

Ordres de grandeur

Matériaux

Propriétés physiques et mécaniques

	Masse volumique	Température de fusion	Coefficient de dilatation	Limite élastique en traction	Module d'Young	Coefficient de Poisson	Allongement	Dureté Brinell
	ρ	θ	λ	σ_{el}	E	ν	A%	HB
	kg m ⁻³	°C	°C ⁻¹	MPa	MPa	-	%	
Aciers	7800	1510	12 10 ⁻⁶	200-1000	200 000	0,3	15	
Fontes	7000	1200	8 10 ⁻⁶	100-600	150 000	0,3	3	120-500
Alliages d'aluminium	2750	600	24 10 ⁻⁶	100-400	70 000	0,33	4-40	50-300
Alliages cuivreux	8600	900	18 10 ⁻⁶	100-400	100 000	0,34	4-40	200

Facteurs de frottement de glissement

	Acier/bronze à sec	Bronze/bronze à sec	Acier/acier à sec	Fonte/fonte à sec	Acier/fonte graissé	Acier / ferrodo à sec	Acier / ferrodo graissé
Facteur de frottement f	0,05 à 0,1	0,2 à 0,4	0,18 à 0,35	0,3 à 0,4	0,05 à 0,12	0,25 à 0,4	0,2 à 0,3

Paliers lisses

Pression maximale admissible

En porte à faux		Usiné	10 à 30 MPa
		Rectifié	60 à 80 MPa
Fourchette		Usiné	10 à 20 MPa
		Rectifié	60 à 120 MPa
Paliers en bronze		Graissage discontinu	10 à 1,50 MPa
		Graissage continu	20 à 25 MPa
		Sous pression	40 à 100 MPa
Boitard			100 à 150 MPa
Mouvement oscillant			200 à 600 MPa

Produit PV admissible (refroidissement air calme)

Nature du coussinet

	bronze	Étain + plomb	Fonte grise	Frittés bronze	Nylon	Caoutchouc
PV (Pa ms ⁻¹)	35 10 ⁵	50 10 ⁵	2 10 ⁵	1,8 10 ⁵	0,04 10 ⁵	3 10 ⁵

Clavettes parallèles et arbres cannelés

Pression de contact

	Mauvaises conditions	Conditions normales	Conditions favorables
Glissant sous charge	3 à 10 MPa	5 à 15 MPa	10 à 20 MPa
Glissant sans charge	15 à 30 MPa	20 à 40 MPa	30 à 50 MPa
fixe	40 à 70 MPa	60 à 100 MPa	80 à 150 MPa

États de surface courants moyens obtenus suivant le procédé d'usinage R_a (μm)

Fraisage en bout	Fraisage en roulant	Tournage	Perçage	Alésage	Sciage	Rectification
3,2 – 25	3,2 – 25	1,6 – 25	6,3 – 25	1,6 – 12,5	25 – 50	0,8 – 3,2

Ajustements courants pour la mécanique de précision

Liaison pivot	Liaison pivot glissant ou glissière	Positionnement	Liaison encastrement
H7f8	H7g6	H7h7	H7p6

Étanchéité

Vitesse linéaire, température et pression maximales

	Joint feutre en rotation	Joint à lèvres pour rotation	Joint V-Ring	Joint torique	Joint 4 lobes	Joint à lèvres pour translation
V (ms^{-1})	4	20	12	0,2	0,5	0,3 à 0,5
θ ($^{\circ}\text{C}$)	50	200	180	260	260	100
p (MPa)	0	1	0,05	35	40	15

Battement admissible au droit d'un joint à lèvres pour rotation

0,1 à 0,2 mm

Roulements

Durée de vie souhaitée

Appareils électroménagers	500 à 2000 h
Petits ventilateurs, outils manuels, machines agricoles	2000 à 6000 h
Petits moteurs électriques, ascenseurs, machines outils fonctionnant rarement	8000 à 12000h
Moteurs électriques de puissance moyenne, réducteurs de vitesse	10000 à 20000 h
Grands moteurs stationnaires, machines d'ateliers, transmissions	20000 à 30000 h
Paliers de voitures de chemin de fer	25000 à 35000 h
Grosses machines, paliers d'hélice de navire	50000 à 200000 h

Vitesses limites

♦ Roulements à billes à contact radial

$d = 10$ mm	$N = 25\ 000$ tr/min (à la graisse)	$N = 35\ 000$ tr/min (à l'huile)
$d = 50$ mm	$N = 8\ 500$ tr/min (à la graisse)	$N = 5\ 000$ tr/min (à l'huile)
$d = 150$ mm	$N = 2\ 900$ tr/min (à la graisse)	$N = 3\ 500$ tr/min (à l'huile)

♦ Roulements à rouleaux coniques

$d = 20$ mm	$N = 8\ 000$ tr/min (à la graisse)	$N = 10\ 000$ tr/min (à l'huile)
$d = 50$ mm	$N = 4\ 000$ tr/min (à la graisse)	$N = 5\ 000$ tr/min (à l'huile)
$d = 120$ mm	$N = 1\ 800$ tr/min (à la graisse)	$N = 2\ 500$ tr/min (à l'huile)

♦ Cages à aiguilles

$d = 10$ mm	$N = 40\ 000$ tr/min (à la graisse)
$d = 30$ mm	$N = 13\ 000$ tr/min (à la graisse)

♦ Butée à billes

$d = 20$ mm	$N = 6\ 000$ tr/min (à la graisse)	$N = 8\ 000$ tr/min (à l'huile)
$d = 150$ mm	$N = 1\ 600$ tr/min (à la graisse)	$N = 2\ 000$ tr/min (à l'huile)

Déversement maximal

Roulement à billes à contact radial	10'
Roulement à billes à contact radial à deux rangées de billes	0
Roulement à billes à contact oblique	10'
Roulement à billes à contact oblique à deux rangées de billes	0
Roulement à rotule sur billes	3°
Roulements à rouleaux cylindriques	5'
Roulements à rouleaux coniques	5'
Roulements à rouleaux sphériques	1,5°
Butées	1'

Rendement des mécanismes

Arbres sur paliers à roulements	0,98
Arbres sur paliers lisses bien lubrifiés	0,95
Poulies - courroies	0,95
Engrenages droits rectifiés bien lubrifiés	0,98
Engrenages taillés mal lubrifiés	0,9
Engrenages bruts de matriçage	0,8
Roue vis sans fin réversible bien lubrifié	0,4 à 0,8
Roue vis sans fin irréversible lubrifié à la graisse	0,3 à 0,4
Vis et écrou d'assemblage (irréversible)	0,15 à 0,3
Écrou et vis à billes	0,9

