

ROULEMENTS HYBRIDES à billes CERAMIQUE

1 - Construction et avantages des roulements hybrides à billes céramique.

Ce type de roulements à billes est construit avec des bagues intérieures et extérieures en acier au chrome (100c6) ou en acier inoxydable (SUS 440C). Les billes habituellement en acier, sont remplacées par des éléments roulants en céramique.

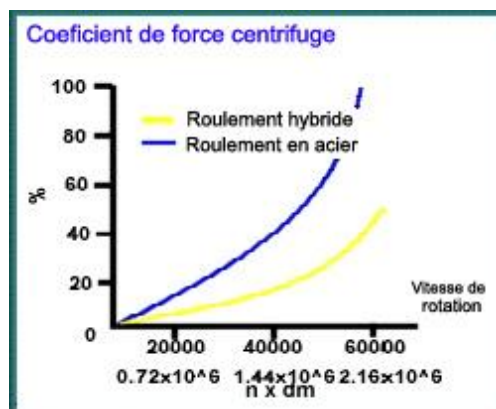
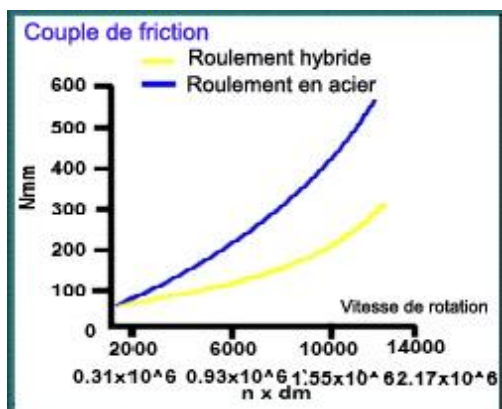
Ce type de montage permet une vitesse de rotation du roulement hybride bien plus importante que celle permise par le roulement conventionnel.

Les machines modernes tournant de plus en plus vite, exigent des composants fiables et à rendement élevé. En conséquence, les charges et environnements opérationnels deviennent plus exigeants.

Dans le roulement hybride en céramique, les billes sont en nitrure de silicium (Si₃N₄). Ceci répond à de nombreuses exigences, et offre une longue liste de caractéristiques de loin supérieures à celles des roulements classiques.

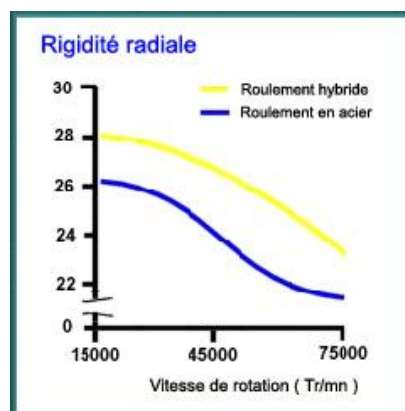
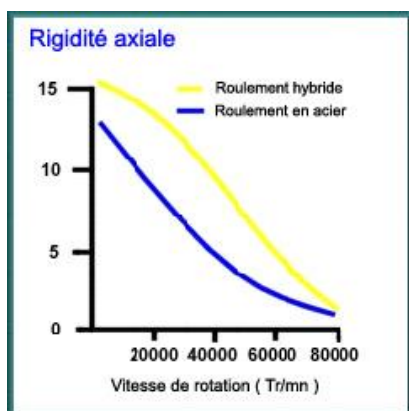
2 – Vitesse et accélération.

La vitesse de rotation des roulements hybrides est de 30 à 50% plus élevée, avec moins de lubrification qu'avec un roulement classique. Ceci est dû à une réduction de la force centrifuge en raison de la différence de poids (moins 40%) de la céramique. L'accélération est également plus forte.



3 – Rigidité accrue.

Les billes de nitrure de silicium ont une résistance à la déformation 50% supérieure aux billes en acier (résistance à la déformation), ce qui donne 15 à 20% de rigidité en plus, tout en améliorant la précision. La production n'en sera que plus précise.

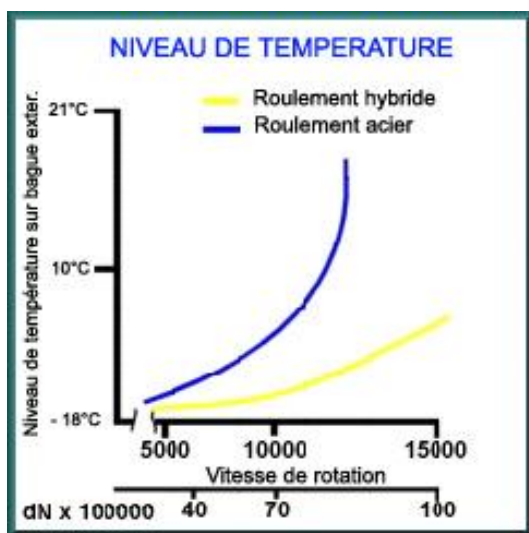


4 – Précision plus élevée.

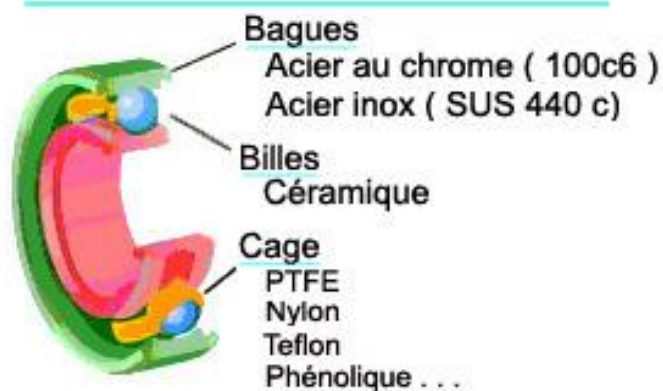
Les billes en céramique ont une meilleure finition que les billes en acier, la vibration du jeu interne du roulement est réduite, la vitesse de rotation est plus élevée. Donc la qualité de production est améliorée.

5 – Moins de frottement, moins d'émission de chaleur.

Les roulements à billes hybrides en céramique sont vraiment antifriction. La dissociation de matière des billes en contact avec les pistes des bagues permet d'annuler les microsoudures aux points de contacts des éléments roulants, diminuant le stress matière à haute vitesse et température. Le frottement intérieur ainsi réduit, il consommera moins de lubrifiant, donc moins de consommation d'énergie. Il y a moins de vibrations, donc le niveau sonore est réduit, ce qui prolonge la vie du roulement, abaissant les frais d'exploitation et augmentant la productivité. Les températures de fonctionnement étant abaissées, l'environnement de travail est amélioré.



ROULEMENT HYBRIDE CERAMIQUE



6 – Lubrification réduite.

Les roulements hybrides céramique ont un comportement cinématique amélioré, produisent moins de frottement, donc exigent moins de lubrifiant. Ceci abaisse les frais d'exploitation en réduisant au minimum la conception, l'entretien et la complexité des systèmes de lubrification.

7 – Dilatation thermique.

Le bas coefficient de dilatation thermique permet aux roulements hybrides avec billes céramique de subir de plus petit changement d'angle de contact, réduisant ainsi les variations de charge initiale, améliorant la durée de vie du roulement en maintenant ses capacités de précharges.

8 – Conductivité.

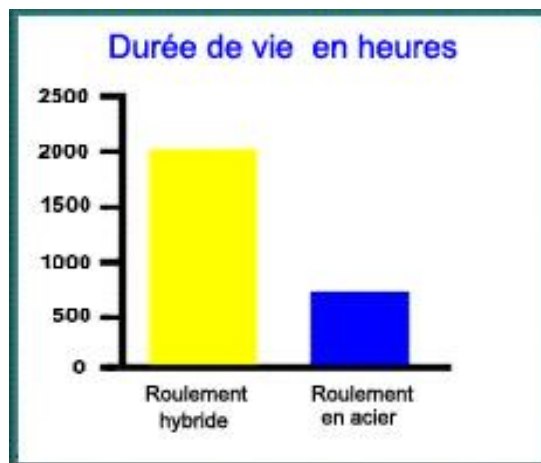
La piqûre de corrosion électrique dans le chemin de billes est causée lorsque le courant traverse les billes, et l'effet diélectrique créé par le film d'huile. Les billes céramiques étant isolantes, cet effet d'usure est annulé. Ce cas est fréquent dans les applications moteur électrique.

CSR

77 rue Henri Brisson - BP 159 - 78507 SARTROUVILLE Cedex
Tél: 01 39 14 32 32 - Fax: 01 39 14 23 23 - Mail: csr@wanadoo.fr - Web : csr.fr

9 – Durée de fonctionnement prolongée.

Avec leurs nombreux avantages, et dans la plupart des applications, les roulements hybrides à billes céramique ont une durée de vie 5 à 10 fois supérieure aux roulements en acier classique.



Comparatif de résistance de l'acier à roulement / céramique			
DONNEES	Acier à roulement	Céramique (Si3N4)	Caractéristique du roulement hybride avec billes céramique
Densité (g /mm ³)	7,8	3,2	Vitesse plus élevée, force centrifuge diminuée, moins de friction dans la cage, température de fonctionnement inférieure, moins d'usure, moins de frottement.
Résistance à la chaleur (°C)	180	800	Maintien de la stabilité à températures élevées
Coefficient de dilatation linéaire (1/°c)	12,5 x 10 ⁻⁶	3,2 x 10 ⁻⁶	Déformation minimale des billes, température de fonctionnement inférieure, précharge stable en fonctionnement, très léger changement de l'angle de contact.
Dureté Vickers (HV)	700 à 800	1400 à 1700	Moins d'usure, réduction du point de contact bille/chemin de roulement, minimum de déformation de la bille, moins de friction, plus de rigidité, moins de variation de température
Module de Young (MPa)	206	314	
Coefficient de Poisson	0,3	0,29	
Magnétisme	Magnétique	Non-magnétique	Couple réduit dans un champ magnétique important.
Conductivité	Conducteur	Non-conducteur	Aucune conduction électrique par des billes, moins d'usure, aucune piqûre de corrosion dans les chemins de billes, due au passage du courant électrique par les billes.
Résistance à la corrosion	Mauvais	Excellent	Moins d'usure, longévité accrue, respect de l'environnement.

Roulements Hybrides à billes Céramique en Nitrure de silicium Si3N4

Références CSR	Dimensions mm		
	Ø inter.	Ø Exter.	Largeur
S 682 C ZZ	2	5	2,3
S MR 52 C ZZ	2	5	2,5
S 692 C ZZ	2	6	3
S MR 62 C ZZ	2	6	2,5
S MR 72 C ZZ	2	7	3
S 602 C ZZ	2	7	3,5
S MR 63 C ZZ	3	6	2,5
S 683 C ZZ	3	7	3
S 693 C ZZ	3	8	4
S MR 93 C ZZ	3	9	4
S 603 C ZZ	3	9	5
S 623 C ZZ	3	10	4
S MR 74 C ZZ	4	7	2,5
S MR 84 C ZZ	4	8	3
S 684 C ZZ	4	9	4
S MR 104 C ZZ	4	10	4
S 694 C ZZ	4	11	4
S 604 C ZZ	4	12	4
S 624 C ZZ	4	13	5
S 634 C ZZ	4	16	5
S MR 95 C ZZ	5	9	3
S MR 105 C ZZ	5	10	4
S MR 115 C ZZ	5	11	4
S 685 C ZZ	5	11	5
S 695 C ZZ	5	13	4
S 605 C ZZ	5	14	5
S 625 C ZZ	5	16	5
S 635 C ZZ	5	19	6
S MR 106 C ZZ	6	10	3
S MR 126 C ZZ	6	12	4
S 686 C ZZ	6	13	5
S 696 C ZZ	6	15	5
S 606 C ZZ	6	17	6
S 626 C ZZ	6	19	6
S 636 C ZZ	6	22	7
S MR 117 C ZZ	7	11	3
S MR 137 C ZZ	7	13	4
S 687 C ZZ	7	14	5
S 697 C ZZ	7	17	5
S 607 C ZZ	7	19	6
S 627 C ZZ	7	22	7

Références CSR	Dimensions mm		
	Ø inter.	Ø Exter.	Largeur
S MR 128 C ZZ	8	12	3,5
S MR 148 C ZZ	8	14	4
S 688 C ZZ	8	16	5
S 698 C ZZ	8	19	6
S 608 C ZZ	8	22	7
S 628 C ZZ	8	24	8
S 689 C ZZ	9	17	5
S 699 C ZZ	9	20	6
S 609 C ZZ	9	24	7
S 629 C ZZ	9	26	8
S 6700 C ZZ	10	15	4
S 6800 C ZZ	10	19	5
S 6900 C ZZ	10	22	6
S 6000 C ZZ	10	26	8
S 6200 C ZZ	10	30	9
S 6300 C ZZ	10	35	11
S 6701 C ZZ	12	18	4
S 6801 C ZZ	12	21	5
S 63801 C ZZ	12	21	7
S 6901 C ZZ	12	24	6
S 6001 C ZZ	12	28	8
S 6201 C ZZ	12	32	10
S 6301 C ZZ	12	37	12
S 6002 C ZZ	15	32	9
S 6202 C ZZ	15	35	11
S 6302 C ZZ	15	42	13
S 6003 C ZZ	17	35	10
S 6203 C ZZ	17	40	12
S 6303 C ZZ	17	47	14
S 6004 C ZZ	20	42	12
S 6204 C ZZ	20	47	14
S 6304 C ZZ	20	52	15
S 6005 C ZZ	25	47	12
S 6205 C ZZ	25	52	15
S 6305 C ZZ	25	62	17
S 6006 C ZZ	30	55	13
S 6206 C ZZ	30	62	16
S 6306 C ZZ	30	72	19

- Protections métalliques
- Céramique
- Taille du roulement
- Acier inoxydable

Roulement en acier : Oter le suffixe S

Liste non limitative. Nous consulter.

Précision	
Roulement	P6
Billes	G5

CSR

77 rue Henri Brisson BP 159
78507 SARTROUVILLE cedex
Tel: 01 39 14 32 32 - Fax 01 39 14 23 23



Comparatif de résistance de l'acier à roulement / céramique

DONNEES	Acier à roulement	Céramique (Si3N4)	Caractéristique du roulement hybride avec billes céramique
Densité (g /mm3)	7,8	3,2	Vitesse plus élevée, force centrifuge diminuée, moins de friction dans la cage, température de fonctionnement inférieure, moins d'usure, moins de frottement.
Résistance à la chaleur (°C)	180	800	Maintient de la stabilité à températures élevées
Coefficient de dilatation linéaire (1/°c)	12,5 x 10 ⁻⁶	3,2 x 10 ⁻⁶	Déformation minimale des billes, température de fonctionnement inférieure, précharge stable en fonctionnement, très léger changement de l'angle de contact.
Dureté Vickers (HV)	700 à 800	1400 à 1700	Moins d'usure, réduction du point de contact bille/chemin de roulement, minimum de déformation de la bille, moins de friction, plus de rigidité, moins de variation de température
Module de Young (MPa)	206	314	
Coefficient de Poisson	0,3	0,29	
Magnétisme	Magnétique	Non-magnétique	Couple réduit dans un champ magnétique important.
Conductivité	Conducteur	Non-conducteur	Aucune conduction électrique par des billes, moins d'usure, aucune piqûre de corrosion dans les chemins de billes, due aux passages du courant électrique par les billes.
Résistance à la corrosion	Mauvais	Excellent	Moins d'usure, longévité accrue, respect de l'environnement.