



Roulements à deux rangées de billes

Roulements à deux rangées de billes à contact oblique

Définition et aptitudes

→ Définition

Les roulements à 2 rangées de billes à contact oblique acceptent des charges axiales dans les deux sens et peuvent être utilisés seuls comme palier double.

→ Aptitudes

■ Charges et vitesses

Ces roulements sont conçus pour

- supporter des charges combinées à composante axiale prédominante

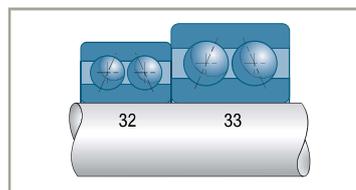
$$F_a / F_r \geq 1$$

- supporter des charges axiales dans les deux directions
- admettre des vitesses de rotation relativement élevées

■ Défauts d'alignement

La construction de ces roulements ne leur permet que de très faibles défauts d'alignement de l'ordre de 0,06 °.

Séries



■ Séries 32...A, 33...A

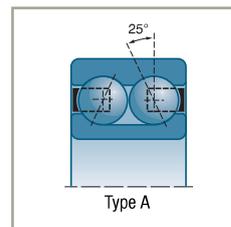
Angle de contact 25°.

Pas d'encoche de remplissage.

Peuvent recevoir des charges axiales dans les deux sens.

Ces roulements sont équipés de cages en matière synthétique.

Ils sont livrés pré-lubrifiés avec une graisse d'usage courant (température limite de fonctionnement +110°C).



Type A

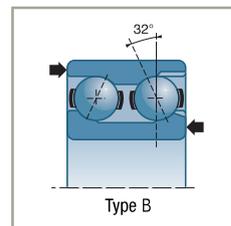
■ Séries 32...B, 33...B

Angle de contact 32°.

Avec encoches de remplissage.

Peuvent recevoir des charges axiales (plus importantes que le type A) dans un sens préférentiel.

Cage en tôle d'acier, en matière synthétique ou en laiton usiné.



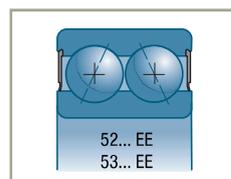
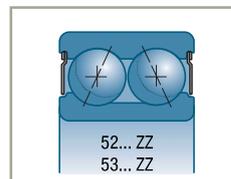
Type B

Variantes

■ Roulements étanches ou protégés

Les roulements à deux rangées de billes à contact oblique existent aussi en variantes équipées de déflecteurs ou de joints. Dans ce cas, leur symbole devient 52... ZZ, 53... ZZ ou 52... EE, 53... EE.

Les roulements des séries avec joints ou déflecteurs peuvent être équipés d'un segment d'arrêt sur la bague extérieure (symbole 52...NRZZ, 53...NREE). Les cotes de position du segment d'arrêt sont identiques à celles du roulement à billes de même diamètre extérieur.



Tolérances et jeux

→ Tolérances

Fabriqués dans la classe de tolérances normale.

→ Jeu axial

On définit pour ces roulements un jeu axial. Celui-ci n'est pas normalisé.

Les valeurs sont communiquées sur demande par SNR.

La relation entre le jeu radial J_r d'un roulement et le jeu axial J_a défini ci-dessus s'obtient par la formule approchée suivante :

Type A :

$$J_r = 0,4 J_a$$

Type B :

$$J_r = 0,5 J_a$$

Éléments de montage

Dans la plupart des applications, ce roulement est considéré comme un palier simple. Il peut parfois être utilisé grâce à la distance des points d'application des charges comme un palier double remplissant le rôle de deux roulements.

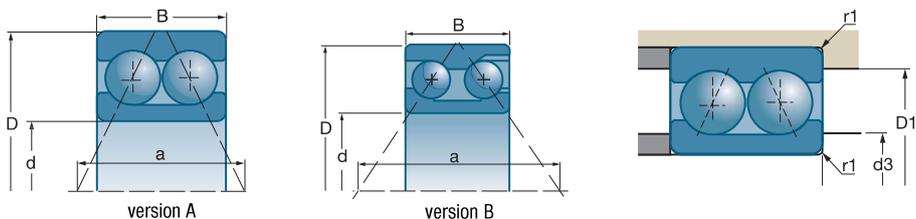
Suffixes

A	Sans encoche de remplissage avec cage polyamide, angle de 25°
B	Avec encoche de remplissage, angle de 32°
G15	Cage en polyamide renforcé fibres de verre



Roulements à deux rangées de billes

Roulements à deux rangées de billes à contact oblique (suite)

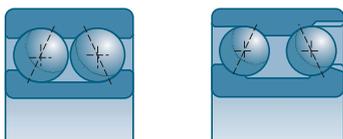


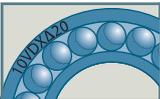
d	Références	D	B	a	C		C ₀	
					10°N	10°N	tr/mn*	tr/mn*
10	3200 A	30	14	15,1	7,8	4,55	16000	21000
12	3201 A	32	15,9	16,6	10,7	5,9	15000	20000
15	3202 A	35	15,9	18	11,8	7,1	13000	18000
	3302 A	42	19	21,5	16,2	10,1	11000	15000
17	3203 A	40	17,5	20,4	14,6	9	12000	15000
	3303 A	47	22,2	24	20,9	12,4	10000	14000
20	3204 A	47	20,6	24,2	19,6	12,5	9700	13000
	3304 B	52	22,2	34	20,8	18,3	9000	12000
25	3205 B	52	20,6	35	18,9	18,2	8400	11000
	3305 B	62	25,4	40	29	26,5	7500	10000
30	3206 B	62	23,8	40,6	27	27	7200	9600
	3306 B	72	30,2	47,3	38	36	6400	8600
35	3207 B	72	27	47,2	37	37,5	6100	8200
	3307 B	80	34,9	54,1	48,5	47	5600	7500
40	3208 B	80	30,2	52	42	44	5500	7300
	3308 B	90	36,5	59	60	59	5100	6800
45	3209 A	85	30,2	43,2	48	37	5100	6800
	3309 A	100	39,7	50,1	68	51	4600	6100
50	3210 A	90	30,2	45,5	51	42	4700	6300
	3310 A	110	44,4	55	81	62	4200	5600
55	3211 A	100	33,3	49,9	63	52	4300	5700
	3311 A	120	49,2	61,2	102	79	3800	5100
	3311 B	120	49,2	80,4	101	113	3800	5100
60	3212 A	110	36,5	55,1	72	61	3900	5200
	3312 A	130	54	67,3	125	98	3500	4600
65	3213 A	120	38,1	59,8	80	73	3500	4700
	3313 A	140	58,7	73,3	149	118	3200	4300
70	3214 A	125	39,7	61,6	84	76	3400	4600
	3314 B	150	63,5	100,8	147	172	3000	4000
75	3215 A	130	41,3	65	77	84	3200	4200
80	3216 A	140	44,4	69	99	93	3000	4000

* Il s'agit de vitesses limites suivant le concept SNR (cf. p. 85 à 87)

Caractéristiques

■ Roulement à deux rangées de billes à contact oblique

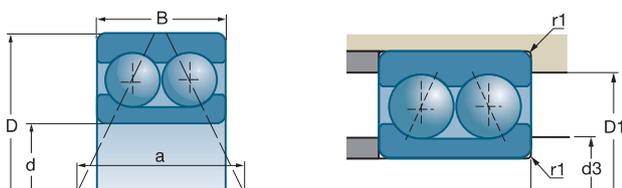


	d3 min	D1 max	r1 max	
	mm	mm	mm	
3200 A	15	25	0,6	0,043
3201 A	17	27	0,6	0,051
3202 A 3302 A	20 21	30 36	0,6 1	0,058 0,112
3203 A 3303 A	22 23	35 41	0,6 1	0,085 0,161
3204 A 3304 B	26 27	41 45	1 1	0,139 0,230
3205 B 3305 B	31 32	46 55	1 1	0,190 0,370
3206 B 3306 B	36 37	56 65	1 1	0,310 0,580
3207 B 3307 B	42 44	65 71	1 1,5	0,480 0,780
3208 B 3308 B	47 49	73 81	1 1,5	0,650 1,050
3209 A 3309 A	52 54	78 91	1 1,5	0,583 1,210
3210 A 3310 A	57 60	83 100	1 2	0,760 1,600
3211 A 3311 A 3311 B	64 65 65	91 110 110	1,5 2 2	0,876 2,110 2,530
3212 A 3312 A	69 73	101 118	1,5 2	1,180 2,700
3213 A 3313 A	74 78	111 128	1,5 2	1,520 3,390
3214 A 3314 B	79 83	116 138	1,5 2	1,520 5,050
3215 A	84	121	1,5	1,910
3216 A	91	129	2	2,450



Roulements à deux rangées de billes

Roulements à deux rangées de billes à contact oblique (suite)

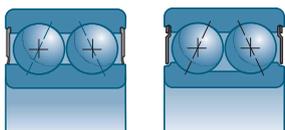


d mm	Références	D mm	B mm	a mm	C		C ₀	
					10°N	10°N	tr/mn*	tr/mn*
12	5201 EE 5201 ZZ	32	15,9	16,6	10,7	5,9	15000	15000
15	5202 EE 5202 ZZ	35	15,9	18	11,8	7,1	13000	13000
	5302 EE	42	19	21,5	16,2	10,1	11000	
17	5203 EE 5203 ZZ	40	17,5	20,4	14,6	9	12000	12000
	5303 EE 5303 ZZ	47	22,2	24	20,9	12,4	10000	10000
20	5204 EE 5204 ZZ	47	20,6	24,2	19,6	12,5	9700	9700
	5304 EE 5304 ZZ	52	22,2	26,4	23,3	15,1	8900	8900
25	5205 EE 5205 ZZ	52	20,6	26,5	21,3	14,7	8400	8400
	5305 EE 5305 ZZ	62	25,4	30,7	30	19,9	7600	7600
30	5206 EE 5206 ZZ	62	23,8	31,4	29,5	21,1	7100	7100
	5306 EE 5306 ZZ	72	30,2	36,2	41,5	28,5	6500	6500
35	5207 EE 5207 ZZ	72	27	36,5	39	28,5	6200	6200
	5307 EE 5307 ZZ	80	34,9	41,5	51	34,5	5700	5700
40	5208 EE 5208 ZZ	80	30,2	40,9	48	36,5	5500	5500
	5308 EE 5308 ZZ	90	36,5	45,8	62	45	5100	5100
45	5209 EE 5209 ZZ	85	30,2	43,2	48	37	5100	5100
	5309 EE 5309 ZZ	100	39,7	50,1	68	51	4600	4600
50	5210 EE 5210 ZZ	90	30,2	45,5	51	42	4700	4700
	5310 EE 5310 ZZ	110	44,4	55	81	62	4200	4200
55	5211 EE 5211 ZZ	100	33,3	49,9	59	49,5	2800	4300
	5311 ZZ	120	49,2	61,2	102	79		3800
60	5212 EE 5212 ZZ	110	36,5	55,1	72	61	2500	3900
	5312 ZZ	130	54	67,3	125	98		3500
65	5213 EE 5213 ZZ	120	38,1	59,8	80	73	3500	3500
	5313 ZZ	140	58,7	73,3	149	118		3200
70	5214 EE 5214 ZZ	125	39,7	61,6	84	76	2200	3400

* Il s'agit de vitesses limites suivant le concept SNR (cf. p. 85 à 87)

Caractéristiques

■ Roulement à deux rangées de billes à contact oblique étanche et protégé

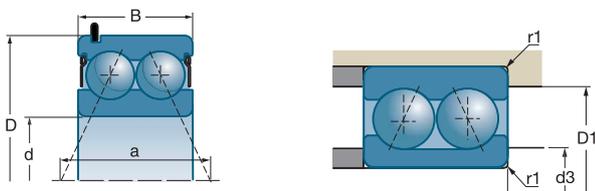


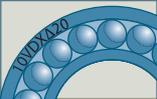
Références		d3 min	D1 max	r1 max	kg
5201 EE	5201 ZZ	17	27	0,6	0,051
5202 EE	5202 ZZ	20	30	0,6	0,058
5302 EE	5302 ZZ	21	36	1	0,112
5203 EE	5203 ZZ	22	35	0,6	0,085
5303 EE	5303 ZZ	23	41	1	0,161
5204 EE	5204 ZZ	26	41	1	0,140
5304 EE	5304 ZZ	27	45	1	0,200
5205 EE	5205 ZZ	31	46	1	0,160
5305 EE	5305 ZZ	32	55	1	0,320
5206 EE	5206 ZZ	36	56	1	0,265
5306 EE	5306 ZZ	37	65	1,1	0,510
5207 EE	5207 ZZ	42	65	1,1	0,430
5307 EE	5307 ZZ	44	71	1,5	0,790
5208 EE	5208 ZZ	47	73	1,1	0,570
5308 EE	5308 ZZ	49	81	1,5	1,050
5209 EE	5209 ZZ	52	78	1,1	0,620
5309 EE	5309 ZZ	54	91	1,5	1,420
5210 EE	5210 ZZ	57	83	1,1	0,800
5310 EE	5310 ZZ	60	100	2	1,930
5211 EE	5211 ZZ	64	91	1,5	0,876
	5311 ZZ	66	110	2	2,110
5212 EE	5212 ZZ	69	101	1,5	1,180
	5312 ZZ	73	118	2,1	2,700
5213 EE	5213 ZZ	74	111	1,5	1,520
	5313 ZZ	78	128	2,1	3,390
5214 EE	5214 ZZ	79	116	1,5	1,640



Roulements à deux rangées de billes

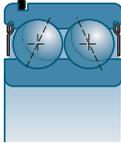
Roulements à deux rangées de billes à contact oblique (suite)

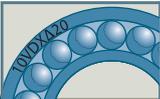


d mm	Références	D mm	B mm	a mm			
					C 10°N	C ₀ 10°N	tr/mn*
15	5202 NRZZ	35	15,9	18	11,8	7,1	13000
17	5203 NRZZ	40	17,5	20,4	14,6	9	12000
	5303 NRZZ	47	22,2	24	20,9	12,4	10000
20	5204 NRZZ	47	20,6	24,2	19,6	12,5	9700
	5304 NRZZ	52	22,2	26,4	23,3	15,1	8900
25	5205 NRZZ	52	20,6	26,5	21,3	14,7	8400
	5305 NRZZ	62	25,4	30,7	30	19,9	7600
30	5206 NRZZ	62	23,8	31,4	29,5	21,1	7100
	5306 NRZZ	72	30,2	36,2	41,5	28,5	6500
35	5207 NRZZ	72	27	36,5	39	28,5	6200
	5307 NRZZ	80	34,9	41,5	51	34,5	5700
40	5208 NRZZ	80	30,2	40,9	48	36,5	5500
	5308 NRZZ	90	36,5	45,8	62	45	5100
45	5209 NRZZ	85	30,2	43,2	48	37	5100
	5309 NRZZ	100	39,7	50,1	68	51	4600
50	5210 NRZZ	90	30,2	45,5	51	42	4700
	5310 NRZZ	110	44,4	55	81	62	4200
55	5211 NRZZ	100	33,3	49,9	59	49,5	4300
	5311 NRZZ	120	49,2	61,2	102	79	3800
60	5212 NRZZ	110	36,5	55,1	72	61	3900
	5312 NRZZ	130	54	67,3	125	98	3500
65	5213 NRZZ	120	38,1	59,8	80	73	3500
	5313 NRZZ	140	58,7	73,3	149	118	3200
70	5214 NRZZ	125	39,7	61,6	84	76	3400

* Il s'agit de vitesses limites suivant le concept SNR (cf. p. 85 à 87)

■ Roulement à deux rangées de billes à contact oblique protégé avec segment d'arrêt



	d3 min	D1 max	r1 max	segment	
Références	mm	mm	mm		kg
5202 NRZZ	20	30	0,6	R35	0,058
5203 NRZZ	22	35	0,6	R40	0,100
5303 NRZZ	23	41	1	R47	0,190
5204 NRZZ	26	41	1	R47	0,140
5304 NRZZ	27	45	1	R52	0,200
5205 NRZZ	31	46	1	R52	0,160
5305 NRZZ	32	55	1	R62	0,320
5206 NRZZ	36	56	1	R62	0,265
5306 NRZZ	37	65	1,1	R72	0,590
5207 NRZZ	42	65	1,1	R72	0,480
5307 NRZZ	44	71	1,5	R80	0,820
5208 NRZZ	47	73	1,1	R80	0,650
5308 NRZZ	49	81	1,5	R90	1,050
5209 NRZZ	52	78	1,1	R85	0,710
5309 NRZZ	54	91	1,5	R100	1,340
5210 NRZZ	57	83	1,1	R90	0,760
5310 NRZZ	60	100	2	R11	1,720
5211 NRZZ	64	91	1,5	R100	0,876
5311 NRZZ	65	110	2	R120	2,110
5212 NRZZ	69	101	1,5	R110	1,180
5312 NRZZ	73	118	2,1	R130	2,700
5213 NRZZ	74	111	1,5	R120	1,520
5313 NRZZ	78	128	2,1	R140	3,390
5214 NRZZ	79	116	1,5	R125	1,640



Roulements à rotule sur billes

Définition et aptitudes

→ Définition

Le chemin sphérique de la bague extérieure permet un débattement angulaire.

La variante avec alésage conique simplifie le montage.

■ Cages

Les roulements de dimensions courantes sont équipés d'une cage en matière synthétique (température limite de fonctionnement : +120° C, +150° C en pointe). Les roulements de grande dimension sont équipés d'une cage en tôle d'acier ou en laiton usiné.

→ Aptitudes

■ Charges et vitesses

Ce type de roulement admet des vitesses de rotation relativement élevées. Il a une bonne aptitude à supporter des charges radiales. Par contre, du fait de sa conception, il ne peut accepter que de très faibles charges axiales.

■ Défauts d'alignement

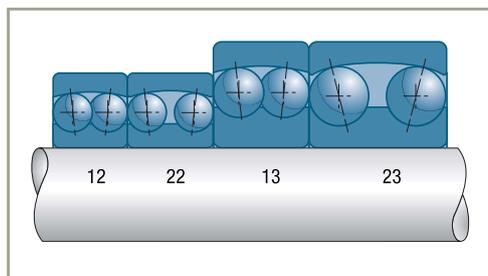
La bague extérieure de ce type de roulement comporte un chemin de roulement sphérique qui autorise un débattement angulaire de la bague intérieure. De ce fait, le roulement peut supporter des défauts d'alignement importants, permanents (flexion rotative de l'arbre) ou non.

Le roulement à rotule sur billes autorise de grands défauts d'alignement de l'ordre de 2 à 4° sans diminution de ses performances.

Cet angle doit cependant être limité de manière à rester dans des valeurs compatibles avec le système d'étanchéité utilisé.

Pour les variantes étanches, le défaut d'alignement possible est limité à 0,5°.

Séries



Variantes

■ Roulements avec alésage conique. Suffixe K

Conicité normalisée 1/12. Montage généralement avec manchon conique de serrage.

La variante à alésage conique permet, grâce aux caractéristiques du manchon conique de montage, l'utilisation d'arbres bruts de laminage. Ces roulements sont souvent montés dans les paliers en deux parties.

■ Roulements étanches. Suffixe EE. Séries 22...EE - 23...EE

Ces roulements sont prégraissés. Leurs joints limitent la possibilité de débattement angulaire à $1/2^\circ$. Leurs charges de base sont celles des roulements des séries 12 et 13 de mêmes diamètres car ils en ont la même définition interne. Ils ont donc aussi les mêmes facteurs de charge équivalente.

■ Roulements avec bague intérieure large. Séries 112, 113

Roulements dont la bague intérieure déborde des deux côtés de la bague extérieure. La bague intérieure comporte une encoche destinée à recevoir une vis d'entraînement. Ces roulements sont utilisés principalement dans le machinisme agricole.



Roulements à deux rangées de billes

Roulements à rotule sur billes (suite)

Tolérances et jeux

→ Tolérances

Ces roulements sont livrés avec des tolérances conformes à la Norme ISO 492 mais uniquement dans la classe de tolérances normale.

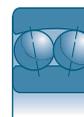
→ Jeux

■ Jeu radial interne

Ce jeu est normalisé (ISO 5753). Les valeurs sont différentes pour les roulements à alésage cylindrique et les roulements à alésage conique (suffixe K). Ces derniers ont un jeu nettement plus grand pour tenir compte de la réduction de jeu résultant du serrage de manchon. L'ordre de grandeur du jeu résiduel recommandé après montage est égal à :

$$J_{rm} = 2 d^{1/2} 10^{-3}$$

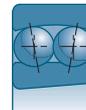
■ Roulements à rotule sur billes à alésage cylindrique séries 12-13-22-23-112-113



Diamètre d'alésage	Groupe 2		Groupe N		Groupe 3		Groupe 4		Groupe 5	
	min	max								
2,5 < d ≤ 6	1	8	5	15	10	20	15	25	21	33
6 < d ≤ 10	2	9	6	17	12	25	19	33	27	42
10 < d ≤ 18	2	10	6	19	13	26	21	35	30	48
14 < d ≤ 18	3	12	8	21	15	28	23	37	32	50
18 < d ≤ 24	4	14	10	23	17	30	25	39	34	52
24 < d ≤ 30	5	16	11	24	19	35	29	46	40	58
30 < d ≤ 40	6	18	13	29	23	40	34	53	46	66
40 < d ≤ 50	6	19	14	31	25	44	37	57	50	71
50 < d ≤ 65	7	21	16	36	30	50	45	69	62	88
65 < d ≤ 80	8	24	18	40	35	60	54	83	76	108
80 < d ≤ 100	9	27	22	48	42	70	64	96	89	124
100 < d ≤ 120	10	31	25	56	50	83	75	114	105	145
120 < d ≤ 140	10	38	30	68	60	100	90	135	125	175
140 < d ≤ 160	15	44	35	80	70	120	110	161	150	210

Valeur en μm

■ Roulements à rotule sur billes à alésage conique
séries 12K-13K-22K-23K



Diamètre d'alésage	Groupe 2		Groupe N		Groupe 3		Groupe 4		Groupe 5	
	min	max								
18 <d≤ 24	7	17	13	26	20	33	28	42	37	55
24 <d≤ 30	9	20	15	28	23	39	33	50	44	62
30 <d≤ 40	12	24	19	35	29	46	40	59	52	72
40 <d≤ 50	14	27	22	39	33	52	45	65	58	79
50 <d≤ 65	18	32	27	47	41	61	56	80	73	99
65 <d≤ 80	23	39	35	57	50	75	69	98	91	123
80 <d≤ 100	29	47	42	68	62	90	84	116	109	144
100 <d≤ 120	35	56	50	81	75	108	100	139	130	170
120 <d≤ 140	40	68	60	98	90	130	120	165	155	205
140 <d≤ 160	45	74	65	110	100	150	140	191	180	240

Valeur en μm

■ Jeu axial

Le jeu axial J_a étant fonction du jeu radial J_r , on peut le calculer par la formule approchée suivante :

$$J_a = 2,27 Y_0 \cdot J_r$$

Montage et réglage

Ce type de roulement est très sensible à toute annulation de jeu et un contrôle du jeu résiduel du roulement doit être effectué après montage par rotation à la main. Cette précaution est particulièrement indispensable pour les roulements à alésage conique.

Pour quelques roulements à rotule sur billes, les billes sont légèrement en saillie par rapport aux faces. Ex : 1320.

Suffixes

EE	Double étanchéité
G14, G15	Cage moulée en polyamide
K	Alésage conique, conicité 1/12
M	Cage en laiton usiné centrée sur les billes