

Butées

Butées à billes	378
■ Définition et aptitudes	378
■ Séries	378
■ Tolérances	379
■ Éléments de calcul	379
■ Éléments de montage	379
■ Caractéristiques	380
<i>Butées à billes à simple effet</i>	380
Butées à rotule sur rouleaux	384
■ Définition et aptitudes	384
■ Séries	385
■ Tolérances	385
■ Éléments de calcul	385
■ Éléments de montage	385
■ Caractéristiques	386
<i>Butées à rotule sur rouleaux</i>	386



Butées à billes

Définition et aptitudes

→ Définition

La butée à billes dont l'angle de contact est de 90° est conçue pour supporter uniquement des charges axiales. Elle doit donc souvent être associée à un roulement radial.

La butée à billes à simple effet supporte la charge axiale d'un arbre dans un seul sens.

Les butées sont constituées d'éléments séparables : rondelle-arbre, rondelle-logement, cage à billes.

■ Cages

Les butées sont équipées d'une cage en tôle d'acier embouti.

→ Aptitudes

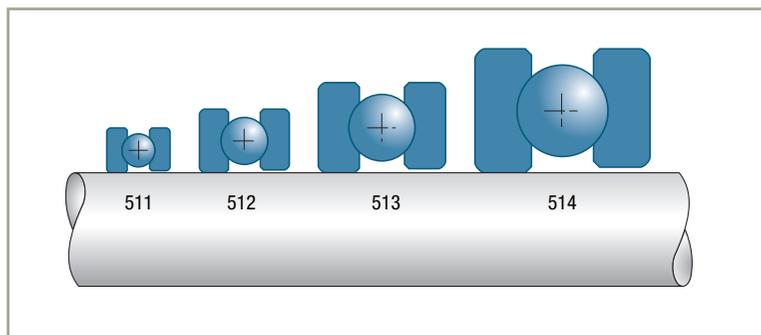
■ Charges et vitesses

Ne peut supporter que des charges axiales dans un seul sens et de vitesses faibles.

■ Défauts d'alignement

La performance d'une butée étant liée à la répartition de la charge sur toute sa circonférence, il est important qu'il n'y ait pratiquement aucun défaut d'alignement entre la rondelle arbre et la rondelle-logement (défaut inférieur à $0,03^\circ$).

Séries



Tolérances

Conforme à la Norme ISO 199, classe de tolérances normale.

Éléments de calcul

■ Durée de vie

■ Charge axiale dynamique minimale

Pour compenser les effets de la force centrifuge s'exerçant sur les billes, il est nécessaire d'exercer en permanence sur les butées une charge axiale F_a dont la valeur minimale F_{am} (en N) est déterminée par la formule :

$$F_{am} = 10^{-14} (N \cdot C_0)^2$$

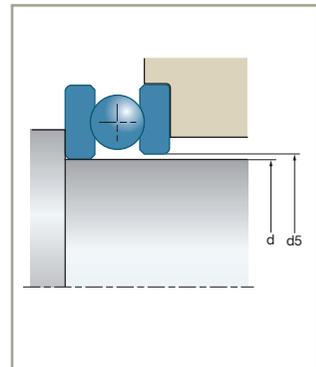
■ Capacité axiale statique maximale

Celle-ci est définie par la capacité statique de base C_0 .

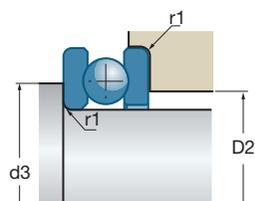
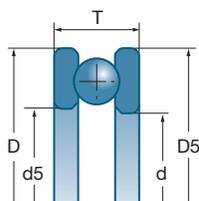
Éléments de montage

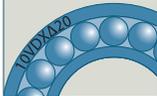
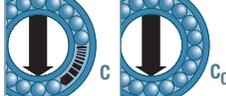
■ Montage et réglage

Les éléments étant séparables, ils sont interchangeables. La rondelle-arbre est montée serrée sur sa portée. La rondelle-logement doit être libre de s'auto-centrer. Pour faciliter la position correcte de la butée au montage, la rondelle-logement a un alésage (d_5) supérieur à celui de la rondelle-arbre (d). Si la charge axiale de la butée non chargée est insuffisante, il est nécessaire d'exercer une précharge au moyen de ressorts, pour atteindre la charge axiale dynamique minimale définie ci-dessus.



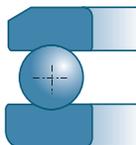
Butées à billes (suite)



d		d5	D	D5	T		
						C	C ₀
mm	Références	mm	mm	mm	mm	10°N	10°N
10	51100	11	24	24	9	10,00	14,00
12	51101	13	26	26	9	10,30	15,40
15	51102	16	28	28	9	10,50	16,80
	51202	17	32	32	12	15,70	24,40
17	51103	18	30	30	9	11,30	19,60
	51203	19	35	35	12	16,20	26,60
20	51104	21	35	35	10	15,00	26,60
	51204	22	40	40	14	22,30	37,70
25	51105	26	42	42	11	18,10	35,50
	51205	27	47	47	15	27,80	50,50
	51305	27	52	52	18	35,70	61,50
	51405	27	60	60	24	55,50	89,40
30	51106	32	47	47	11	18,80	39,90
	51206	32	52	52	16	29,40	58,20
	51306	32	60	60	21	42,70	78,70
	51406	32	70	70	28	72,70	126,00
35	51107	37	52	52	12	20,10	46,60
	51207	37	62	62	18	39,10	78,20
	51307	37	68	68	24	55,50	105,00
	51407	37	80	80	32	86,90	155,00
40	51108	42	60	60	13	26,90	62,90
	51208	42	68	68	19	44,00	92,40
	51308	42	78	78	26	69,30	135,00
45	51109	47	65	65	14	27,90	69,20
	51209	47	73	73	20	46,50	105,00
	51309	47	85	85	28	80,00	164,00
	51409	47	100	100	39	130,00	243,00
50	51110	52	70	70	14	28,80	75,50
	51210	52	78	78	22	47,20	111,00
55	51111	57	78	78	16	34,80	93,20
	51211	57	90	90	25	69,40	159,00
	51311	57	105	105	35	119,00	246,00

Caractéristiques

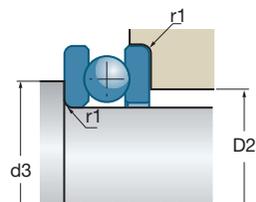
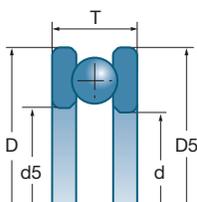
■ Butées à billes à simple effet



 Références	 tr/mn*	 tr/mn*	 d3 min mm	 D2 max mm	 r1 max mm	 kg
51100	7900	10600	18	16	0,30	0,021
51101	7500	10000	20	18	0,30	0,023
51102	7100	9400	23	20	0,30	0,025
51202	6000	7900	25	22	0,60	0,042
51103	7100	9400	25	22	0,30	0,025
51203	5600	7500	28	24	0,60	0,050
51104	6300	8400	29	26	0,30	0,038
51204	5000	6700	32	28	0,60	0,078
51105	5300	7100	35	32	0,60	0,058
51205	4500	6000	38	34	0,60	0,110
51305	3800	5000	41	36	1,00	0,167
51405	3200	4200	46	39	1,00	0,340
51106	5000	6700	40	37	0,60	0,065
51206	4000	5300	43	39	0,60	0,133
51306	3300	4500	48	42	1,00	0,270
51406	2700	3500	54	46	1,00	0,530
51107	4700	6300	45	42	0,60	0,081
51207	3500	4700	51	46	1,00	0,203
51307	2800	3800	55	48	1,00	0,377
51407	2200	3000	62	53	1,10	0,790
51108	4200	5600	52	48	0,60	0,110
51208	3200	4200	57	51	1,00	0,260
51308	2700	3500	63	55	1,00	0,540
51109	4000	5300	57	53	0,60	0,128
51209	3000	4000	62	56	1,00	0,283
51309	2400	3200	69	61	1,00	0,662
51409	1900	2500	78	67	1,10	1,450
51110	3800	5000	62	58	0,60	0,139
51210	2800	3800	67	61	1,00	0,380
51111	3300	4500	69	64	0,60	0,220
51211	2500	3300	76	69	1,00	0,590
51311	1900	2500	85	75	1,10	1,350

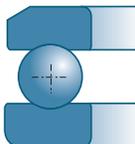
* Il s'agit de vitesses limites suivant le concept SNR (cf. p. 85 à 87)

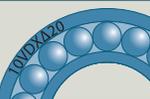
Butées à billes (suite)



d		d5	D	D5	T		
mm	Références	mm	mm	mm	mm	10°N	C ₀ 10°N
60	51112	62	85	85	17	41,40	113,00
	51312	62	110	110	35	124,00	270,00
65	51213	67	100	100	27	74,90	189,00
	51313	67	115	115	36	128,00	287,00
70	51114	72	95	95	18	43,10	127,00
	51214	72	105	105	27	76,10	199,00
75	51115	77	100	100	19	44,50	136,00
	51215	77	110	110	27	77,30	209,00
80	51116	82	105	105	19	44,60	141,00
	51216	82	115	115	28	78,50	219,00
	51416	83	170	170	68	317,00	751,00
85	51117	87	110	110	19	46,00	150,00
	51217	88	125	125	31	95,40	264,00
90	51118	92	120	120	22	59,70	190,00
100	51120	102	135	135	25	85,10	268,00
110	51122	112	145	145	25	87,30	288,00
120	51124	122	155	155	25	88,90	308,00
130	51126	132	170	170	30	119,00	406,00
150	51130	152	190	188	31	123,00	448,00
160	51132	162	200	198	31	125,00	476,00

■ Butées à billes à simple effet (suite)



 Références	 tr/mn*	 tr/mn*	d3 min mm	D2 max mm	r1 max mm	 kg
51112	3200	4200	75	70	1,00	0,257
51312	1900	2500	90	80	1,10	1,450
51213	2400	3200	86	79	1,00	0,729
51313	1800	2400	95	85	1,10	1,550
51114	2800	3800	85	80	1,00	0,354
51214	2200	3000	91	84	1,00	0,783
51115	2700	3500	90	85	1,00	0,398
51215	2200	3000	96	89	1,00	0,827
51116	2700	3500	95	90	1,00	0,430
51216	2000	2700	101	94	1,00	0,908
51416	890	1200	133	116	2,10	7,300
51117	2700	3500	100	95	1,00	0,442
51217	2000	2700	109	101	1,00	1,300
51118	2000	2700	108	102	1,00	0,598
51120	2000	2700	121	114	1,00	0,974
51122	1900	2500	131	124	1,00	1,060
51124	1600	2100	141	134	1,00	1,140
51126	1400	1900	154	146	1,00	1,740
51130	1300	1800	174	166	1,00	2,000
51132	1300	1800	184	176	1,00	2,100

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

Butées à rotule sur rouleaux

Définition et aptitudes

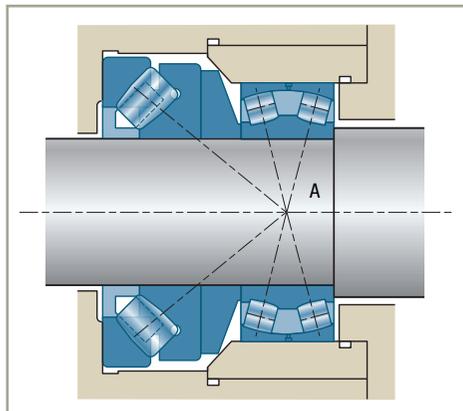
→ Définition

Les butées à rotule sur rouleaux sont constituées de deux éléments séparables : la rondelle-arbre sur laquelle sont montés la cage et les corps roulants sphéro-coniques et la rondelle-logement dont le chemin sphérique permet la rotulation de la butée.

Les butées à rotule sur rouleaux SNR sont équipées d'une cage massive en laiton ou en tôle* (série E optimisée) centrée par une douille sertie dans l'alésage de la rondelle-arbre. A terme, les butées SNR seront exclusivement équipées de cage tôle version E optimisées.

Lorsqu'elles sont associées à un roulement radial (en général, roulement à rotule sur rouleaux sphériques), celui-ci doit supporter les efforts radiaux. Ainsi, la butée doit être montée avec un léger jeu radial dans le logement (pour ne supporter que les efforts axiaux). Le point d'application des charges **A** doit coïncider avec celui du roulement pour permettre l'auto-alignement.

* les butées version cage tôle sont interchangeables avec des marques concurrentes.



→ Aptitudes

■ Charges et vitesses

- Capacité de charge axiale très grande
- Possibilité de supporter des charges radiales relativement importantes, environ la moitié de la valeur de la charge axiale, grâce à un angle de contact important de l'ordre de 50°
- Vitesses faibles

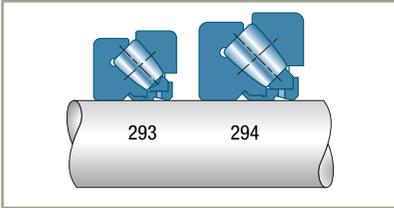
■ Défauts d'alignement

La possibilité d'auto-alignement due au chemin sphérique de la rondelle-logement permet d'accepter des défauts d'alignement de l'ordre de 3°. Ce défaut peut être limité en fonction du système d'étanchéité utilisé.

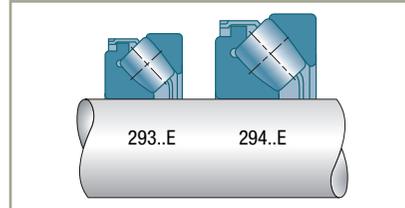
Série de roulement	Défaut d'alignement
292...	2°
293...	2°30'
294...	3°

Séries

Cage massive



Cage tôle



Tolérances

Ces butées sont fabriquées uniquement en précision standard selon les tolérances définies pour les butées à billes (ISO 199).

Éléments de calcul

■ Durée de vie

■ Charge axiale minimale

Pour assurer la bonne rotation sans glissement des rouleaux, exercer en permanence sur les butées une charge axiale F_{am} (en N) minimale égale à :

$$F_{am} = 2 \cdot 10^{-16} (N \cdot C_0)^2$$

Si la charge axiale en fonctionnement est inférieure à la charge axiale minimale, précharger la butée au moyen de ressorts.

Éléments de montage

Les éléments sont séparables et interchangeables.

La rondelle-arbre est montée serrée sur sa portée. L'autre rondelle est centrée dans son logement si la butée n'est pas associée à un autre roulement radial.

A l'inverse, si un roulement radial assure le centrage, la rondelle-logement de la butée doit être libre de s'auto-centrer.

■ Lubrification

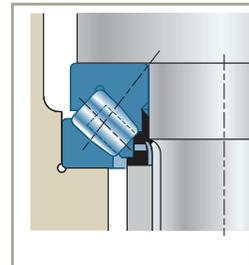
Ces butées sont généralement appelées à travailler sous des charges très importantes nécessitant une lubrification à l'huile.

Compte-tenu de la conception interne de ce type de butée, la lubrification à la graisse ne peut être envisagée que pour de faibles vitesses de rotation et sous charge modérée.

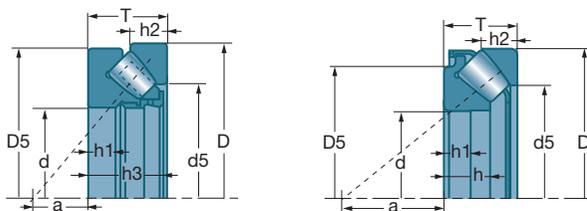
■ Charge axiale maximale admissible sur la douille de centrage de la cage

Sur certains montages, la douille de centrage de la cage en acier doux servant d'appui à une rondelle de type entretoise il convient de vérifier que la charge axiale d'appui ne dépasse pas les limites indiquées ci-dessous :

- 0,4 C_0 pour les butées 29300
- 0,5 C_0 pour les butées 29400



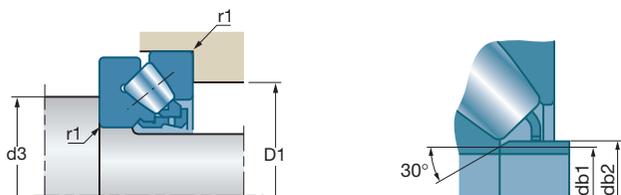
Butées à rotule sur rouleaux (suite)



d		D	T	D5	d5	h	h1	h2	h3	a
mm	Références	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
60	29412 E	130	42	88,0	112,3	27,0	15,0	20,5		38,0
65	29413 E	140	45	96,5	122,8	29,5	16,0	22,0		42,0
70	29414 E	150	48	105,0	131,6	31,0	17,0	23,0		44,0
75	29415 E	160	51	109,0	141,8	33,5	18,0	24,0		47,0
80	29416 E	170	54	117,0	150,8	35,0	19,0	24,0		50,0
85	29417 E	180	58	123,0	160,6	37,0	19,0	28,0		54,0
90	29418 E	190	60	130,0	170,8	39,0	22,0	29,0		56,0
100	29320 E	170	42	128,0	149,9	26,2	15,0	20,5		58,0
	29420 E	210	67	144,5	189,8	43,0	24,0	32,0		62,0
110	29322	190	48	143,0	176,0		16,0	23,0	45,5	64,0
	29322 E	190	48	140,5	171,0	30,3	16,0	23,0		64,0
	29422 E	230	73	159,0	211,5	47,0	27,0	35,0		69,0
120	29324	210	54	157,5	194,0		18,0	26,0	51,0	70,0
	29424 E	250	78	173,0	227,8	50,5	29,0	37,0		74,0
130	29326	225	58	170,0	205,0		19,0	28,0	55,0	76,0
	29326 E	225	58	165,7	199,7	36,7	21,0	30,1		76,0
	29426 E	270	85	188,0	245,4	54,0	31,0	41,0		81,0
140	29328	240	60	183,0	219,0		20,0	29,0	57,0	82,0
	29328 E	240	60	178,8	213,7	38,5	22,0	30,0		82,0
	29428 E	280	85	196,5	254,0	54,0	32,0	41,0		86,0
150	29330	250	60	193,0	229,0		20,0	29,0	57,0	87,0
	29330 E	250	60	189,6	222,5	38,0	22,0	28,0		87,0
	29430 E	300	90	209,5	273,0	58,0	34,0	44,0		92,0
160	29332	270	67	207,0	248,0		23,0	32,0	64,0	92,0
	29332 E	270	67	202,3	243,6	42,0	24,0	33,0		92,0
	29432	320	95	226,0	306,0		34,0	45,0	91,0	99,0

Caractéristiques

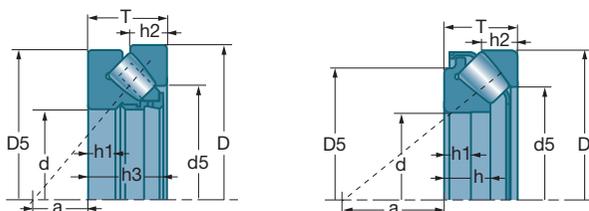
■ Butées à rotule sur rouleaux



   	d3 min	D1 max	r1 max	db1 max	db2 max	
Références	mm	mm	mm	mm	mm	kg
29412 E	90	107	1,5	67	67	2,47
29413 E	100	117	2,0	72	72	3,26
29414 E	105	125	2,0	77,5	77,5	3,98
29415 E	115	133	2,0	82,5	82,5	4,90
29416 E	120	141	2,1	88	88	5,68
29417 E	130	151	2,1	94	94	6,67
29418 E	135	158	2,1	99	99	7,77
29320 E	130	147	1,5	107	107	3,65
29420 E	150	175	3,0	110	110	10,80
29322	145	166	2,0			5,48
29322 E	145	164	2,0	113	119,5	5,40
29422 E	165	193	3,0	120,5	129	13,50
29324	160	184	2,1			7,58
29424 E	180	209	4,0	132	141	17,50
29326	170	198	2,1			9,30
29326 E	175	194	2,1	138	145	9,08
29426 E	195	227	4,0	142,5	153	21,60
29328	185	211	2,1			11,00
29328 E	185	208	2,1	148	155	10,50
29428 E	205	236	4,0	153	162	23,00
29330	195	222	2,1			11,50
29330 E	195	219	2,1	158	165	10,90
29430 E	220	253	4,0	163	175	23,00
29332	210	239	3,0			15,20
29332 E	210	235	3,0	169	176	14,40
29432	230	274	5,0			37,30

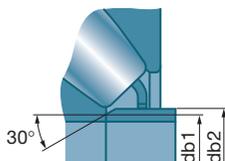
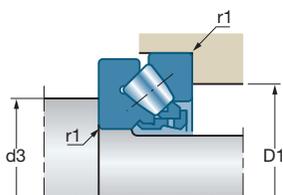
* Il s'agit de vitesses limites suivant le concept SNR (cf. p. 85 à 87)

Butées à rotule sur rouleaux (suite)



d		D	T	D5	d5	h	h1	h2	h3	a
mm	Références	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
170	29334	280	67	215,0	258,0		23,0	32,0	64,0	96,0
	29334 E	280	67	214,6	253,6	42,2	24,0	32,0		96,0
	29434	340	103	240,0	324,0		37,0	50,0	99,0	104,0
180	29336	300	73	231,0	277,0		25,0	35,0	69,0	103,0
	29336 E	300	73	228,3	270,4	46,0	26,0	35,5		103,0
	29436	360	109	255,0	342,0		39,0	52,0	105,0	110,0
190	29338 E	320	78	239,5	284,4	49,0	28,0	36,0		110,0
	29438	380	115	270,0	360,0		41,0	55,0	111,0	117,0
200	29340 E	340	85	253,6	302,8	53,5	29,0	40,0		110,0
	29440	400	122	284,0	380,0		43,0	59,0	117,0	122,0
220	29344 E	360	85	273,0	324,4	55,0	29,0	41,0		125,0
	29444	420	122	305,0	400,0		43,0	58,0	117,0	132,0
240	29348 E	380	85	294,8	343,7	54,0	29,0	40,5		135,0
	29448	440	122	321,0	420,0		43,0	59,0	117,0	142,0
260	29352 E	420	95	320,4	380,3	61,0	32,0	46,0		148,0
	29452	480	132	346,0	460,0		48,0	64,0	127,0	154,0
280	29356 E	440	95	342,1	401,7	62,0	32,0	45,0		158,0
	29456 E	520	145	370,0	468,9	95,0	52,0	70,0		166,0
300	29360 E	480	109	366,7	431,9	70,0	36,0	51,0		168,0
	29460 E	540	145	370,0	489,2	95,0	55,0	70,5		175,0
320	29364 E	500	109	387,0	456,1	68,0	37,0	53,0		180,0
	29464 E	580	155	422,0	525,6	102,0	55,0	74,5		191,0

■ Butées à rotule sur rouleaux (suite)



   	d_3 min	D_1 max	r_1 max	db_1 max	db_2 max				
Références	10°N	10°N	tr/mn*	mm	mm	mm	mm	mm	kg
29334	910	3200	1300	220	248	3,0			16,00
29334 E	1060	4100	1200	220	245	3,0	178	188	15,10
29434	1670	5500	950	245	291	5,0			43,70
29336	990	3500	1200	235	266	3,0			20,30
29336 E	1240	4810	1100	235	262	3,0	189	196	19,10
29436	1870	6300	900	260	307	5,0			52,00
29338 E	1437	4835	1100	250	280	4,0	200	209	23,30
29438	2030	6900	850	275	325	5,0			63,10
29340 E	1621	5475	1000	265	297	4,0	211	222	29,00
29440	2280	7800	800	290	343	5,0			69,00
29344 E	1744	6298	980	285	316	4,0	229	238	31,60
29444	2350	8300	750	310	364	6,0			74,00
29348 E	1786	6487	910	305	336	4,0	249	257	33,40
29448	2420	8700	700	330	383	6,0			83,00
29352 E	2238	8305	830	335	370	5,0	273	284	46,90
29452	2850	10300	660	360	419	6,0			105,00
29356 E	2211	8486	780	355	390	5,0	293	303	49,50
29456 E	4472	15751	620	395	446	6,0	300	319	127,00
29360 E	2650	11000	730	385	423	5,0	313	327	68,70
29460 E	4512	16458	580	415	465	6,0	319	339	133,00
29364 E	2850	10923	690	405	442	5,0	332	346	72,10
29464 E	5005	21200	540	450	500	7,5	344	366	164,00

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