TRACTION / COMPRESSION

Contrainte normale $\sigma = \frac{N}{S}$ (MPa)

N : effort normal (N)
S : section (mm²)

Re : limite d'élasticité (MPa)
Rpe : limite pratique d'élasticité (MPa)

Rpe = Re/s
s: coefficient de sécurité

Condition de résistance : $\sigma \leq Rpe$

PRESSION

$$p = \frac{F}{S}$$

F : force appliquée sur le piston (daN)
p: pression dans le vérin (Bar)
S : surface du piston (cm²)

CARACTERISTIQUES MECANQUES DES ACIERS (extrait)			
FAMILLE DE MATERIAUX		LIMITE D'ELASTICITE (Re en MPa)	LIMITE A LA RUPTURE (R en MPa)
Aciers non alliés	S185	185	420
	S355	355	375
	E295	295	600
	C35	335	570
	C55	420	730
Aciers faiblement alliés	18NiCr5-4	600	750
	34CrMo4	700	850
	100Cr6	700	1050
Aciers fortement alliés	36NiCrMo16	1025	1375
	X5CrNi18-10	300	630
	X5CrNiMo17-12-2	340	620
	X2CrNiMo17-12-2	320	610