

Billes céramiques

Ceramic balls

Avantages :

- Dureté élevée (> 1 300 Vickers)
- Faible masse volumique : 3 à 6 kg/dm³
- Résistance à la friction et à l'usure grâce à un faible coefficient de frottement
- Module d'élasticité élevé (200 à 400 GPa)
- Résistance chimique et thermique. Isolation électrique.
- Résistance mécanique élevée (résistance à la flexion : 400 à 1 000°C environ)
- Faible porosité (< 0,5%), surfaces polies de très haute qualité
- Précision d'usinage et de polissage. Par exemple, pour une bille en alumine Al₂O₃ de 14mm, les variations sur le diamètre peuvent être réduites à moins de 0,1 µm et la rugosité moyenne Ra à 0,005 µm

Avantages :

- High hardness (> 1,300 Vickers)
- Low density: 3 to 6 kg/dm³
- Friction and wear resistance thanks to a low coefficient of friction
- High modulus of elasticity (200 to 400 GPa)
- Chemical and thermal resistance. Electrical insulation.
- High mechanical strength (flexural strength: approximately 400 to 1,000°C)
- Low porosity (< 0.5%), very high-quality polished surfaces
- Machining and polishing precision. For example, for a 14mm Al₂O₃ alumina ball, diameter variations can be reduced to less than 0.1 µm with average roughness Ra up to 0.005 µm.



Propriétés physiques Physical properties	Saphir Sapphire	Rubis Ruby	Alumine Alumina	Nitruure de Silicium HP HP Silicon Nitride	Zircone Y-TZP Zirconia Y-TZP	Carbure de Tungstène * Tungsten Carbide *	Acier Inox* Stainless steel *	Acier 100Cr6 * Steel 100Cr6 *
			C	Si	Mn	P	S	
Structure cristalline / Crystal structure	Mono		Poly	Poly	Poly	Poly	Poly	Poly
Formule chimique / Chemical formula	Al2O3	Cr2O3	Al2O3	Si3N4	ZrO2	Wc (6T10)		
Pureté % / Pureness %	99,99%	99%	1	90	90 à/to 95	Wc94+C06		
Masse volumique (Kg/dm3) / Density (Kg/dm3)	3,99		3,9	3,10 à/to 3,20	6	15	8	7,85
Dureté (HV) / Hardness (HV)	2 300		1650	1 600	1 100 à/to 1 500	1 550	500 à/to 800	762 à/to 865
Résistance à la compression (MPa) / Compressive strength (MPa)	2 100		2400	3 000	≈ 4 000	5 300	-	2 240
Résistance élastique (MPa) / Elastic resistance (MPa)	-		280	400	-	-	500 à/to 1 500	
Résistance à la flexion (MPa) / Flexural strength (MPa)	390		470	1 000	700 à/to 1 100	1 900	-	
Résilience KIC (MPa.m1/2) / KIC resilience (MPa.m1/2)	1		4	6	10	-	30-80	
Module de young (module d'élasticité) (GPa) / Young's modulus (modulus of elasticity) (GPa)	430		380	320	200	610	200	205
Coef. d'expansion thermique (10-6 .°K-1) / Coefficient of thermal expansion (10-6 .°K-1)	5,3		5,5	3,2	10	5,5	10 à/to 12	
Conductivité thermique (W/m°K) / Thermal conductivity (W/m°K)	36		29	40	2	80	-	
Capacité thermique (J/Kg°K) / Heat capacity (J/Kg°K)	755		900	750	500	201	-	
Température max. d'utilisation (°C) / Maximum operating temperature (°C)	1 800 à/to 2 000		1 500 à/to 1 800	1 200 à/to 1500	1 000	-	300 à/to 600	450
Résistance aux acides / Acid resistance	Très bonne very good		Très bonne very good	Très bonne very good	Bonne good	Limitée limited	Limitée limited	Non résistant not resistant

*A titre comparatif / For comparison

Applications :

- Roulement à billes de haute précision et grande vitesse
- Prothèse de hanche
- Valves ou soupapes
- Appareil de mesure
- Sphères de références de machines de mesure tridimensionnelle
- Palpeurs de machines de mesure tridimensionnelle

Applications :

- High-precision, high-speed ball bearings
- Hip prosthesis
- Valves
- Measuring devices
- Reference spheres for coordinate measuring machines
- Probes for coordinate measuring machines