

Roulements à bille céramiques

Grâce à leurs propriétés matérielles, les roulements céramiques conviennent aussi bien à une lubrification par fluide qu'à un fonctionnement à sec. Ceci offre des possibilités d'application optimales dans les locaux sanitaires, l'industrie agroalimentaire et pharmaceutique ainsi que dans la technique médicale, de salle blanche et du vide. Les roulements céramiques sont extrêmement faciles à nettoyer en raison de leur construction ouverte et sont insensibles aux nettoyeurs haute pression. Grâce à leurs propriétés spécifiques, ils peuvent être utilisés dans les autoclaves sans entretien ni intervalles de maintenance particuliers.

Les roulements céramiques offrent un certain nombre d'avantages par rapport aux roulements métalliques :

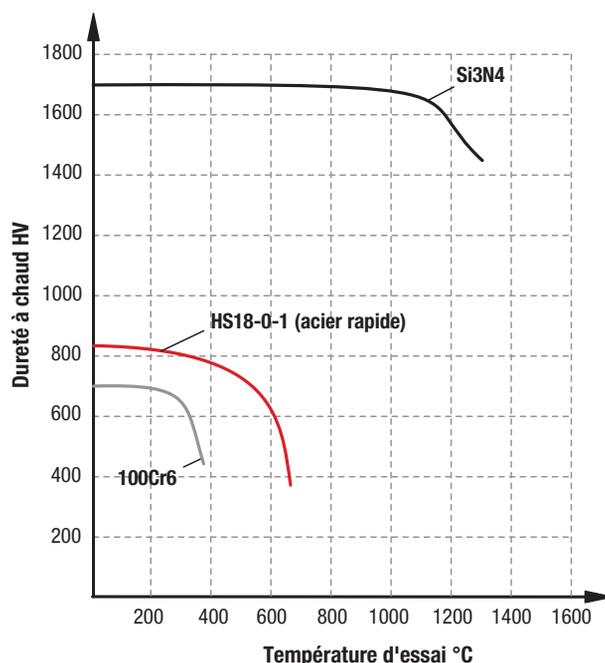
- Très grande souplesse de roulement grâce à un frottement très faible
- Peu ou pas d'entretien (lubrification insuffisante ou par fluide et fonctionnement à sec possibles)
- Réduction de l'usure et donc durée de vie plus longue
- Jusqu'à 60 % plus légers
- Très haute résistance chimique
- Résistance à la corrosion et aux piqûres
- Insensibilité à l'humidité
- Dureté et rigidité élevées
- Pas d'interaction avec les champs magnétiques, car non magnétisables
- Résistance élevée aux températures, jusqu'à 1 600 °C selon version

Le matériau privilégié pour les roulements céramiques est le nitrure de silicium (Si3N4), qui se distingue par ses propriétés particulières – légèreté, résistance élevée et faible usure –, l'alternative économique étant l'oxyde de zirconium (ZrO2). Il présente en outre une dilatation thermique similaire à celle de l'acier et convient parfaitement pour une utilisation dans les roulements hybrides.

Résistance chimique	Si3N4	ZrO2	X105CrMo17 (AISI 440C)
Acides chlorhydriques HCl (dilués)	+	+	-
Acides chlorhydriques HCl (concentrés)	+	(+)	-
Acides nitriques HNO3 (dilués)	+	+	+
Acides nitriques HNO3 (concentrés)	+	(+)	+
Acides sulfuriques H2SO4 (dilués)	+	+	-
Acides sulfuriques H2SO4 (concentrés)	+	(+)	-
Acides phosphoriques H3PO4	+	+	-
Acides fluorhydriques HF	-	-	-
Soude caustique sol. NaOH	+	+	+
Potasse sol. KOH	+	+	+
Chlorure de sodium NaCl	+	+	-
Chlorure de potassium KCl	+	+	-
Chlorure de cuivre CuCl2	+	+	-

Résistance chimique des matériaux céramiques par rapport à un roulement en Inox martensitique de haute qualité (AISI 440C)

Caractéristiques matériau		Si3N4	ZrO2	100Cr6
Densité	ρ g/cm ³	3,2	5,9-6,4	7,85
Dureté	HV10 N/mm ²	> 1700	> 1300	700
Module d'élasticité	E GPa	300	205	210
Coefficient de dilatation thermique	α 10 ⁻⁶ /K	3,2	10,2	11,5
Résistance à la flexion	σ_B N/mm ²	> 800	1000-1500	> 2500
Résistance à la rupture	IC MPa m ^{1/2}	8	8-12	> 20
Conductivité thermique	$\kappa\lambda$ W/m · K	30-35	2	40-45
Résistance élect. spé.	ρ Ω m	10 ¹²	10 ⁹	10 ⁻⁷ -10 ⁻⁶
Granulométrie	d μ m	< 1	< 1	-



Comparaison de la dureté à chaud des matériaux de support résistants à la chaleur