

# Rotules, embouts à rotule, bagues lisses

Catalogue 238



Ce catalogue a été soigneusement composé et toutes ses données vérifiées. Toutefois, nous déclinons toute responsabilité en cas d'erreurs ou d'omissions.



Les illustrations des produits sont uniquement valables pour information et ne doivent pas être utilisées pour la conception d'un palier.

La conception des paliers doit uniquement être effectuée avec les données techniques, les tableaux de dimensions et les dessins cotés de cette édition ! Dans le doute, veuillez consulter nos ingénieurs d'application.

Par suite du développement constant de nos recherches, nous devons nous réserver tout droit de modification de nos produits et gammes de produits.

Ce catalogue annule et remplace toutes les éditions précédentes. Nous vous recommandons de vous assurer que ce catalogue est bien le dernier de ce type en date.

Les conditions de vente et de livraison valables sont celles indiquées dans nos documents contractuels et factures.

Editeur:

INA France  
67506 Haguenau Cedex  
[www.ina.com/fr](http://www.ina.com/fr)

s.a.s. au capital de 27 721 600 €  
RCS B 568 504 161

© par INA · 2005, mars

Droits de reproduction et de traduction réservés.

Imprimé en Allemagne par:  
Frankendruck GmbH, 90427 Nürnberg

238



## Rotules, embouts à rotule, bagues lisses

Depuis le lancement de la rotule sur le marché, les rotules et les embouts à rotule ELGES ont une influence considérable sur le développement et le progrès technique de ces pièces de précision. De grandes innovations sur les produits en sont issues et beaucoup d'applications techniques déterminantes ont été, avant tout, possibles grâce au savoir-faire du groupe INA. Les nouvelles rotules sans entretien ELGOGLIDE® (rotules sphériques, bagues lisses ou combinaisons de rotules radiales, axiales, à contact oblique) font également partie de cette tradition de continuité, sont synonymes de technique la plus moderne et de solutions économiques.

Les rotules sont des composants mécaniques prêts au montage. L'alésage sphérique de la bague extérieure et la géométrie sphérique de la bague intérieure permettent des alignements dans toutes les directions. Les rotules supportent des charges statiques et sont adaptées pour des mouvements oscillants et de déversement. Elles compensent les défauts d'alignement de l'arbre, n'ont pas de charges de bords en cas de défauts d'alignement et admettent de plus grandes tolérances de fabrication au niveau de la construction adjacente.

Les embouts à rotule sont des ensembles avec rotule. Ils sont composés d'un embout avec filetage ou taraudage dans lequel est intégrée une rotule. Les embouts à rotule sont utilisés dans les liaisons par leviers et tiges et comme éléments de liaison entre tige de vérin et pièces adjacentes dans les vérins hydrauliques et pneumatiques.

Les rotules et les embouts à rotule sont livrés dans de nombreuses versions et séries dimensionnelles. Ils sont sans entretien avec ELGOGLIDE® (ceux avec entretien sont faciles à entretenir), ont un fonctionnement très sûr et ont une durée d'utilisation très élevée.

Le catalogue 238 présente le programme des rotules et embouts à rotule ELGES. Il a été complètement remanié par rapport au catalogue 236. Les indications figurant dans les catalogues précédents et ne correspondant pas à celles de la présente édition ne sont plus valables. Les modifications les plus importantes concernent les rotules sans entretien avec le matériau de glissement ELGOGLIDE®.

On a :

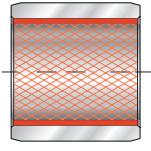
- augmenté les charges de base
- allongé les chemins de glissement (parcours)

De ce fait, la durée de vie des rotules est nettement prolongée.

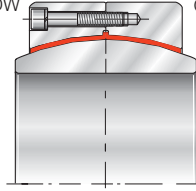
Parallèlement au catalogue, INA a développé le CD **medias**® *professional* comme service supplémentaire. Ce CD a été élaboré en tant que système de conseils. Il comporte une partie informative avec une description spécifique des produits, des exemples d'application judicieusement sélectionnés et accompagnés de directives de construction, une partie consacrée aux méthodes de calcul, ainsi qu'un lexique répertoriant les termes de la technique du roulement. Vous pouvez obtenir le CD sur demande.

INA France  
Haguenau

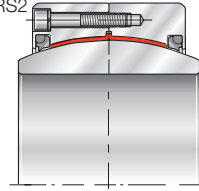
Bague  
lisse sans  
entretien  
ZGB



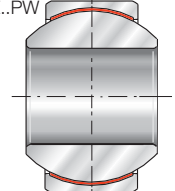
GE..DW



GE..DW-2RS2

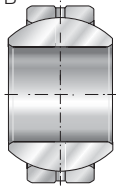


GE..PW



117 198

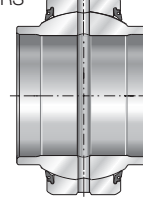
GE..PB



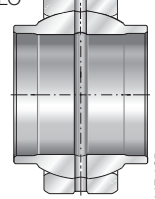
GE..ZO



GE..HO-2RS

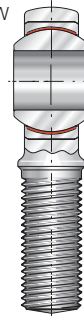


GE..LO

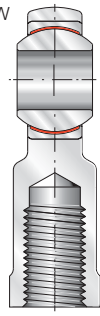


117 196

GAKR..PW



GIKR..PW

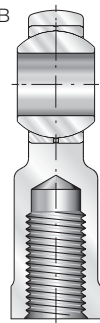


117 205

GAKR..PB



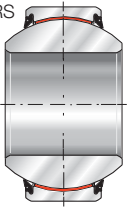
GIKR..PB



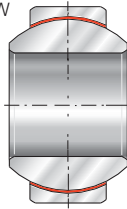
117 201

## Bas techniques

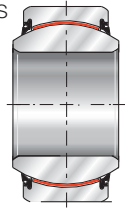
GE..FW-2RS



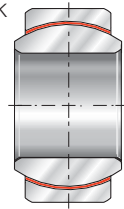
GE..FW



GE..UK-2RS



GE..UK



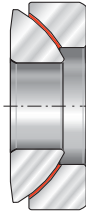
117 199

### Rotules sans entretien

Rotules radiales  
Rotules radiales  
de grandes dimensions

### Bagues lisses sans entretien

GE..AW



GE..SW

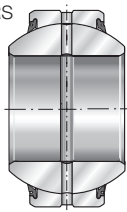


117 200

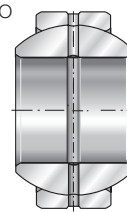
### Rotules sans entretien

Rotules à contact oblique  
Rotules axiales

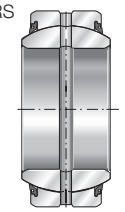
GE..FO-2RS



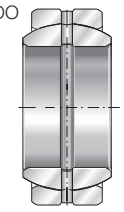
GE..FO



GE..DO-2RS



GE..DO

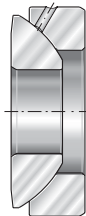


117 196

### Rotules avec entretien

Rotules radiales  
Rotules radiales  
de grandes dimensions

GE..AX



GE..SX

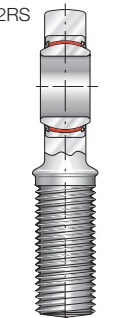


117 197

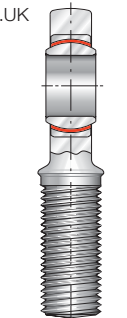
### Rotules avec entretien

Rotules à contact oblique  
Rotules axiales

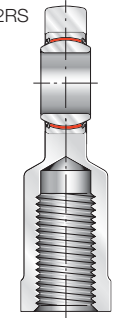
GAR..UK-2RS



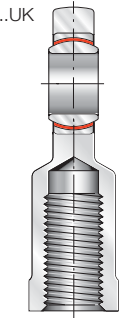
GAR..UK



GIR..UK-2RS



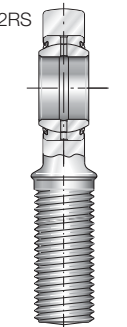
GIR..UK



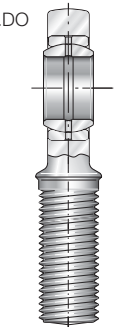
117 206

### Embouts à rotule sans entretien

GAR..DO-2RS



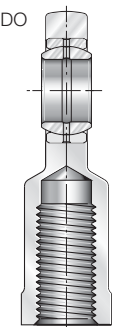
GAR..DO



GIR..DO-2RS



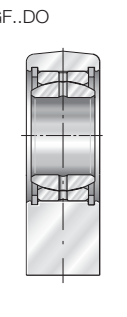
GIR..DO



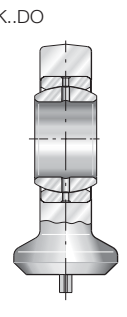
117 202

### Embouts à rotule avec entretien

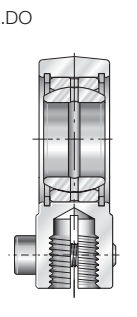
GF..DO



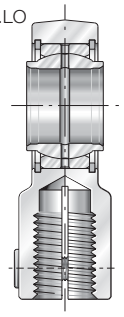
GK..DO



GIHRK..DO



GIHRK..LO



117 204

### Embouts à rotule pour vérins hydrauliques

## Annexes

Autres gammes de produits  
INA en France

# Sommaire

Page	
2	<b>Gamme de produits</b>
2	Aperçu
8	<b>Index des produits</b>
12	<b>Désignation de commande</b>
13	<b>Liste des suffixes</b>
14	<b>Symbolisation et unités</b>
17	<b>Bases techniques</b>
17	<b>Capacité de charge et durée</b>
17	Rotules et embouts à rotule
17	Bagues lisses
17	Charge constante centrée F
18	Charge équivalente
18	Charges combinées radiales et axiales
19	Charge variable
19	Calcul de la durée
20	Charges de base, pression spécifique
20	Charge dynamique de base
21	Charge statique de base
21	Pression spécifique
22	<b>Prédimensionnement</b>
24	Mouvement, durée
24	Importance du mouvement – angle d’oscillation et angle de déversement
25	Rotation
25	Fréquence du mouvement
25	Fonctionnement intermittent
25	Durée
25	Durée d’utilisation
26	<b>Frottement</b>
26	Comportement au frottement des rotules avec et sans entretien et des bagues lisses sans entretien
28	<b>Lubrification</b>
28	Fonction du lubrifiant
28	Lubrification à la graisse
29	Phase de rodage
29	Regraissage
29	Rotules, embouts à rotule et bagues lisses sans entretien

Page	
30	<b>Jeu radial et jeu de fonctionnement</b>
30	Jeu radial
30	Jeu radial des rotules radiales avec entretien avec combinaison acier/acier
30	Jeu axial
32	Jeu de fonctionnement des bagues lisses
33	Ajustements basés sur l'expérience
34	Jeu de fonctionnement
34	Influence du serrage sur le jeu radial des rotules radiales
36	Exemple de calcul
37	<b>Conception des paliers</b>
37	Fixation radiale des rotules et bagues lisses sans entretien
37	Rotules avec entretien
37	Rotules sans entretien
37	Utilisation en tant que palier fixe
37	Utilisation en tant que palier libre (entre arbre et alésage)
38	Fixation axiale des rotules
38	Fixation des bagues des rotules
39	Conception de la construction adjacente
39	Arrondis
39	Qualité de l'arbre et de l'alésage du logement
40	<b>Étanchéité</b>
42	<b>Montage et démontage</b>
42	Montage
42	Etat de livraison
42	Stockage
42	Manipulation
43	Appareils pour le montage à chaud
43	Contrôler la construction adjacente
44	Règles et directives
46	Démontage
47	<b>Températures de fonctionnement</b>
48	<b>Matières</b>
48	Rotules sans entretien
49	Bagues lisses sans entretien
50	Rotules avec entretien
50	Embouts à rotule
51	<b>Tolérances ISO</b>

Page	
54	<b>Gamme de produits</b>
54	<i>Rotules sans entretien/bagues lisses sans entretien</i>
54	Guide de choix
56	<b>Rotules radiales</b>
56	Caractéristiques
58	<b>Rotules à contact oblique</b>
58	Caractéristiques
58	<b>Rotules axiales</b>
58	Caractéristiques
59	<b>Bagues lisses sans entretien</b>
59	Caractéristiques
60	<b>Consignes de conception et de sécurité</b>
63	Calcul de la durée
64	pour rotules sans entretien (revêtement : Elgoglide®)
66	pour rotules sans entretien (revêtement : composite PTFE)
67	pour rotules sans entretien (revêtement : film PTFE)
70	Exemples de calcul
72	Calcul de la durée
72	pour bagues lisses sans entretien (revêtement : Elgoglide®)
73	Exemple de calcul
74	<b>Précision</b>
75	<b>Exécution spéciale</b>
75	<b>Exemple de désignation de commande</b>
76	<b>Tableaux de dimensions</b>
90	<b><i>Rotules avec entretien</i></b>
90	Guide de choix
92	<b>Rotules radiales</b>
92	Caractéristiques
94	<b>Rotules à contact oblique</b>
94	Caractéristiques
94	<b>Rotules axiales</b>
94	Caractéristiques
95	<b>Consignes de conception et de sécurité</b>
97	Calcul de la durée
97	pour rotules radiales et à contact oblique de combinaison acier/acier
98	pour combinaison acier/bronze
100	Exemples de calcul



Page	
104	Précision
105	Exécution spéciale
105	Exemple de désignation de commande
106	Tableaux de dimensions
124	<i>Embouts à rotule sans entretien</i>
124	Guide de choix
126	Embouts à rotule sans entretien
126	Caractéristiques
128	Consignes de conception et de sécurité
129	Calcul de la durée
130	Exemple de calcul
131	Précision
131	Exécution spéciale
131	Exemple de désignation de commande
132	Tableaux de dimensions
140	<i>Embouts à rotule avec entretien/embouts à rotule pour vérins hydrauliques</i>
140	Guide de choix
142	Embouts à rotule avec entretien
142	Caractéristiques
144	Embouts à rotule pour vérins hydrauliques
144	Caractéristiques
146	Consignes de conception et de sécurité
148	Calcul de la durée
149	Exemple de calcul
150	Précision
150	Exécution spéciale
150	Exemple de désignation de commande
152	Tableaux de dimensions
168	<b>Annexes</b>
168	Autres gammes de produits
172	INA en France

# Index des produits

Classement alphanumérique

Caractéristiques page	Tableaux page	Conception	Désignation
143	158	GAKL..PB	Embout à rotule avec entretien, selon DIN ISO 12 240-4-série K, type M, acier/bronze, tige fileté, pas à gauche
127	138	GAKL..PW	Embout à rotule sans entretien, selon DIN ISO 12 240-4-série K, type M, acier/film PTFE, tige fileté, pas à gauche
143	158	GAKR..PB	Embout à rotule avec entretien, selon DIN ISO 12 240-4-série K, type M, acier/bronze, tige fileté, pas à droite
127	138	GAKR..PW	Embout à rotule sans entretien, selon DIN ISO 12 240-4-série K, type M, acier/film PTFE, tige fileté, pas à droite
143	154	GAL..DO	Embout à rotule avec entretien, selon DIN ISO 12 240-4-série E, type M, acier/acier, tige fileté, pas à gauche
143	154	GAL..DO-2RS	Embout à rotule avec entretien, selon DIN ISO 12 240-4-série E, type M, acier/acier, tige fileté, pas à gauche, étanchéité des deux côtés
127	134	GAL..UK	Embout à rotule sans entretien, selon DIN ISO 12 240-4-série E, type M, chromage dur/composite PTFE, tige fileté, pas à gauche
127	134	GAL..UK-2RS	Embout à rotule sans entretien, selon DIN ISO 12 240-4-série E, type M, chromage dur/ELGOGLIDE <sup>®</sup> , tige fileté, pas à gauche, étanchéité des deux côtés
143	154	GAR..DO	Embout à rotule avec entretien, selon DIN ISO 12 240-4-série E, type M, acier/acier, tige fileté, pas à droite
143	154	GAR..DO-2RS	Embout à rotule avec entretien, selon DIN ISO 12 240-4-série E, type M, acier/acier, tige fileté, pas à droite, étanchéité des deux côtés
127	134	GAR..UK	Embout à rotule sans entretien, selon DIN ISO 12 240-4-série E, type M, chromage dur/composite PTFE, tige fileté, pas à droite
127	134	GAR..UK-2RS	Embout à rotule sans entretien, selon DIN ISO 12 240-4-série E, type M, chromage dur/ELGOGLIDE <sup>®</sup> , tige fileté, pas à droite, étanchéité des deux côtés
58	86	GE..AW	Rotule axiale sans entretien selon DIN ISO 12 240-3, chromage dur/ELGOGLIDE <sup>®</sup>
94	122	GE..AX	Rotule axiale avec entretien selon DIN ISO 12 240-3, acier/acier

Caractéristiques page	Tableaux page	Conception	Désignation
92	106	<b>GE..DO</b>	Rotule radiale avec entretien selon DIN ISO 12 240-1-série E, acier/acier ; grandes dimensions selon DIN ISO 12 240-1-série C, acier/acier
92	106	<b>GE..DO-2RS</b>	Rotule radiale avec entretien, selon DIN ISO 12 240-1-série E, acier/acier, étanchéité des deux côtés
57	78	<b>GE..DW</b>	Rotule radiale de grandes dimensions sans entretien selon DIN ISO 12 240-1-série C (excepté le jeu radial), chromage dur/ELGOGLIDE®
57	78	<b>GE..DW-2RS2</b>	Rotule radiale de grandes dimensions sans entretien selon DIN ISO 12 240-1-série C (excepté le jeu radial), chromage dur/ELGOGLIDE®, étanchéité des deux côtés pour une exigence élevée d'étanchéité
93	110	<b>GE..FO</b>	Rotule radiale avec entretien, selon DIN ISO 12 240-1-série G, acier/acier, bague intérieure élargie
93	110	<b>GE..FO-2RS</b>	Rotule radiale avec entretien, selon DIN ISO 12 240-1-série G, acier/acier, bague intérieure élargie, étanchéité des deux côtés
56	80	<b>GE..FW</b>	Rotule radiale sans entretien, selon DIN ISO 12 240-1-série G, chromage dur/composite PTFE, bague intérieure élargie
57	80	<b>GE..FW-2RS</b>	Rotule radiale sans entretien, selon DIN ISO 12 240-1-série G, chromage dur/ELGOGLIDE®, bague intérieure élargie, étanchéité des deux côtés
92	114	<b>GE..HO-2RS</b>	Rotule radiale avec entretien, acier/acier, bague intérieure élargie, étanchéité des deux côtés
93	112	<b>GE..LO</b>	Rotule radiale avec entretien selon DIN ISO 12 240-1-série W, acier/acier, bague intérieure élargie, pour embouts selon DIN 24 338 (vérins hydrauliques)
93	118	<b>GE..PB</b>	Rotule radiale avec entretien, selon DIN ISO 12 240-1-série K, acier/bronze
57	82	<b>GE..PW</b>	Rotule radiale sans entretien, selon DIN ISO 12 240-1-série K, acier/film PTFE
58	84	<b>GE..SW</b>	Rotule à contact oblique sans entretien selon DIN ISO 12 240-2, encombrement identique à celui des roulements 320X selon DIN 720, chromage dur/ELGOGLIDE®
94	120	<b>GE..SX</b>	Rotule à contact oblique avec entretien selon DIN ISO 12 240-2, encombrement identique à celui des roulements 320X selon DIN 720, acier/acier
56	76	<b>GE..UK</b>	Rotule radiale sans entretien, selon DIN ISO 12 240-1-série E, chromage dur/composite PTFE

Caractéristiques page	Tableaux page	Conception	Désignation
57	76	GE..UK-2RS	Rotule radiale sans entretien, selon DIN ISO 12 240-1-série E, chromage dur/ELGOGLIDE <sup>®</sup> , étanchéité des deux côtés
93	116	GE..ZO	Rotule radiale avec entretien en cotes pouces, acier/acier
145	166	GF..DO	Embout à rotule pour vérin hydraulique, avec entretien, acier/acier, exécution massive avec surface de soudage rectangulaire, pour fond de vérin
144	160	GIHNRK..LO	Embout à rotule pour vérin hydraulique, avec entretien, selon DIN 24 338, ISO 6 982, acier/acier, pour vérins selon norme Cetop RP 88 H, DIN 24 333, DIN 24 336, ISO/DIS 6 020 I, ISO/DIS 6 022, tige taraudée, pas à droite
145	162	GIHRK..DO	Embout à rotule pour vérin hydraulique, avec entretien, acier/acier, avec système de blocage par vis, tige taraudée, pas à droite
142	156	GIKL..PB	Embout à rotule avec entretien, selon DIN ISO 12 240-4-série K, type F, acier/bronze, tige taraudée, pas à gauche
126	136	GIKL..PW	Embout à rotule sans entretien, selon DIN ISO 12 240-4-série K, type F, acier/film PTFE, tige taraudée, pas à gauche
126	136	GIKPR..PW	Embout à rotule sans entretien, selon DIN ISO 12 240-4-série K, type F, acier/film PTFE, tige taraudée (pas fin pour vérin pneumatique selon DIN 24 335), pas à droite
142	156	GIKR..PB	Embout à rotule avec entretien, selon DIN ISO 12 240-4-série K, type F, acier/bronze, tige taraudée, pas à droite
126	136	GIKR..PW	Embout à rotule sans entretien, selon DIN ISO 12 240-4-série K, type F, acier/film PTFE, tige taraudée, pas à droite
142	152	GIL..DO	Embout à rotule avec entretien, selon DIN ISO 12 240-4-série E, type F, acier/acier, tige taraudée, pas à gauche
142	152	GIL..DO-2RS	Embout à rotule avec entretien, selon DIN ISO 12 240-4-série E, type F, acier/acier, tige taraudée, pas à gauche, étanchéité des deux côtés
126	132	GIL..UK	Embout à rotule sans entretien, selon DIN ISO 12 240-4-série E, type F, chromage dur/composite PTFE, tige taraudée, pas à gauche
126	132	GIL..UK-2RS	Embout à rotule sans entretien, selon DIN ISO 12 240-4-série E, type F, chromage dur/ELGOGLIDE <sup>®</sup> , tige taraudée, pas à gauche, étanchéité des deux côtés

Caractéristiques page	Tableaux page	Conception	Désignation
142	152	<b>GIR..DO</b>	Embout à rotule avec entretien, selon DIN ISO 12 240-4-série E, type F, acier/acier, tige taraudée, pas à droite
142	152	<b>GIR..DO-2RS</b>	Embout à rotule avec entretien, selon DIN ISO 12 240-4-série E, type F, acier/acier, tige taraudée, pas à droite, étanchéité des deux côtés
126	132	<b>GIR..UK</b>	Embout à rotule sans entretien, selon DIN ISO 12 240-4-série E, type F, chromage dur/composite PTFE, tige taraudée, pas à droite
126	132	<b>GIR..UK-2RS</b>	Embout à rotule sans entretien, selon DIN ISO 12 240-4-série E, type F, chromage dur/ELGOGLIDE <sup>®</sup> , tige taraudée, pas à droite, étanchéité des deux côtés
144	164	<b>GK..DO</b>	Embout à rotule pour vérin hydraulique, avec entretien, selon DIN ISO 12 240-4-série E, type S, acier/acier, surface de soudage circulaire, avec goupille de centrage et chanfrein à 45°, pour tige et fond de vérin
59	88	<b>ZGB</b>	Bague lisse sans entretien selon DIN ISO 4 379, revêtement en ELGOGLIDE <sup>®</sup>

# Désignation de commande

La désignation de commande décrit le produit sous une forme abrégée.

Elle se compose :

- de la désignation de base et
- des suffixes.

## Marquage d'un produit

Ne pas utiliser le marquage d'un produit pour la commande. Il peut être incomplet ou ambigu.

## Désignation de base (figures 1 et 2)

Chaque produit a une désignation. Cette désignation est mentionnée dans les tableaux de dimensions et correspond à l'exécution standard du produit.

La désignation comporte plusieurs parties.

Elle identifie :

- la conception – le type de produit (rotule, embout à rotule, bague lisse)
- la dimension de base du produit – le diamètre d'alésage
- le type de combinaison.

*Index des produits*, page 8.

## Suffixes (figures 1 et 2)

Les suffixes sont ajoutés à la suite de la désignation de base.

Ils la complètent et indiquent :

- les variantes d'exécution (par ex. avec étanchéité à lèvres des deux côtés 2RS)
- les exécutions spéciales.



Les exécutions spéciales sont possibles uniquement sur demande !

*Index des suffixes*, page 13.

## Commande du produit (figures 1 et 2)

Pour la commande d'un produit :

- déterminer l'exécution requise du produit
- choisir la désignation dans le tableau de dimensions.



Respecter l'ordre des désignations et des suffixes !

D'autres exemples de commande sont indiqués dans les chapitres relatifs aux différents produits.

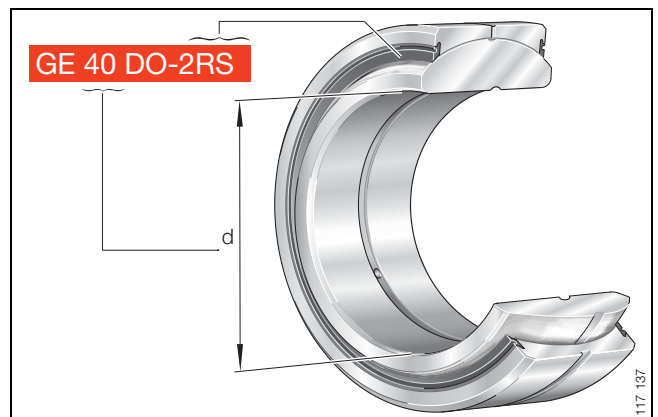


Fig. 1 · Rotule radiale avec entretien et étanchéité des deux côtés – Désignation de base et suffixe

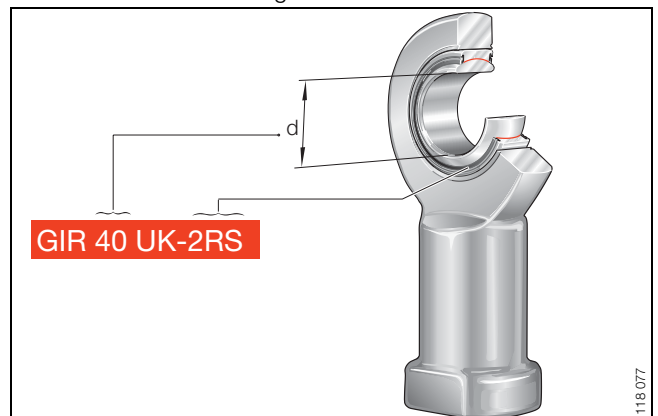


Fig. 2 · Embout à rotule sans entretien, avec étanchéité des deux côtés – Désignation de base et suffixe

# Liste des suffixes

Suffixe	Signification
C2	Jeu radial plus petit que normal (pour rotules avec entretien)
C3	Jeu radial plus grand que normal (pour rotules avec entretien)
2RS	Joint à lèvres des deux côtés
2RS1	Étanchéité à performance élevée des deux côtés
2RS2	Exigences d'étanchéité plus importante des deux côtés pour rotules radiales de grandes dimensions
F10	Rotule à contact oblique GE..SX avec rainures de graissage pour lubrification par bain d'huile
W3	Rotule radiale sans entretien avec bague intérieure en acier inoxydable
W7	Rotule radiale sans entretien, alésage de la bague intérieure avec ELGOGLIDE®, donc $d_{\text{nouveau}} = d - 1,08$
W8	Alésage de la bague intérieure avec ELGOGLIDE®, $d_{\text{nouveau}} = d$

# Symbolisation et unités

Les symboles utilisés dans ce catalogue et non explicités dans le texte, ont les désignations, unités et significations suivantes :

a	mm	Gonflement de la bague intérieure pour les arbres pleins (mesuré sur le diamètre de la sphère)
b	–	Coefficient pour la section de la bague intérieure
c	–	Coefficient pour la section de la bague extérieure
$C_a$	N	Charge dynamique de base, axiale
$C_{0a}$	N	Charge statique de base, axiale
$C_r$	N	Charge dynamique de base, radiale
$C_{0r}$	N	Charge statique de base, radiale
CN	mm	Jeu radial normal
C2	mm	Jeu radial plus petit que le jeu normal
C3	mm	Jeu radial plus grand que le jeu normal
d	mm	Diamètre d'arbre ou diamètre d'alésage de la bague intérieure
$d_K$	mm	Diamètre de la sphère
$D_A/D_G$	mm	Rapport diamètre de l'alésage du logement/diamètre extérieur du logement
e	mm	Contraction de la bague extérieure (mesurée sur le diamètre de la sphère)
f	–	Coefficient de dilatation du logement
f	$\text{min}^{-1}$	Fréquence d'oscillation ou nombre de tours par minute, fréquence de mouvement
$f_b$	–	Facteur de charge
$f_v$	–	Facteur de vitesse de glissement pour ELGOGLIDE <sup>®</sup> , composite PTFE, film PTFE
$f_H$	–	Facteur de regraissage, fonction de la fréquence
$f_{Hz}$	–	Facteur pour charge variable
$f_\beta$	–	Facteur de regraissage, fonction de $\beta$
$f_1$	–	Facteur de direction de charge
$f_2$	–	Facteur de température
$f_3$	–	Facteur de charge
$f_4$	–	Facteur de type de rotule
$f_5$	–	Facteur de type de charge (rotules sans entretien et bagues lisses)
$f_5$	–	Facteur de matière (rotules avec entretien)
$f_6$	–	Facteur de l'angle d'oscillation



$F_A$	N	Charge axiale
$F_R$	N	Charge radiale
$F_{max}$	N	Charge maximale
$F_{min}$	N	Charge minimale
$K$	N/mm <sup>2</sup>	Pression spécifique de base
$l_W$	osc.	Intervalle de graissage
$l_{hW}$	h	Intervalle de graissage
$L$	osc.	Durée théorique pour un graissage initial unique (rotules avec entretien)
$L$	osc.	Durée théorique pour une charge constante (rotules sans entretien et bagues lisses)
$L_h$	h	Durée théorique pour une charge constante (rotules sans entretien et bagues lisses)
$L_h$	h	Durée théorique compte tenu des conditions variables
$L_h$	h	Durée théorique pour un graissage initial unique (rotules avec entretien)
$L_{hN}$	h	Durée théorique pour un graissage périodique
$L_{hW}$	h	Durée théorique pour une charge variable
$L_{h1}, L_{h2}$	h	Durée théorique des périodes
$L_N$	osc.	Durée théorique pour un graissage périodique
$L_W$	osc.	Durée théorique pour une charge variable
$M$	Nm	Moment résistant
$P$	N	Charge équivalente
$p$	N/mm <sup>2</sup>	Pression spécifique
$P_{Hz}$	Hz	Fréquence de charge
$P_{adm}$	N	Charge admissible sur l'embout
$R_z$	μm	Rugosité moyenne
$s$	m	Chemin parcouru
$S$	mm	Jeu de fonctionnement

$t$	°C	Température de fonctionnement
$t_1, t_2$	h ou %	Durée de fonctionnement de chaque période
$\ddot{U}_A$	$\mu\text{m}$	Serrage de l'ajustement (sur la bague extérieure)
$\ddot{U}_I$	$\mu\text{m}$	Serrage de l'ajustement (sur la bague intérieure)
$v$	mm/s	Vitesse moyenne de glissement
$X$	–	Coefficient de charge axiale pour rotules radiales et rotules à contact oblique
$Y$	–	Coefficient de charge radiale pour les rotules axiales
$\alpha_1$	°	Angle de déversement à gauche
$\alpha_2$	°	Angle de déversement à droite
$\beta$	°	Angle d'oscillation (d'une position extrême à l'autre)
$\beta_1$	°	Angle correspondant au chemin parcouru
$\mu$	–	Coefficient de frottement
$\Sigma t$	h ou %	Durée totale de fonctionnement ( $t_1 + t_2 + t_3 \dots + t_n$ )
$\psi$	–	Jeu relatif à l'état monté



## Rotules et embouts à rotule

La dimension requise pour une rotule ou un embout à rotule dépend des exigences en matière de :

- capacité de charge, charges de base
- déplacement
- durée de vie
- sécurité de fonctionnement.

La direction et la nature de la charge définissent :

- la conception de la rotule
- la combinaison.

Les valeurs suivantes sont utilisées pour déterminer la capacité de charge :

- la charge dynamique de base  $C_r$  ( $C_a$ ) (page 20)
- la charge statique de base  $C_{0r}$  ( $C_{0a}$ ) (page 21).

## Bagues lisses

Les valeurs d'influence prépondérantes pour le dimensionnement des bagues lisses et le calcul de la durée sont :

- l'importance et la nature de la charge
- le déplacement de la bague
- la fréquence de déplacement
- la fréquence de charge pour les charges pulsatoires et alternées.

Les valeurs suivantes sont utilisées pour déterminer la capacité de charge :

- la charge dynamique de base  $C_r$  (page 20)
- la charge statique de base  $C_{0r}$  (page 21).

## Charge constante centrée F

Les valeurs de charge pourront être prises en compte directement pour le calcul de la durée, si :

- elles exercent une action purement radiale sur les rotules radiales, les rotules à contact oblique et les bagues lisses (figure 1 et figure 2)
- elles ont une action purement axiale et centrée sur les rotules axiales (figure 3)
- leur grandeur et leur direction ne subissent aucune modification en cours de fonctionnement.

La valeur de charge F pour le calcul de la durée est exprimée ici par P ( $F = P$ ).

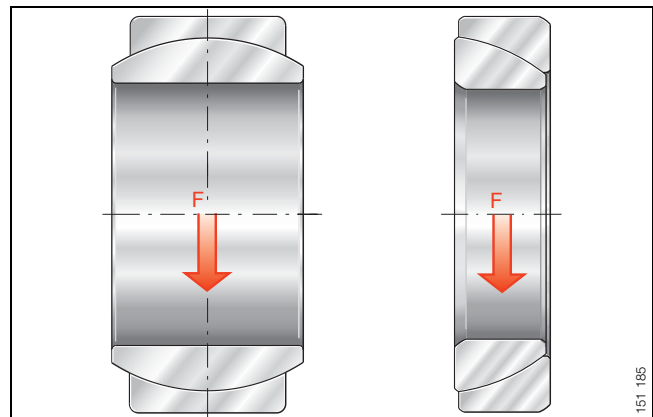


Fig. 1 · Charge radiale constante et centrée F

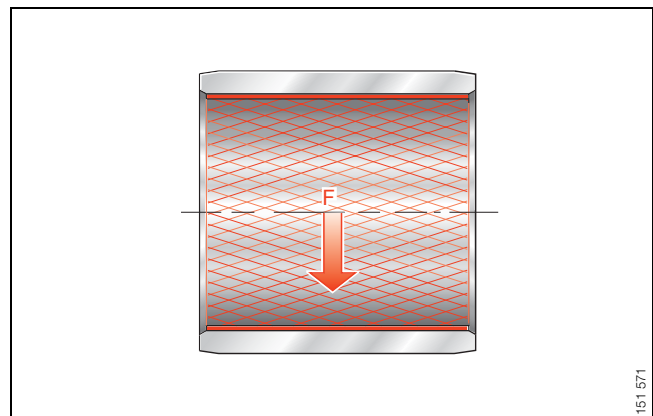


Fig. 2 · Charge radiale constante et centrée F

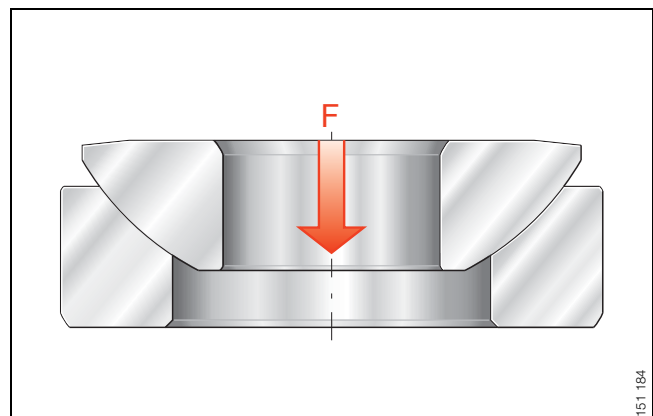


Fig. 3 · Charge axiale constante et centrée F

## Capacité de charge et durée

### Charge équivalente

#### Charges combinées radiales et axiales

Si les rotules sont soumises simultanément à des charges radiales et axiales, il faudra prendre en compte la charge équivalente  $P$  pour le calcul de la durée.

Cette valeur exerce sur la durée une action identique à celle des charges combinées appliquées.

La valeur  $P$  est déterminée à l'aide des formules suivantes :

■ pour les rotules radiales et les rotules à contact oblique (figures 4 et 5) :

$$P = X \cdot F_R$$

■ pour les rotules axiales (figure 6) :

$$P = Y \cdot F_A$$

$P$  N  
Charge dynamique équivalente

$F_R$  N  
Charge radiale

$F_A$  N  
Charge axiale

$X$  –  
Coefficient de charge axiale pour les rotules radiales et les rotules à contact oblique

$Y$  –  
Coefficient de charge radiale pour les rotules axiales.

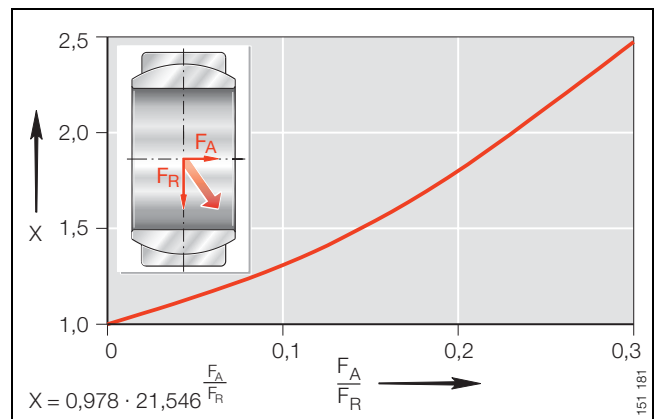


Fig. 4 · Charge combinée – Rotule radiale

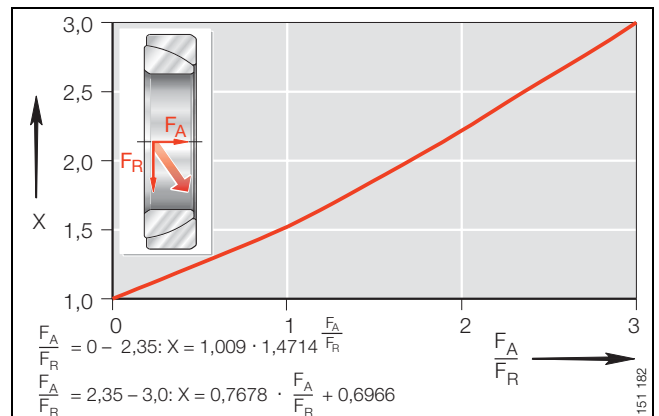


Fig. 5 · Charge combinée – Rotule à contact oblique

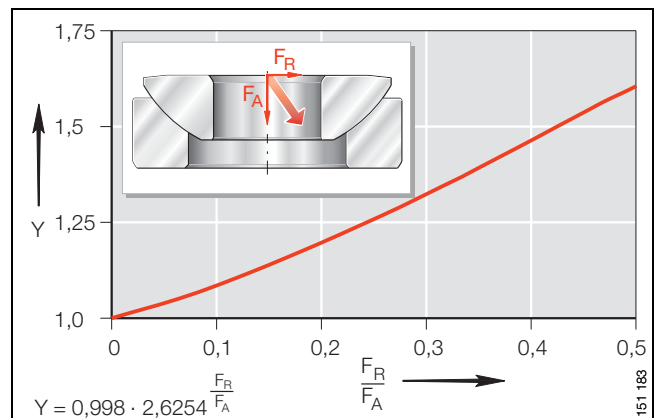


Fig. 6 · Charge combinée – Rotule axiale



### Charge variable

Si la valeur d'une charge subit une modification linéaire en cas d'oscillation, il faudra prendre en compte la charge équivalente P (figures 7 et 8).

Cette valeur exerce sur la durée une action identique à celle de la charge effective variable.

$$P = \sqrt{\frac{F_{\min}^2 + F_{\max}^2}{2}}$$

P N  
Charge dynamique équivalente

$F_{\max}$  N  
Charge maximale

$F_{\min}$  N  
Charge minimale.

### Calcul de la durée

Il est possible de calculer approximativement la durée pour les rotules soumises à des charges et à des déplacements divers.

A cet effet, il faut connaître (figure 9) :

- la charge
- le déplacement
- les durées de fonctionnement par palier – les pourcentages correspondants.

$$L_h = \frac{1}{\frac{t_1}{\sum t \cdot L_{h1}} + \frac{t_2}{\sum t \cdot L_{h2}} + \frac{t_3}{\sum t \cdot L_{h3}} + \frac{t_n}{\sum t \cdot L_{hn}}}$$

$L_h$  h  
Durée théorique compte tenu des conditions variables

$t_1, t_2$  h ou %  
Durée de fonctionnement en h ou en %

$\sum t$  h ou %  
Durée totale de fonctionnement ( $t_1 + t_2 + t_3 \dots + t_n$ )

$L_{h1}, L_{h2}$  h  
Durée des périodes.

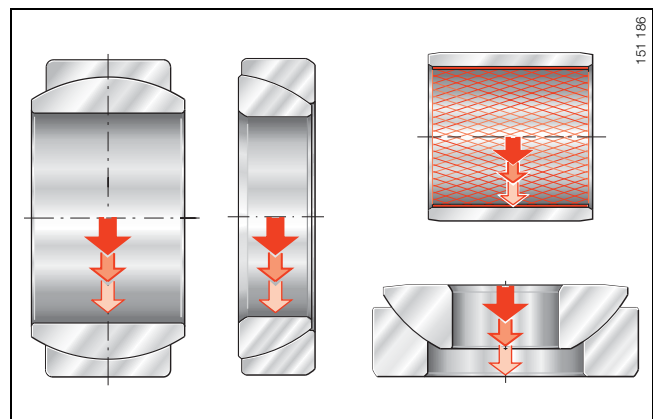


Fig. 7 · Charge variable linéairement

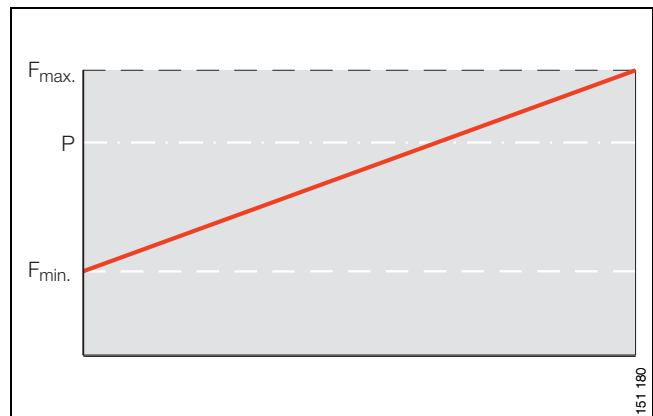


Fig. 8 · Charge maximale et minimale

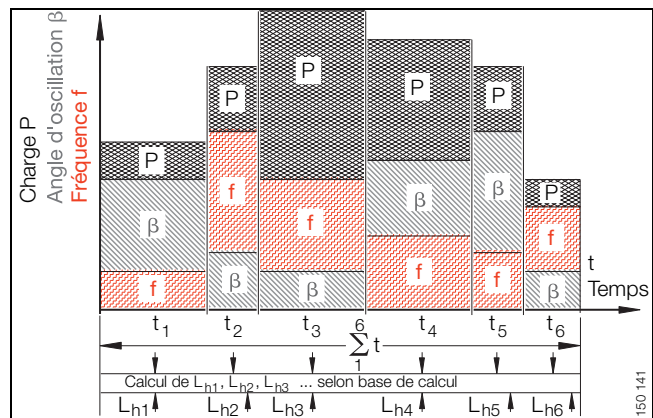


Fig. 9 · Durée pour un collectif de charges et mouvements

## Capacité de charge et durée

Charges de base  
Pression spécifique

Les valeurs utilisées pour désigner la capacité de charge sont les charges statiques et dynamiques de base.

Les charges de base sont toujours définies par le fabricant des rotules. C'est pourquoi il n'est pas possible de les comparer dans l'état avec les valeurs données par d'autres fabricants.

### Charge dynamique de base

La charge dynamique de base  $C_r$  ( $C_d$ ) est une valeur de calcul de la durée pour :

- les rotules, les embouts à rotule et les bagues lisses soumis à des charges dynamiques.

Elle dépend de la combinaison et influence la durée des rotules, des embouts à rotule et des bagues lisses.

### Sollicitation dynamique

Une rotule, une bague lisse ou un embout à rotule est soumis à une sollicitation dynamique si :

- des mouvements oscillants, des mouvements de déversement ou des rotations s'exercent.

Chaque mouvement relatif des surfaces de glissement (même s'il interfère avec le déplacement principal) augmente l'usure et fatigue le matériau.

Il sera toujours :

- rapporté au cas de charge dynamique
- pris en compte pour le calcul de la durée.

### Détermination de la charge dynamique de base

Les pressions spécifiques effectives s'exerçant à l'intérieur d'une rotule ou d'une bague lisse dépendent :

- de la charge
- de la combinaison
- des conditions d'osculation
- de la situation de montage.

Ces facteurs d'influence ne permettent pas de déterminer exactement la pression spécifique. C'est pourquoi les charges dynamiques de base (*tableau de dimensions*) tiennent compte (tableau 1) :

- d'une valeur de charge spécifique au matériau K
- de la surface projetée de la rotule.

$C =$  surface projetée de la rotule · valeur de charge spéc.



La charge de base C est la charge dynamique maximale admissible. Les charges de base ne peuvent être pleinement utilisées que si la charge :

- est purement radiale pour les rotules radiales et à contact oblique, pour les embouts à rotule et les bagues lisses
- est purement axiale et centrée pour les rotules axiales.

Tableau 1 · Combinaison et pression spécifique de base K et  $K_0$

Combinaison	Pression spécifique dynamique de base	Pression spécifique statique de base
	K N/mm <sup>2</sup>	$K_0$ N/mm <sup>2</sup>
Acier/acier	100	500
Acier/bronze	50	125
Chromage dur/ composite PTFE	100	250
Acier/film PTFE	100	250
Chromage dur/ ELGOGLIDE®	300	500 (400) <sup>1)</sup>

1) Pour bagues lisses sans entretien ZGB.



### Charge statique de base

La charge statique de base  $C_{0r}$  ( $C_{0a}$ ) est utilisée si les rotules, les bagues lisses et les embouts à rotule


- sont soumis à une charge à l'arrêt.

Elle indique la charge que peut supporter une rotule, une bague lisse ou un embout à rotule à température ambiante, sans détérioration des surfaces de glissement, à condition que les éléments environnants du palier soient conçus de manière à éviter sa déformation.

En cas de totale utilisation de la charge statique de base  $C_{0r}$  ( $C_{0a}$ ), il convient d'utiliser des matériaux à haute résistance pour l'arbre et le logement.

### Embouts à rotule

La charge de base statique  $C_{0r}$  est la capacité de charge du corps de l'embout sous charge statique. A température ambiante, elle présente une sécurité d'au moins 1,2 par rapport à la limite conventionnelle d'élasticité du matériau du corps de l'embout.

 La charge admissible pour les embouts à rotule est plus faible en cas de charge pulsatoire ou de charge alternée.

Calcul des embouts à rotule avec entretien à l'aide des facteurs de charge  $f_b$  selon tableau 1, page 146, des embouts à rotule sans entretien à l'aide des facteurs de charge  $f_b$  selon tableau 1, page 128.

### Pression spécifique

Pour atteindre la durée d'utilisation souhaitée, il convient d'adapter la charge spécifique de la rotule aux conditions de fonctionnement.

La charge spécifique de la rotule décrit la pression spécifique s'exerçant dans la rotule. Elle est le critère déterminant qui permet d'évaluer un palier lisse dans son application spécifique.

Dans des conditions de charge particulières (par exemple, charge axiale élevée pour les rotules radiales), on peut observer des concentrations de contraintes, par suite de déformations élastiques des rotules et du logement. Veuillez consulter INA.

La pression spécifique  $p$  d'une rotule est déterminée à partir :

- de la charge dynamique de base  $C_r$  ( $C_a$ )
- de la pression spécifique de base  $K$
- de la charge équivalente  $P$  de la rotule.

$$p = K \cdot \frac{P}{C_r}$$

$$p = K \cdot \frac{P}{C_a}$$

$p$  N/mm<sup>2</sup>  
Pression spécifique

$K$  N/mm<sup>2</sup>  
Pression spécifique de base (tableau 1)

$P$  N  
Charge dynamique équivalente

$C_r$  ( $C_a$ ) N  
Charge dynamique de base (tableau de dimensions).

### Produit $p \cdot v$

En combinaison avec la vitesse de glissement moyenne, la valeur  $p$  de la pression spécifique est utilisée pour calculer l'échauffement admissible dans les rotules.

Le produit  $p \cdot v$  (N/mm<sup>2</sup> · mm/s) est :

- le produit de la pression spécifique et de la vitesse de glissement.

## Capacité de charge et durée

### Prédimensionnement

Si la charge dynamique de base  $C_r (C_a)$  est pleinement utilisée, la durée d'utilisation des rotules à surfaces de glissement métalliques est souvent fortement diminuée. C'est pourquoi il faudrait toujours adapter le pourcentage d'utilisation de la charge de base à la durée souhaitée.

Il est caractérisé par :

- le rapport de charge  $C_r (C_a)/P$ .

Le rapport de charge  $C_r (C_a)/P$  ne doit pas être inférieur à 1. Selon l'application et le type de rotule, il se situe entre 1 et 10.

Les rapports  $C_r (C_a)/P$  (tableau 2 et tableau 3) sont indiqués pour la prédétermination. En combinaison avec le diagramme, il est possible d'effectuer un choix préliminaire de la dimension de la rotule (figure10).


 En aucun cas, la prédétermination ne saurait remplacer le calcul détaillé de la rotule !

Tableau 2 · Valeurs indicatives du rapport  $C_r (C_a)/P$  pour rotules sans entretien

Série	Charge alternée $C_r (C_a)/P$	Charge unidirectionnelle $C_r (C_a)/P$
GE..UK	appropriée sous réserves	5 à 1
GE..UK-2RS	appropriée $\geq 2$	
GE..DW	appropriée $> 2$	3 à 1
GE..DW-2RS2	appropriée $> 2$	3 à 1
GE..FW	appropriée sous réserves	5 à 1
GE..FW-2RS	appropriée $\geq 2$	
GE..PW	appropriée sous réserves $\geq 2$	5 à 1
GE..SW	appropriée $\geq 2$	5 à 1
GE..AW		

Tableau 3 · Valeurs indicatives du rapport  $C_r (C_a)/P$  pour rotules avec entretien

Série	Charge alternée $C_r (C_a)/P$	Charge unidirectionnelle $C_r (C_a)/P$
GE..DO GE..DO-2RS GE..FO GE..FO-2RS	3 à 1	4 à 1,7
GE..PB	3 à 1	4 à 1
GE..LO GE..HO-2RS GE..ZO	3 à 1	4 à 1,7
GE..SX	3 à 1,5	4 à 2
GE..AX	–	4 à 2



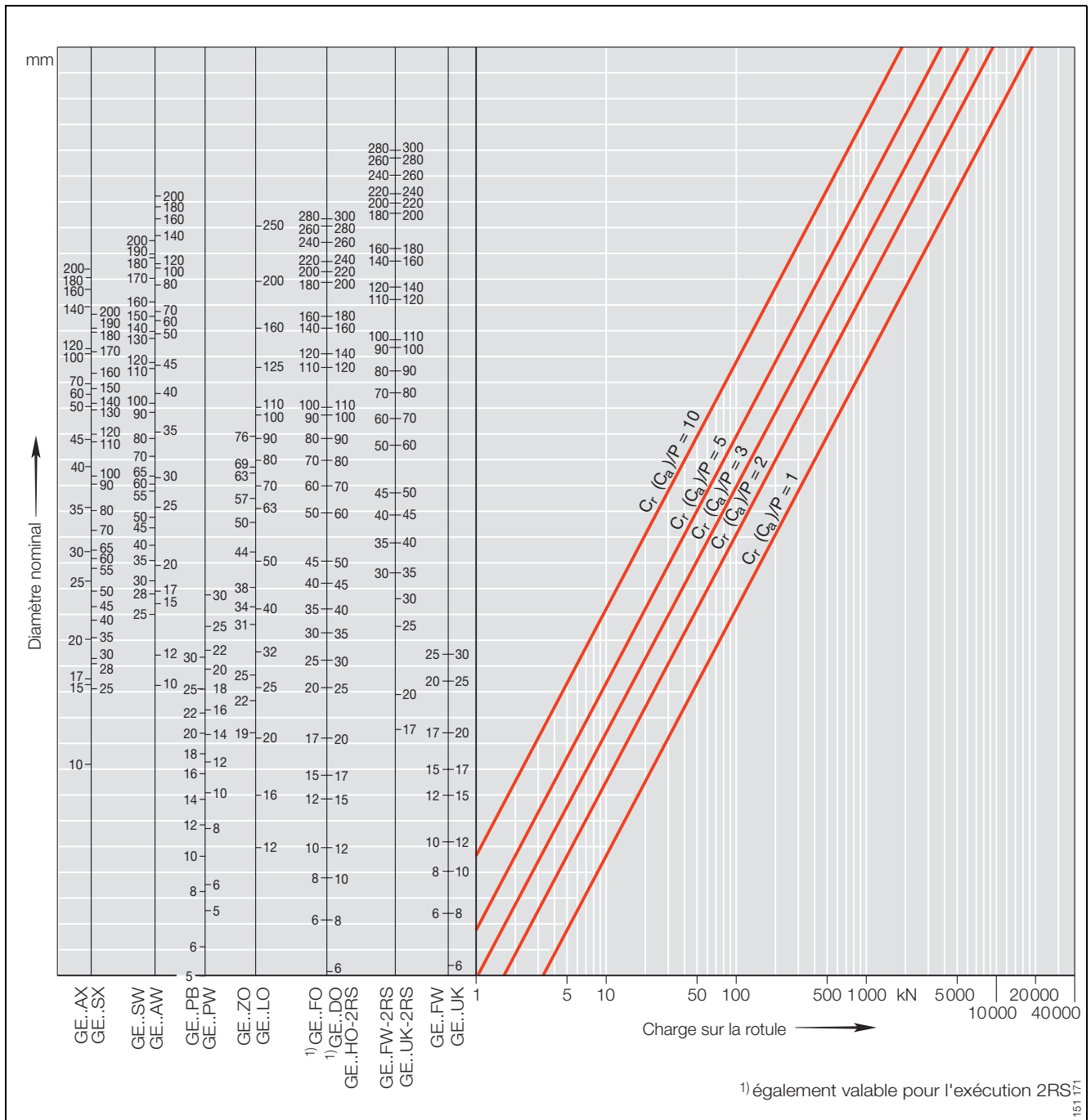


Fig. 10 · Dimension de la rotule, charge et rapport  $C_r (C_a) / P$  pour la prédétermination

## Capacité de charge et durée

Mouvement

Durée

Les rotules supportent principalement de fortes charges lors des mouvements oscillants.

Le terme mouvement désigne les conditions dynamiques dans la rotule

qui se caractérisent principalement par :

- la grandeur
- la vitesse
- la fréquence du mouvement.

### Importance du mouvement – angle d'oscillation et angle de déversement

Le mouvement d'oscillation est un mouvement alternatif de la bague intérieure par rapport à la bague extérieure, autour de l'axe de la rotule.

#### Angle d'oscillation

L'angle défini par les deux points d'inversion du mouvement est appelé angle d'oscillation  $\beta$  (figure 11). Il décrit le mouvement d'une position extrême à l'autre autour de l'axe.

#### Angle de déversement

Le mouvement de déversement est un mouvement de la bague intérieure (rondelle-arbre) par rapport à la bague extérieure (rondelle-logement), perpendiculairement à l'axe de la rotule. Les axes des bagues concernées se coupent sous l'angle de déversement  $\alpha$  (figure 12).

L'angle de déversement admissible  $\alpha$  est indiqué dans les tableaux de dimensions pour une utilisation totale des charges de base.

#### Mouvements d'oscillation et de déversement combinés

L'angle  $\beta_1$  correspondant au chemin parcouru peut être calculé pour une combinaison linéaire et elliptique (figure 13).

Pour une combinaison linéaire :

$$\beta_1 = 2\sqrt{\beta^2 + (\alpha_1 + \alpha_2)^2}$$

Pour une combinaison elliptique :

$$\beta_1 = \frac{\pi \cdot \beta \cdot (\alpha_1 + \alpha_2) + (\beta - \alpha_1 - \alpha_2)^2}{\beta + \alpha_1 + \alpha_2}$$

$\beta_1$  °  
Angle correspondant au chemin parcouru

$\alpha_1$  °  
Angle de déversement à gauche

$\alpha_2$  °  
Angle de déversement à droite.

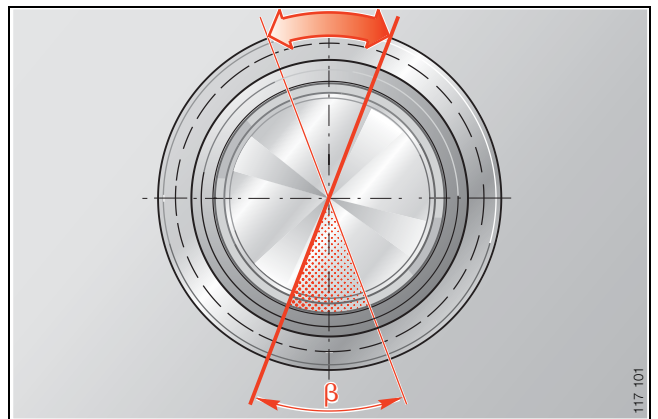


Fig. 11 · Mouvement d'oscillation – Angle d'oscillation  $\beta$

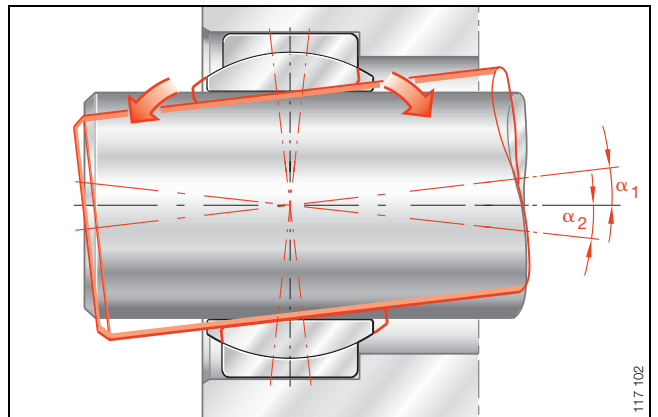


Fig. 12 · Mouvement de déversement – Angle de déversement  $\alpha$

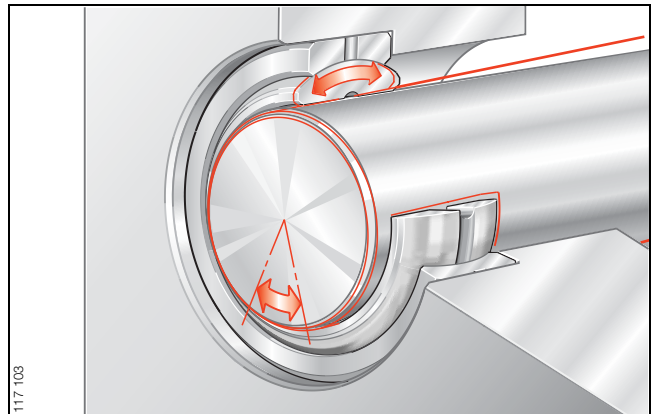


Fig. 13 · Mouvements d'oscillation et de déversement  $\beta_1$



## Rotation

Le chemin de glissement parcouru au cours d'un cycle de travail (mouvement de va-et-vient) correspond au double de l'angle  $\beta$  ou  $\alpha$ . De ce fait, pour un mouvement de rotation, il convient d'utiliser un angle  $\beta = 180^\circ$  pour le calcul de la durée.

## Fréquence du mouvement

La fréquence du mouvement a une large influence sur la durée de fonctionnement des rotules et des bagues lisses.

Parallèlement à la charge, au coefficient de frottement et à l'importance du mouvement, la fréquence influence l'intensité de l'énergie de frottement dans la rotule, qui dépend de la nature de la combinaison et ne doit pas dépasser les produits  $p \cdot v$  admissibles.



Pour calculer la vitesse moyenne de glissement, la fréquence ne pourra être prise en compte qu'en cas de fonctionnement continu ou de phases d'arrêt périodiques !

## Fonctionnement intermittent

Pour un fonctionnement intermittent, la vitesse moyenne de glissement est déterminée par cycle de travail.

## Durée

Le calcul de la durée théorique est basé sur de nombreux essais en laboratoire et prend en compte des critères de fonctionnement spécifiques :

- pour les rotules acier/acier, on utilisera des graisses à usage multiple à base de savon de lithium avec additifs solides.

La durée décrit le nombre d'oscillations ou d'heures de fonctionnement atteintes par un nombre suffisant de rotules fonctionnant dans des conditions identiques, avant l'apparition des premiers signes de fatigue.

Les signes de fatigue définis par le fabricant sont des valeurs limites déterminées par des essais, basées sur :

- un taux d'usure (fonction de la dimension de la rotule)  
ou
- le dépassement d'une valeur limite supérieure de frottement.

Le taux d'usure et l'augmentation du frottement dépendent de la nature de la combinaison et de l'application. De ce fait, les durées atteintes dans la pratique peuvent varier pour des conditions de fonctionnement identiques.

Les résultats des calculs de la durée sont des valeurs comparatives. Ils fournissent des renseignements au sujet des performances des rotules choisies.

Calcul de la durée :

- *Rotules sans entretien*  
(pages 63 à 71)
- *Bagues lisses sans entretien*  
(pages 72, 73)
- *Embouts à rotule sans entretien*  
(pages 63 à 71 et 128, 129)
- *Rotules avec entretien*  
(pages 97 à 99)
- *Embouts à rotule avec entretien*  
(pages 97 à 99 et 146 à 148)

## Durée d'utilisation

La durée d'utilisation correspond dans la pratique au nombre d'oscillations ou au nombre d'heures atteintes d'une rotule ou d'une bague lisse. Elle peut diverger de la durée théorique calculée.

La durée d'utilisation dépend, entre autres :

- de la nature et de l'importance de la charge
- des chocs
- de l'étanchéité
- de la corrosion
- des impuretés
- de l'entretien.

## Calcul

Toutes les relations à prendre en considération pour le calcul sont exprimées par leur fonction mathématique. Ceci permet à l'utilisateur de programmer ces formules et de faire des calculs plus rapides.

Par ailleurs, on pourra avoir recours sur demande à des programmes de calcul conçus à cet effet.



Les calculs de la durée de vie théorique sont valables pour les produits indiqués dans ce catalogue.

En aucun cas, ils ne sont valables pour d'autres produits !

# Frottement


Le frottement des rotules dépend essentiellement de :

- la combinaison des surfaces de glissement
- la charge
- la vitesse de glissement
- la température de la rotule
- la lubrification
- l'état des surfaces de glissement.

## Comportement au frottement des rotules avec et sans entretien et des bagues lisses sans entretien

Le comportement au frottement se modifie au cours de la période d'utilisation.

Le coefficient de frottement le plus faible est généralement observé sur les rotules bien rodées. Au cours des phases de rodage et de détérioration, les valeurs de frottement sont nettement plus élevées.

 Pour des raisons de sécurité, les calculs de la puissance d'entraînement devraient toujours être basés sur les valeurs maximales (tableau 1) !


Si la valeur de frottement est supérieure à la valeur maximale, il faut s'attendre à :

- une usure plus élevée
- une augmentation de la température
- des perturbations de fonctionnement.

## Moment résistant de la rotule

Le moment résistant de la rotule  $M$  (formule) est applicable pour (figure 1) :

- les rotules radiales et les rotules à contact oblique en cas de charge radiale
- les rotules axiales en cas de charge axiale.

 Si la rotule est soumise à une charge combinée (radiale et axiale), il faut déterminer le moment résistant par intégration des charges normales !

$$M = P \cdot \mu \cdot d_K \cdot 0,0005$$

0,0005 prend en compte  $\frac{\text{Rayon de la sphère}}{\text{Diamètre de la sphère}} \cdot \frac{1 \text{ m}}{1000 \text{ mm}}$

$M$                   Nm  
Moment résistant

$P$                     N  
Charge dynamique équivalente

$\mu$                     -  
Coefficient de frottement (tableau 1)

$d_K$                   mm  
Diamètre de la sphère de la rotule (tableau de dimensions).  
Pour les bagues lisses sans entretien, remplacer  $d_K$  par  $d$  (tableau de dimensions).

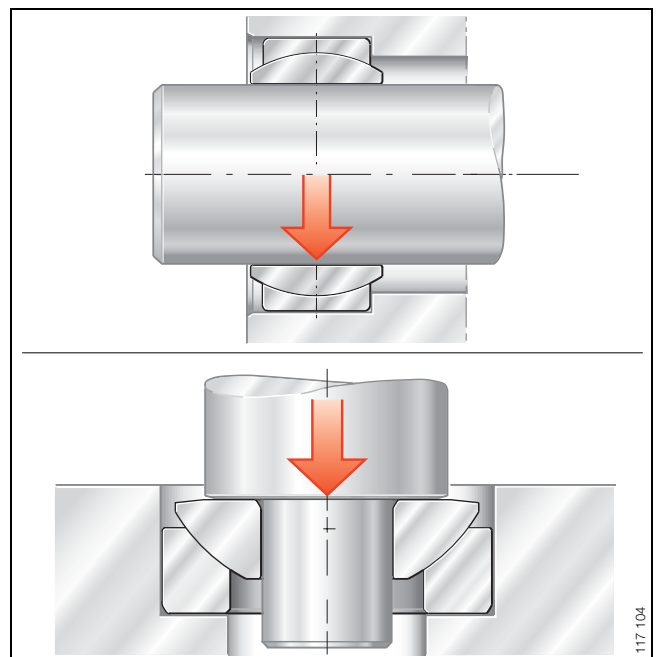


Fig. 1 · Charge sur la rotule

Tableau 1 · Coefficient de frottement  $\mu$  pour rotules et bagues lisses

Combinaison	Coefficient de frottement $\mu$	
	min.	max.
Acier/acier	0,08	0,22
Acier/bronze	0,1	0,25
Chromage dur/composite PTFE	0,05	0,2
Acier/film PTFE	0,05	0,2
Chromage dur/ELGOGLIDE®	0,02	0,2



### Comportement au frottement des matériaux de glissement sans entretien sur base PTFE

La figure 2 donne le coefficient de frottement  $\mu$  en tant que fonction :

- de la vitesse de glissement
- de la charge
- de la température.

Pour les rotules neuves, le moment de frottement peut être nettement plus élevé au début de la phase de rodage, en raison :

- du transfert du PTFE sur la structure de la surface de contact adjacente
- de la tribologie qui ne s'est pas encore faite, les particules de PTFE qui se déposent sur la surface complémentaire/ fonctionnelle (frottement PTFE/PTFE).

La courbe d'usure pour les rotules et les bagues lisses sans entretien est représentée par la figure 3.

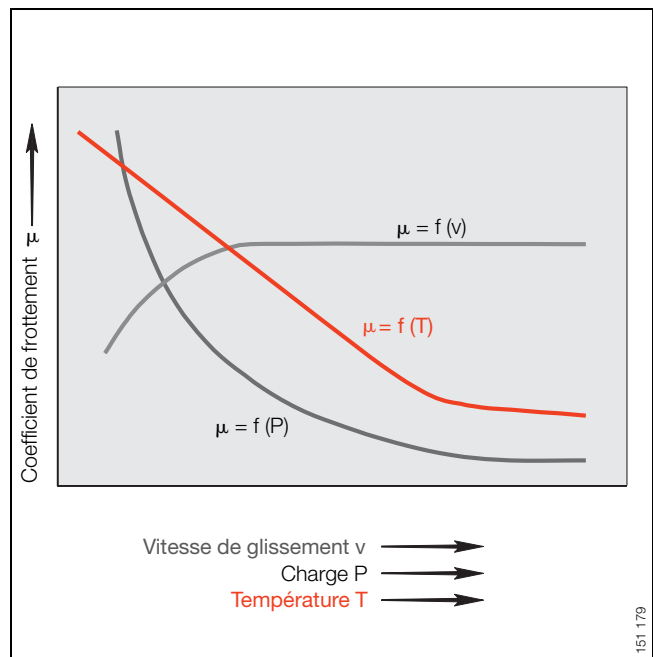


Fig. 2 · Coefficient de frottement en tant que fonction de la vitesse de glissement, de la charge, de la température

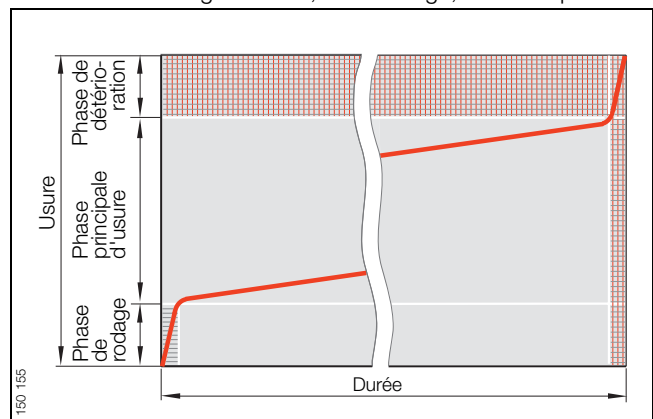


Fig. 3 · Courbe d'usure pour les rotules et les bagues lisses sans entretien

# Lubrification

Les rotules et les embouts à rotule avec entretien et combinaison acier/acier sont phosphatés et enduits de MoS<sub>2</sub>. Pourtant, la qualité de l'entretien influence largement la fonction et l'usure des rotules et des embouts à rotule !

## Fonction du lubrifiant

Le lubrifiant doit (figure 1) :

- réduire le frottement
- protéger contre la corrosion
- former un film séparateur suffisant entre les surfaces de contact
- en cas de lubrification à la graisse, protéger la rotule contre la pénétration d'impuretés et d'humidité.

## Critères de choix du lubrifiant

Il sera choisi en fonction des critères suivants :

- la charge
- la direction de la charge
- l'angle d'oscillation
- la vitesse de glissement
- la température ambiante
- l'environnement.

⚠ Le choix d'un lubrifiant adapté est plus important que des intervalles de lubrification rapprochés !

Consulter le fabricant de lubrifiants pour sélectionner le produit adapté !

## Lubrification à la graisse

### Combinaison acier/acier

Pour les applications standards, on pourra utiliser :

- les graisses au savon de lithium courantes de préférence avec additifs extrême pression et solides, pour protection contre la corrosion et résistant à la pression.

Les lubrifiants adaptés contiennent :

- environ 3% MoS<sub>2</sub> ou
- des additifs solides à base de calcium et de phosphate de zinc.
  - Ces additifs séparent les zones de contact, même sous pression de contact élevée.

### Combinaison acier/bronze

Les rotules avec combinaison acier/bronze

- sont protégées contre la corrosion et les projections d'eau par une graisse au savon de lithium courante, de consistance normale.

⚠ Les graisses avec additifs solides tels que MoS<sub>2</sub> ou autres sont déconseillées !

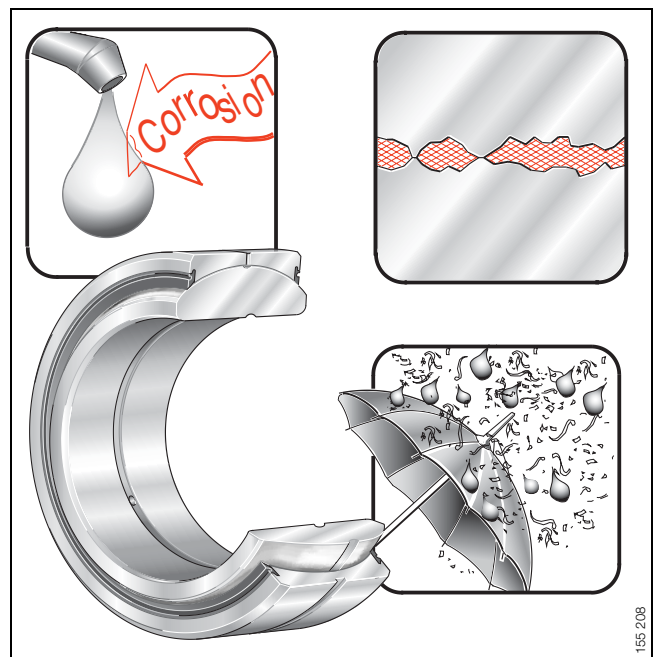


Fig. 1 · Fonction du lubrifiant



## Phase de rodage

La phase de rodage influence la résistance ultérieure à l'usure de la rotule. C'est pourquoi une lubrification adéquate est particulièrement importante.

En phase de rodage,

- les surfaces de contact se lissent
- les zones de contact s'adaptent l'une à l'autre.

Ceci a pour effet d'améliorer la portée et de réduire les contraintes dans la matière.

## Graissage

Pendant la phase de rodage, les pressions de contact sont particulièrement élevées. Les rotules sont, de ce fait, phosphatées au manganèse et traitées au MoS<sub>2</sub>.


Ce traitement est essentiellement destiné à remédier à une déficience momentanée du graissage. Il sera le plus efficace lorsque la rotule :

- fonctionne sous charge et sans lubrifiant pendant les dix premières oscillations
- est lubrifiée à l'issue de cette première phase de rodage.

Si cette procédure s'avère impossible, le graissage initial devra être dosé de manière à éviter une évacuation trop importante de MoS<sub>2</sub>, qui serait préjudiciable au bon fonctionnement de la rotule.

## Regraissage

Le regraissage consiste à remplacer la graisse usagée par de la graisse neuve. En même temps, la graisse évacue les éléments d'abrasion et les impuretés de la rotule.

 Procéder périodiquement au regraissage des rotules acier/acier !

Les intervalles de regraissage sont à déterminer par calcul ou avec l'assistance du fabricant de lubrifiants et non arbitrairement !


Des regraissages trop rapprochés peuvent réduire la durée de la rotule (après le regraissage, on observe une augmentation des valeurs de frottement des rotules pendant une courte période).

## Conditions

- utiliser toujours le même lubrifiant que celui du graissage initial
  - en cas d'utilisation d'une graisse différente, vérifier toujours la miscibilité et la compatibilité des graisses entre elles
- regraisser la rotule
  - à température de fonctionnement
  - avant la mise à l'arrêt
  - avant de longues périodes d'interruption.

## Rotules, embouts à rotule et bagues lisses sans entretien

Au cours de la phase de rodage, des particules de PTFE du revêtement de la bague extérieure sont transférées sur la surface de contact de la bague intérieure. De ce fait, elles remplissent les porosités de la surface de contact de la bague intérieure. La surface tribologique lisse ainsi obtenue permet d'atteindre une durée d'utilisation importante.

 Ne jamais lubrifier les rotules, les embouts à rotule et les bagues lisses sans entretien ! La présence d'un lubrifiant empêcherait le transfert des particules de PTFE. Le lubrifiant empêche le lissage escompté des surfaces de contact.

De même, un regraissage des rotules, des embouts à rotule et des bagues lisses rodés à sec détruirait l'effet de lissage initial.

De ce fait, les rotules, les embouts à rotule et les bagues lisses sans entretien ne sont munis d'aucun dispositif de regraissage.

# Jeu radial et jeu de fonctionnement

## Jeu radial

### Jeu radial

#### Jeu radial des rotules radiales avec entretien avec combinaison acier/acier

Le jeu radial d'une rotule est donné par le déplacement radial maximum de la bague intérieure par rapport à la bague extérieure, d'une position extrême à la position diamétralement opposée (figure 1).

Le jeu radial est réparti en trois groupes (tableau 1 et tableau 2) et est mentionné dans les tableaux de dimensions. La condition préalable est un alésage du logement qui, hormis l'imprécision de forme, ne provoque aucune variation dimensionnelle sur la rotule.

#### Jeu radial normal

Dans des conditions d'utilisation normales et avec les ajustements préconisés (voir *Conception des paliers*, page 37), le jeu radial normal permet d'obtenir un jeu de fonctionnement optimal.

#### Jeu radial plus grand ou plus petit que le jeu normal

Pour s'adapter aux différentes conditions de fonctionnement et de montage, les rotules sont également livrables avec (tableau 1 et tableau 2) :

- un jeu radial plus grand que le jeu normal
  - pour des ajustements serrés ou des différences de température importantes entre la bague intérieure et la bague extérieure
- un jeu radial plus petit que le jeu normal
  - pour des paliers à jeu réduit.

#### Suffixe

Aucun suffixe n'est affecté aux rotules avec jeu radial normal.

Les rotules en jeux C2 et C3 ne sont pas considérées comme des exécutions standards. A la commande, il convient de leur affecter le suffixe correspondant.

#### Exemple

Rotule GE 60 DO avec jeu réduit : GE 60 DO-C2.

### Jeu axial

Le jeu axial d'une rotule est donné par le déplacement axial maximum de la bague intérieure par rapport à la bague extérieure, d'une position extrême à la position diamétralement opposée (figure 2).

Il est fonction de la géométrie de la rotule et se rapporte directement au jeu radial. La valeur du jeu axial peut être plusieurs fois supérieure à celle du jeu radial.

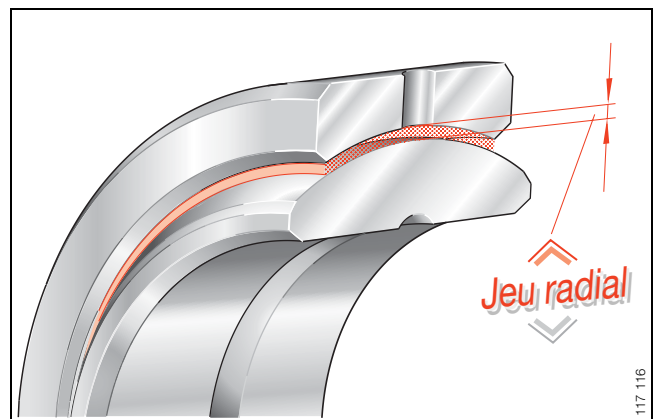


Fig. 1 · Jeu radial

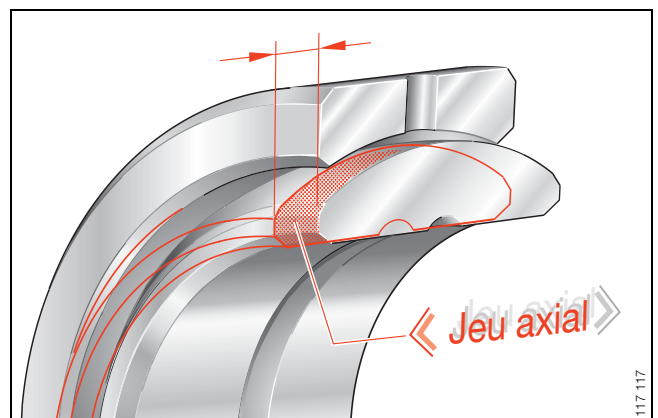


Fig. 2 · Jeu axial

Tableau 1 · Groupes de jeux radiaux

Groupe		
C2 <sup>1)</sup>	CN	C3
plus petit que normal	normal	plus grand que normal

<sup>1)</sup> Regraissage uniquement possible pour un angle de déversement  $\alpha = 0^\circ$ .





Tableau 2 · Groupes de jeux radiaux

Série		Jeu radial en $\mu\text{m}$					
Alésage d mm	GE..FO GE..FO-2RS Alésage d mm	C2		CN		C3	
		min.	max.	min.	max.	min.	max.
6	6	8	32	32	68	68	104
8	8	8	32	32	68	68	104
10	10	8	32	32	68	68	104
12	–	8	32	32	68	68	104
–	12	10	40	40	82	82	124
15	15	10	40	40	82	82	124
16	–	10	40	40	82	82	124
17	17	10	40	40	82	82	124
20	–	10	40	40	82	82	124
–	20	12	50	50	100	100	150
25	25	12	50	50	100	100	150
30	30	12	50	50	100	100	150
32	–	12	50	50	100	100	150
35	–	12	50	50	100	100	150
–	35	15	60	60	120	120	150
40	40	15	60	60	120	120	180
45	45	15	60	60	120	120	180
50	50	15	60	60	120	120	180
60	–	15	60	60	120	120	180
–	60	18	72	72	142	142	212

Pour d'autres valeurs de jeu radial, voir *tableaux de dimensions*.

(suite)

Série		Jeu radial en $\mu\text{m}$					
Alésage d mm	GE..FO GE..FO-2RS Alésage d mm	C2		CN		C3	
		min.	max.	min.	max.	min.	max.
63	–	18	72	72	142	142	212
70	70	18	72	72	142	142	212
80	80	18	72	72	142	142	212
90	–	18	72	72	142	142	212
–	90	18	85	85	165	165	245
100	100	18	85	85	165	165	245
110	110	18	85	85	165	165	245
120	120	18	85	85	165	165	245
140	–	18	85	85	165	165	245
160	140	18	100	100	192	192	284
180	160	18	100	100	192	192	284
200	180	18	100	100	192	192	284
–	200	18	110	110	214	214	318
220	220	18	110	110	214	214	318
240	–	18	110	110	214	214	318
250	240	18	125	125	239	239	353
260	260	18	125	125	239	239	353
280	280	18	125	125	239	239	353
300	–	18	125	125	239	239	353

## Jeu radial et jeu de fonctionnement

### Jeu de fonctionnement

#### Jeu de fonctionnement des bagues lisses

Pour leur lubrification, les roulements avec entretien nécessitent un jeu radial minimal. Les bagues lisses sans entretien comportent une alimentation en lubrifiant solide intégrée. C'est pourquoi ce jeu radial minimal destiné à la lubrification ne leur est pas nécessaire.

Leur montage sans jeu s'avère particulièrement avantageux pour des charges à direction alternée. Les portées plus importantes permettent une meilleure répartition des charges, particulièrement en phase de rodage.

Pour maintenir les grands angles de portée, le jeu de fonctionnement  $S$  ne devrait pas dépasser des valeurs limites définies. Le jeu peut être exprimé en fonction du jeu relatif  $\psi$  (figure 3 et relation).

Les valeurs indicatives selon le tableau 3 sont applicables aux diamètres d'alésage  $d$  de 30 mm à 200 mm.

Ces plages sont possibles grâce :

- aux tolérances des bagues lisses et
- si l'alésage du logement et l'arbre sont fabriqués au "milieu de la plage de tolérances".

$$S = \psi \cdot d$$

$S$                      $\mu\text{m}$   
Jeu de fonctionnement

$\psi$                     ‰  
Jeu relatif à l'état monté

$d$                     mm  
Diamètre de l'arbre ou de l'alésage de la bague intérieure.

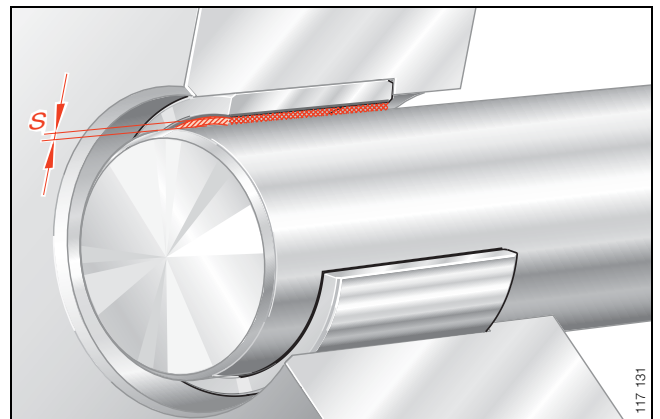


Fig. 3 · Jeu de fonctionnement des bagues lisses

Tableau 3 · Diamètre d'alésage et jeu relatif  $\psi$  à l'état monté – Valeurs indicatives

Diamètre d'alésage mm		
$d < 80$	$d \geq 80$ à 120	$d > 120$ à 200
$\psi \leq 1\text{‰}$	$\psi \leq 0,75\text{‰}$	$\psi \leq 0,5\text{‰}$



### Ajustements basés sur l'expérience

Les tableaux 4 et 5 représentent les serrages et les jeux qui résultent des tolérances ISO et DIN ISO 12 240-1 à -3 lorsque les tolérances effectives se situent au milieu de la plage de tolérances définie :

- – correspond au serrage
- + correspond au jeu.

Tableau 4 · Ajustements pour arbre – Serrage  $\ddot{U}_I$  en  $\mu\text{m}^{1)2)}$

Bague intérieure/ arbre	Cote nominale en $\mu\text{m}$													
	Tolérance	sup. à	3 6	6 10	10 18	18 30	30 50	50 80	80 120	120 180	180 250	250 315	315 400	400 500
<b>h6</b>		0	0	+1	+1	+2	+2	+1	0	0	-2	-2	-2	
<b>j6</b>		-6	-7	-7	-8	-9	-10	-13	-14	-17	-17	-20	-22	
<b>k6</b>		-9	-9	-9	-14	-16	-20	-24	-28	-30	-33	-38	-42	
<b>m6</b>		-12	-15	-17	-20	-23	-28	-34	-40	-47	-53	-59	-65	
<b>n6</b>		-16	-19	-22	-27	-31	-37	-44	-52	-61	-67	-75	-82	

1) Exemple : arbre, diamètre 50 m6 ;  
serrage probable de 0,023 mm.

2) Non valable pour les séries GE..LO, GE..PB, GE..SX, GE..PW, GE..SW.

Tableau 5 · Ajustements pour alésages des logements – Serrage  $\ddot{U}_A$  ou jeu en  $\mu\text{m}^{1)2)}$

Bague extérieure/ logement	Cote nominale en $\mu\text{m}$													
	Tolérance	sup. à	6 10	10 18	18 30	30 50	50 80	80 120	120 150	150 180	180 250	250 315	315 400	400 500
<b>J7</b>		+4	+5	+6	+7	+10	+12	+15	+18	+22	+27	+31	+34	
<b>K7</b>		+1	+1	-1	0	0	-1	+1	+4	+5	+7	+8	+8	
<b>M7</b>		-4	-5	-7	-8	-9	-11	-11	-8	-8	-9	-9	-10	
<b>N7</b>		-8	-10	-14	-16	-18	-21	-23	-20	-22	-23	-25	-27	
<b>J7</b>		+4	+5	+6	+7	+10	+12	+15	+18	+22	+27	+31	+34	

1) Exemple : logement, diamètre 75 M7 ;  
serrage probable de 0,009 mm.

2) Non valable pour les séries GE..SX, GE..SW.

## Jeu radial et jeu de fonctionnement

### Jeu de fonctionnement

Le jeu de fonctionnement est déterminé sur la rotule montée et à température de fonctionnement.

Il est le résultat :

- du jeu radial (tableau 2, page 31)
- de la modification du jeu radial par serrage et des influences de la température à l'état monté.

#### Influence du serrage sur le jeu radial des rotules radiales

Le jeu radial se modifie en fonction de l'ajustement par :

- le gonflement de la bague intérieure
- la contraction de la bague extérieure.

#### Gonflement de la bague intérieure

$$a = \ddot{U}_I \cdot b \cdot 0,9$$

a  $\mu\text{m}$   
Gonflement de la bague intérieure pour les arbres pleins (mesuré sur le diamètre de la sphère)

b –  
Coefficient pour la section de la bague intérieure (tableau 6, figure 4)

$\ddot{U}_I$   $\mu\text{m}$   
Serrage effectif (tableau 4, page 33)

0,9 –  
Coefficient pour la prise en compte de la rugosité et des défauts de forme des pièces adjacentes.

#### Contraction de la bague extérieure

Dans le cas de logements annulaires, il faut tenir compte de la dilatation du logement. Cette dilatation dépend de l'épaisseur de la paroi. Elle est prise en compte dans le coefficient f.

$$e = \ddot{U}_A \cdot f \cdot 0,9$$

e  $\mu\text{m}$   
Contraction de la bague extérieure (mesurée sur le diamètre de la sphère)

c –  
Coefficient pour la section de la bague extérieure (tableau 7, figure 4)

f –  
Coefficient de dilatation du logement (figure 5)

$\ddot{U}_A$   $\mu\text{m}$   
Serrage effectif (tableau 5, page 33)

0,9 –  
Coefficient pour la prise en compte de la rugosité et des défauts de forme des pièces adjacentes.

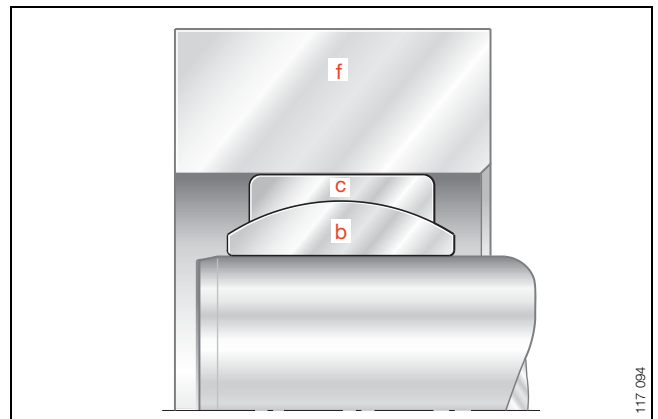


Fig. 4 · Coefficient b et coefficient c

Tab. 6 · Coefficient b pour la section de la bague intérieure

Alésage		Série	
d mm	d mm	GE..DO/GE..DO-2RS GE..HO-2RS GE..LO <sup>1)</sup> GE..UK GE..UK-2RS	GE..FO/GE..FO-2RS GE..FW/GE..FW-2RS GE..PB <sup>1)</sup> GE..PW <sup>1)</sup>
de	à	b	b
6	10	0,65	0,55
12	20	0,72	0,64
25	70	0,79	0,71
80	140	0,80	0,75
160	300	0,84	0,78

1) Cote  $\ddot{U}_I$  non mentionnée dans le tableau 4

Tab. 7 · Coefficient c pour la section de la bague extérieure

Alésage		Série	
d mm	d mm	GE..DO/GE..DO-2RS GE..HO-2RS GE..LO GE..UK GE..UK-2RS	GE..FO/GE..FO-2RS GE..FW/GE..FW-2RS GE..PB GE..PW
de	à	c	c
6	–	0,7	–
6	20	–	0,81
8	25	0,81	–
25	35	–	0,83
30	40	0,83	–
40	280	–	0,85
45	300	0,85	–



### Détermination du coefficient f pour la dilatation du logement

Pour sa détermination, on tient compte de (figures 5 et 6) :

- la section de la bague de la rotule
- l'épaisseur annulaire du logement.

$$\frac{D_A}{D_G} = \frac{\text{Diamètre de l'alésage du logement}}{\text{Diamètre extérieur du logement}}$$

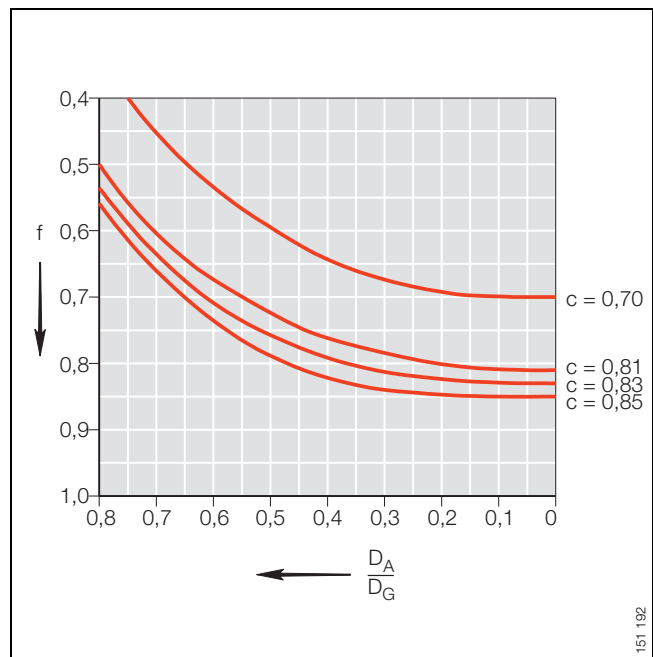


Fig. 5 · Coefficient f pour la dilatation du logement

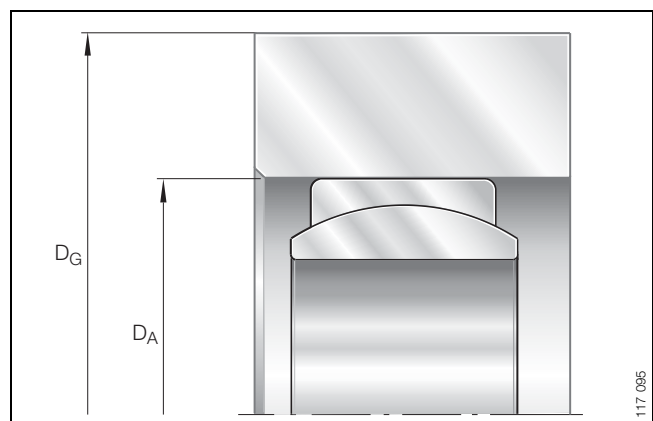


Fig. 6 · Diamètre de l'alésage du logement  $D_A$ /  
Diamètre extérieur du logement  $D_G$

## Jeu radial et jeu de fonctionnement

### Jeu de fonctionnement

#### Exemple de calcul

##### Données

Rotule radiale avec combinaison acier/acier GE 50 DO	
Ajustements logement/arbre :	M7/m6
Diamètre extérieur du logement	∅ 120 mm
Arbre plein en acier	∅ 50 <sup>+0,025</sup> <sub>+0,009</sub>
Diamètre d'alésage du logement	∅ 75 <sup>0</sup> <sub>+0,03</sub>
Jeu radial	60 μm à 120 μm.

##### Recherché

Jeu radial à l'état monté.

##### Hypothèse : fabrication «au milieu de la tolérance»

Gonflement de la bague intérieure  
(mesurée sur le diamètre de la sphère)

$$a = \ddot{U} \cdot b \cdot 0,9$$

$$\ddot{U}_I = 0,023 \text{ mm} \quad (\text{tableau 4, page 33})$$

$$b = 0,79 \quad (\text{tableau 6, page 34})$$

$$a = 0,023 \text{ mm} \cdot 0,79 \cdot 0,9$$

$$a = 0,016 \text{ mm.}$$

Contraction de la bague extérieure  
(mesurée sur le diamètre de la sphère)

$$e = \ddot{U}_A \cdot f \cdot 0,9$$

$$\ddot{U}_A = 0,009 \text{ mm} \quad (\text{tableau 5, page 33})$$

$$c = 0,85 \quad (\text{tableau 7, page 34})$$

$$f^1) = f \left( \frac{D_A}{D_G} \right) = 0,72 \quad (\text{figure 5, page 35})$$

$$e = 0,009 \text{ mm} \cdot 0,72 \cdot 0,9$$

$$e = 0,006 \text{ mm.}$$

$$1) f \text{ en tant que fonction } \frac{D_A}{D_G}.$$

Déterminer la réduction du jeu radial par addition de a et e.

$$\begin{aligned} \Delta \text{ Ralu} &= a + e \\ &= 0,016 \text{ mm} + 0,006 \text{ mm} \\ &= 0,022 \text{ mm.} \end{aligned}$$

Réduction maximale possible du jeu radial pour les tolérances côté favorable

Arbre plein en acier :  
∅ 50,025 mm (diamètre maximal 50 m6)

Diamètre d'alésage de la rotule :  
∅ 49,988 mm (diamètre minimal selon DIN 620).

$$\ddot{U}_{I \max} = 0,037 \text{ mm}$$

$$a_{\max} = \ddot{U}_{I \max} \cdot b \cdot 0,9 = 0,037 \text{ mm} \cdot 0,79 \cdot 0,9$$

$$a_{\max} = 0,026 \text{ mm.}$$

Diamètre d'alésage du logement : ∅ 74,97 mm  
(diamètre minimal selon 75 M7)

Diamètre extérieur de la rotule : ∅ 75 mm  
(diamètre maximal selon DIN 620).

$$\ddot{U}_{A \max} = 0,03 \text{ mm}$$

$$e_{\max} = \ddot{U}_{A \max} \cdot f \cdot 0,9 = 0,03 \text{ mm} \cdot 0,72 \cdot 0,9$$

$$e_{\max} = 0,019 \text{ mm.}$$

Réduction maximale du jeu radial à l'état monté :

$$a_{\max} + e_{\max} = 0,026 + 0,019 = 0,045 \text{ mm.}$$

Le jeu radial à l'état non monté est de 0,06 mm à 0,12 mm.

Le jeu initial le plus petit possible est de 0,06 mm.

$$\begin{array}{r} 0,060 \text{ mm} \\ -0,045 \text{ mm} \\ \hline \text{Jeu radial minimal} \quad 0,015 \text{ mm.} \end{array}$$

Le jeu radial à l'état monté et dans le cas le plus défavorable est de 0,015 mm.

⚠ Si le jeu radial restant des rotules avec entretien est  $\leq 0$ , il faut prévoir une rotule d'un groupe de jeu différent (ici C3).

##### Rotules sans entretien

Les rotules sans entretien ont un jeu radial très réduit. C'est pourquoi, à l'état monté, des contraintes peuvent apparaître dans la rotule.

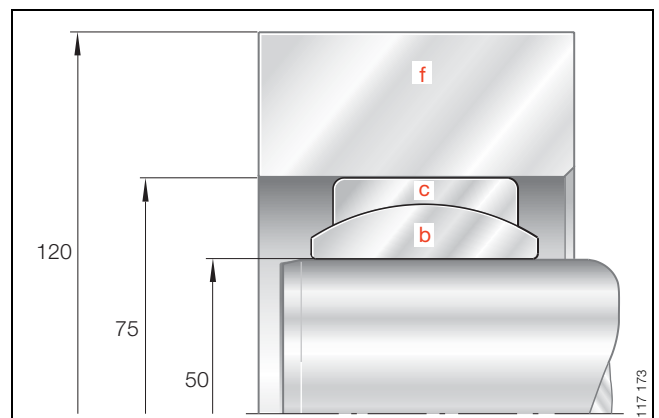


Fig. 7 · Coefficient b et coefficient c



# Conception des paliers

## Fixation radiale des rotules et bagues lisses sans entretien


En fonctionnement, il se produit au niveau de la rotule un frottement de glissement. Les parties sphériques ont été étudiées en conséquence. Le jeu radial et l'osculation des surfaces de glissement doivent pour cela être adaptés.

### Rotules avec entretien

La durée d'utilisation des rotules avec entretien est réduite par :

- la précharge des surfaces de glissement
- des surfaces de glissement trop restreintes en raison d'un jeu radial trop important.

Ajustements conseillés (tableau 1).

 Si des ajustements plus serrés sont nécessaires (par exemple, en cas de charges saccadées élevées), il convient de contrôler le jeu de fonctionnement par calcul (*Influence du serrage sur le jeu radial*, page 34).

### Rotules sans entretien

On pourra prévoir un ajustement moins serré pour les rotules sans entretien :

- du fait de la combinaison chromage dur/PTFE, le frottement est moins important que celui des rotules avec entretien.

Ajustements conseillés (tableau 2).

### Utilisation en tant que palier fixe

Définir les tolérances des arbres et des alésages de manière à éviter tout glissement sur l'arbre ou dans le logement :

- des ajustements serrés évitent de détériorer la construction adjacente !

En cas d'ajustement serré, considérer :

- qu'un serrage entre le logement et la bague extérieure provoque une contraction de la bague extérieure
- qu'un serrage entre l'arbre et l'alésage de la rotule provoque un gonflement de la bague intérieure.

Ces déformations élastiques des bagues réduisent le jeu radial de la rotule (*Influence du serrage sur le jeu radial*, page 34).

Si un ajustement serré s'avère impossible, arrêter les bagues de la rotule contre les mouvements de glissement axiaux sur l'arbre ou dans le logement (*Fixation axiale*, page 38).

### Utilisation en tant que palier libre (entre arbre et alésage)

La surface de l'arbre doit être résistante à l'usure :

- dureté des surfaces  $\geq 56$  HRC
- rugosité maximale des surfaces  $R_z 10$ .

Les rotules avec entretien doivent uniquement être lubrifiées par l'intermédiaire de l'arbre. Les rotules sans entretien peuvent être revêtues ELGOGLIDE® au niveau de l'alésage de la bague intérieure, suffixes W7, W8 (page 13).

Tableau 1 · Ajustements des arbres et des logements pour les rotules avec entretien

Rotules avec entretien	Jeu radial Groupe	Matière	
		Logement/arbre Acier/acier	Logement/arbre Alliage léger/acier
Rotule radiale	C2	K7/j6 <sup>1)</sup>	M7/j6 <sup>1)</sup>
Rotule radiale	CN (normal)	M7/m6 <sup>1)2)</sup>	N7/m6 <sup>1)2)</sup>
Rotule radiale	C3	M7/m6 <sup>1)</sup>	N7/m6 <sup>1)</sup>
Rotule à contact oblique	–	M7/n6	–
Rotule axiale	–	M7/n6	–

<sup>1)</sup> GE..LO : pour arbre r6.

<sup>2)</sup> GE..PB : logement/arbre K7/m6.

Tableau 2 · Ajustement des arbres et des logements pour les rotules sans entretien et les bagues lisses sans entretien


Rotules sans entretien/ bagues lisses sans entretien	Alésage d mm	Matière	
		Logement/arbre Acier/acier	Logement/arbre Alliage léger/acier
Rotule radiale	jusqu'à 300	K7/j6 <sup>1)</sup>	M7/j6 <sup>1)</sup>
Rotule radiale	sup. 300	J7/j6	–
Rotule à contact oblique	–	M7/m6	–
Rotule axiale	–	M7/m6	–
Bague lisse sans entretien	–	H7/f7	–

<sup>1)</sup> GE..PW : pour arbre m6.

## Conception des paliers

### Fixation axiale des rotules

Sous charges élevées, les rotules subissent des déformations élastiques. Celles-ci provoquent des micro-glissements relatifs dans les ajustements. De ce fait, un glissement axial des bagues n'est pas exclu, malgré un ajustement serré.

 Pour empêcher ces glissements, les bagues doivent toujours être maintenues axialement !

#### Côté palier libre

Le glissement axial doit se faire entre la bague intérieure et l'arbre, car :

- le rapport diamètre/largeur de la bague est plus favorable ici qu'au niveau de la bague extérieure de la rotule
- une poussée axiale peut provoquer le blocage de la bague extérieure dans son logement, celle-ci étant fendue
- aucune usure ne doit, en général, apparaître dans l'alésage du logement.

#### Fixation des bagues des rotules

Pour la fixation, on utilisera de préférence (figures 1, 2 et 3) :

- des segments d'arrêt
  - car ils permettent un montage et un démontage aisés
- des entretoises entre les bagues de la rotule et la construction adjacente lorsque :
  - l'arbre ne peut être pourvu de rainures
  - les rotules doivent être soumises à une précontrainte axiale qui évite les mouvements de rotation intempestifs entre la rotule et son logement, même dans le cas où, pour un impératif de montage, on aura opté pour un ajustement glissant.

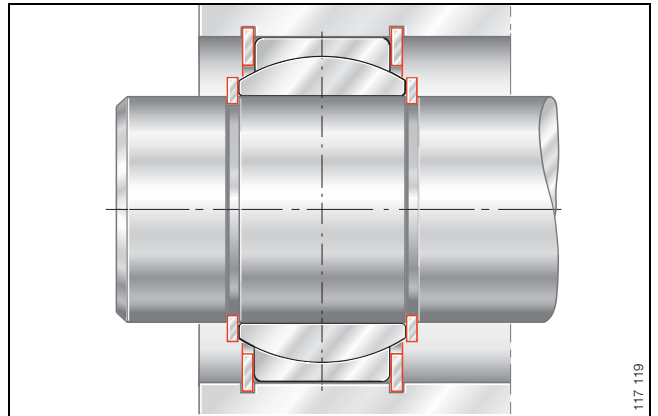


Fig. 1 · Fixation par segments d'arrêt

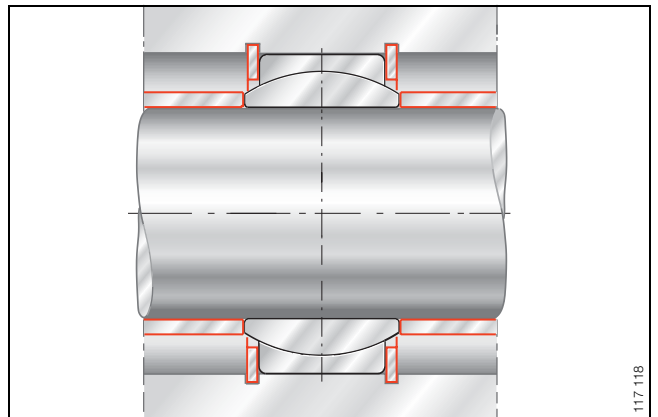


Fig. 2 · Fixation par segments d'arrêt et entretoises

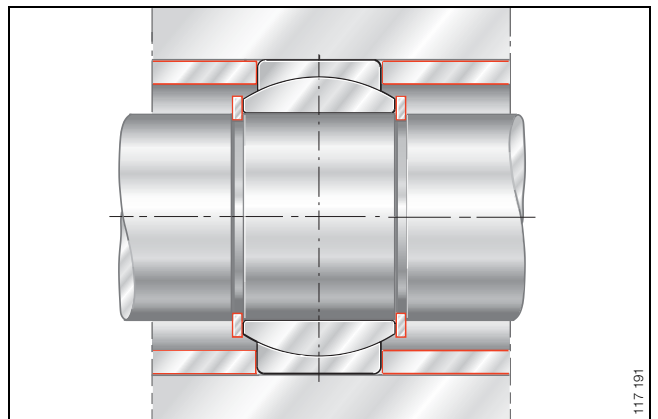


Fig. 3 · Fixation par segments d'arrêt et entretoises





## Conception des paliers

### Conception de la construction adjacente

#### Arrondis

Des arrondis ont été prévus entre l'alésage ou respectivement le diamètre extérieur et les faces latérales. Ceci facilite le montage de la rotule.

Les bagues des rotules doivent être en appui sur l'épaule de l'arbre et du logement. De ce fait, le plus grand congé de l'arbre ou du logement ne doit pas être supérieur au plus petit arrondi  $r_{1s}/r_{2s}$  de la rotule (figure 4 et *tableau de dimensions*).

#### Qualité de l'arbre et de l'alésage du logement

Les portées de la rotule sont à concevoir de manière que les charges appliquées :

- ne provoquent aucune déformation inadmissible de l'arbre ou du logement
- ne provoquent aucune déformation permanente de la rotule.

**!** Pour les rotules fortement chargées  $p \geq 80 \text{ N/mm}^2$ , vérifier l'arbre et le logement !

La précision de forme des portées doit se situer dans les plages de tolérances de l'ajustement préconisé.

Les tableaux 3 et 4 fournissent les renseignements au sujet de la qualité des surfaces recommandée. Pour des rugosités plus importantes, veuillez consulter INA.

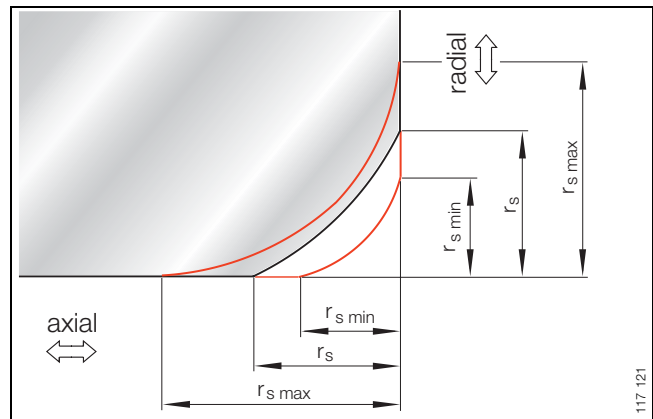


Fig. 4 · Arrondis

Tableau 3 · Valeurs de rugosité pour la surface des portées (rotules et embouts à rotule)

Rugosité $\mu\text{m}$	Portée de la rotule
$\leq R_z 16$	Alésage du logement
$\leq R_z 10$	Arbre

Tableau 4 · Valeurs de rugosité pour la surface des portées (bagues lisses sans entretien)

Rugosité $\mu\text{m}$	Portée de la rotule
$\leq R_z 10$	Alésage du logement
$R_z 1 \text{ à } R_z 4^{1)}$	Arbre

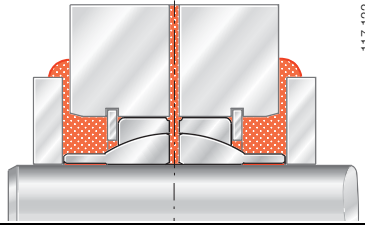
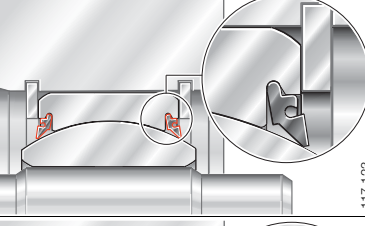
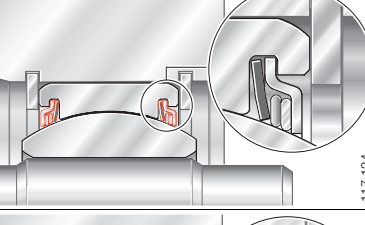
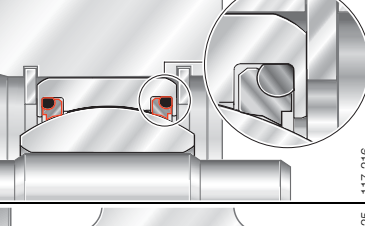
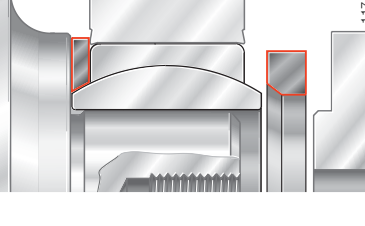
<sup>1)</sup> Préconisé :  $R_z \leq 1,6$ . Indications selon page 62, page 72 et figure 13 !

# Étanchéité

Différents critères sont à prendre en compte pour la sélection des étanchéités (tableau 1), à savoir :

- les conditions de fonctionnement et l'environnement
- le déplacement radial de la rotule
- l'angle de déversement
- l'encombrement
- les coûts.

Tableau 1 · Étanchéités

Type d'étanchéité	Caractéristiques	Utilisation
Bouvrelet de graisse	 <p>117 122</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ étanchéité simple et efficace</li> <li>■ par des regraissages fréquents, un bouvrelet de graisse se forme de part et d'autre de la rotule</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ pour les rotules avec entretien</li> <li>■ particulièrement éprouvé pour les conditions de fonctionnement difficiles, en combinaison avec un entretien quotidien.</li> <li>■ température de fonctionnement selon la sélection de la graisse</li> </ul>
Étanchéité 2RS	 <p>117 123</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ joint à lèvres en polyuréthane</li> <li>■ lèvres d'étanchéité précontraintes radialement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ pour des exigences élevées en matière d'étanchéité</li> <li>■ adaptée pour les applications sous abri</li> <li>■ pour températures de fonctionnement de -30 °C à +130 °C</li> </ul>
Étanchéité 2RS1	 <p>117 124</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ joint à lèvres protégé par un déflecteur</li> <li>■ lèvres d'étanchéité précontraintes radialement</li> <li>■ exécution spéciale, livrable uniquement sur demande</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ pour des exigences extrêmes et des intervalles d'entretien espacés</li> <li>■ protège contre les grosses salissures et les impuretés les plus fines</li> <li>■ pour températures de fonctionnement de -40 °C à +200 °C</li> </ul>
Étanchéité 2RS2	 <p>117 216</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ exigences d'étanchéité plus importantes des deux côtés</li> <li>■ pour rotules radiales de grandes dimensions</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ pour des exigences extrêmes et des intervalles d'entretien espacés</li> <li>■ protège contre les grosses salissures et les impuretés les plus fines</li> <li>■ pour températures de fonctionnement de -40 °C à +120 °C</li> </ul>
Étanchéité extérieure	 <p>117 125</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ étanchéité simple, mais très efficace</li> <li>■ bagues d'étanchéité en mousse de polyuréthane</li> <li>■ étanchéité standard des fabricants de bagues d'étanchéité</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ particulièrement adaptée pour les rotules radiales, selon DIN ISO 12 240-1, série E</li> <li>■ intégrable dans la construction adjacente comme étanchéité extérieure</li> <li>■ pour réduire le frottement, assouplir les bagues d'étanchéité dans de l'huile ou de la graisse fluide avant montage</li> <li>■ pour températures de fonctionnement de -40 °C à +100 °C</li> </ul>



### Bagues lisses sans entretien

Les étanchéités envisageables sont mentionnées dans le tableau 1.

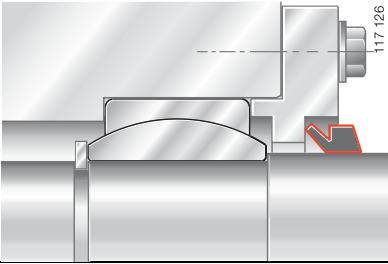
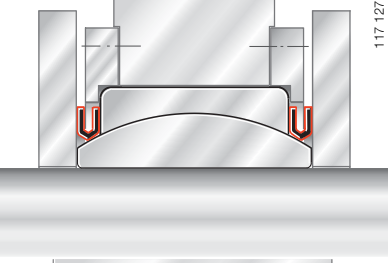
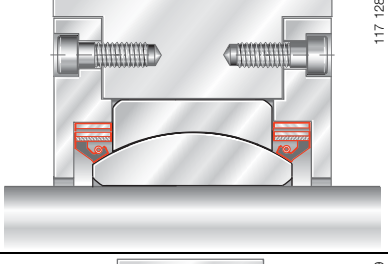
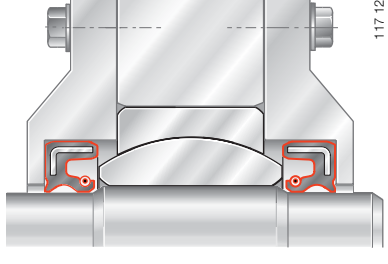
Le jeu de fonctionnement augmente en cours d'utilisation (pour des charges alternées importantes, il peut augmenter

de 0,5 à 0,8 mm ).

Par ailleurs, les bagues lisses ne sont pas regraisées.

Ces critères sont à prendre en considération pour la conception de l'étanchéité et des pièces adjacentes (définir l'étanchéité adaptée avec le fabricant d'étanchéités).

### Etanchéités (suite)

Type d'étanchéité	Caractéristiques	Utilisation
Etanchéité par joint de profil V 	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Etanchéité en caoutchouc robuste, montée sur l'arbre</li> <li>■ lèvres frottantes d'un côté et préchargée axialement</li> <li>■ résistante à la graisse, à l'huile et au vieillissement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ adaptée pour des angles de déversement relativement importants</li> <li>■ particulièrement facile à monter</li> <li>■ pour températures de fonctionnement de -40 °C à +100 °C</li> </ul>
Etanchéité par joint de profil V 	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ avec lèvres frottantes des deux côtés</li> <li>■ le diamètre intérieur du joint prend appui sur la surface sphérique de la bague intérieure</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ étanchéité simple</li> <li>■ pour températures de fonctionnement de -40 °C à +100 °C</li> </ul>
Etanchéité à deux composants 	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ laèvre d'étanchéité précontrainte par un ressort hélicoïdal en acier se compose d'un mélange de nitrile modifié avec du PTFE</li> <li>■ le corps du joint est constitué d'un mélange de nitrile renforcé de coton</li> <li>■ l'étanchéité est réalisée sur la surface sphérique de la bague intérieure</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ manipulation aisée</li> <li>■ pour températures de fonctionnement de -40 °C à +120 °C, en pointe jusqu'à +150 °C</li> </ul>
Bague d'étanchéité radiale 	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ bague d'étanchéité radiale, modèle standard éprouvé</li> <li>■ bague en matière plastique avec armature métallique et lèvres d'étanchéité</li> <li>■ lèvres précontrainte par ressort</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ pour angles de déversement réduits, lubrification à l'huile ou à la graisse</li> <li>■ lubrification à la graisse : tourner la lèvres d'étanchéité vers l'extérieur</li> <li>■ lubrification par bain d'huile : tourner la lèvres d'étanchéité vers l'intérieur</li> <li>■ lubrification par bain d'huile : prévoir une bague d'étanchéité avec lèvres complémentaires orientées vers l'extérieur (empêche la pénétration d'impuretés)</li> <li>■ température selon matière du joint</li> </ul>


# Montage et démontage

## Montage

Les rotules, les embouts à rotule et les bagues lisses sont des éléments de machines de précision. C'est pourquoi il convient de les manipuler avec précaution avant et pendant le montage. Leur bon fonctionnement ultérieur dépend en grande partie des précautions apportées au montage.

Leur mise hors service entraîne :


- une mise à l'arrêt des machines
- des réparations onéreuses.

 La garantie n'est pas applicable en cas de défaut de montage !

Le montage des rotules, des embouts à rotule et des bagues lisses devrait exclusivement être effectué par du personnel qualifié. En cas de doute, consulter INA.

### Etat de livraison

La surface des rotules et des bagues lisses (hormis l'alésage) est protégée par conservation. Les embouts à rotule sont, soit conservés, soit zingués, en fonction de leur conception.

 Toute modification réduit leur durée d'utilisation (indépendamment de la conception).

Ne jamais les laver avec du trichloréthylène, du perchloréthylène, de l'essence ou d'autres solvants !

Les substances huileuses modifient les caractéristiques de la rotule !

### Stockage

Stocker uniquement les rotules :

- dans leur emballage d'origine
- dans des locaux propres et secs, à une température aussi constante que possible
- à une humidité relative maximale de l'air de 65 %.

### Manipulation

La transpiration des mains est corrosive. Garder les mains propres et sèches ; le cas échéant, porter des gants de protection.

Retirer les rotules, les embouts à rotule et les bagues lisses de leur emballage d'origine, juste avant leur montage.

Si l'emballage d'origine est détérioré, contrôler les produits.

Utiliser un chiffon propre pour nettoyer les produits souillés.



### Appareils pour le montage à chaud

Les rotules peuvent être chauffées pour réduire les efforts de montage :

- éviter les surchauffes localisées ! Contrôler la température de la rotule à l'aide d'un thermomètre
- respecter les recommandations qui figurent dans le catalogue INA ou celles du fabricant quant à la graisse et aux étanchéités.

Pour la chauffe, on pourra utiliser :

- des étuves à thermostat réglable
- des appareils de chauffage par induction (figure 1) qui présentent les avantages suivants :
  - un échauffement homogène
  - le maintien de la propreté des éléments
  - la suppression de la période de préchauffage.

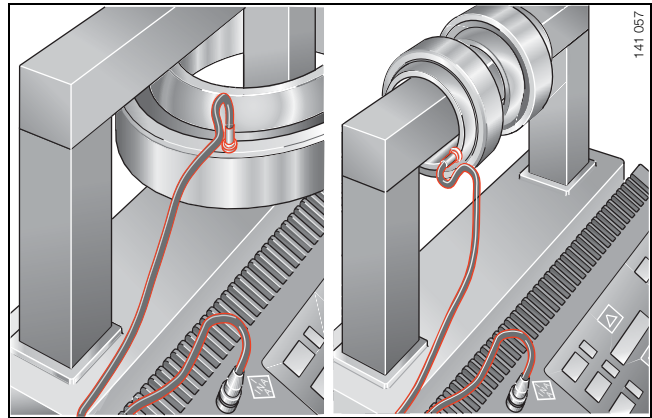



Fig. 1 · Echauffement avec appareil de chauffage par induction

### Contrôler la construction adjacente (figure 2)

- l'état des surfaces des portées
  - arbre et alésage du logement
- la précision de dimensions et de forme des portées et des surfaces d'appui
- la portée de l'arbre et du logement
- le chanfrein d'entrée de l'arbre/de l'alésage du logement de  $10^\circ$  à  $20^\circ$
- ébavurer toutes les pièces
- pour les ajustements serrés ou les conditions de montage sévères,
  - huiler légèrement la surface de l'arbre et de l'alésage du logement.

 Les rotules sans entretien et les bagues lisses sans entretien sont à monter de sorte qu'aucun lubrifiant ou autre fluide nécessaire au montage n'entre en contact avec les surfaces de glissement !

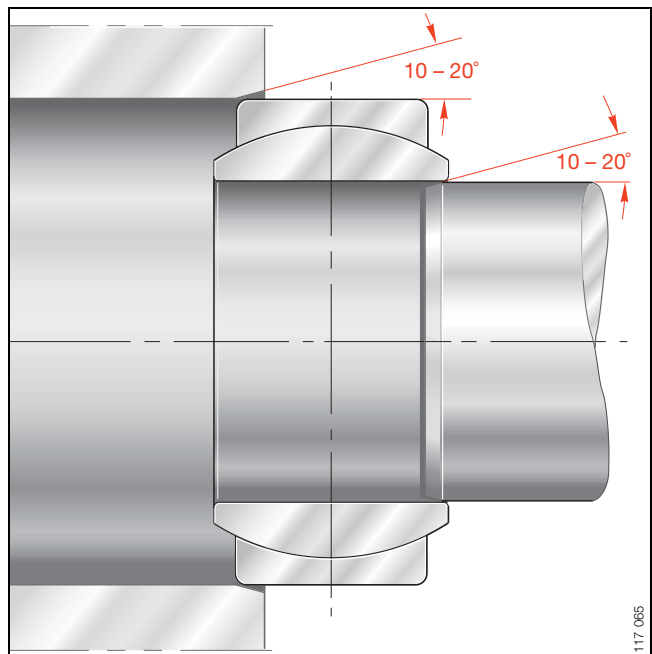



Fig. 2 · Chanfrein d'entrée

## Montage et démontage

### Montage

#### Règles et directives

 Respecter les consignes ! Leur non-respect pourrait, à plus ou moins longue échéance, mettre en danger des personnes ou détériorer le produit même et/ou la construction adjacente !

- Garder la zone de montage propre et exempte de poussière !
- Protéger les rotules contre l'humidité et les produits agressifs !
- Présenter toujours les rotules de manière centrée.

#### Assistance mécanique et thermique

- Eviter de frapper directement avec le marteau sur les faces des bagues des rotules
  - un traitement inadéquat peut détériorer la rotule et générer des microfissures.
- Les efforts de montage doivent toujours s'exercer directement sur la bague à monter (figure 3)
  - si ces efforts passent par les surfaces de glissement, il en résulte un coincement de la rotule lors du montage.
- Si une rotule radiale doit être montée simultanément sur un arbre et dans un logement, il faut prendre appui simultanément sur les faces des bagues intérieure et extérieure (figure 4).
- Pour le montage des rotules de grandes dimensions, utiliser le dispositif de montage spécial (figure 5)
  - les efforts de montage nécessaires sont proportionnels au diamètre. Des outils simples sont insuffisants dans ce cas.

#### Assistance thermique

- Ne pas chauffer les rotules à plus de +130 °C
  - des températures plus élevées endommagent les étanchéités
- Ne pas chauffer les rotules dans un bain d'huile
  - ceci modifie les caractéristiques tribologiques des rotules sans entretien
  - ainsi que la concentration de bisulfure de molybdène sur les surfaces de glissement des rotules acier/acier
- Ne pas chauffer les rotules à la flamme
  - la matière est surchauffée localement et perd sa dureté. Par ailleurs, des tensions se produisent dans la rotule
  - les étanchéités peuvent fondre
  - les revêtements de glissement sans entretien peuvent être endommagés.

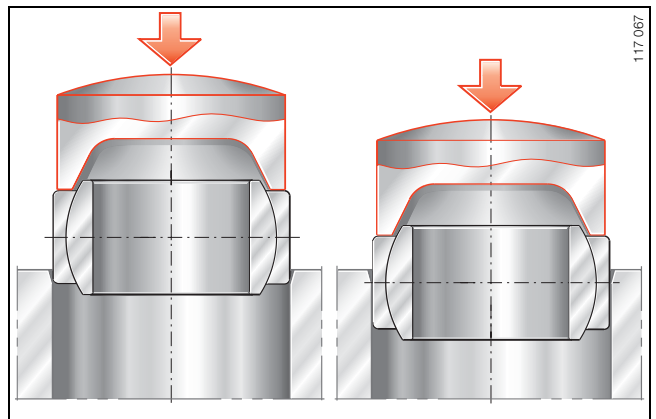


Fig. 3 · Efforts de montage et bague de rotule à monter

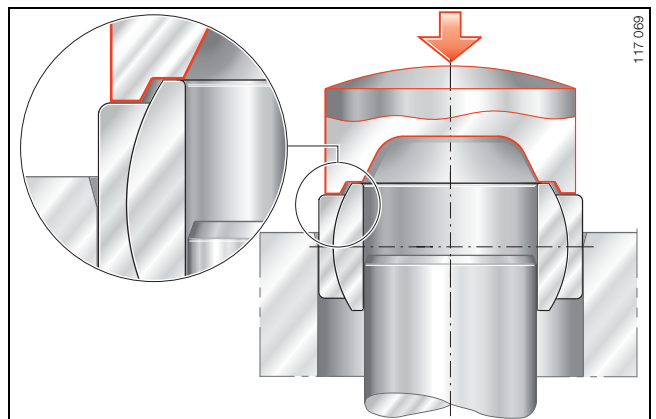


Fig. 4 · Montage simultané sur l'arbre et dans le logement

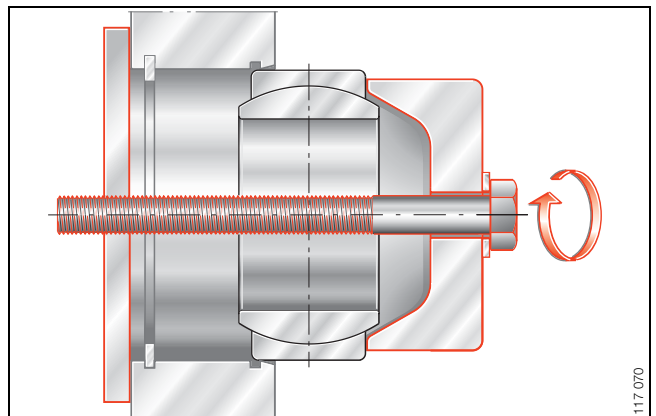


Fig. 5 · Dispositif de montage spécial



### Montage par refroidissement

A une température inférieure à  $-61\text{ }^{\circ}\text{C}$ , les bagues intérieures des rotules acier/acier subissent un changement de structure, ce qui peut entraîner leur gonflement. Du fait de la modification des tolérances, un blocage est à craindre

- pour ce procédé de montage, les bagues des rotules peuvent être soumises à un traitement thermique spécifique en usine. Consulter INA.

Pour un montage plus facile, les bagues lisses sans entretien peuvent être refroidies brièvement dans de l'azote liquide ( $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Dans le cas de bagues lisses avec étanchéité intégrée (version 2RS), vérifier, après refroidissement, la portée correcte du joint dans son logement.

### Collage des bagues

D'une manière générale, si les ajustements préconisés sont respectés, un collage des bagues n'est pas nécessaire.

Les rotules acier/acier ne pourront être collées que si :

- les surfaces à coller sont propres et exemptes de graisse
- les surfaces de glissement sont libres de traces de détergent et enduites d'une pâte à teneur élevée en  $\text{MoS}_2$
- veiller à ce que les trous et conduits de graissage ne soient pas bouchés par la colle.

### Direction de charge principale

Pour les rotules radiales à bague extérieure fendue ou en deux parties, la ou les fentes doivent être hors de la zone de charge, de préférence à  $90^{\circ}$  de la direction de l'effort (figure 6)

- les trous de graissage des rotules avec entretien sont directement dans la zone de charge. De ce fait, une répartition optimale du lubrifiant est possible dans la zone de charge.

### Transport des rotules (figure 7)

Pour la manutention des rotules de grande taille, n'utiliser que les anneaux joints à la livraison. Les rotules radiales ont, de plus, des taraudages sur les faces des bagues intérieures et extérieures ; les rotules axiales de grande taille, sur les faces des rondelles-arbres et des rondelles-logements.

### Passage de courant par soudure

- ⚠ En cas de travaux de soudure sur la construction adjacente, éviter tout passage de courant dans la rotule ; ceci détériorerait aussitôt les surfaces de glissement.

### Orientation des rotules GE..DW, GE..DW-2RS2

Vérifier, lors du montage, que les vis disposées d'un côté et qui maintiennent les deux demi-bagues extérieures sont bien orientées du côté ouvert du palier. Ceci facilite le démontage.

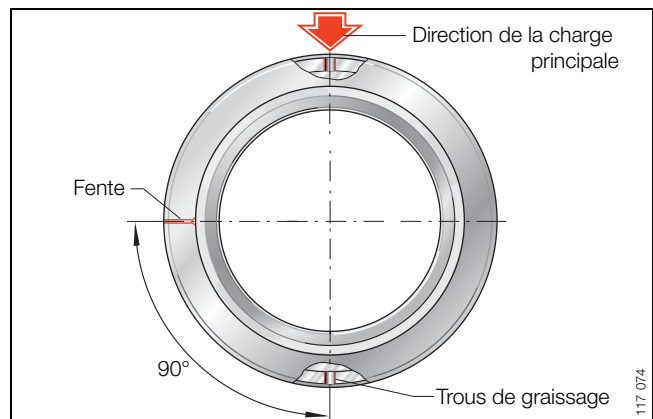


Fig. 6 · Fente, direction de la charge principale, trous de graissage

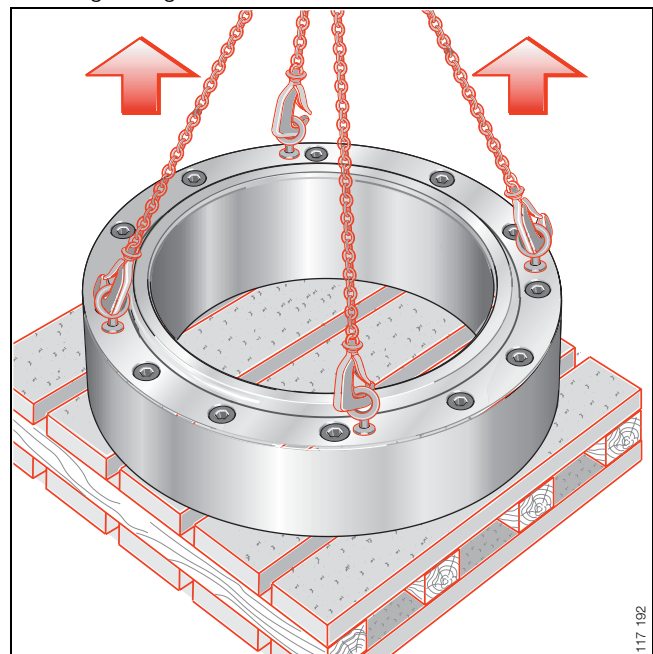


Fig. 7 · Transport des rotules de grandes dimensions

## Montage et démontage

### Démontage

Même si, selon les recommandations, l'effort de démontage s'exerce sur la bague à démonter, la résistance due au serrage de l'autre bague rend souvent le démontage difficile (figure 8).

En fonction de la pression de contact qui en résulte, il se produit une contraction de la bague intérieure et un gonflement de la bague extérieure. La pression de contact augmente également les efforts de démontage.

Les mesures constructives suivantes facilitent le démontage des rotules :

- un taraudage pour vis d'extraction dans l'arbre (figure 9)
- des taraudages pour vis d'extraction dans le logement (figure 10).
- sur l'axe, des rainures permettant d'engager les griffes du dispositif d'extraction (figure 10).

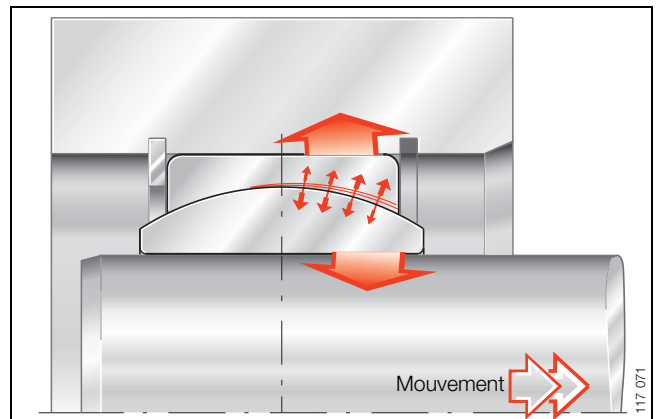


Fig. 8 · Contraction de la bague intérieure/  
Gonflement de la bague extérieure

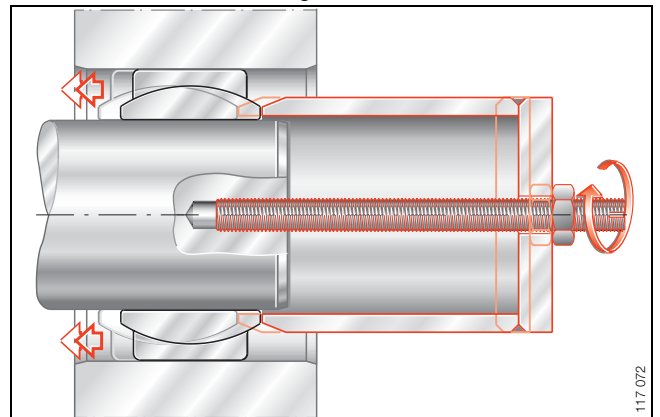


Fig. 9 · Taraudages dans l'arbre

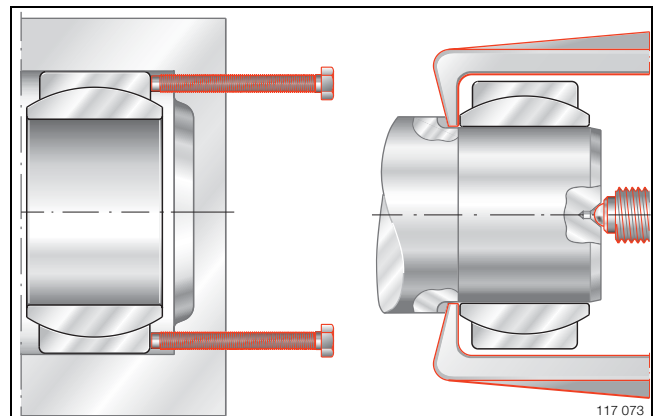


Fig. 10 · Taraudages dans le logement et rainures pour griffes  
du dispositif d'extraction





# Températures de fonctionnement

La température de fonctionnement admissible dépend de :

- la combinaison des surfaces de glissement
- l'étanchéité.



Si la température de fonctionnement dépasse les valeurs (tableau 1), il en résulte la réduction :

- de la durée de vie des rotules
- de l'efficacité de l'étanchéité !

Si une rotule ne peut être utilisée du fait de la mauvaise résistance aux hautes températures de son étanchéité, il est envisageable d'utiliser une rotule sans étanchéité, combinée avec une étanchéité extérieure adéquate (figure 1).

L'influence de la température sur la durée de vie est prise en compte par les facteurs de température.

Calcul de la durée :

- *Rotules sans entretien*  
(pages 63 à 71)
- *Bagues lisses sans entretien*  
(pages 72, 73)
- *Embouts à rotule sans entretien*  
(pages 63 à 71 et 128, 129)
- *Rotules avec entretien*  
(pages 97 à 99)
- *Embouts à rotule avec entretien*  
(pages 97 à 99 et 146 à 148).

Tableau 1 · Températures de fonctionnement des rotules / bagues lisses sans entretien

Rotules/ bagues lisses	Série	Température °C		Durée réduite °C
		de	à	à partir de
avec entretien	GE..DO	-60	+200	+150
	GE..DO-2RS <sup>1)</sup>	-30	+130	-
	GE..FO	-60	+200	+150
	GE..FO-2RS <sup>1)</sup>	-30	+130	-
	GE..PB	-60	+250	+150
	GE..LO	-60	+200	+150
	GE..HO-2RS <sup>1)</sup>	-30	+130	-
	GE..ZO	-60	+200	+150
	GE..SX	-60	+200	+150
	GE..AX	-60	+200	+150
sans entretien	GE..UK	-50	+200	+ 95
	GE..UK-2RS <sup>2)</sup>	-30	+130	<-20
	GE..DW	-50	+150	<-20
	GE..DW-2RS <sup>2)</sup>	-40	+120	<-20
	GE..FW	-50	+200	+ 95
	GE..FW-2RS <sup>2)</sup>	-30	+130	<-20
	GE..PW	-50	+200	+100
	GE..SW	-50	+150	<-20
	GE..AW	-50	+150	<-20
	ZGB	-50	+150	<-20

1) Sans étanchéité, température de -60 °C à +200 °C.

2) Sans étanchéité, température de -50 °C à +150 °C.

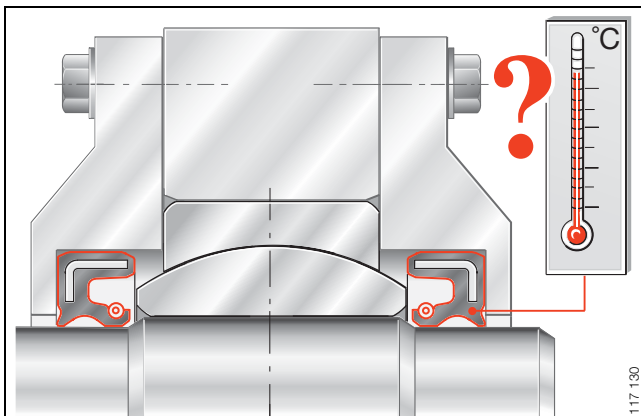


Fig. 1 · Rotule sans étanchéité, étanchéités extérieures

## Rotules sans entretien

Les rotules sans entretien ont des revêtements de glissement spéciaux, à base de PTFE (polytétrafluoréthylène).

Dans l'ordre de la performance, il s'agit de :

- ELGOGLIDE® (surface de glissement la plus performante (figure 1))
- film PTFE (figure 2)
- composite PTFE (figure 3)

Ces matériaux forment la surface de glissement de la bague extérieure. Ils transmettent les efforts et assurent les fonctions de lubrification (ces rotules ne doivent pas être lubrifiées).

## Caractéristiques d'ELGOGLIDE®

La couche de glissement est constituée d'une épaisseur de 0,5 mm d'ELGOGLIDE® noyée dans la résine synthétique et ancrée solidement sur le support. La résistance de la couche de glissement au fluage est (en combinaison avec le support) garantie, même sous forte charge. Le collage de la couche de glissement est résistant à l'humidité et ne gonfle pas.

## Séries GE..UK-2RS, GE..FW-2RS

Bague intérieure :

- acier à roulement trempé et rectifié
- surface sphérique avec finition particulièrement soignée ou polie (à partir de  $\varnothing 240$  mm) et chromée dur.

Bague extérieure :

- avec une cassure pour
  - GE..UK-2RS jusqu'au diamètre d'arbre  $d = 140$  mm
  - GE..FW-2RS jusqu'au diamètre d'arbre  $d = 120$  mm
- avec deux cassures pour les rotules de dimensions supérieures. Les deux demi-bagues extérieures sont maintenues par des anneaux de maintien.

Surface de glissement (figure 1) :

- ELGOGLIDE®, collé dans la surface sphérique de la bague extérieure.

## Rotules radiales de grandes dimensions, séries GE..DW/GE..DW-2RS2

Bague intérieure :

- acier à roulement trempé, surface sphérique rectifiée, polie et chromée dur.

Bague extérieure :

- 42CrMo4-TQ selon DIN EN 10 083-1, en deux parties assemblées axialement, d'un côté, par des vis et des goupilles.

Surface de glissement (figure 1) :

- ELGOGLIDE®, collé dans la surface sphérique de la bague extérieure.

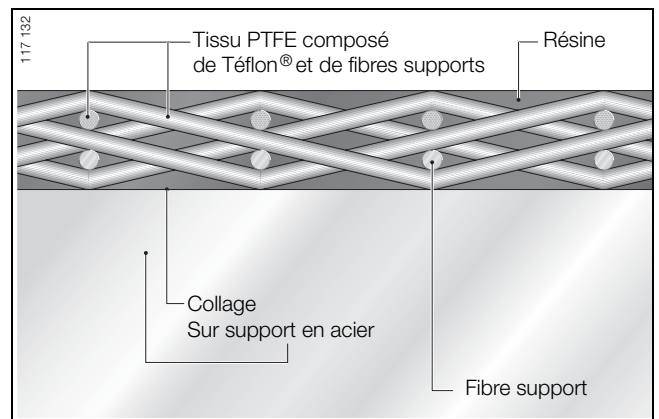


Fig. 1 · ELGOGLIDE® (coupe)

## Séries GE..SW, GE..AW

Bague intérieure/rondelle-arbre :

- acier à roulement trempé, surface sphérique rectifiée, polie et chromée dur.

Bague extérieure (pour GE..SW)/  
rondelle-logement (pour GE..AW) :

- acier à roulement trempé, surface sphérique rectifiée
  - pour  $\geq$  GE 160 AW, rondelle-logement en acier non traité.

Surface de glissement (figure 1) :

- ELGOGLIDE®, collé dans la surface sphérique de la bague extérieure/rondelle-logement.



### Série GE..PW

Bague intérieure :

- acier à roulement trempé et rectifié, finition particulièrement soignée de la surface sphérique.

Bague extérieure :

- laiton formé sur la bague intérieure, puis usinage complémentaire soigné du diamètre extérieur.

Surface de glissement (figure 2) :

- film PTFE (tissu métallique) fixé dans la surface sphérique de la bague extérieure. Armature en bronze à résistance élevée et servant de maintien au mélange PTFE.

### Séries GE..UK, GE..FW

Bague intérieure :

- acier à roulement trempé, surface sphérique avec finition particulièrement soignée et chromée dur.

Bague extérieure :

- La bague de glissement est positionnée dans la bague extérieure, le tout est alors formé sur la bague intérieure ; usinage complémentaire soigné du diamètre extérieur de la bague en acier.

Surface de glissement (figure 3) :

- le matériau composite PTFE est intégré entre la surface sphérique de la bague intérieure et la bague extérieure en acier.

### Bagues lisses sans entretien

Support :

- acier, diamètre extérieur rectifié.

Surface de glissement (figure 1) :

- ELGOGLIDE® collé dans le support.

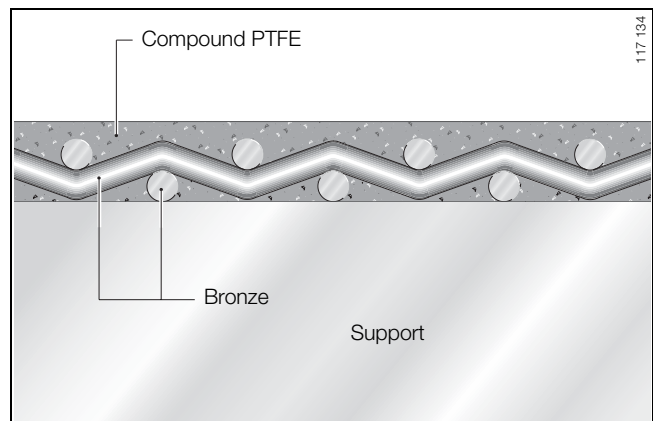


Fig. 2 · Film PTFE (coupe)

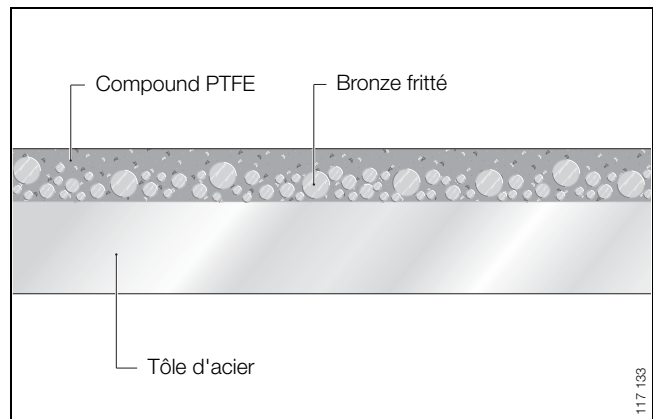


Fig. 3 · Composite PTFE (coupe)

ELGOGLIDE® est une marque déposée et un produit de la société INA-Schaeffler KG, Herzogenaurach.

### Rotules avec entretien

Ces rotules sont en acier à roulement de qualité supérieure. En fonction de leurs dimensions, les bagues sont réalisées à partir de tube, d'ébauches forgées ou laminées.

Les surfaces de glissement sont des combinaisons :

- acier/acier ou acier/bronze.

Les bagues en acier sont tournées, trempées, rectifiées et subissent un traitement de surface.

Une phosphatation au manganèse et un traitement des surfaces de glissement au bisulfure de molybdène garantissent une bonne résistance à l'usure. Ce traitement de surface assure une séparation efficace des surfaces métalliques et crée des conditions de rodage optimales.

Séries GE..DO, GE..DO-2RS, GE..FO, GE..FO-2RS, GE..LO, GE..HO-2RS, GE..ZO, GE..SX et GE..AX

Bagues intérieure et extérieure ou rondelle-arbre et rondelle-logement :

- structure de trempe martensitique ou bainitique avec une austénite résiduelle faible.

### Série GE..PB

Bague intérieure :

- acier à roulement trempé et rectifié, finition particulièrement soignée de la surface sphérique.

Bague extérieure :

- bronze, formée sur la bague intérieure, usinage complémentaire soigné du diamètre extérieur.

### Embouts à rotule

Embouts à rotule des séries dimensionnelles E et K selon DIN ISO 12 240-4

- acier matricé C45-TQ selon DIN EN 10 083-2
- surface zinguée.

### Embouts à rotule pour vérins hydrauliques, avec taraudage

- $\leq d = 50$  mm acier matricé C45-TN selon DIN EN 10 083-2
- $> d = 50$  mm fonte à graphite sphéroïdal moulée GJS 400-15 selon DIN EN 1 563
- surface conservée.

### Embouts à rotule à souder pour vérins hydrauliques

Série GK..DO, série dimensionnelle E selon DIN ISO 12 240-4

- acier de construction matricé E355J2G3 selon DIN EN 10 025
- surface conservée.

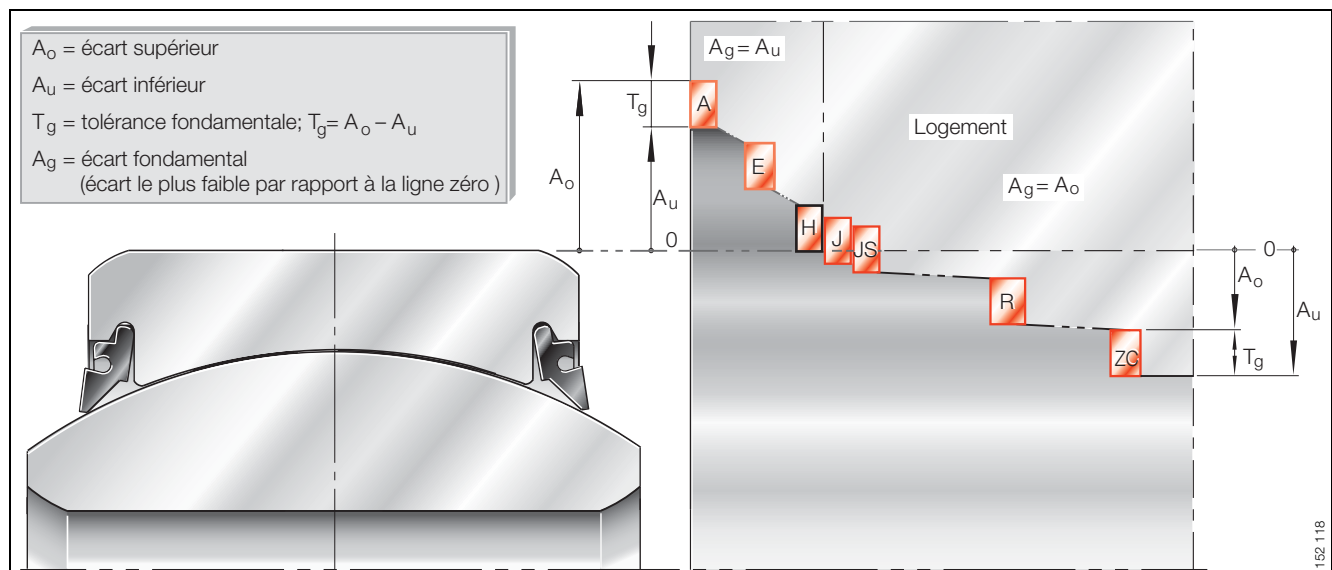
### Série GF..DO

- acier de construction forgé ou laminé E355J2G3 selon DIN EN 10 025
- surface conservée.



Tableau 1 · Tolérances ISO pour alésages (selon DIN ISO 286-2)

Symbole	Ecart	Diamètre nominal de l'alésage en mm																
		sup. à	6 10	10 18	18 30	30 50	50 80	80 120	120 180	180 250	250 315	315 400	400 500	500 630	630 800	800 1000	1000 1250	1250 1600
		Ecart de l'alésage en $\mu\text{m}$																
<b>G 7</b>	sup.	+20	+24	+28	+34	+40	+47	+54	+61	+69	+75	+83	+92	+104	+116	+133	+155	
	inf.	+5	+6	+7	+9	+10	+12	+14	+15	+17	+18	+20	+22	+24	+26	+28	+30	
<b>H 7</b>	sup.	+15	+18	+21	+25	+30	+35	+40	+46	+52	+57	+63	+70	+80	+90	+105	+125	
	inf.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>H 8</b>	sup.	+22	+27	+33	+39	+46	+54	+63	+72	+81	+89	+97	+110	+125	+140	+165	+195	
	inf.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>H 9</b>	sup.	+36	+43	+52	+62	+74	+87	+100	+115	+130	+140	+155	+175	+200	+230	+260	+310	
	inf.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>J 6</b>	sup.	+5	+6	+8	+10	+13	+16	+18	+22	+25	+29	+33	+35	+38	+42	+48	+54	
	inf.	-4	-5	-5	-6	-6	-6	-7	-7	-7	-7	-7	-8	-9	-10	-10	-11	
<b>J 7</b>	sup.	+8	+10	+12	+14	+18	+22	+26	+30	+36	+39	+43	+46	+52	+58	+64	+72	
	inf.	-7	-8	-9	-11	-12	-13	-14	-16	-16	-18	-20	-22	-24	-26	-29	-33	
<b>K 7</b>	sup.	+5	+6	+6	+7	+9	+10	+12	+13	+16	+17	+18	0	0	0	0	0	
	inf.	-10	-12	-15	-18	-21	-25	-28	-33	-36	-40	-45	-70	-80	-90	-105	-125	
<b>K 8</b>	sup.	+6	+8	+10	+12	+14	+16	+20	+22	+25	+28	+29	0	0	0	0	0	
	inf.	-16	-19	-23	-27	-32	-38	-43	-50	-56	-61	-68	-110	-125	-140	-165	-195	
<b>M 7</b>	sup.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-26	-30	-34	-40	-48	
	inf.	-15	-18	-21	-25	-30	-35	-40	-46	-52	-57	-63	-96	-110	-124	-145	-173	
<b>N 7</b>	sup.	-4	-5	-7	-8	-9	-10	-12	-14	-14	-16	-17	-44	-50	-56	-66	-78	
	inf.	-19	-23	-28	-33	-39	-45	-52	-60	-66	-73	-80	-114	-130	-146	-171	-203	



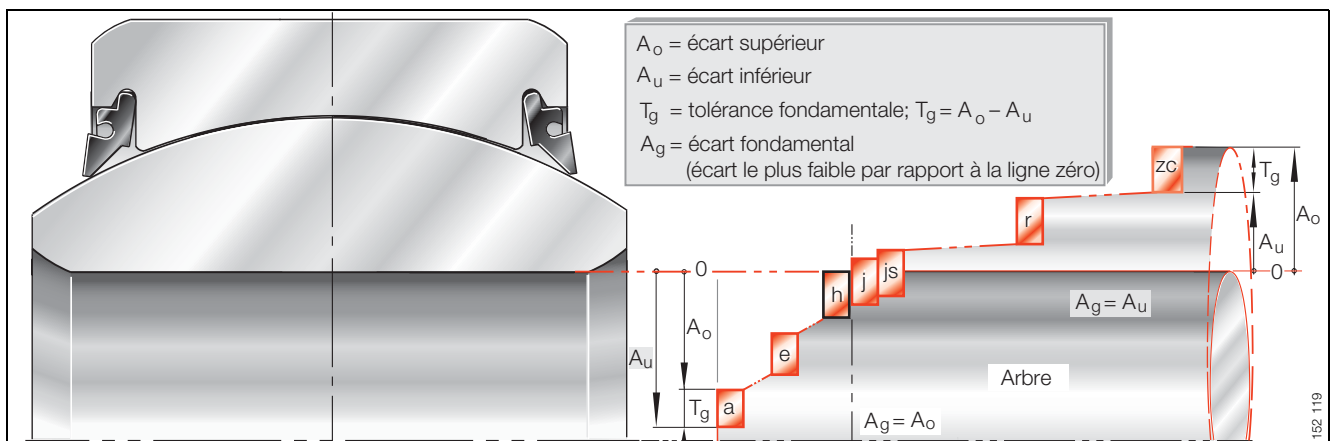
# Tolérances ISO

Tableau 2 · Tolérances ISO pour arbres (selon DIN ISO 286-2)

Symbole	Ecart	Diamètre nominal de l'arbre en mm																
		sup. à	3 6	6 10	10 18	18 30	30 40	40 50	50 65	65 80	80 100	100 120	120 140	140 160	160 180	180 200	200 225	225 250
		Ecart de l'arbre en $\mu\text{m}$																
<b>e 7</b>	sup.	-20	-25	-32	-40	-50	-60	-72	-85	-100								
	inf.	-32	-40	-50	-61	-75	-90	-107	-125	-146								
<b>f 7</b>	sup.	-10	-13	-16	-20	-25	-30	-36	-43	-50								
	inf.	-22	-28	-34	-41	-50	-60	-71	-83	-96								
<b>g 6</b>	sup.	-4	-5	-6	-7	-9	-10	-12	-14	-15								
	inf.	-12	-14	-17	-20	-25	-29	-34	-39	-44								
<b>h 6</b>	sup.	0	0	0	0	0	0	0	0	0								
	inf.	-8	-9	-11	-13	-16	-19	-22	-25	-29								
<b>h 7</b>	sup.	0	0	0	0	0	0	0	0	0								
	inf.	-12	-15	-18	-21	-25	-30	-35	-40	-46								
<b>h 8</b>	sup.	0	0	0	0	0	0	0	0	0								
	inf.	-18	-22	-27	-33	-39	-46	-54	-63	-72								
<b>j 6</b>	sup.	+6	+7	+8	+9	+11	+12	+13	+14	+16								
	inf.	-2	-2	-3	-4	-5	-7	-9	-11	-13								
<b>j 7</b>	sup.	+8	+10	+12	+13	+15	+18	+20	+22	+25								
	inf.	-4	-5	-6	-8	-10	-12	-15	-18	-21								
<b>k 6</b>	sup.	+9	+10	+12	+15	+18	+21	+25	+28	+33								
	inf.	+1	+1	+1	+2	+2	+2	+3	+3	+4								
<b>m 6</b>	sup.	+12	+15	+18	+21	+25	+30	+35	+40	+46								
	inf.	+4	+6	+7	+8	+9	+11	+13	+15	+17								
<b>n 6</b>	sup.	+16	+19	+23	+28	+33	+39	+45	+52	+60								
	inf.	+8	+10	+12	+15	+17	+20	+23	+27	+31								
<b>p 6</b>	sup.	+20	+24	+29	+35	+42	+51	+59	+68	+79								
	inf.	+12	+15	+18	+22	+26	+32	+37	+43	+50								
<b>r 6</b>	sup.	+23	+28	+34	+41	+50	+60	+73	+88	+106	+109	+113						
	inf.	+15	+19	+23	+28	+34	+43	+51	+63	+77	+80	+84						



												Ecart	Symbole
250 280	280 315	315 355	355 400	400 450	450 500	500 560	560 630	630 710	710 800	800 900	900 1000		
-110 -162		-125 -182		-135 -198		-		-		-		sup. inf.	<b>e 7</b>
-56 -108		-62 -119		-68 -131		-		-		-		sup. inf.	<b>f 7</b>
-17 -49		-18 -54		-20 -60		-22 -66		-24 -74		-26 -82		sup. inf.	<b>g 6</b>
0 -32		0 -36		0 -40		0 -44		0 -50		0 -56		sup. inf.	<b>h 6</b>
0 -52		0 -57		0 -63		0 -70		0 -80		0 -90		sup. inf.	<b>h 7</b>
0 -81		0 -89		0 -97		0 -110		0 -125		0 -140		sup. inf.	<b>h 8</b>
+16 -16		+18 -18		+20 -20		+22 -21		+24 -23		-		sup. inf.	<b>j 6</b>
+26 -26		+29 -28		+31 -32		-		-		-		sup. inf.	<b>j 7</b>
+36 +4		+40 +4		+45 +5		+44 0		+50 0		+56 0		sup. inf.	<b>k 6</b>
+52 +20		+57 +21		+63 +23		+70 +26		+80 +30		+90 +34		sup. inf.	<b>m 6</b>
+66 +34		+73 +37		+80 +40		+88 +44		+100 +50		+112 +56		sup. inf.	<b>n 6</b>
+88 +56		+98 +62		+108 +68		+122 +78		+138 +88		+156 +100		sup. inf.	<b>p 6</b>
+126 +94	+130 +98	+144 +108	+150 +114	+166 +126	+172 +132	+194 +150	+199 +155	+225 +175	+235 +185	+266 +210	+276 +220	sup. inf.	<b>r 6</b>

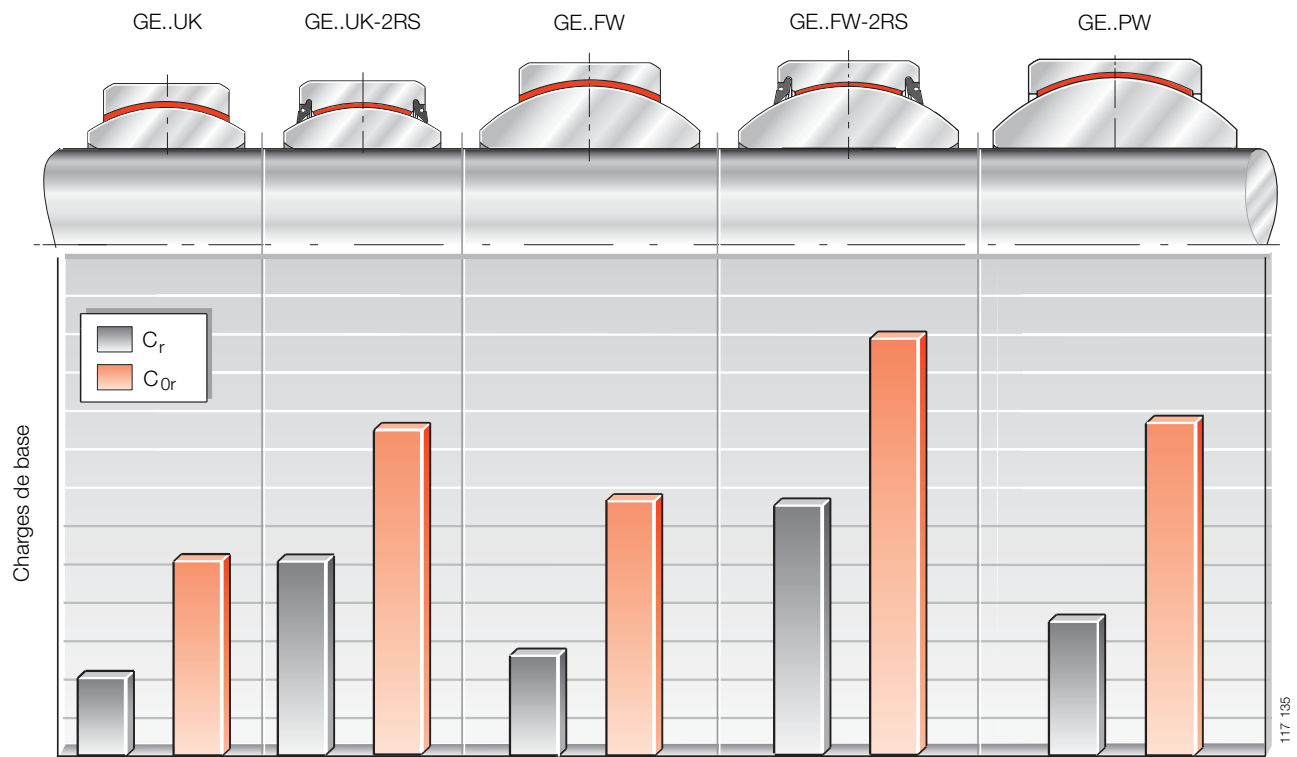


# Rotules sans entretien

## Bagues lisses sans entretien

Guide de choix

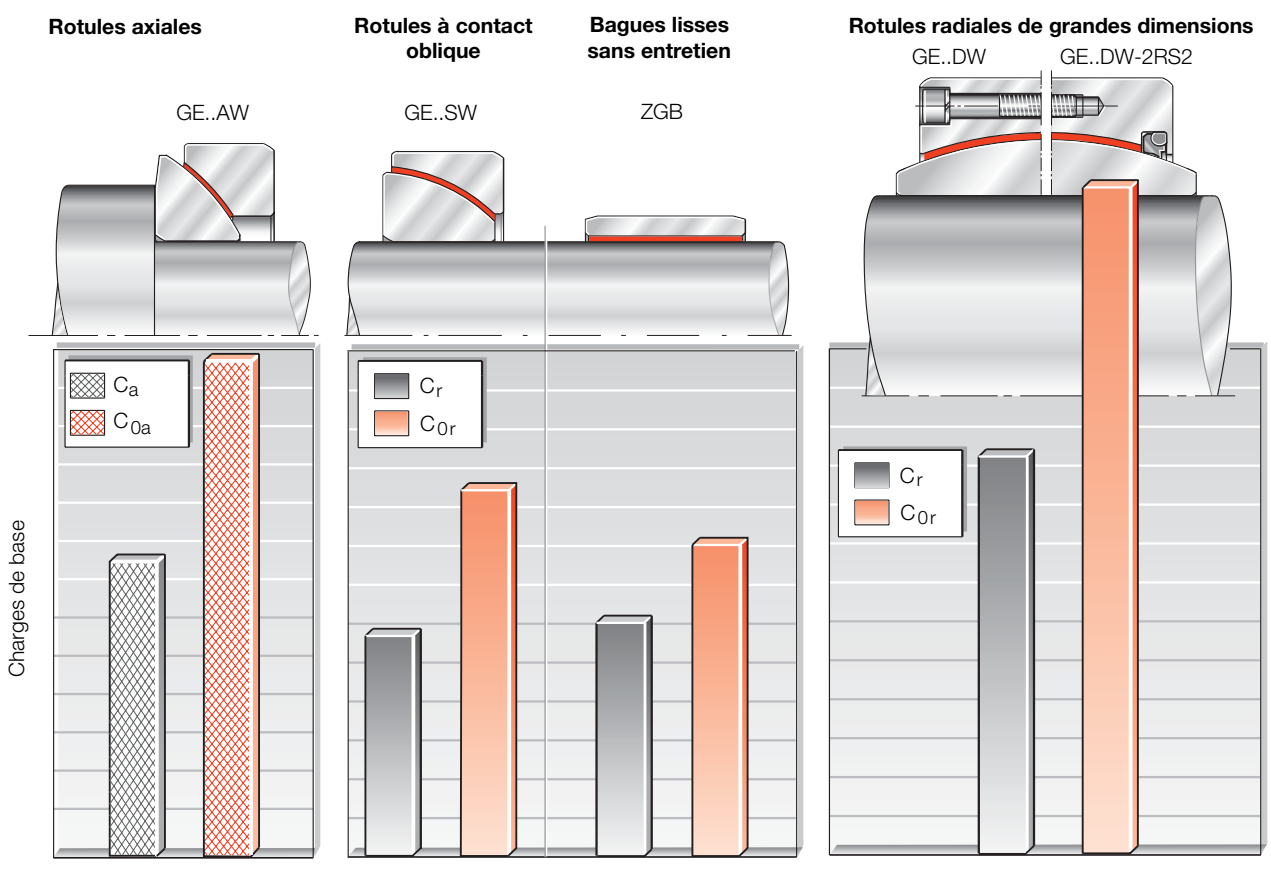
### Rotules radiales



Comparaison des charges de base pour un même diamètre d'arbre (sauf GE..DW).

117 135





117 136

# Rotules sans entretien

Rotules radiales  
 Rotules à contact oblique  
 Rotules axiales

# Bagues lisses sans entretien

	Consignes de conception et de sécurité .....	60
	Précision .....	74
	Exécution spéciale .....	75
	Exemple de désignation de commande .....	75



## Caractéristiques

### Les rotules radiales

■ sont des ensembles composés d'une bague intérieure, d'une bague extérieure et de surfaces de glissement sans entretien

- bague intérieure avec alésage cylindrique et surface extérieure sphérique
- bague extérieure avec génératrice cylindrique et surface de glissement sphérique.

Pour GE..UK-2RS et alésages jusqu'à 140 mm, la bague extérieure comporte une cassure ; pour des alésages  $\geq 160$  mm, la bague extérieure comporte deux cassures et est maintenue par des anneaux de maintien.

Pour GE..FW-2RS et alésages jusqu'à 120 mm, la bague extérieure comporte une cassure ; pour des alésages  $\geq 140$  mm, la bague extérieure comporte deux cassures et est maintenue par des anneaux de maintien.

Pour GE..DW et GE..DW-2RS2, la bague extérieure est en deux parties et les deux demi-bagues sont assemblées axialement par des vis et des goupilles

- surface de glissement en composite PTFE, en film PTFE ou en ELGOGLIDE®
- supportent de préférence des charges radiales
- sont absolument sans entretien
  - utiliser un lubrifiant pour des rotules avec ELGOGLIDE® réduit considérablement la durée de vie
- sont utilisées :
  - pour un fonctionnement sans entretien avec des exigences particulières quant à la durée d'utilisation
  - si, pour des raisons techniques de lubrification, des rotules avec combinaison métallique ne sont pas appropriées, par exemple pour une charge unidirectionnelle.

### Les rotules radiales sans entretien avec étanchéités

- sont protégées contre la pénétration d'impuretés et les projections d'eau par
  - des joints à lèvres.

### Rotules radiales



#### GE..UK



117 076

- selon DIN ISO 12240-1-série E
- combinaison chromage dur/composite PTFE
- pour arbres de 6 mm à 30 mm



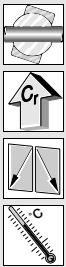
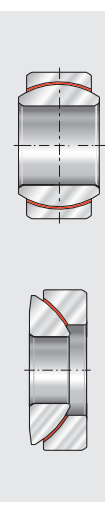
#### GE..FW



117 087

- selon DIN ISO 12240-1-série G
- combinaison chromage dur/composite PTFE
- angle de déversement  $\alpha$  augmenté grâce à une bague intérieure élargie
- pour arbres de 6 mm à 25 mm





### GE..UK-2RS

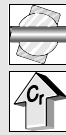


117 078

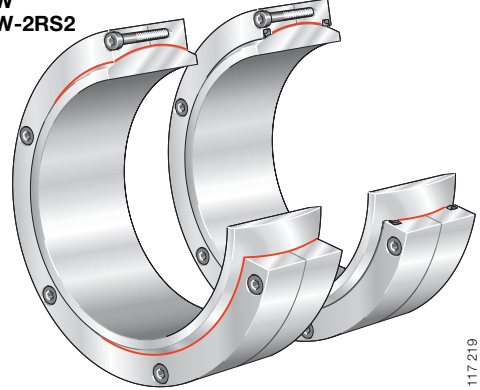
- selon DIN ISO 12240-1-série E
- combinaison chromage dur/ELGOGLIDE®
- également adaptées pour les charges alternées jusqu'à  $p = 100 \text{ N/mm}^2$
- avec joint à lèvres des deux côtés, pour températures de fonctionnement de  $-30 \text{ °C}$  à  $+130 \text{ °C}$
- pour arbres de 17 mm à 300 mm



76



### GE..DW GE..DW-2RS2

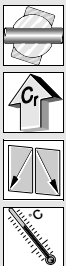


117 219

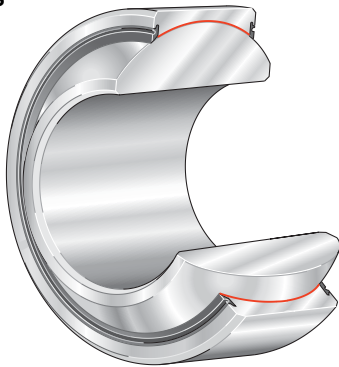
- selon DIN ISO 12240-1-série C
- rotules radiales de grandes dimensions
- combinaison chromage dur/ELGOGLIDE®
- également adaptées pour les charges alternées jusqu'à  $p = 100 \text{ N/mm}^2$
- GE..DW-2RS2 avec exigences d'étanchéité plus importantes des deux côtés
- pour arbres de 320 mm à 1000 mm



78



### GE..FW-2RS



117 080

- selon DIN ISO 12240-1-série G
- combinaison chromage dur/ELGOGLIDE®
- également adaptées pour les charges alternées jusqu'à  $p = 100 \text{ N/mm}^2$
- angle de déversement  $\alpha$  augmenté grâce à une bague intérieure élargie
- avec joint à lèvres des deux côtés, pour températures de fonctionnement de  $-30 \text{ °C}$  à  $+130 \text{ °C}$
- pour arbres de 30 mm à 280 mm



80



### GE..PW



117 081

- selon DIN ISO 12240-1-série K
- combinaison acier/film PTFE
- pour arbres de 5 mm à 30 mm
- pour des températures de fonctionnement de  $-50 \text{ °C}$  à  $+200 \text{ °C}$



82

## Rotules sans entretien

Rotules à contact oblique

Rotules axiales

Page



Consignes de conception et de sécurité ..... 60



Précision ..... 74



Exécution spéciale ..... 75



Exemple de désignation de commande ..... 75



### Caractéristiques

#### Les rotules à contact oblique

- sont des ensembles composés d'une bague intérieure et d'une bague extérieure avec ELGOGLIDE®
  - bague intérieure avec surface extérieure sphérique
  - bague extérieure avec surface de glissement sphérique et revêtement collé ELGOGLIDE®
- hormis les charges radiales, elles supportent également des charges axiales
  - elles sont adaptées pour des charges dynamiques alternées
- appairées, elles peuvent également être utilisées comme unités préchargées
- sont utilisées pour transmettre des charges importantes avec de faibles mouvements
  - elles peuvent être considérées comme une alternative aux roulements à rouleaux coniques
- sont sans entretien sur toute leur durée d'utilisation
  - les lubrifiants diminuent fortement la durée.

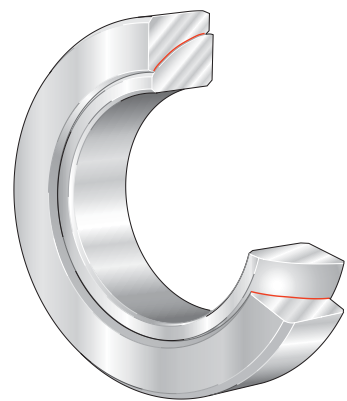
#### Les rotules axiales

- sont des ensembles composés d'une rondelle-arbre et d'une rondelle-logement avec surface de glissement sans entretien ELGOGLIDE®
  - la rondelle-arbre sphérique convexe se loge dans la rondelle-logement sphérique concave
  - rondelle-logement avec revêtement collé ELGOGLIDE®
- supportent de préférence des charges axiales
- conviennent en tant que pivots
- peuvent être combinées avec des rotules radiales de la série de dimensions E selon DIN ISO 12240-1
- sont sans entretien sur toute leur durée d'utilisation
  - les lubrifiants diminuent fortement la durée.

### Rotules à contact oblique



GE..SW



117 091

- selon DIN ISO 12240-2
- cotes de montage identiques à celles des roulements à rouleaux coniques selon DIN 720, 320X
- combinaison chromage dur/ELGOGLIDE®
- pour arbres de 25 mm à 200 mm

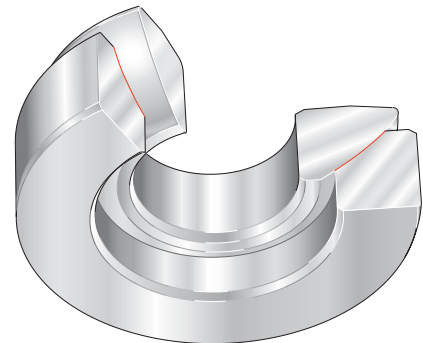


84

### Rotules axiales



GE..AW







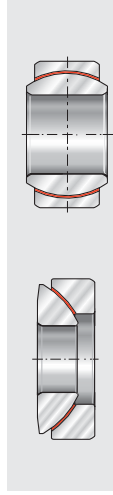
117 092

- selon DIN ISO 12240-3
- combinaison chromage dur/ELGOGLIDE®
- pour arbres de 10 mm à 360 mm
- rotules axiales de grandes dimensions à partir de  $d \geq 220$  mm



86

	Consignes de conception et de sécurité.....	60
	Précision.....	74
	Exécution spéciale.....	75
	Exemple de désignation de commande.....	75



## Caractéristiques

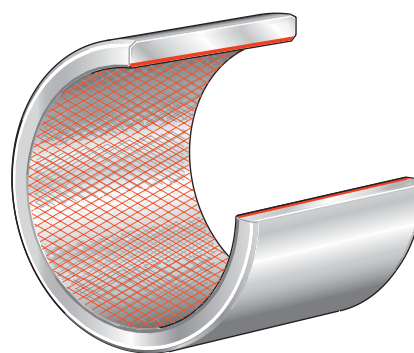
### Les bagues lisses sans entretien

- sont des paliers lisses fonctionnant à sec, composés d'un support en acier et d'une surface de glissement ELGOGLIDE®
  - le support en acier protège contre la détérioration lors de la manipulation et du montage
- sont sans entretien sur toute leur durée d'utilisation
  - les lubrifiants diminuent fortement la durée
- remplacent les paliers lisses en acier, en bronze et en matière plastique
  - les bagues lisses supportent des charges plus élevées que les paliers lisses conventionnels
- supportent des charges radiales très importantes pour une charge unidirectionnelle et des charges statiques élevées
- sont utilisées pour des charges alternées élevées et des oscillations
- sont à faible frottement
- possèdent de bonnes propriétés d'amortissement
- admettent des déplacements axiaux
- sont faciles à monter
  - par emmanchement dans l'alésage du logement
  - ne nécessitent aucune fixation axiale supplémentaire
- peuvent également être combinées avec des étanchéités extérieures séparées.

### Bagues lisses sans entretien



ZGB



117 098

- dimensions selon DIN ISO 4379, séries de diamètres 2 et 3
- pour des températures de fonctionnement de -50 °C à +150 °C
- pour arbres de 30 mm à 200 mm



88

## Rotules sans entretien

Rotules radiales

Rotules à contact oblique

Rotules axiales



### Consignes de conception et de sécurité



Respecter le rapport  $C_r (C_a)/P$  (*Prédétermination*, page 22 et tableau 1) ! Le rapport admissible dépend essentiellement des conditions de fonctionnement et de la durée d'utilisation exigée !

Dans certaines conditions, selon l'application, les rotules sans entretien sont adaptées aux charges dynamiques alternées (tableau 1).

Les composants des rotules ne sont pas interchangeables entre eux.

Tableau 1 · Valeurs indicatives du rapport  $C_r (C_a)/P$  pour rotules sans entretien sous une charge dynamique

Série	Charge alternée		Charge unidirectionnelle
	$C_r (C_a)/P$		$C_r (C_a)/P$
GE..UK	adaptée sous certaines conditions		5 à 1
GE..UK-2RS	adaptée	$\cong 2$	
GE..DW	adaptée	$> 2$	3 à 1
GE..DW-2RS2	adaptée	$> 2$	3 à 1
GE..FW	adaptée sous certaines conditions		5 à 1
GE..FW-2RS	adaptée	$\cong 2$	
GE..PW	adaptée sous certaines conditions	$\cong 2$	5 à 1
GE..SW	adaptée	$\cong 2$	5 à 1
GE..AW			

### Rotules à contact oblique

Si des rotules à contact oblique doivent transmettre des charges radiales et axiales, elles pourront être disposées en O ou en X (figure 1).

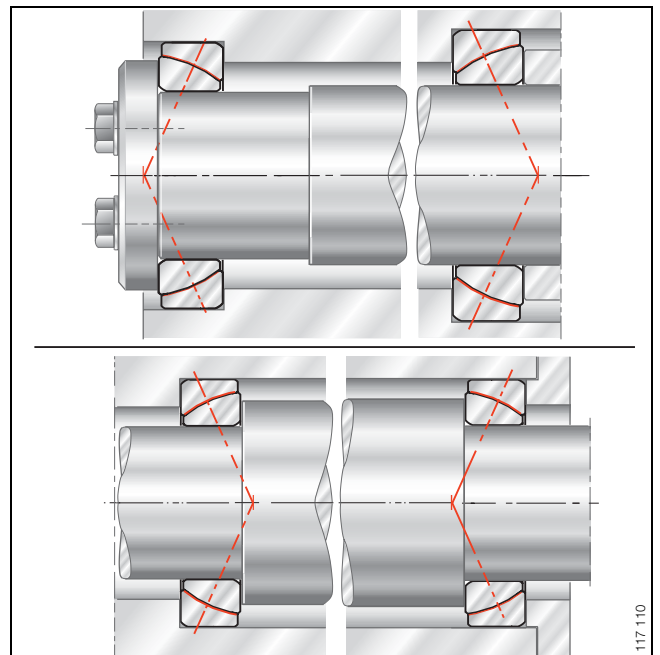
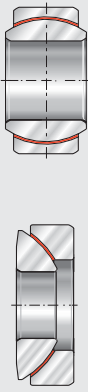


Fig. 1 · Montage de rotules appairées (disposition en O et en X)




### Rotules axiales

Si, pour supporter des charges radiales, des rotules axiales sont combinées avec des rotules radiales de la série de dimensions E selon DIN ISO 12 240-1, il convient de répartir la charge radiale et la charge axiale sur les deux rotules.

A cet effet :

- prévoir un jeu radial d'environ 1 mm au niveau de l'axe dans la rondelle-arbre (figure 2) ou
- appuyer uniquement sur la grande face de la rondelle-arbre (figure 2).

 A partir d'un diamètre d'alésage de 160 mm, la rotule doit être montée dans un logement fermé !  
Le diamètre D de la rotule axiale correspond au diamètre intérieur du logement !

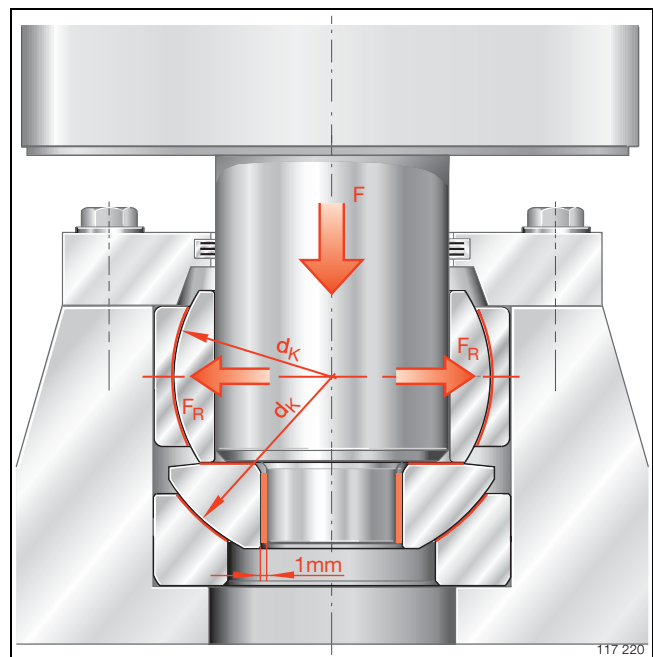


Fig. 2 · Combinaison rotule axiale/rotule radiale

### Bagues lisses sans entretien



Ne pas graisser la couche de glissement ! Le lubrifiant augmente l'usure et réduit fortement la durée d'utilisation de la bague !

Ne pas utiliser les bagues lisses lorsque la position de la bague par rapport à la portée de l'arbre change ! Un positionnement en biais de l'arbre réduit sa durée de vie !

Pour les applications sous l'eau, utiliser des bagues avec support inoxydable. L'effet de rinçage augmente fortement l'usure de la couche de glissement. Pour des fréquences de mouvement réduites, la durée peut néanmoins être suffisante. Dans ce cas, prendre conseil auprès de nos services techniques.

Si les bagues doivent fonctionner dans une ambiance chimique, leur support requiert une matière ou une protection particulières. Ceci est à déterminer avec nos services techniques.

### Conception des paliers

Arbre et alésage du logement sont à exécuter selon la figure 3 :

- pour des conditions optimales, prévoir une trempe et un chromage dur de l'arbre ou utiliser de l'acier inoxydable.
- prévoir un état de surface de l'arbre de  $R_z1$  maxi. Une rugosité plus élevée réduit la durée de vie des bagues. Proscrire un état de surface  $> R_z4$ .

Lorsque les bagues lisses sont combinées avec des étanchéités extérieures, ces dernières doivent être déterminées en tenant compte :

- de l'augmentation du jeu par usure de la couche de glissement
- du fait que les bagues lisses ne doivent pas être lubrifiées.

### Montage

Emmancher les bagues lisses à l'aide d'un mandrin de montage (figure 5).

Le mandrin doit comporter un chanfrein avec des angles arrondis ou une extrémité arrondie :

- $d_D = d - (0,3 \text{ mm à } 0,5 \text{ mm})$ .



Des arêtes vives à l'extrémité du mandrin et de l'arbre abîment la couche de glissement et diminuent la durée de vie de la bague lisse !

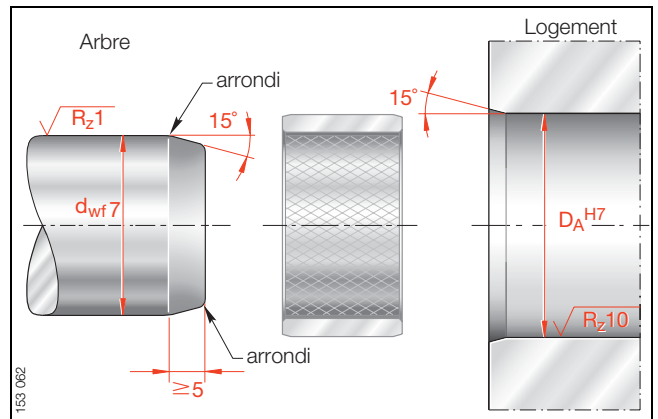


Fig. 3 · Conception de la construction adjacente

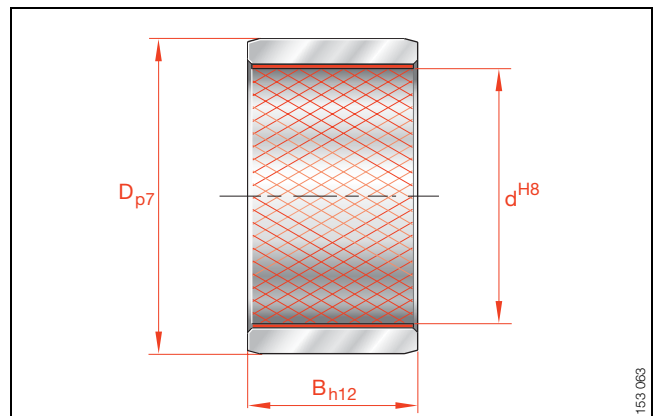


Fig. 4 · Tolérances des bagues lisses

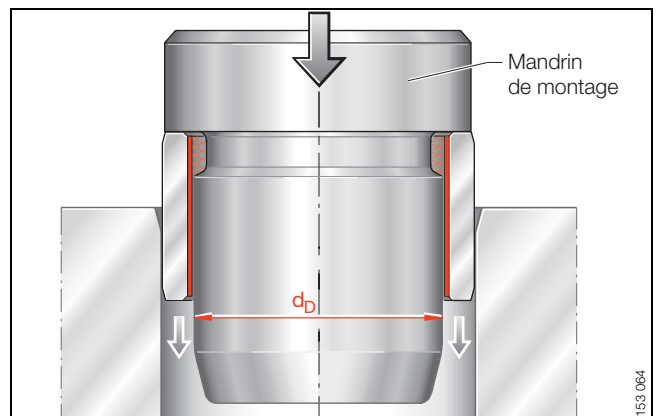
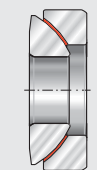
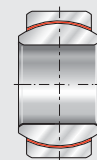


Fig. 5 · Montage avec mandrin



## Rotules sans entretien

Rotules radiales  
Rotules à contact oblique  
Rotules axiales



### Calcul de la durée


Les rotules sans entretien n'étant pas lubrifiées, les surfaces de glissement sont directement en contact. De ce fait, l'usure est inévitable. Par conséquent, pour le calcul de la durée, l'usure des surfaces est le critère de défaillance.

Cette usure entraîne une augmentation du frottement à la fin de la durée de vie.

Une vitesse de glissement réduite et une faible charge donnent en général, par le calcul, une durée très importante. En cas de fonctionnement très long, certains paramètres dont le calcul ne tient pas compte peuvent influencer sur la durée, par exemple :

- vibrations
- impuretés
- humidité
- corrosion
- vieillissement.

De ce fait, la durée pourra différer considérablement de ces valeurs.

 La durée de vie des rotules radiales de grandes dimensions GE..DW et GE..DW-2RS2 ne peut être déterminée à l'aide de la méthode de calcul décrite (il convient de prendre en compte les conditions environnantes pour chaque application) !  
Veuillez consulter INA.

Pour les rotules axiales avec  $d \geq 220$  mm, les constructions adjacentes et les conditions d'utilisation sont à vérifier tout particulièrement.  
Veuillez consulter INA !

### Informations complémentaires



	Page
<i>Capacité de charge et durée</i> .....	17
<i>Frottement</i> .....	26
<i>Lubrification</i> .....	28
<i>Jeu radial et jeu de fonctionnement</i> .....	30
<i>Conception des paliers</i> .....	37
<i>Étanchéité</i> .....	40
<i>Montage et démontage</i> .....	42
<i>Températures de fonctionnement</i> .....	47
<i>Matières</i> .....	48
<i>Tolérances ISO</i> .....	51

## Rotules sans entretien

Rotules radiales

Rotules à contact oblique

Rotules axiales

### Calcul de la durée des rotules sans entretien (revêtement : ELGOGLIDE®)

#### Domaine d'application

- Rotules radiales  $17 \text{ mm} \leq d \leq 300 \text{ mm}$
- Rotules à contact oblique  $25 \text{ mm} \leq d \leq 200 \text{ mm}$
- Rotules axiales  $10 \text{ mm} \leq d \leq 200 \text{ mm}$
- Plage de températures  $-50 \text{ °C} \leq t \leq +150 \text{ °C}$   
(tenir compte des restrictions selon tableau 1, page 47)
- Pression spécifique
  - charge constante  $5 \text{ N/mm}^2 \leq p \leq 300 \text{ N/mm}^2$
  - charge variable  $5 \text{ N/mm}^2 \leq p \leq 100 \text{ N/mm}^2$
- Vitesse de glissement  $1 \text{ mm/s} \leq v \leq 296 \text{ mm/s}$
- Rotules sèches, sans lubrifiant
- Rotules à contact oblique réglées sans jeu axial
- Facteur de vitesse de glissement  $f_v \geq 0,2$  ;  
pour  $f_v \leq 0,8$ , une bonne évacuation des calories est nécessaire.

#### Critères de mise hors service

Augmentation du jeu radial en cas de :

- charge unidirectionnelle de 0,5 mm
- charge alternée de 1,0 mm



### Calcul de la durée

Charge constante

$$p = K \cdot \frac{P}{C_r} \text{ ou } p = K \cdot \frac{P}{C_a}$$



Nous consulter pour  $p \leq 25 \text{ N/mm}^2$  !

$$v = 2,91 \cdot 10^{-4} \cdot f_4 \cdot d_K \cdot \beta \cdot f$$

$p = 5 - 50 \text{ N/mm}^2$

$$f_v = \frac{1,6228}{1,004243^{v \cdot p^{0,31876}}} \quad (\text{figure 6})$$

$p > 50 - 300 \text{ N/mm}^2$

$$f_v = \frac{1,6228}{1,000295^{v \cdot p}} \quad (\text{figure 6})$$

$$f_6 = 0,7579 \cdot 1,0093^B$$

$$L = \frac{f_2 \cdot f_v \cdot s \cdot f}{f_6 \cdot v} \cdot 14$$

$$L_h = \frac{L}{f \cdot 60}$$

Charge variable (charge pulsatoire et alternée)

$$f_{Hz} = \frac{0,5442}{1,0171^{P_{Hz} \cdot p}} \quad (\text{figure 7})$$

$$L_W = L \cdot f_{Hz} \cdot f_5$$

$$L_{hW} = \frac{L_W}{f \cdot 60}$$

Facteurs  $K, f_2, f_4, f_5$  (tableau 3, page 69)  
Chemin parcouru "s" (figure 12 et tableau 2, page 68).

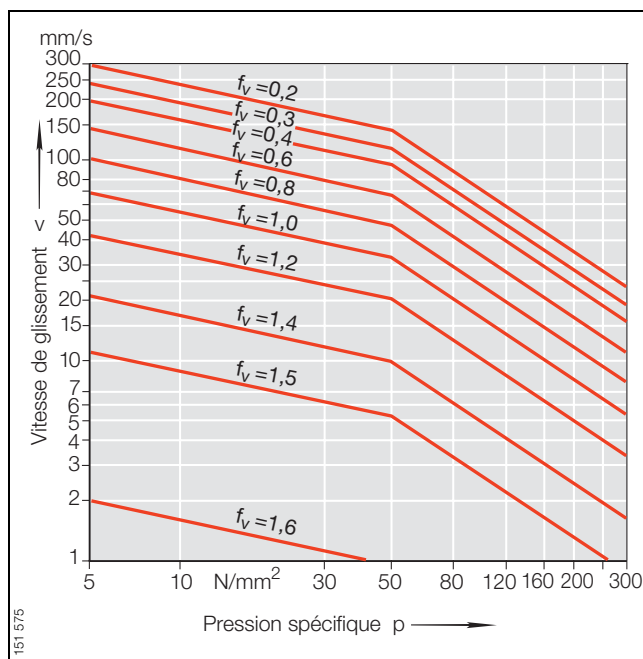


Fig. 6 · Valeurs de  $f_v$  pour ELGOGLIDE®

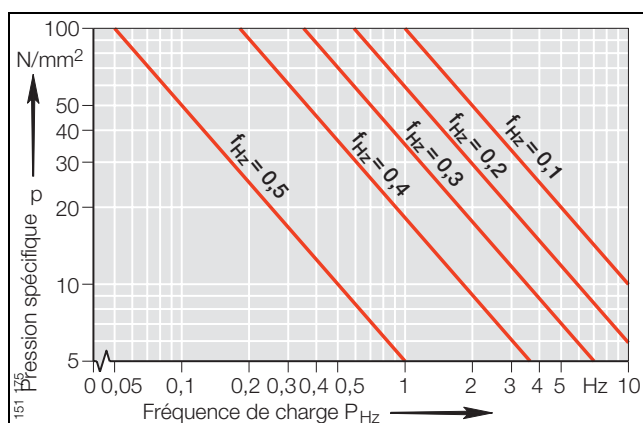


Fig. 7 · Valeurs de  $f_{Hz}$  pour ELGOGLIDE®

## Rotules sans entretien

Rotules radiales

Rotules à contact oblique

Rotules axiales

### Calcul de la durée des rotules sans entretien (revêtement : composite PTFE)

#### Domaine d'application

- Rotules radiales 6 mm ≤ d ≤ 30 mm
- Plage de températures -50 °C ≤ t ≤ +200 °C
- Pression spécifique, charge constante dans un sens 5 N/mm<sup>2</sup> ≤ p ≤ 100 N/mm<sup>2</sup>
- charge variable 5 N/mm<sup>2</sup> ≤ p ≤ 60 N/mm<sup>2</sup>
- Vitesse de glissement 1 mm/s ≤ v ≤ 398 mm/s
- Rotules sèches, sans lubrifiant
- Facteur de vitesse de glissement  $f_v ≥ 0,4$  ;  
pour  $f_v ≤ 1$ , une bonne évacuation des calories est nécessaire.

#### Critères de mise hors service

Augmentation du jeu radial en cas de :

- charge unidirectionnelle de 0,15 mm
- charge alternée de 0,30 mm

#### Charge constante

$$p = K \cdot \frac{P}{C_r}$$

$$v = 2,91 \cdot 10^{-4} \cdot d_k \cdot \beta \cdot f$$

$$x = \frac{v \cdot 1,0399^p}{236,89} \quad (\text{figure 8})$$

$$f_v = \frac{2,1048}{2,255^x} \quad (\text{figure 8})$$

$$L = f_2 \cdot f_v \cdot \frac{s \cdot f}{v} \cdot 14$$

$$L_h = \frac{L}{f \cdot 60}$$

#### Charge variable (charge pulsatoire et alternée)

$$f_{Hz} = 0,433 - \frac{P_{Hz} \cdot p^{1,25}}{447,15} \quad (\text{figure 9})$$

$$L_W = L \cdot f_{Hz} \cdot f_5$$

$$L_{hW} = \frac{L_W}{f \cdot 60}$$

Facteurs K,  $f_2$ ,  $f_5$  (tableau 3, page 69)  
Chemin parcouru "s" (figure 12 et tableau 2, page 68).

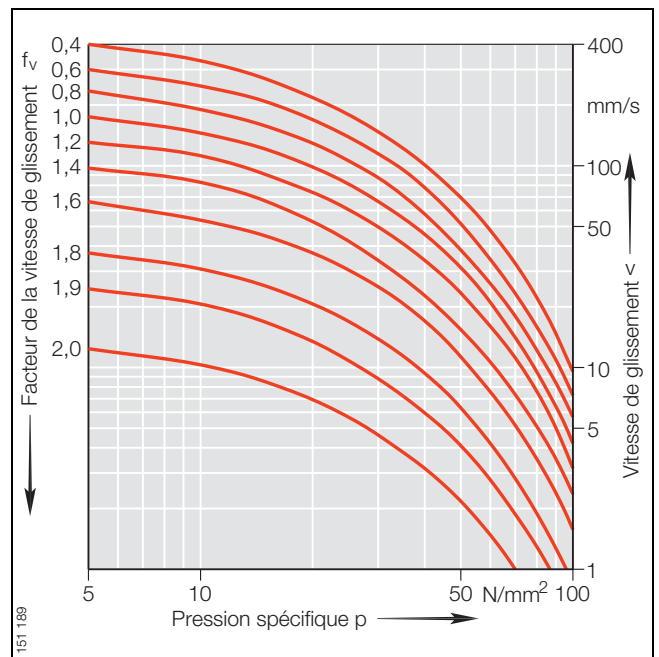


Fig. 8 · Valeurs de  $f_v$  pour composite PTFE

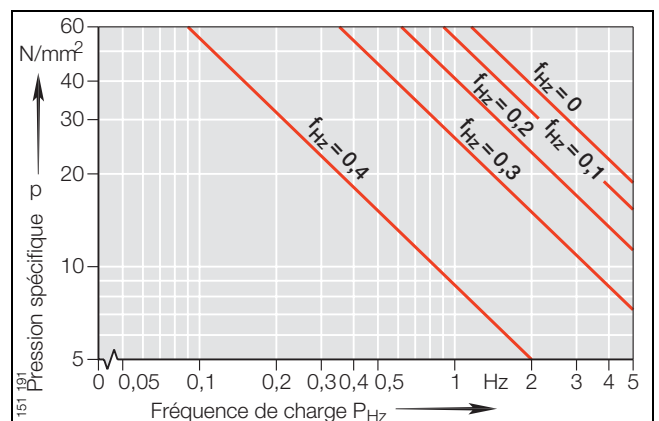
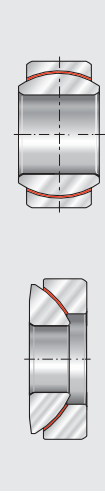


Fig. 9 · Valeurs de  $f_{Hz}$  pour composite PTFE



**Calcul de la durée des rotules sans entretien (revêtement : film PTFE)**

**Domaine d'application**

- Rotules radiales 5 mm ≤ d ≤ 30 mm
- Plage de températures -50 °C ≤ t ≤ +200 °C
- Pression spécifique, charge constante dans un sens 2 N/mm<sup>2</sup> ≤ p ≤ 100 N/mm<sup>2</sup>
- charge variable 5 N/mm<sup>2</sup> ≤ p ≤ 50 N/mm<sup>2</sup>
- Vitesse de glissement 1 mm/s ≤ v ≤ 211 mm/s
- Rotules sèches, sans lubrifiant
- Facteur de vitesse de glissement  $f_v \geq 0,4$  ;  
pour  $f_v \leq 1$ , une bonne évacuation des calories est nécessaire.

**Critères de mise hors service**

Augmentation du jeu radial en cas de :

- charge unidirectionnelle de 0,25 mm
- charge alternée de 0,50 mm  
- en cas de charge alternée  $p > 10 \text{ N/mm}^2$ , le matériau de glissement peut s'affaisser de 0,1mm environ, sans usure (déformation plastique).

**Charge constante**

$$p = K \cdot \frac{P}{C_r}$$

$$v = 2,91 \cdot 10^{-4} \cdot d_K \cdot \beta \cdot f$$

$$x = \frac{v \cdot 1,0305^D}{109,771} \quad (\text{figure 10})$$

$$f_v = \frac{2,1048}{2,255^x} \quad (\text{figure 10})$$

$$L = f_2 \cdot f_v \cdot \frac{s \cdot f}{v} \cdot 14$$

$$L_h = \frac{L}{f \cdot 60}$$

**Charge variable (charge pulsatoire et alternée)**

$$f_{Hz} = 0,433 - \frac{P_{Hz} \cdot p^{1,6}}{790,5} \quad (\text{figure 11})$$

$$L_W = L \cdot f_{Hz} \cdot f_5$$

$$L_{hW} = \frac{L_W}{f \cdot 60}$$

Facteurs  $K, f_2, f_5$  (tableau 3, page 69)  
Chemin parcouru "s" (figure 12 et tableau 2, page 68).

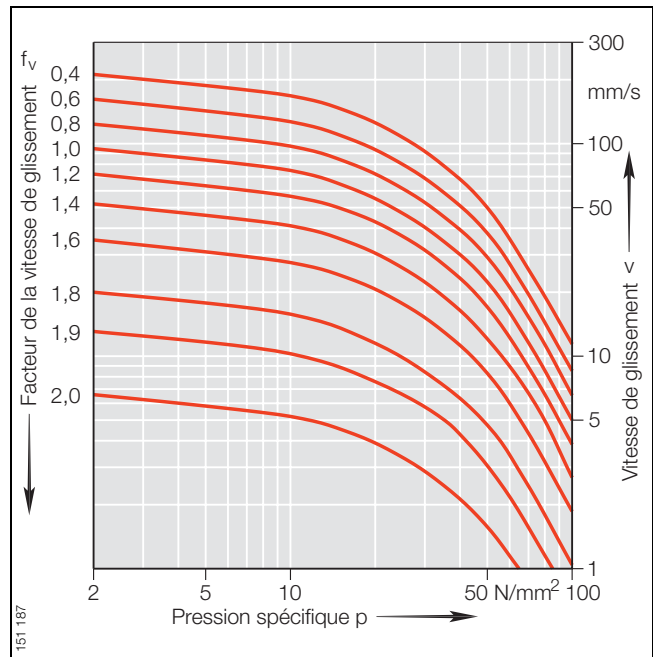


Fig. 10 · Valeurs de  $f_v$  pour film PTFE

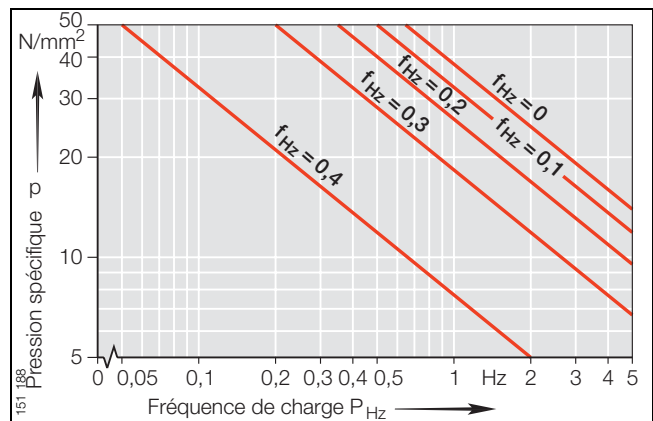


Fig. 11 · Valeurs de  $f_{Hz}$  pour film PTFE

## Rotules sans entretien

Rotules radiales

Rotules à contact oblique

Rotules axiales

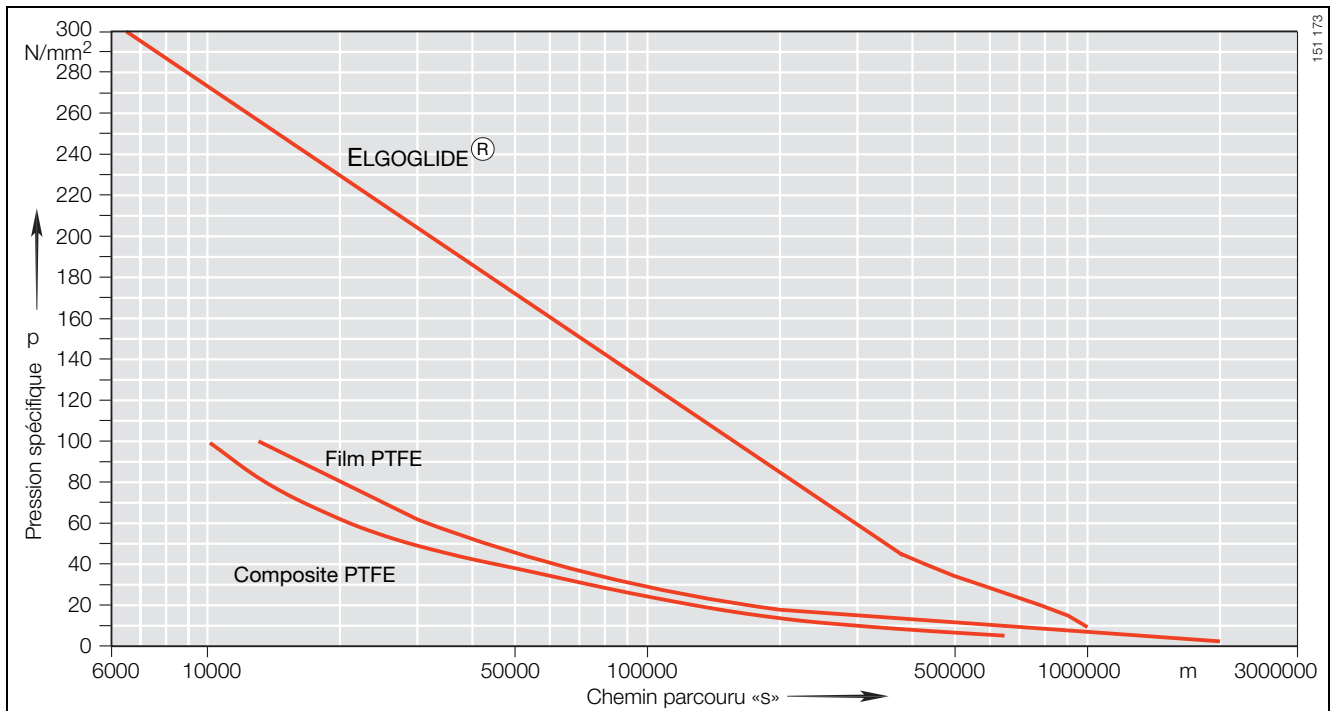


Fig. 12 · Chemin parcouru «s»

Tableau 2 · Fonctions mathématiques correspondant à la figure 12

Pression spécifique p N/mm <sup>2</sup>	Revêtement	ELGOGLIDE®	Composite PTFE	Film PTFE
> 100 à 300			-	-
> 65 à 100		$s = \frac{791020}{1,01599^p}$	$s = \frac{13717016}{p^{1,568}}$	$s = \frac{42052415}{p^{1,75829}}$
> 45 à 65				$s = \frac{32897507}{p^{1,69947}}$
> 25 à 45		$s = \frac{1408185}{1,0291^p}$	$s = \frac{4510227}{p^{1,22302}}$	$s = \frac{24115273}{p^{1,61789}}$
> 5 à 25				$s = \frac{6837121}{p^{1,2263}}$
> 2 à < 5		-	-	$s = \frac{3500000}{p^{0,81025}}$

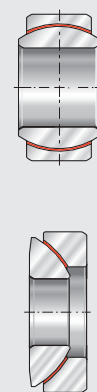


Tableau 3 · Facteurs pour le calcul de la durée

Revêtement		ELGOGLIDE®		Composite PTFE		Film PTFE	
Facteur							
Pression spécifique de base K	N/mm <sup>2</sup>	300		100		100	
Facteur de température f <sub>2</sub>	Plage de températures °C	-20 à +150	<-20 à -50	-50 à +95	>+95 à +200	-50 à +100	>+100 à +200
	f <sub>2</sub>	1	0,7	1	163 341 · t <sup>-2,64</sup>	1	1,5 - 0,005 · t
Facteur de type de rotule f <sub>4</sub>	Rotule radiale	1		-		-	
	Rotule à contact oblique <sup>1)</sup>	0,9		-		-	
	Rotule axiale <sup>1)</sup>	0,7		-		-	
Facteur de type de charge f <sub>5</sub>	Charge alternée	1		1		1	
	Charge pulsatoire	1,4		1,4		1,4	

<sup>1)</sup> Avec, en majorité, des oscillations.  
Avec, en majorité, des mouvements de déversement elliptiques pour f<sub>4</sub> = 1.

### Symbolisation et unités

p	N/mm <sup>2</sup>	f <sub>4</sub>	-
Pression spécifique		Facteur de type de rotule (tableau 3)	
P	N	f <sub>5</sub>	-
Charge dynamique équivalente		Facteur de type de charge (tableau 3)	
C <sub>r</sub> (C <sub>a</sub> )	N	f <sub>6</sub>	-
Charge dynamique de base (tableau de dimensions, C <sub>r</sub> radiale, C <sub>a</sub> axiale)		Facteur de l'angle d'oscillation (relation) (page 65)	
K	N/mm <sup>2</sup>	f <sub>v</sub>	-
Pression spécifique de base (tableau 3)		Facteur de la vitesse de glissement (ELGOGLIDE®, figure 6, page 65, composite PTFE, figure 8, page 66, film PTFE, figure 10, page 67)	
v	mm/s	s	m
Vitesse moyenne de glissement		Chemin parcouru (figure 12 et tableau 2, page 68)	
d <sub>K</sub>	mm	L	osc.
Diamètre de la sphère (tableau de dimensions)		Durée pour une charge constante	
β	°	L <sub>h</sub>	h
Angle d'oscillation (d'une position extrême à l'autre, pour un mouvement de rotation β = 180°, voir pages 24 et 25 ; utiliser β = β <sub>1</sub> )		Durée pour une charge constante	
f	min <sup>-1</sup>	L <sub>w</sub>	osc.
Fréquence d'oscillation ou nombre de tours par minute		Durée pour une charge variable	
P <sub>Hz</sub>	Hz	L <sub>hw</sub>	heures
Fréquence de charge		Durée pour une charge variable	
f <sub>Hz</sub>	-	t	°C
Facteur pour charge variable (ELGOGLIDE®, figure 7, page 65, composite PTFE, figure 9, page 66, film PTFE, figure 11, page 67)		Température de fonctionnement	
f <sub>2</sub>	-	α <sub>1</sub>	Angle de déversement à gauche
Facteur de température (tableau 3)		α <sub>2</sub>	Angle de déversement à droite.

## Rotules sans entretien

Rotules radiales

Rotules à contact oblique

Rotules axiales

### Exemple de calcul des rotules sans entretien (revêtement : ELGOGLIDE®)

Données

Articulation d'une tête de bielle, charge unidirectionnelle.

Paramètres de fonctionnement :

Charge	$F_{R\ min}$	=	33 kN
	$F_{R\ max}$	=	389 kN
Angle d'oscillation	$\beta$	=	48°
Fréquence d'oscillation	$f$	=	7,5 min <sup>-1</sup>
Fréquence de charge	$P_{Hz}$	=	0,125 Hz
Température de fonct.	$t$	=	0 °C – 45 °C

Caractéristiques de la rotule :

Rotule radiale		=	GE 120 UK-2RS
■ charge dyn. de base	$C_r$	=	2685 kN
■ diamètre de sphère	$d_K$	=	160 mm
Facteurs (tableau 3, page 69)	$K$	=	300 N/mm <sup>2</sup>
	$f_2$	=	1
	$f_4$	=	1
	$f_5$	=	1,4

Recherché

La durée de vie probable.

Exemple de calcul des rotules sans entretien (revêtement : ELGOGLIDE®)

$$P = \sqrt{\frac{F_{\min}^2 + F_{\max}^2}{2}}$$

$$P = \sqrt{\frac{33^2 + 389^2}{2}} = 276,05 \text{ kN}$$

$$p = K \cdot \frac{P}{C_r}$$

$$p = 300 \cdot \frac{276,05}{2685} = 30,8 \text{ N/mm}^2$$

$$v = 2,91 \cdot 10^{-4} \cdot f_4 \cdot d_K \cdot \beta \cdot f$$

$$v = 2,91 \cdot 10^{-4} \cdot 1 \cdot 160 \cdot 48 \cdot 7,5 = 16,76 \text{ mm/s}$$

$$f_v = \frac{1,6228}{1,004243^{v \cdot p^{0,31876}}}$$

$$f_v = \frac{1,6228}{1,004243^{16,76 \cdot 30,8^{0,31876}}} = 1,313$$

$$f_6 = 0,7579 \cdot 1,0093^\beta$$

$$f_6 = 0,7579 \cdot 1,0093^{48} = 1,182$$

s (ELGOGLIDE®) pour  $p = 30,8 \text{ N/mm}^2$   
de la figure 12, page 68  $\Rightarrow$  582 000 mètres,  
calculé alternativement avec la fonction du tableau 2, page 68.

$$s = \frac{1408185}{1,0291^p} = \frac{1408185}{1,0291^{30,8}} = 582058 \text{ m}$$

$$L = \frac{f_2 \cdot f_v \cdot s \cdot f}{f_6 \cdot v} \cdot 14$$

$$L = \frac{1 \cdot 1,313 \cdot 582058 \cdot 7,5}{1,182 \cdot 16,76} \cdot 14 = 4050688 \text{ osc.}$$

$$f_{Hz} = \frac{0,5442}{1,0171^{P_{Hz} \cdot p}}$$

$$f_{Hz} = \frac{0,5442}{1,0171^{0,125 \cdot 30,8}} = 0,5098$$

$$L_W = L \cdot f_{Hz} \cdot f_5$$

$$L_W = 4050688 \cdot 0,5098 \cdot 1,4 = 2891057 \text{ osc.}$$

$$L_{hW} = \frac{L_W}{f \cdot 60}$$

$$L_{hW} = \frac{2891057}{7,5 \cdot 60} = 6424 \text{ h}$$





### Exemple de calcul des rotules sans entretien (revêtement : composite PTFE)

#### Données

Paliers des bielles d'un système de transfert, charge unidirectionnelle combinée.

#### Paramètres de fonctionnement :

Charge	$F_R = 16$ kN
	$F_A = 1,2$ kN
Angle d'oscillation	$\beta = 27^\circ$
Fréquence d'oscillation	$f = 12$ min <sup>-1</sup>
Température de fonct.	$t = +100$ °C

#### Caractéristiques de la rotule :

Rotule radiale	= GE 25 UK
■ charge dyn. de base	$C_r = 51$ kN
■ diamètre de sphère	$d_K = 35,5$ mm
Facteurs	$K = 100$ N/mm <sup>2</sup>
(tableau 3, page 69)	$f_2 = 163\,341 \cdot t^{-2,64}$

#### Recherché

Durée de vie souhaitée = 5 000 heures environ.

#### Calcul

$$P = X \cdot F_R$$

$$\frac{F_A}{F_R} = \frac{1,2}{16} = 0,075$$

X (figure 4, page 18)  $\Rightarrow = 1,23$

$$P = 1,23 \cdot 16 = 19,7 \text{ kN}$$

$$p = K \cdot \frac{P}{C_r}$$

$$p = 100 \cdot \frac{19,7}{51} = 38,63 \text{ N/mm}^2$$

$$v = 2,91 \cdot 10^{-4} \cdot d_K \cdot \beta \cdot f$$

$$v = 2,91 \cdot 10^{-4} \cdot 35,5 \cdot 27 \cdot 12 = 3,35 \text{ mm/s}$$

$$x = \frac{v \cdot 1,0399^D}{236,89}$$

$$x = \frac{3,35 \cdot 1,0399^{38,63}}{236,89} = 0,0641$$

$$f_v = \frac{2,1048}{2,255^x}$$

$$f_v = \frac{2,1048}{2,255^{0,0641}} = 1,998$$

s (composite PTFE) pour  $p = 38,63$  N/mm<sup>2</sup> de la figure 12, page 68  $\Rightarrow$  44 000 mètres, calculé alternativement avec la fonction du tableau 2, page 68.

$$s = \frac{13\,717\,016}{p^{1,568}} = \frac{13\,717\,016}{38,63^{1,568}} = 44\,567 \text{ m}$$

$$L = f_2 \cdot f_v \cdot \frac{s \cdot f}{v} \cdot 14$$

$$L = (163\,341 \cdot t^{-2,64}) \cdot f_v \cdot \frac{s \cdot f}{v} \cdot 14$$

$$L = (163\,341 \cdot 100^{-2,64}) \cdot 1,998 \cdot \frac{44\,567 \cdot 12}{3,35} \cdot 14$$

$$L = 3\,827\,970 \text{ osc.}$$

$$L_h = \frac{L}{f \cdot 60}$$

$$L_h = \frac{3\,827\,970}{12 \cdot 60} = 5\,316 \text{ h}$$

$L_h = 5\,316$  heures de fonctionnement (une sécurité de 1,06).

## Bagues lisses sans entretien

### Calcul de la durée des bagues lisses sans entretien (revêtement : ELGOGLIDE®)

#### Domaine d'application

- Bagues lisses 30 mm ≤ d ≤ 200 mm
- Plage de températures -50 °C ≤ t ≤ +150 °C
- Pression spécifique 5 N/mm<sup>2</sup> ≤ p ≤ 300 N/mm<sup>2</sup>
- Vitesse de glissement 1 mm/s ≤ v ≤ 296 mm/s
- Bagues sèches, sans aucun lubrifiant, sans couple de renversement.

#### Exigences concernant l'arbre :

- Rugosité R<sub>z</sub>1 à 4,0 (durée de vie maximale avec R<sub>z</sub> = 1)
- Dureté ≥ 55 HRC
- Surface en chromage dur, acier au carbone, inoxydable
- Pas de jeu.

#### Critères de mise hors service

Augmentation du jeu radial en cas de :

- charge unidirectionnelle de 0,5 mm
- charge alternée de 1,0 mm

#### Charge constante

$$p = K \cdot \frac{P}{C_r} \quad \triangle ! \quad \text{Nous consulter pour } p \leq 25 \text{ N/mm}^2 !$$

$$v = 2,91 \cdot 10^{-4} \cdot d_K \cdot \beta \cdot f$$

$$p = 5 - 50 \text{ N/mm}^2$$

$$f_v = \frac{1,6228}{1,004243 \cdot v \cdot p^{0,31876}} \quad (\text{figure 6, page 65})$$

$$p > 50 - 300 \text{ N/mm}^2$$

$$f_v = \frac{1,6228}{1,000295 \cdot v \cdot p}$$

$$f_R = 1,357 \cdot 0,737^{R_z} \quad (\text{figure 13})$$

$$f_6 = 0,7579 \cdot 1,0093^B$$

$$L = \frac{f_2 \cdot f_R \cdot f_v \cdot s \cdot f}{f_6 \cdot v} \cdot 10$$

$$L_h = \frac{L}{f \cdot 60}$$

#### Charge variable

$$f_{Hz} = \frac{0,5442}{1,0171 \cdot P_{Hz} \cdot p} \quad (\text{figure 7, page 65})$$

$$L_W = L \cdot f_{Hz} \cdot f_5$$

$$L_{hW} = \frac{L_W}{f \cdot 60}$$

Facteurs K, f<sub>2</sub>, f<sub>5</sub> (tableau 3, page 69)  
Chemin parcouru "s" (figure 12, page 68 et tableau 2, page 68).

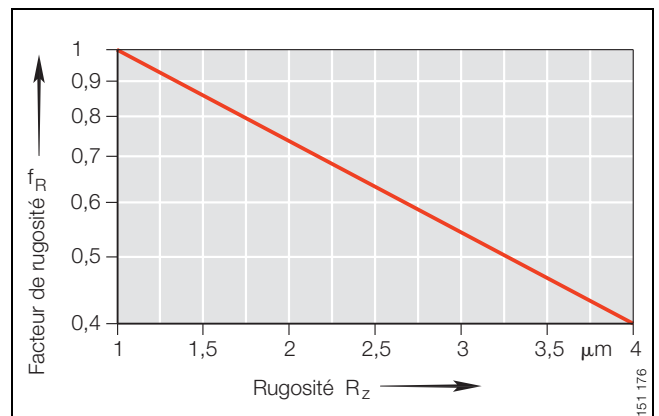


Fig. 13 · Facteur de rugosité f<sub>R</sub> pour arbres



### Exemple de calcul des bagues lisses sans entretien (revêtement : ELGOGLIDE®)

#### Données

Points d'appui d'un levier coudé soumis à une charge élevée.

#### Paramètres de fonctionnement :

Charge	F = P = 120 kN
Direction de la charge	= alternée
Angle d'oscillation	$\beta = 30^\circ$
Fréquence d'oscillation	f = 6 min <sup>-1</sup>
Fréquence de charge	P <sub>Hz</sub> = 0,1 s <sup>-1</sup>
Plage de températures	t = 0 °C à + 30 °C

#### Alésage logement/arbre :

Alésage du logement	D <sub>A</sub> = 70 H7
Diamètre de l'arbre	d <sub>W</sub> = 60 f7
Surface de l'arbre chromage dur, rugosité	= R <sub>z</sub> 1,6

#### Caractéristiques de la bague :

Bague lisse sans entretien	= ZGB 60×70×60
Diamètre de l'alésage	d = 60 H8
Diamètre extérieur	D = 70 p7
Largeur	B = 60 h12
Charge dynamique de base	C <sub>r</sub> = 1080 kN
Pression spécifique de base (tableau 3, page 69)	K = 300 N/mm <sup>2</sup>

#### Recherché

Durée de vie souhaitée 10 000 heures.

#### Calcul

$$p = K \cdot \frac{P}{C_r}$$

$$p = 300 \cdot \frac{120}{1080} = 33,34 \text{ N/mm}^2$$

$$v = 2,91 \cdot 10^{-4} \cdot d_K \cdot \beta \cdot f$$

$$v = 2,91 \cdot 10^{-4} \cdot 60 \cdot 30 \cdot 6 = 3,14 \text{ mm/s}$$

$$f_v = \frac{1,6228}{1,004243 \cdot v \cdot p^{0,31876}}$$

$$f_v = \frac{1,6228}{1,004243 \cdot 3,14 \cdot 33,34^{0,31876}} = 1,558$$

$$f_R = 1,357 \cdot 0,737^{Rz}$$

$$f_R = 1,357 \cdot 0,737^{1,6} = 0,83$$

$$f_6 = 0,7579 \cdot 1,0093^B$$

$$f_6 = 0,7579 \cdot 1,0093^{30} = 1$$

f<sub>2</sub> = 1 (tableau 3, page 69)

s (ELGOGLIDE®) pour p = 33,34 N/mm<sup>2</sup>

de la figure 12, page 68 ⇒ 540 000 mètres,

calculé alternativement avec la fonction du tableau 2, page 68.

$$s = \frac{1408185}{1,0291^p} = \frac{1408185}{1,0291^{33,34}} = 541158 \text{ m}$$

$$L = \frac{f_2 \cdot f_R \cdot f_v \cdot s \cdot f}{f_6 \cdot v} \cdot 10$$

$$L = \frac{1 \cdot 0,83 \cdot 1,558}{1} \cdot \frac{541158 \cdot 6}{3,14} \cdot 10 = 13371841 \text{ osc.}$$

$$f_{Hz} = \frac{0,5442}{1,0171^{P_{Hz} \cdot p}}$$

$$f_{Hz} = \frac{0,5442}{1,0171^{0,1 \cdot 33,33}} = 0,514$$

f<sub>5</sub> = 1 (tableau 3, page 69)

$$L_W = L \cdot f_{Hz} \cdot f_5$$

$$L_W = 13371841 \cdot 0,514 \cdot 1 = 6873126 \text{ osc.}$$

$$L_{hW} = \frac{L_W}{f \cdot 60}$$

$$L_{hW} = \frac{6873126}{6 \cdot 60} = 19092 \text{ h}$$

L<sub>hW</sub> = 19092 heures de fonctionnement.

La bague lisse convient pour l'application.

## Rotules sans entretien

Rotules radiales

Rotules à contact oblique

Rotules axiales

Bagues lisses sans entretien



### Précision

Les dimensions principales sont conformes à la norme DIN ISO 12 240-1 à -3.

La précision dimensionnelle et de forme des diamètres intérieurs et extérieurs correspond à la norme DIN ISO 12 240-1 à -3.

- les dimensions et les tolérances mentionnées sont des valeurs arithmétiques moyennes. Le contrôle dimensionnel est réalisé selon ISO 8015.

### Rotules avec bague extérieure comportant une cassure/en deux parties

Avant le traitement des surfaces et la division des bagues (cassure), les diamètres extérieurs sont situés dans les écarts donnés dans les tableaux.

Les bagues extérieures avec une cassure ou en deux parties perdent légèrement de leur circularité. Celle-ci sera toutefois rétablie après montage dans un logement conçu selon les prescriptions (figure 14).



Les valeurs mesurées sur le diamètre extérieur de la rotule non montée ne peuvent être considérées comme la valeur effective du diamètre extérieur !

### Bagues lisses sans entretien

Les dimensions principales correspondent à DIN ISO 4 379.

Les précisions de dimensions et de forme correspondent à DIN ISO 4379

- les dimensions et les tolérances mentionnées sont des valeurs arithmétiques moyennes. Le contrôle dimensionnel est réalisé selon ISO 8015.

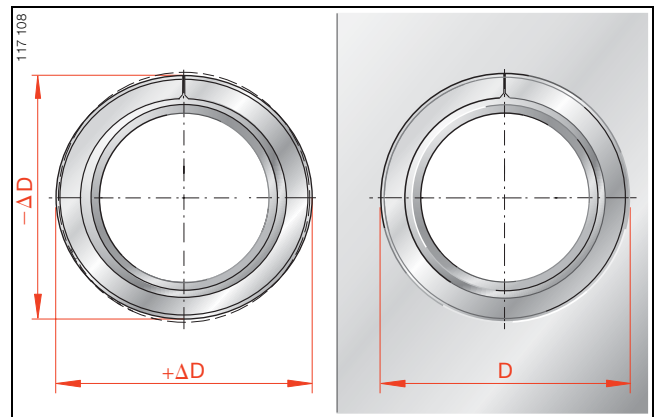
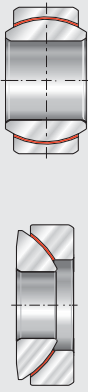


Fig. 14 · Défaut de circularité avant montage, circularité après montage



### Exécution spéciale

Sur demande (voir également page 13) :

- rotule radiale sans entretien avec bague intérieure en acier inoxydable
  - suffixe W3
- rotule radiale sans entretien, alésage de la bague intérieure avec ELGOGLIDE®, diamètre d'alésage inférieur à la cote nominale ( $d_{\text{nouveau}} = d - 1,08$ )
  - suffixe W7
- rotule radiale sans entretien, alésage de la bague intérieure avec ELGOGLIDE®, ( $d_{\text{nouveau}} = d$ )
  - suffixe W8.



### Exemple de désignation de commande

Rotule radiale sans entretien, selon DIN ISO 12 240-1-série E, avec combinaison chromage dur/ELGOGLIDE®, étanchéité à lèvres des deux côtés pour :  
axe 20 mm.

Désignation de commande : GE 20 UK-2RS (figure 15).

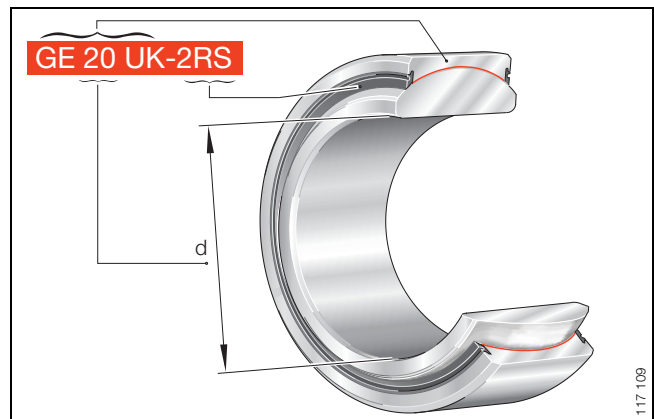


Fig. 15 · Exemple de désignation de commande

Bague lisse sans entretien selon DIN ISO 4 379, pour :  
arbre 30 mm.

Désignation de commande : ZGB 30×36×30 (figure 16).

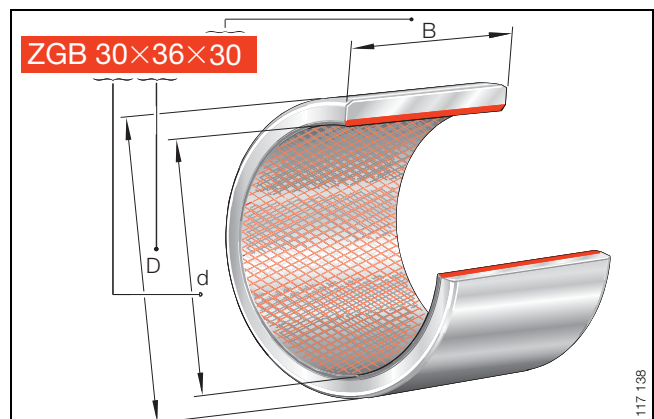


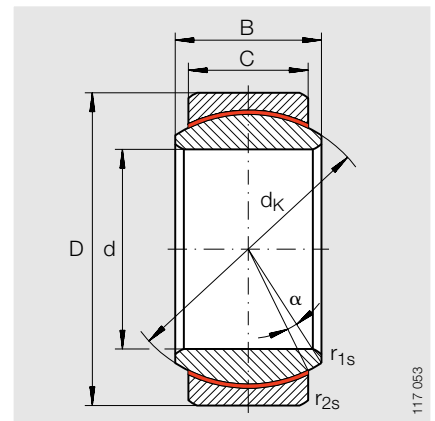
Fig. 16 · Exemple de désignation de commande

# Rotules radiales

Sans entretien  
DIN ISO 12 240-1-Série E  
Combinaison : chromage dur/PTFE

Séries GE..UK  
Revêtement : composite PTFE

GE..UK-2RS  
Revêtement : ELGOGLIDE®



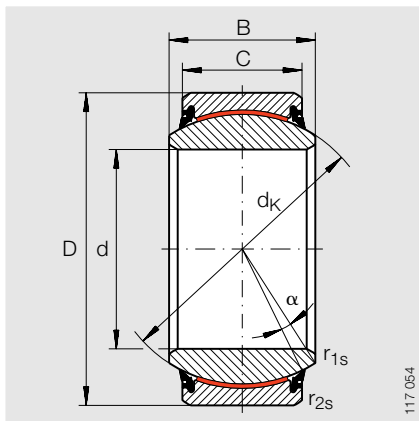
GE..UK

117 053

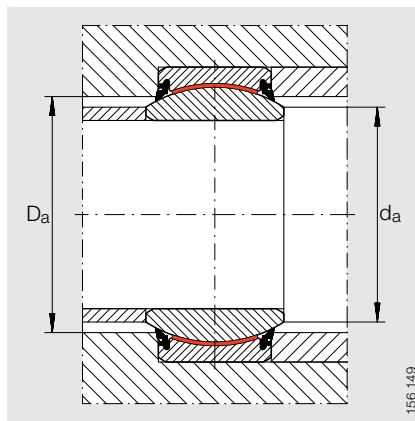
Tableau de dimensions (en mm)

Diamètre d'arbre d	Désignation		Masse ≈kg	Dimensions					
	sans étanchéité	avec étanchéité		d	D	B	C	dk	α degrés
6	GE 6 UK	-	0,004	6 <sub>-0,008</sub>	14 <sub>-0,008</sub>	6 <sub>-0,12</sub>	4 <sub>-0,24</sub>	10	13
8	GE 8 UK	-	0,007	8 <sub>-0,008</sub>	16 <sub>-0,008</sub>	8 <sub>-0,12</sub>	5 <sub>-0,24</sub>	13	15
10	GE 10 UK	-	0,011	10 <sub>-0,008</sub>	19 <sub>-0,009</sub>	9 <sub>-0,12</sub>	6 <sub>-0,24</sub>	16	12
12	GE 12 UK	-	0,016	12 <sub>-0,008</sub>	22 <sub>-0,009</sub>	10 <sub>-0,12</sub>	7 <sub>-0,24</sub>	18	11
15	GE 15 UK	-	0,027	15 <sub>-0,008</sub>	26 <sub>-0,009</sub>	12 <sub>-0,12</sub>	9 <sub>-0,24</sub>	22	8
17	GE 17 UK	GE 17 UK-2RS	0,037	17 <sub>-0,008</sub>	30 <sub>-0,009</sub>	14 <sub>-0,12</sub>	10 <sub>-0,24</sub>	25	10
20	GE 20 UK	GE 20 UK-2RS	0,06	20 <sub>-0,01</sub>	35 <sub>-0,011</sub>	16 <sub>-0,12</sub>	12 <sub>-0,24</sub>	29	9
25	GE 25 UK	GE 25 UK-2RS	0,11	25 <sub>-0,01</sub>	42 <sub>-0,011</sub>	20 <sub>-0,12</sub>	16 <sub>-0,24</sub>	35,5	7
30	GE 30 UK	GE 30 UK-2RS	0,14	30 <sub>-0,01</sub>	47 <sub>-0,011</sub>	22 <sub>-0,12</sub>	18 <sub>-0,24</sub>	40,7	6
35	-	GE 35 UK-2RS	0,22	35 <sub>-0,012</sub>	55 <sub>-0,013</sub>	25 <sub>-0,12</sub>	20 <sub>-0,3</sub>	47	6
40	-	GE 40 UK-2RS	0,3	40 <sub>-0,012</sub>	62 <sub>-0,013</sub>	28 <sub>-0,12</sub>	22 <sub>-0,3</sub>	53	7
45	-	GE 45 UK-2RS	0,39	45 <sub>-0,012</sub>	68 <sub>-0,013</sub>	32 <sub>-0,12</sub>	25 <sub>-0,3</sub>	60	7
50	-	GE 50 UK-2RS	0,53	50 <sub>-0,012</sub>	75 <sub>-0,013</sub>	35 <sub>-0,12</sub>	28 <sub>-0,3</sub>	66	6
60	-	GE 60 UK-2RS	0,98	60 <sub>-0,015</sub>	90 <sub>-0,015</sub>	44 <sub>-0,15</sub>	36 <sub>-0,4</sub>	80	6
70	-	GE 70 UK-2RS	1,5	70 <sub>-0,015</sub>	105 <sub>-0,015</sub>	49 <sub>-0,15</sub>	40 <sub>-0,4</sub>	92	6
80	-	GE 80 UK-2RS	2,2	80 <sub>-0,015</sub>	120 <sub>-0,015</sub>	55 <sub>-0,15</sub>	45 <sub>-0,4</sub>	105	6
90	-	GE 90 UK-2RS	2,7	90 <sub>-0,02</sub>	130 <sub>-0,018</sub>	60 <sub>-0,2</sub>	50 <sub>-0,5</sub>	115	5
100	-	GE 100 UK-2RS	4,2	100 <sub>-0,02</sub>	150 <sub>-0,018</sub>	70 <sub>-0,2</sub>	55 <sub>-0,5</sub>	130	7
110	-	GE 110 UK-2RS	4,7	110 <sub>-0,02</sub>	160 <sub>-0,025</sub>	70 <sub>-0,2</sub>	55 <sub>-0,5</sub>	140	6
120	-	GE 120 UK-2RS	8,1	120 <sub>-0,02</sub>	180 <sub>-0,025</sub>	85 <sub>-0,2</sub>	70 <sub>-0,5</sub>	160	6
140	-	GE 140 UK-2RS	10,6	140 <sub>-0,025</sub>	210 <sub>-0,03</sub>	90 <sub>-0,25</sub>	70 <sub>-0,6</sub>	180	7
160	-	GE 160 UK-2RS	13,8	160 <sub>-0,025</sub>	230 <sub>-0,03</sub>	105 <sub>-0,25</sub>	80 <sub>-0,6</sub>	200	8
180	-	GE 180 UK-2RS	17,4	180 <sub>-0,025</sub>	260 <sub>-0,035</sub>	105 <sub>-0,25</sub>	80 <sub>-0,7</sub>	225	6
200	-	GE 200 UK-2RS	26	200 <sub>-0,03</sub>	290 <sub>-0,035</sub>	130 <sub>-0,3</sub>	100 <sub>-0,7</sub>	250	7
220	-	GE 220 UK-2RS	35,5	220 <sub>-0,03</sub>	320 <sub>-0,04</sub>	135 <sub>-0,3</sub>	100 <sub>-0,8</sub>	275	8
240	-	GE 240 UK-2RS	39	240 <sub>-0,03</sub>	340 <sub>-0,04</sub>	140 <sub>-0,3</sub>	100 <sub>-0,8</sub>	300	8
260	-	GE 260 UK-2RS	50,8	260 <sub>-0,035</sub>	370 <sub>-0,04</sub>	150 <sub>-0,35</sub>	110 <sub>-0,8</sub>	325	7
280	-	GE 280 UK-2RS	64,7	280 <sub>-0,035</sub>	400 <sub>-0,04</sub>	155 <sub>-0,35</sub>	120 <sub>-0,8</sub>	350	6
300	-	GE 300 UK-2RS	76,7	300 <sub>-0,035</sub>	430 <sub>-0,045</sub>	165 <sub>-0,35</sub>	120 <sub>-0,9</sub>	375	7

1) Charge de base de la version GE..UK-2RS.



GE..UK-2RS



GE..UK-2RS – Cotes de montage  
GE..UK – Cotes de montage



Arrondis		Cotes de montage		Charges de base				Jeu radial	Diamètre d'arbre d
r <sub>1s</sub> min.	r <sub>2s</sub> min.	d <sub>a</sub> max.	D <sub>a</sub> min.	dyn. C <sub>r</sub> N		stat. C <sub>0r</sub> N			
0,3	0,3	8	9,6	3 600	–	9 000	–	0 – 0,032	<b>6</b>
0,3	0,3	10,2	12,5	5 850	–	14 600	–	0 – 0,032	<b>8</b>
0,3	0,3	13,2	15,5	8 650	–	21 600	–	0 – 0,032	<b>10</b>
0,3	0,3	14,9	17,5	11 400	–	28 500	–	0 – 0,032	<b>12</b>
0,3	0,3	18,4	21	17 600	–	44 000	–	0 – 0,04	<b>15</b>
0,3	0,3	20,7	24	22 400	48 700 <sup>1)</sup>	56 000	81 200 <sup>1)</sup>	0 – 0,04	<b>17</b>
0,3	0,3	24,1	27,5	31 500	67 500 <sup>1)</sup>	78 000	112 000 <sup>1)</sup>	0 – 0,04	<b>20</b>
0,6	0,6	29,3	33	51 000	127 000 <sup>1)</sup>	127 000	212 000 <sup>1)</sup>	0 – 0,05	<b>25</b>
0,6	0,6	34,2	38	65 500	165 000 <sup>1)</sup>	166 000	275 000 <sup>1)</sup>	0 – 0,05	<b>30</b>
0,6	1	39,7	44,5	–	210 000 <sup>1)</sup>	–	350 000 <sup>1)</sup>	0 – 0,05	<b>35</b>
0,6	1	45	51	–	277 000 <sup>1)</sup>	–	462 000 <sup>1)</sup>	0 – 0,06	<b>40</b>
0,6	1	50,7	57	–	360 000 <sup>1)</sup>	–	600 000 <sup>1)</sup>	0 – 0,06	<b>45</b>
0,6	1	55,9	63	–	442 000 <sup>1)</sup>	–	737 000 <sup>1)</sup>	0 – 0,06	<b>50</b>
1	1	66,8	75	–	690 000 <sup>1)</sup>	–	1 150 000 <sup>1)</sup>	0 – 0,06	<b>60</b>
1	1	77,8	87	–	885 000 <sup>1)</sup>	–	1 475 000 <sup>1)</sup>	0 – 0,072	<b>70</b>
1	1	89,4	99	–	1 125 000 <sup>1)</sup>	–	1 875 000 <sup>1)</sup>	0 – 0,072	<b>80</b>
1	1	98,1	108	–	1 380 000 <sup>1)</sup>	–	2 300 000 <sup>1)</sup>	0 – 0,072	<b>90</b>
1	1	109,5	123	–	1 717 000 <sup>1)</sup>	–	2 862 000 <sup>1)</sup>	0 – 0,085	<b>100</b>
1	1	121,2	134	–	1 845 000 <sup>1)</sup>	–	3 075 000 <sup>1)</sup>	0 – 0,085	<b>110</b>
1	1	135,5	150	–	2 685 000 <sup>1)</sup>	–	4 475 000 <sup>1)</sup>	0 – 0,085	<b>120</b>
1	1	155,8	173	–	3 015 000 <sup>1)</sup>	–	5 025 000 <sup>1)</sup>	0 – 0,085	<b>140</b>
1	1	170,2	191	–	3 840 000 <sup>1)</sup>	–	6 400 000 <sup>1)</sup>	0 – 0,1	<b>160</b>
1,1	1,1	198,9	219	–	4 320 000 <sup>1)</sup>	–	7 200 000 <sup>1)</sup>	0 – 0,1	<b>180</b>
1,1	1,1	213,5	239	–	6 000 000 <sup>1)</sup>	–	10 000 000 <sup>1)</sup>	0 – 0,1	<b>200</b>
1,1	1,1	239,5	267	–	6 600 000 <sup>1)</sup>	–	11 000 000 <sup>1)</sup>	0 – 0,1	<b>220</b>
1,1	1,1	265,3	295	–	7 200 000 <sup>1)</sup>	–	12 000 000 <sup>1)</sup>	0 – 0,1	<b>240</b>
1,1	1,1	288,3	319	–	8 550 000 <sup>1)</sup>	–	14 250 000 <sup>1)</sup>	0 – 0,11	<b>260</b>
1,1	1,1	313,8	342	–	10 050 000 <sup>1)</sup>	–	16 750 000 <sup>1)</sup>	0 – 0,11	<b>280</b>
1,1	1,1	336,7	370	–	10 800 000 <sup>1)</sup>	–	18 000 000 <sup>1)</sup>	0 – 0,11	<b>300</b>

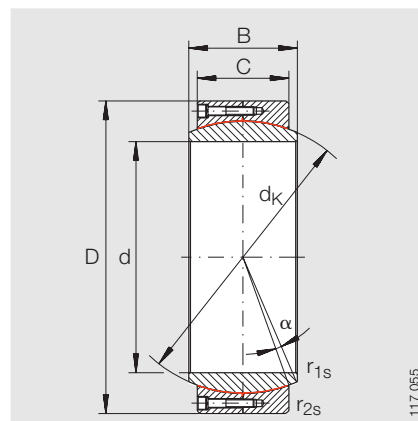
# Rotules radiales de grandes dimensions

Sans entretien

DIN ISO 12 240-1-Série C

Combinaison : chromage dur/ELGOGLIDE®

Séries GE..DW  
GE..DW-2RS2



GE..DW

117\_055

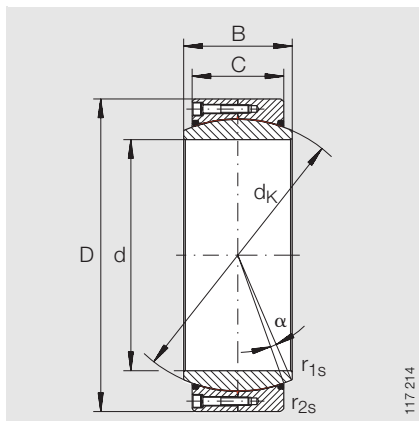
Tableau de dimensions (en mm)

Diamètre d'arbre d	Désignation <sup>1)</sup>		Masse ≈kg	Dimensions					
	sans étanchéité	avec étanchéité		d	D	B	C	dk	α degrés
320	GE 320 DW	GE 320 DW-2RS2	76	320 <sub>-0,04</sub>	440 <sub>-0,045</sub>	160 <sub>-0,4</sub>	135 <sub>-0,9</sub>	380	4
340	GE 340 DW	GE 340 DW-2RS2	80	340 <sub>-0,04</sub>	460 <sub>-0,045</sub>	160 <sub>-0,4</sub>	135 <sub>-0,9</sub>	400	3,8
360	GE 360 DW	GE 360 DW-2RS2	86	360 <sub>-0,04</sub>	480 <sub>-0,045</sub>	160 <sub>-0,4</sub>	135 <sub>-0,9</sub>	420	3,6
380	GE 380 DW	GE 380 DW-2RS2	124,5	380 <sub>-0,04</sub>	520 <sub>-0,05</sub>	190 <sub>-0,4</sub>	160 <sub>-1</sub>	450	4,1
400	GE 400 DW	GE 400 DW-2RS2	131	400 <sub>-0,04</sub>	540 <sub>-0,05</sub>	190 <sub>-0,4</sub>	160 <sub>-1</sub>	470	3,9
420	GE 420 DW	GE 420 DW-2RS2	143	420 <sub>-0,045</sub>	560 <sub>-0,05</sub>	190 <sub>-0,45</sub>	160 <sub>-1</sub>	490	3,7
440	GE 440 DW	GE 440 DW-2RS2	194	440 <sub>-0,045</sub>	600 <sub>-0,05</sub>	218 <sub>-0,45</sub>	185 <sub>-1</sub>	520	3,9
460	GE 460 DW	GE 460 DW-2RS2	199	460 <sub>-0,045</sub>	620 <sub>-0,05</sub>	218 <sub>-0,45</sub>	185 <sub>-1</sub>	540	3,7
480	GE 480 DW	GE 480 DW-2RS2	234	480 <sub>-0,045</sub>	650 <sub>-0,075</sub>	230 <sub>-0,45</sub>	195 <sub>-1,1</sub>	565	3,8
500	GE 500 DW	GE 500 DW-2RS2	243	500 <sub>-0,045</sub>	670 <sub>-0,075</sub>	230 <sub>-0,45</sub>	195 <sub>-1,1</sub>	585	3,6
530	GE 530 DW	GE 530 DW-2RS2	291	530 <sub>-0,05</sub>	710 <sub>-0,075</sub>	243 <sub>-0,5</sub>	205 <sub>-1,1</sub>	620	3,7
560	GE 560 DW	GE 560 DW-2RS2	342	560 <sub>-0,05</sub>	750 <sub>-0,075</sub>	258 <sub>-0,5</sub>	215 <sub>-1,1</sub>	655	4
600	GE 600 DW	GE 600 DW-2RS2	409	600 <sub>-0,05</sub>	800 <sub>-0,075</sub>	272 <sub>-0,5</sub>	230 <sub>-1,1</sub>	700	3,6
630	GE 630 DW	GE 630 DW-2RS2	542	630 <sub>-0,05</sub>	850 <sub>-0,1</sub>	300 <sub>-0,5</sub>	260 <sub>-1,2</sub>	740	3,3
670	GE 670 DW	GE 670 DW-2RS2	594	670 <sub>-0,075</sub>	900 <sub>-0,1</sub>	308 <sub>-0,75</sub>	260 <sub>-1,2</sub>	785	3,7
710	GE 710 DW	GE 710 DW-2RS2	698	710 <sub>-0,075</sub>	950 <sub>-0,1</sub>	325 <sub>-0,75</sub>	275 <sub>-1,2</sub>	830	3,7
750	GE 750 DW	GE 750 DW-2RS2	784	750 <sub>-0,075</sub>	1000 <sub>-0,1</sub>	335 <sub>-0,75</sub>	280 <sub>-1,2</sub>	875	3,8
800	GE 800 DW	GE 800 DW-2RS2	920	800 <sub>-0,075</sub>	1060 <sub>-0,125</sub>	355 <sub>-0,75</sub>	300 <sub>-1,3</sub>	930	3,6
850	GE 850 DW	GE 850 DW-2RS2	1058	850 <sub>-0,1</sub>	1120 <sub>-0,125</sub>	365 <sub>-1</sub>	310 <sub>-1,3</sub>	985	3,4
900	GE 900 DW	GE 900 DW-2RS2	1192	900 <sub>-0,1</sub>	1180 <sub>-0,125</sub>	375 <sub>-1</sub>	320 <sub>-1,3</sub>	1040	3,2
950	GE 950 DW	GE 950 DW-2RS2	1431	950 <sub>-0,1</sub>	1250 <sub>-0,125</sub>	400 <sub>-1</sub>	340 <sub>-1,3</sub>	1100	3,3
1000	GE 1000 DW	GE 1000 DW-2RS2	1755	1000 <sub>-0,1</sub>	1320 <sub>-0,16</sub>	438 <sub>-1</sub>	370 <sub>-1,6</sub>	1160	3,5

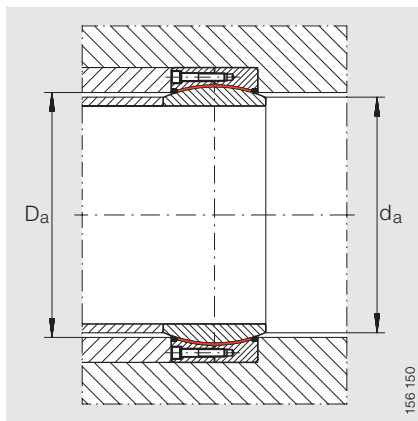
⚠ La conception des vis est valable uniquement pour la charge de base C !  
Si la charge est supérieure, les deux parties de la bague extérieure doivent s'appuyer sur des couvercles de blocage latéraux !

- 1) Livraison sur demande.
- 2) Charges de base pour rotules sans étanchéités.
- 3) Charges de base pour rotules avec étanchéités.

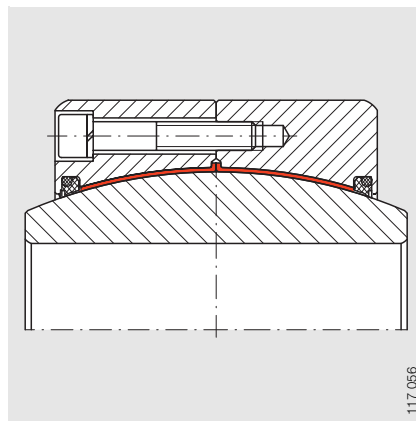




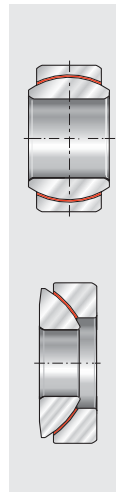
GE..DW-2RS2



GE..DW-2RS2 – Cotes de montage  
GE..DW – Cotes de montage



Détail



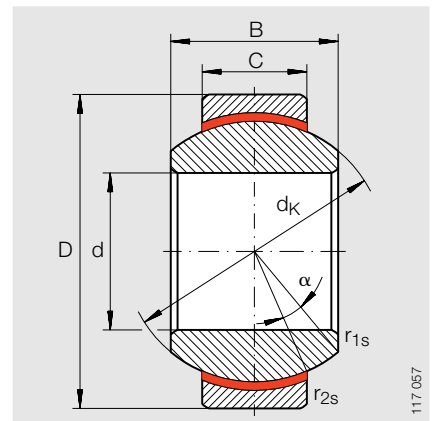
Arrondis		Cotes de montage		Charges de base				Jeu radial	Diamètre d'arbre d
r <sub>1s</sub> min.	r <sub>2s</sub> min.	d <sub>a</sub> max.	D <sub>a</sub> min.	dyn. <sup>2)</sup> C <sub>r</sub> kN	stat. <sup>2)</sup> C <sub>0r</sub> kN	dyn. <sup>3)</sup> C <sub>r</sub> kN	stat. <sup>3)</sup> C <sub>0r</sub> kN		
1,1	3	344,6	361	15 390	25 650	12 920	21 540	0 – 0,125	<b>320</b>
1,1	3	366,6	382	16 200	27 000	13 600	22 680	0 – 0,125	<b>340</b>
1,1	3	388,3	403	17 010	28 350	14 280	23 810	0 – 0,135	<b>360</b>
1,5	4	407,9	426	21 600	36 000	18 680	31 140	0 – 0,135	<b>380</b>
1,5	4	429,8	447	22 560	37 600	19 510	32 520	0 – 0,135	<b>400</b>
1,5	4	451,6	469	23 520	39 200	20 340	33 900	0 – 0,135	<b>420</b>
1,5	4	472	491	28 860	48 100	24 490	40 820	0 – 0,145	<b>440</b>
1,5	4	494	513	29 970	49 950	25 430	42 390	0 – 0,145	<b>460</b>
2	5	516	536	33 050	55 080	28 300	47 170	0 – 0,145	<b>480</b>
2	5	537,8	557	34 220	57 030	29 300	48 840	0 – 0,145	<b>500</b>
2	5	570,3	591	38 130	63 550	32 920	54 870	0 – 0,145	<b>530</b>
2	5	602	624	42 240	70 410	36 740	61 240	0 – 0,16	<b>560</b>
2	5	644,9	667	48 300	80 500	42 420	70 700	0 – 0,16	<b>600</b>
3	6	676,4	698	57 720	96 200	51 500	85 840	0 – 0,16	<b>630</b>
3	6	722	746	61 230	102 050	54 630	91 060	0 – 0,16	<b>670</b>
3	6	763,7	789	68 470	114 120	60 850	101 420	0 – 0,17	<b>710</b>
3	6	808,3	834	73 500	122 500	65 460	109 110	0 – 0,17	<b>750</b>
3	6	859,5	886	83 700	139 500	75 160	125 270	0 – 0,17	<b>800</b>
3	6	914,8	940	91 600	152 670	82 560	137 600	0 – 0,17	<b>850</b>
3	6	970	995	99 840	166 400	90 290	150 480	0 – 0,17	<b>900</b>
4	7,5	1024,6	1052	112 200	187 000	102 100	170 170	0 – 0,17	<b>950</b>
4	7,5	1074,1	1105	128 760	214 600	118 110	196 850	0 – 0,195	<b>1000</b>

# Rotules radiales

Sans entretien  
DIN ISO 12 240-1-Série G  
Combinaison : chromage dur/PTFE

Séries GE..FW  
Revêtement : composite PTFE

GE..FW-2RS  
Revêtement : ELGOGLIDE®



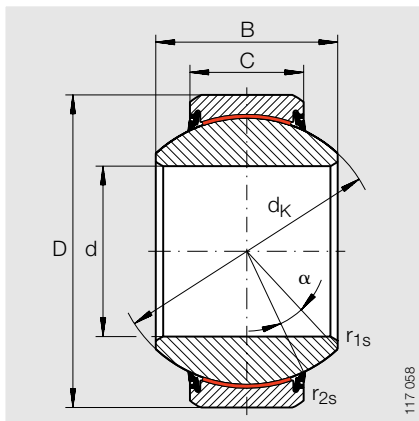
GE..FW

117.057

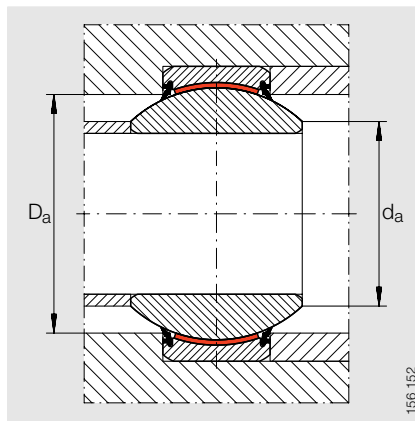
Tableau de dimensions (en mm)

Diamètre d'arbre d	Désignation		Masse ≈kg	Dimensions					
	sans étanchéité	avec étanchéité		d	D	B	C	d <sub>K</sub>	α degrés
6	GE 6 FW <sup>1)</sup>	-	0,009	6 <sub>-0,008</sub>	16 <sub>-0,008</sub>	9 <sub>-0,12</sub>	5 <sub>-0,24</sub>	13	21
8	GE 8 FW <sup>1)</sup>	-	0,014	8 <sub>-0,008</sub>	19 <sub>-0,009</sub>	11 <sub>-0,12</sub>	6 <sub>-0,24</sub>	16	21
10	GE 10 FW	-	0,02	10 <sub>-0,008</sub>	22 <sub>-0,009</sub>	12 <sub>-0,12</sub>	7 <sub>-0,24</sub>	18	18
12	GE 12 FW	-	0,036	12 <sub>-0,008</sub>	26 <sub>-0,009</sub>	15 <sub>-0,12</sub>	9 <sub>-0,24</sub>	22	18
15	GE 15 FW	-	0,049	15 <sub>-0,008</sub>	30 <sub>-0,009</sub>	16 <sub>-0,12</sub>	10 <sub>-0,24</sub>	25	16
17	GE 17 FW	-	0,082	17 <sub>-0,008</sub>	35 <sub>-0,011</sub>	20 <sub>-0,12</sub>	12 <sub>-0,24</sub>	29	19
20	GE 20 FW	-	0,16	20 <sub>-0,01</sub>	42 <sub>-0,011</sub>	25 <sub>-0,12</sub>	16 <sub>-0,24</sub>	35,5	17
25	GE 25 FW	-	0,2	25 <sub>-0,01</sub>	47 <sub>-0,011</sub>	28 <sub>-0,12</sub>	18 <sub>-0,24</sub>	40,7	17
30	-	GE 30 FW-2RS	0,28	30 <sub>-0,01</sub>	55 <sub>-0,013</sub>	32 <sub>-0,12</sub>	20 <sub>-0,3</sub>	47	17
35	-	GE 35 FW-2RS	0,38	35 <sub>-0,012</sub>	62 <sub>-0,013</sub>	35 <sub>-0,12</sub>	22 <sub>-0,3</sub>	53	16
40	-	GE 40 FW-2RS	0,53	40 <sub>-0,012</sub>	68 <sub>-0,013</sub>	40 <sub>-0,12</sub>	25 <sub>-0,3</sub>	60	17
45	-	GE 45 FW-2RS	0,67	45 <sub>-0,012</sub>	75 <sub>-0,013</sub>	43 <sub>-0,12</sub>	28 <sub>-0,3</sub>	66	15
50	-	GE 50 FW-2RS	1,4	50 <sub>-0,012</sub>	90 <sub>-0,015</sub>	56 <sub>-0,15</sub>	36 <sub>-0,4</sub>	80	17
60	-	GE 60 FW-2RS	2,1	60 <sub>-0,015</sub>	105 <sub>-0,015</sub>	63 <sub>-0,15</sub>	40 <sub>-0,4</sub>	92	17
70	-	GE 70 FW-2RS	3	70 <sub>-0,015</sub>	120 <sub>-0,015</sub>	70 <sub>-0,15</sub>	45 <sub>-0,4</sub>	105	16
80	-	GE 80 FW-2RS	3,6	80 <sub>-0,015</sub>	130 <sub>-0,018</sub>	75 <sub>-0,2</sub>	50 <sub>-0,5</sub>	115	14
90	-	GE 90 FW-2RS	5,3	90 <sub>-0,02</sub>	150 <sub>-0,018</sub>	85 <sub>-0,2</sub>	55 <sub>-0,5</sub>	130	15
100	-	GE 100 FW-2RS <sup>1)</sup>	6	100 <sub>-0,02</sub>	160 <sub>-0,025</sub>	85 <sub>-0,2</sub>	55 <sub>-0,5</sub>	140	14
110	-	GE 110 FW-2RS <sup>1)</sup>	9,8	110 <sub>-0,02</sub>	180 <sub>-0,025</sub>	100 <sub>-0,2</sub>	70 <sub>-0,5</sub>	160	12
120	-	GE 120 FW-2RS <sup>1)</sup>	14,6	120 <sub>-0,02</sub>	210 <sub>-0,03</sub>	115 <sub>-0,2</sub>	70 <sub>-0,6</sub>	180	16
140	-	GE 140 FW-2RS <sup>1)</sup>	18,6	140 <sub>-0,025</sub>	230 <sub>-0,03</sub>	130 <sub>-0,25</sub>	80 <sub>-0,6</sub>	200	16
160	-	GE 160 FW-2RS <sup>1)</sup>	24,9	160 <sub>-0,025</sub>	260 <sub>-0,035</sub>	135 <sub>-0,25</sub>	80 <sub>-0,7</sub>	225	16
180	-	GE 180 FW-2RS <sup>1)</sup>	33,6	180 <sub>-0,025</sub>	290 <sub>-0,035</sub>	155 <sub>-0,3</sub>	100 <sub>-0,7</sub>	250	14
200	-	GE 200 FW-2RS <sup>1)</sup>	44,7	200 <sub>-0,03</sub>	320 <sub>-0,04</sub>	165 <sub>-0,3</sub>	100 <sub>-0,8</sub>	275	15
220	-	GE 220 FW-2RS <sup>1)</sup>	50,8	220 <sub>-0,03</sub>	340 <sub>-0,04</sub>	175 <sub>-0,3</sub>	100 <sub>-0,8</sub>	300	16
240	-	GE 240 FW-2RS <sup>1)</sup>	64	240 <sub>-0,03</sub>	370 <sub>-0,04</sub>	190 <sub>-0,35</sub>	110 <sub>-0,8</sub>	325	15
260	-	GE 260 FW-2RS <sup>1)</sup>	81,8	260 <sub>-0,035</sub>	400 <sub>-0,04</sub>	205 <sub>-0,35</sub>	120 <sub>-0,8</sub>	350	15
280	-	GE 280 FW-2RS <sup>1)</sup>	96,5	280 <sub>-0,035</sub>	430 <sub>-0,045</sub>	210 <sub>-0,35</sub>	120 <sub>-0,9</sub>	375	15

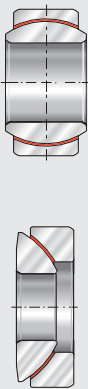
<sup>1)</sup> Livraison sur demande.



GE..FW-2RS



GE..FW-2RS – Cotes de montage  
GE..FW – Cotes de montage



Arrondis		Cotes de montage		Charges de base		Jeu radial	Diamètre d'arbre d
r <sub>1s</sub> min.	r <sub>2s</sub> min.	d <sub>a</sub> max.	D <sub>a</sub> min.	dyn. C <sub>r</sub> N	stat. C <sub>0r</sub> N		
0,3	0,3	9,3	12,5	5 850	14 600	0 – 0,032	<b>6</b>
0,3	0,3	11,6	15,5	8 650	21 600	0 – 0,032	<b>8</b>
0,3	0,3	13,4	17,5	11 400	28 500	0 – 0,032	<b>10</b>
0,3	0,3	16	21	17 600	44 000	0 – 0,04	<b>12</b>
0,3	0,3	19,2	24	22 400	56 000	0 – 0,04	<b>15</b>
0,3	0,3	21	27,5	31 500	78 000	0 – 0,04	<b>17</b>
0,6	0,6	25,2	33	51 000	127 000	0 – 0,05	<b>20</b>
0,6	0,6	29,5	38	65 500	166 000	0 – 0,05	<b>25</b>
0,6	1	34,4	44,5	210 000	350 000	0 – 0,05	<b>30</b>
0,6	1	39,7	51	277 000	462 000	0 – 0,06	<b>35</b>
0,6	1	44,7	57	360 000	600 000	0 – 0,06	<b>40</b>
0,6	1	50	63	442 000	737 000	0 – 0,06	<b>45</b>
0,6	1	57,1	75	690 000	1 150 000	0 – 0,06	<b>50</b>
1	1	67	87	885 000	1 475 000	0 – 0,072	<b>60</b>
1	1	78,2	99	1 125 000	1 875 000	0 – 0,072	<b>70</b>
1	1	87,1	108	1 380 000	2 300 000	0 – 0,072	<b>80</b>
1	1	98,3	123	1 717 000	2 862 000	0 – 0,085	<b>90</b>
1	1	111,2	134	1 845 000	3 075 000	0 – 0,085	<b>100</b>
1	1	124,8	150	2 685 000	4 475 000	0 – 0,085	<b>110</b>
1	1	138,4	173	3 015 000	5 025 000	0 – 0,085	<b>120</b>
1	1	151,9	191	3 840 000	6 400 000	0 – 0,1	<b>140</b>
1	1,1	180	219	4 320 000	7 200 000	0 – 0,1	<b>160</b>
1,1	1,1	196,1	239	6 000 000	10 000 000	0 – 0,1	<b>180</b>
1,1	1,1	220	267	6 600 000	11 000 000	0 – 0,1	<b>200</b>
1,1	1,1	243,6	295	7 200 000	12 000 000	0 – 0,1	<b>220</b>
1,1	1,1	263,6	319	8 550 000	14 250 000	0 – 0,1	<b>240</b>
1,1	1,1	283,6	342	10 050 000	16 750 000	0 – 0,11	<b>260</b>
1,1	1,1	310,6	370	10 800 000	18 000 000	0 – 0,11	<b>280</b>

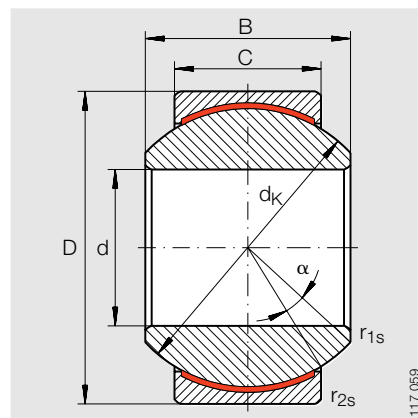
# Rotules radiales

Sans entretien

DIN ISO 12 240-1-Série K

Combinaison : acier/film PTFE

Série GE..PW



GE..PW

117.059

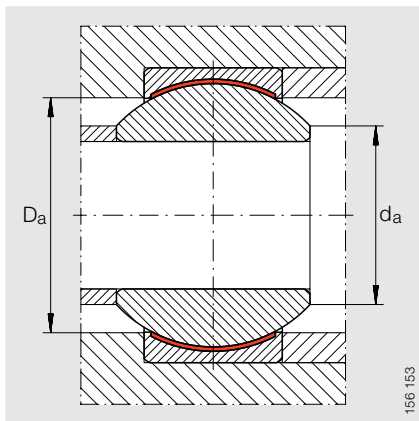
**Tableau de dimensions** (en mm)

Diamètre d'arbre d	Désignation <sup>3)</sup>	Masse ≈kg	Dimensions					
			d <sup>1)</sup>	D	B	C	d <sub>K</sub>	α degrés
5	<b>GE 5 PW</b>	0,006	5 <sup>+0,012</sup>	13 <sub>-0,008</sub>	8 <sub>-0,12</sub>	6 <sub>-0,24</sub>	11,112	13
6	<b>GE 6 PW</b>	0,01	6 <sup>+0,012</sup>	16 <sub>-0,008</sub>	9 <sub>-0,12</sub>	6,75 <sub>-0,24</sub>	12,7	13
8	<b>GE 8 PW</b>	0,019	8 <sup>+0,015</sup>	19 <sub>-0,009</sub>	12 <sub>-0,12</sub>	9 <sub>-0,24</sub>	15,875	14
10	<b>GE 10 PW</b>	0,027	10 <sup>+0,015</sup>	22 <sub>-0,009</sub>	14 <sub>-0,12</sub>	10,5 <sub>-0,24</sub>	19,05	13
12	<b>GE 12 PW</b>	0,043	12 <sup>+0,018</sup>	26 <sub>-0,009</sub>	16 <sub>-0,12</sub>	12 <sub>-0,24</sub>	22,225	13
14	<b>GE 14 PW</b>	0,054	14 <sup>+0,018</sup>	28 <sub>-0,009</sub> <sup>2)</sup>	19 <sub>-0,12</sub>	13,5 <sub>-0,24</sub>	25,4	16
16	<b>GE 16 PW</b>	0,079	16 <sup>+0,018</sup>	32 <sub>-0,011</sub>	21 <sub>-0,12</sub>	15 <sub>-0,24</sub>	28,575	15
18	<b>GE 18 PW</b>	0,1	18 <sup>+0,018</sup>	35 <sub>-0,011</sub>	23 <sub>-0,12</sub>	16,5 <sub>-0,24</sub>	31,75	15
20	<b>GE 20 PW</b>	0,15	20 <sup>+0,021</sup>	40 <sub>-0,011</sub>	25 <sub>-0,12</sub>	18 <sub>-0,24</sub>	34,925	14
22	<b>GE 22 PW</b>	0,18	22 <sup>+0,021</sup>	42 <sub>-0,011</sub>	28 <sub>-0,12</sub>	20 <sub>-0,24</sub>	38,1	15
25	<b>GE 25 PW</b>	0,24	25 <sup>+0,021</sup>	47 <sub>-0,011</sub>	31 <sub>-0,12</sub>	22 <sub>-0,24</sub>	42,85	15
30	<b>GE 30 PW</b>	0,38	30 <sup>+0,021</sup>	55 <sub>-0,013</sub>	37 <sub>-0,12</sub>	25 <sub>-0,3</sub>	50,8	17

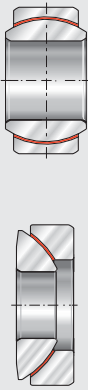
1) Tolérance de l'alésage : H7 (valeur moyenne arithmétique).

2) Non inclus dans DIN ISO 12 240-1-série K.

3) Livraison sur demande.



GE..PW – Cotes de montage



Arrondis		Cotes de montage		Charges de base		Jeu radial	Diamètre d'arbre d
r <sub>1s</sub> min.	r <sub>2s</sub> min.	d <sub>a</sub> max.	D <sub>a</sub> min.	dyn. C <sub>r</sub> N	stat. C <sub>0r</sub> N		
0,3	0,3	7,7	9,8	6 000	15 000	0,006 – 0,035	<b>5</b>
0,3	0,3	8,9	11,5	7 650	19 300	0,006 – 0,035	<b>6</b>
0,3	0,3	10,3	14	12 900	32 000	0,006 – 0,035	<b>8</b>
0,3	0,3	12,9	17	18 000	45 000	0,006 – 0,035	<b>10</b>
0,3	0,3	15,4	19,5	24 000	60 000	0,006 – 0,035	<b>12</b>
0,3	0,3	16,8	22,5	31 000	76 500	0,006 – 0,035	<b>14</b>
0,3	0,3	19,3	25,5	39 000	96 500	0,006 – 0,035	<b>16</b>
0,3	0,3	21,8	28,5	47 500	118 000	0,006 – 0,035	<b>18</b>
0,3	0,6	24,3	31,5	57 000	140 000	0,006 – 0,035	<b>20</b>
0,3	0,6	25,8	34	68 000	170 000	0,006 – 0,035	<b>22</b>
0,3	0,6	29,5	38,5	85 000	212 000	0,006 – 0,035	<b>25</b>
0,3	0,6	34,8	46	114 000	285 000	0,006 – 0,035	<b>30</b>

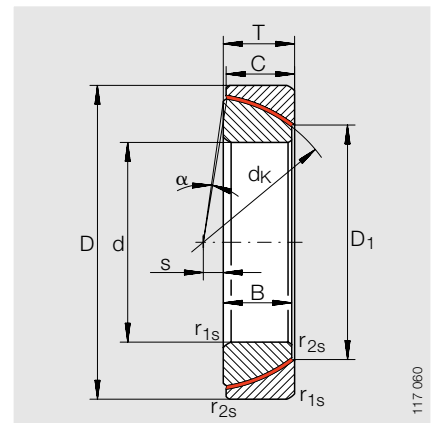
# Rotules à contact oblique

Sans entretien

DIN ISO 12 240-2

Combinaison : chromage dur/ELGOGLIDE®

Série GE..SW



GE..SW

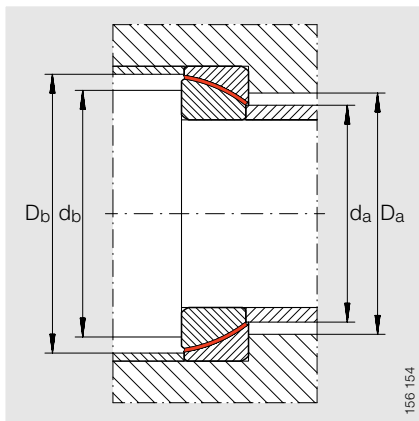
117.060

Tableau de dimensions (en mm)

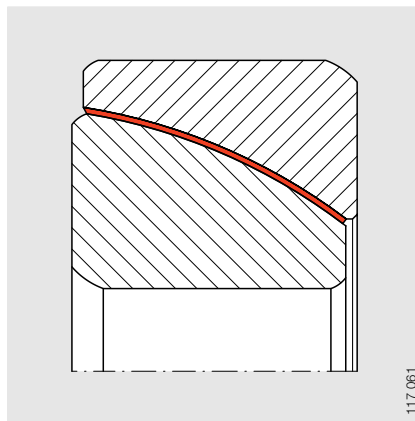
Diamètre d'arbre d	Désignation	Masse ≈kg	Dimensions						
			d	D	T	dk	D <sub>1</sub>	B	C
25	GE 25 SW	0,13	25 <sub>-0,012</sub>	47 <sub>-0,014</sub>	15±0,25	42,5	31,4	14 <sub>-0,2</sub>	14 <sub>-0,2</sub>
28	GE 28 SW <sup>1)</sup>	0,18	28 <sub>-0,012</sub>	52 <sub>-0,016</sub>	16±0,25	47	35,7	15 <sub>-0,2</sub>	15 <sub>-0,2</sub>
30	GE 30 SW	0,21	30 <sub>-0,012</sub>	55 <sub>-0,016</sub>	17±0,25	50	36,1	16 <sub>-0,2</sub>	16 <sub>-0,2</sub>
35	GE 35 SW	0,27	35 <sub>-0,012</sub>	62 <sub>-0,016</sub>	18±0,25	56	42,4	17 <sub>-0,24</sub>	17 <sub>-0,24</sub>
40	GE 40 SW	0,33	40 <sub>-0,012</sub>	68 <sub>-0,016</sub>	19±0,25	60	46,8	18 <sub>-0,24</sub>	18 <sub>-0,24</sub>
45	GE 45 SW	0,41	45 <sub>-0,012</sub>	75 <sub>-0,016</sub>	20±0,25	66	52,9	19 <sub>-0,24</sub>	19 <sub>-0,24</sub>
50	GE 50 SW	0,45	50 <sub>-0,012</sub>	80 <sub>-0,016</sub>	20±0,25	74	59,1	19 <sub>-0,24</sub>	19 <sub>-0,24</sub>
55	GE 55 SW <sup>1)</sup>	0,67	55 <sub>-0,015</sub>	90 <sub>-0,018</sub>	23±0,25	80	62	22 <sub>-0,3</sub>	22 <sub>-0,3</sub>
60	GE 60 SW	0,72	60 <sub>-0,015</sub>	95 <sub>-0,018</sub>	23±0,25	86	68,1	22 <sub>-0,3</sub>	22 <sub>-0,3</sub>
65	GE 65 SW <sup>1)</sup>	0,77	65 <sub>-0,015</sub>	100 <sub>-0,018</sub>	23±0,25	92	75,6	22 <sub>-0,3</sub>	22 <sub>-0,3</sub>
70	GE 70 SW	1	70 <sub>-0,015</sub>	110 <sub>-0,018</sub>	25±0,25	102	82,2	24 <sub>-0,3</sub>	24 <sub>-0,3</sub>
80	GE 80 SW	1,5	80 <sub>-0,015</sub>	125 <sub>-0,02</sub>	29±0,25	115	90,5	27 <sub>-0,3</sub>	27 <sub>-0,3</sub>
90	GE 90 SW	2,1	90 <sub>-0,02</sub>	140 <sub>-0,02</sub>	32±0,25	130	103,3	30 <sub>-0,4</sub>	30 <sub>-0,4</sub>
100	GE 100 SW	2,3	100 <sub>-0,02</sub>	150 <sub>-0,02</sub>	32±0,25	140	114,3	30 <sub>-0,4</sub>	30 <sub>-0,4</sub>
110	GE 110 SW <sup>1)</sup>	3,7	110 <sub>-0,02</sub>	170 <sub>-0,025</sub>	38±0,25	160	125,8	36 <sub>-0,4</sub>	36 <sub>-0,4</sub>
120	GE 120 SW	3,9	120 <sub>-0,02</sub>	180 <sub>-0,025</sub>	38±0,25	170	135,4	36 <sub>-0,4</sub>	36 <sub>-0,4</sub>
130	GE 130 SW <sup>1)</sup>	6,1	130 <sub>-0,025</sub>	200 <sub>-0,03</sub>	45±0,35	190	148	42 <sub>-0,5</sub>	42 <sub>-0,5</sub>
140	GE 140 SW <sup>1)</sup>	6,4	140 <sub>-0,025</sub>	210 <sub>-0,03</sub>	45±0,35	200	160,6	42 <sub>-0,5</sub>	42 <sub>-0,5</sub>
150	GE 150 SW <sup>1)</sup>	7,8	150 <sub>-0,025</sub>	225 <sub>-0,03</sub>	48±0,35	213	170,9	45 <sub>-0,5</sub>	45 <sub>-0,5</sub>
160	GE 160 SW <sup>1)</sup>	9,5	160 <sub>-0,025</sub>	240 <sub>-0,03</sub>	51±0,35	225	181,4	48 <sub>-0,5</sub>	48 <sub>-0,5</sub>
170	GE 170 SW <sup>1)</sup>	13	170 <sub>-0,025</sub>	260 <sub>-0,035</sub>	57±0,35	250	194,3	54 <sub>-0,5</sub>	54 <sub>-0,5</sub>
180	GE 180 SW <sup>1)</sup>	17,4	180 <sub>-0,025</sub>	280 <sub>-0,035</sub>	64±0,35	260	205,5	61 <sub>-0,5</sub>	61 <sub>-0,5</sub>
190	GE 190 SW <sup>1)</sup>	18,2	190 <sub>-0,03</sub>	290 <sub>-0,035</sub>	64±0,35	275	211,8	61 <sub>-0,6</sub>	61 <sub>-0,6</sub>
200	GE 200 SW <sup>1)</sup>	23,3	200 <sub>-0,03</sub>	310 <sub>-0,035</sub>	70±0,35	290	229,2	66 <sub>-0,6</sub>	66 <sub>-0,6</sub>

<sup>1)</sup> Livraison sur demande.

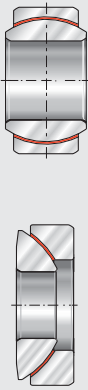
<sup>2)</sup> Charges de base radiales.



GE..SW – Cotes de montage



Détail



s	α degrés	Arrondis		Cotes de montage				Charges de base <sup>2)</sup>		Diamètre d'arbre
		r <sub>1s</sub> min.	r <sub>2s</sub> min.	d <sub>a</sub> max.	d <sub>b</sub> max.	D <sub>a</sub> min.	D <sub>b</sub> min.	dyn. C <sub>r</sub> N	stat. C <sub>0r</sub> N	d
1	2,7	0,6	0,2	30,1	39,5	34	43	143 000	239 000	<b>25</b>
1	2,4	1	0,3	34,4	42	40	47,5	172 000	287 000	<b>28</b>
2	2,3	1	0,3	34,6	45	40,5	50,5	193 000	323 000	<b>30</b>
2	2,1	1	0,3	41,1	50	47	57	235 000	392 000	<b>35</b>
1,5	1,9	1	0,3	45,5	54	52	61	272 000	453 000	<b>40</b>
1,5	1,7	1	0,3	51,7	60	58	67	319 000	532 000	<b>45</b>
4	1,6	1	0,3	57,9	67	65	75	354 000	590 000	<b>50</b>
4	1,4	1,5	0,6	60,7	71	70	81	447 000	745 000	<b>55</b>
5	1,3	1,5	0,6	66,9	77	76	87	481 000	802 000	<b>60</b>
5	1,3	1,5	0,6	74,4	83	84	93	520 000	867 000	<b>65</b>
7	1,1	1,5	0,6	80,9	92	90	104	626 000	1 040 000	<b>70</b>
10	2	1,5	0,6	88	104	99	117	733 000	1 220 000	<b>80</b>
11	1,8	2	0,6	100,8	118	112	132	939 000	1 560 000	<b>90</b>
12	1,7	2	0,6	112	128	123	142	1 010 000	1 690 000	<b>100</b>
15	1,5	2,5	0,6	123,2	146	135	162	1 400 000	2 340 000	<b>110</b>
17	1,4	2,5	0,6	132,9	155	145	172	1 490 000	2 490 000	<b>120</b>
20	1,9	2,5	0,6	143,9	174	158	192	1 860 000	3 110 000	<b>130</b>
20	1,8	2,5	0,6	156,9	184	171	202	1 990 000	3 310 000	<b>140</b>
21	1,7	3	1	167,1	194	184	216	2 290 000	3 820 000	<b>150</b>
21	1,6	3	1	177,7	206	195	228	2 610 000	4 360 000	<b>160</b>
27	1,4	3	1	190,4	228	208	253	3 260 000	5 440 000	<b>170</b>
21	1,3	3	1	201,7	240	220	263	3 950 000	6 590 000	<b>180</b>
29	1,3	3	1	207,9	252	226	278	4 110 000	6 850 000	<b>190</b>
26	1,6	3	1	224,1	268	244	293	4 640 000	7 740 000	<b>200</b>

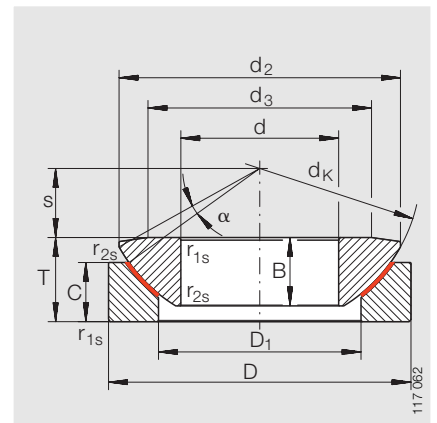
# Rotules axiales

Sans entretien

DIN ISO 12 240-3

Combinaison : chromage dur/ELGOGLIDE®

Série GE..AW



GE..AW

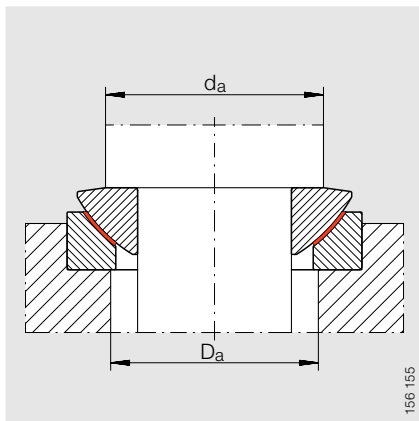
Tableau de dimensions (en mm)

Diamètre d'arbre d	Désignation	Masse ≈kg	Dimensions						
			d	D	T	dk	d <sub>2</sub>	d <sub>3</sub>	D <sub>1</sub>
10	GE 10 AW <sup>1)</sup>	0,038	10 <sub>-0,008</sub>	30 <sub>-0,009</sub>	9,5 <sub>-0,4</sub>	32	27,5	21	16,5
12	GE 12 AW <sup>1)</sup>	0,07	12 <sub>-0,008</sub>	35 <sub>-0,011</sub>	13 <sub>-0,4</sub>	37	32	24	19,5
15	GE 15 AW <sup>1)</sup>	0,12	15 <sub>-0,008</sub>	42 <sub>-0,011</sub>	15 <sub>-0,4</sub>	45	38,9	29	24
17	GE 17 AW	0,16	17 <sub>-0,008</sub>	47 <sub>-0,011</sub>	16 <sub>-0,4</sub>	50	43,4	34	28
20	GE 20 AW	0,26	20 <sub>-0,01</sub>	55 <sub>-0,013</sub>	20 <sub>-0,4</sub>	60	50	40	33,5
25	GE 25 AW	0,39	25 <sub>-0,01</sub>	62 <sub>-0,013</sub>	22,5 <sub>-0,4</sub>	66	57,5	45	34,5
30	GE 30 AW	0,65	30 <sub>-0,01</sub>	75 <sub>-0,013</sub>	26 <sub>-0,4</sub>	80	69	56	44
35	GE 35 AW	1	35 <sub>-0,012</sub>	90 <sub>-0,015</sub>	28 <sub>-0,4</sub>	98	84	66	52
40	GE 40 AW	1,6	40 <sub>-0,012</sub>	105 <sub>-0,015</sub>	32 <sub>-0,4</sub>	114	98	78	59
45	GE 45 AW	2,5	45 <sub>-0,012</sub>	120 <sub>-0,015</sub>	36,5 <sub>-0,4</sub>	130	112	89	68
50	GE 50 AW	3,4	50 <sub>-0,012</sub>	130 <sub>-0,018</sub>	42,5 <sub>-0,4</sub>	140	122,5	98	69
60	GE 60 AW	4,7	60 <sub>-0,015</sub>	150 <sub>-0,018</sub>	45 <sub>-0,4</sub>	160	140	108	86
70	GE 70 AW	5,7	70 <sub>-0,015</sub>	160 <sub>-0,025</sub>	50 <sub>-0,4</sub>	170	149,5	121	95
80	GE 80 AW	7,2	80 <sub>-0,015</sub>	180 <sub>-0,025</sub>	50 <sub>-0,4</sub>	194	168	130	108
100	GE 100 AW	10,9	100 <sub>-0,02</sub>	210 <sub>-0,03</sub>	59 <sub>-0,4</sub>	220	195,5	155	133
120	GE 120 AW	13	120 <sub>-0,02</sub>	230 <sub>-0,03</sub>	64 <sub>-0,4</sub>	245	214	170	154
140	GE 140 AW <sup>1)</sup>	18,3	140 <sub>-0,025</sub>	260 <sub>-0,035</sub>	72 <sub>-0,5</sub>	272	244	198	176
160	GE 160 AW <sup>1)</sup>	23,8	160 <sub>-0,025</sub>	290 <sub>-0,035</sub>	77 <sub>-0,5</sub>	310	272	213	199
180	GE 180 AW <sup>1)</sup>	31,5	180 <sub>-0,025</sub>	320 <sub>-0,04</sub>	86 <sub>-0,5</sub>	335	300	240	224
200	GE 200 AW <sup>1)</sup>	34,7	200 <sub>-0,03</sub>	340 <sub>-0,04</sub>	87 <sub>-0,6</sub>	358	321	265	246
220	GE 220 AW <sup>1)</sup>	44,7	220 <sub>-0,03</sub>	370 <sub>-0,04</sub>	97 <sub>-0,6</sub>	388	350	289	265
240	GE 240 AW <sup>1)</sup>	56,9	240 <sub>-0,03</sub>	400 <sub>-0,04</sub>	103 <sub>-0,6</sub>	420	382	314	294
260	GE 260 AW <sup>1)</sup>	71,3	260 <sub>-0,035</sub>	430 <sub>-0,045</sub>	115 <sub>-0,7</sub>	449	409	336	317
280	GE 280 AW <sup>1)</sup>	84	280 <sub>-0,035</sub>	460 <sub>-0,045</sub>	110 <sub>-0,7</sub>	480	445	366	337
300	GE 300 AW <sup>1)</sup>	88,5	300 <sub>-0,035</sub>	480 <sub>-0,045</sub>	110 <sub>-0,7</sub>	490	460	388	356
320	GE 320 AW <sup>1)</sup>	111	320 <sub>-0,04</sub>	520 <sub>-0,05</sub>	116 <sub>-0,8</sub>	540	500	405	380
340	GE 340 AW <sup>1)</sup>	117	340 <sub>-0,04</sub>	540 <sub>-0,05</sub>	116 <sub>-0,8</sub>	550	510	432	380
360	GE 360 AW <sup>1)</sup>	132	360 <sub>-0,04</sub>	560 <sub>-0,05</sub>	125 <sub>-0,8</sub>	575	535	452	400

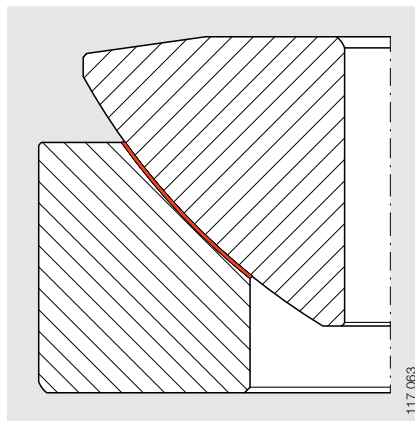
<sup>1)</sup> Livraison sur demande.

<sup>2)</sup> Charges de base axiales.

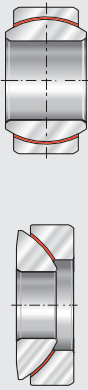




GE..AW – Cotes de montage



Détail

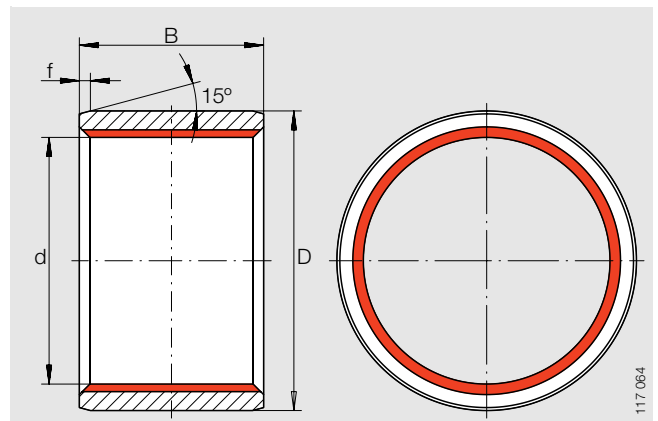


B	C	s	$\alpha$ degrés	Arrondis		Cotes de montage		Charges de base <sup>2)</sup>		Diamètre d'arbre d
				r <sub>1s</sub> min.	r <sub>2s</sub> min.	d <sub>a</sub> max.	D <sub>a</sub> min.	dyn. C <sub>a</sub> N	stat. C <sub>0a</sub> N	
7,9 <sub>-0,24</sub>	6 <sub>-0,24</sub>	7	10	0,6	0,2	21	18,5	73 200	122 000	<b>10</b>
9,3 <sub>-0,24</sub>	9 <sub>-0,24</sub>	8	9	0,6	0,2	24	21,5	97 200	162 000	<b>12</b>
10,7 <sub>-0,24</sub>	11 <sub>-0,24</sub>	10	7	0,6	0,2	29	26	156 000	261 000	<b>15</b>
11,5 <sub>-0,24</sub>	11,5 <sub>-0,24</sub>	11	6	0,6	0,2	34	30,5	177 000	296 000	<b>17</b>
14,3 <sub>-0,24</sub>	13 <sub>-0,24</sub>	12,5	6	1	0,3	40	38	225 000	375 000	<b>20</b>
16 <sub>-0,24</sub>	17 <sub>-0,24</sub>	14	7	1	0,3	45	39	387 000	645 000	<b>25</b>
18 <sub>-0,24</sub>	19,5 <sub>-0,24</sub>	17,5	6	1	0,3	56	49	508 000	848 000	<b>30</b>
22 <sub>-0,24</sub>	20 <sub>-0,24</sub>	22	6	1	0,3	66	57	777 000	1 290 000	<b>35</b>
27 <sub>-0,24</sub>	22 <sub>-0,24</sub>	24,5	6	1	0,3	78	64	1 120 000	1 860 000	<b>40</b>
31 <sub>-0,24</sub>	25 <sub>-0,24</sub>	27,5	6	1	0,3	89	74	1 450 000	2 430 000	<b>45</b>
33,5 <sub>-0,24</sub>	32 <sub>-0,24</sub>	30	5	1	0,3	98	75	1 950 000	3 250 000	<b>50</b>
37 <sub>-0,3</sub>	33 <sub>-0,3</sub>	35	7	1	0,3	108	92	2 200 000	3 670 000	<b>60</b>
40 <sub>-0,3</sub>	36 <sub>-0,3</sub>	35	6	1	0,3	121	102	2 420 000	4 030 000	<b>70</b>
42 <sub>-0,3</sub>	36 <sub>-0,3</sub>	42,5	6	1	0,3	130	115	3 110 000	5 180 000	<b>80</b>
50 <sub>-0,4</sub>	42 <sub>-0,4</sub>	45	7	1	0,3	155	141	3 610 000	6 020 000	<b>100</b>
52 <sub>-0,4</sub>	45 <sub>-0,4</sub>	52,5	8	1	0,3	170	162	3 730 000	6 220 000	<b>120</b>
61 <sub>-0,5</sub>	50 <sub>-0,5</sub>	52,5	6	1,5	0,6	198	187	4 900 000	8 170 000	<b>140</b>
65 <sub>-0,5</sub>	52 <sub>-0,5</sub>	65	7	1,5	0,6	213	211	5 670 000	9 460 000	<b>160</b>
70 <sub>-0,5</sub>	60 <sub>-0,5</sub>	67,5	8	1,5	0,6	240	236	6 380 000	10 630 000	<b>180</b>
74 <sub>-0,6</sub>	60 <sub>-0,6</sub>	70	8	1,5	0,6	265	259	7 070 000	11 780 000	<b>200</b>
82 <sub>-0,6</sub>	67 <sub>-0,6</sub>	75	7	1,5	0,6	289	279	8 530 000	14 220 000	<b>220</b>
87 <sub>-0,6</sub>	73 <sub>-0,6</sub>	77,5	6	1,5	0,6	314	309	10 300 000	17 170 000	<b>240</b>
95 <sub>-0,7</sub>	80 <sub>-0,7</sub>	82,5	7	1,5	0,6	336	332	10 810 000	18 010 000	<b>260</b>
100 <sub>-0,7</sub>	85 <sub>-0,7</sub>	80	4	3	1	366	355	17 130 000	28 560 000	<b>280</b>
100 <sub>-0,7</sub>	90 <sub>-0,7</sub>	80	3,5	3	1	388	375	17 280 000	28 800 000	<b>300</b>
105 <sub>-0,8</sub>	91 <sub>-0,8</sub>	95	4	4	1,1	405	402	21 110 000	35 180 000	<b>320</b>
105 <sub>-0,8</sub>	91 <sub>-0,8</sub>	95	4	4	1,1	432	402	23 670 000	39 460 000	<b>340</b>
115 <sub>-0,8</sub>	95 <sub>-0,8</sub>	95	4	4	1,1	452	422	25 470 000	42 460 000	<b>360</b>

# Bagues lisses sans entretien<sup>1)</sup>

selon DIN ISO 4379<sup>2)</sup>  
Revêtement en ELGOGLIDE®

Série ZGB



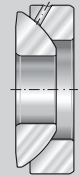
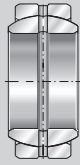
ZGB

Tableau de dimensions (en mm)

Diamètre d'arbre d	Désignation	Masse ≈kg	Dimensions				Charges de base	
			d	D	B	f	dyn. C <sub>r</sub> N	stat. C <sub>0r</sub> N
30	ZGB 30× 36× 30	0,063	30 <sup>+0,033</sup>	36 <sup>+0,051 +0,026</sup>	30 <sub>-0,21</sub>	1,5 ±0,5	270 000	360 000
35	ZGB 35× 41× 30	0,072	35 <sup>+0,039</sup>	41 <sup>+0,051 +0,026</sup>	30 <sub>-0,21</sub>	1,5 ±0,5	315 000	420 000
40	ZGB 40× 48× 40	0,16	40 <sup>+0,039</sup>	48 <sup>+0,051 +0,026</sup>	40 <sub>-0,25</sub>	2 ±0,7	480 000	640 000
45	ZGB 45× 53× 40	0,17	45 <sup>+0,039</sup>	53 <sup>+0,062 +0,032</sup>	40 <sub>-0,25</sub>	2 ±0,7	540 000	720 000
50	ZGB 50× 58× 50	0,24	50 <sup>+0,039</sup>	58 <sup>+0,062 +0,032</sup>	50 <sub>-0,25</sub>	2 ±0,7	750 000	1 000 000
60	ZGB 60× 70× 60	0,44	60 <sup>+0,046</sup>	70 <sup>+0,062 +0,032</sup>	60 <sub>-0,3</sub>	2 ±0,7	1 080 000	1 440 000
70	ZGB 70× 80× 70	0,59	70 <sup>+0,046</sup>	80 <sup>+0,072 +0,037</sup>	70 <sub>-0,3</sub>	3 ±1	1 470 000	1 960 000
80	ZGB 80× 90× 80	0,75	80 <sup>+0,046</sup>	90 <sup>+0,072 +0,037</sup>	80 <sub>-0,3</sub>	3 ±1	1 920 000	2 560 000
90	ZGB 90×105× 80	1,36	90 <sup>+0,054</sup>	105 <sup>+0,072 +0,037</sup>	80 <sub>-0,3</sub>	3 ±1	2 160 000	2 880 000
100	ZGB 100×115×100	1,9	100 <sup>+0,054</sup>	115 <sup>+0,072 +0,037</sup>	100 <sub>-0,35</sub>	3 ±1	3 000 000	4 000 000
110	ZGB 110×125×100	2	110 <sup>+0,054</sup>	125 <sup>+0,083 +0,043</sup>	100 <sub>-0,35</sub>	4 ±1	3 300 000	4 400 000
120	ZGB 120×135×120	2,6	120 <sup>+0,054</sup>	135 <sup>+0,083 +0,043</sup>	120 <sub>-0,35</sub>	4 ±1	4 320 000	5 760 000
140	ZGB 140×155×150	3,9	140 <sup>+0,063</sup>	155 <sup>+0,083 +0,043</sup>	150 <sub>-0,4</sub>	4 ±1	6 300 000	8 400 000
160	ZGB 160×180×150	6	160 <sup>+0,063</sup>	180 <sup>+0,083 +0,043</sup>	150 <sub>-0,4</sub>	4 ±1	7 200 000	9 600 000
180	ZGB 180×200×180	8	180 <sup>+0,063</sup>	200 <sup>+0,096 +0,05</sup>	180 <sub>-0,4</sub>	5 ±1	9 720 000	12 960 000
200	ZGB 200×220×180	8,8	200 <sup>+0,072</sup>	200 <sup>+0,096 +0,05</sup>	180 <sub>-0,4</sub>	5 ±1	10 800 000	14 400 000

1) Bagues lisses avec dimensions spéciales ou avec étanchéité des deux côtés sur demande.

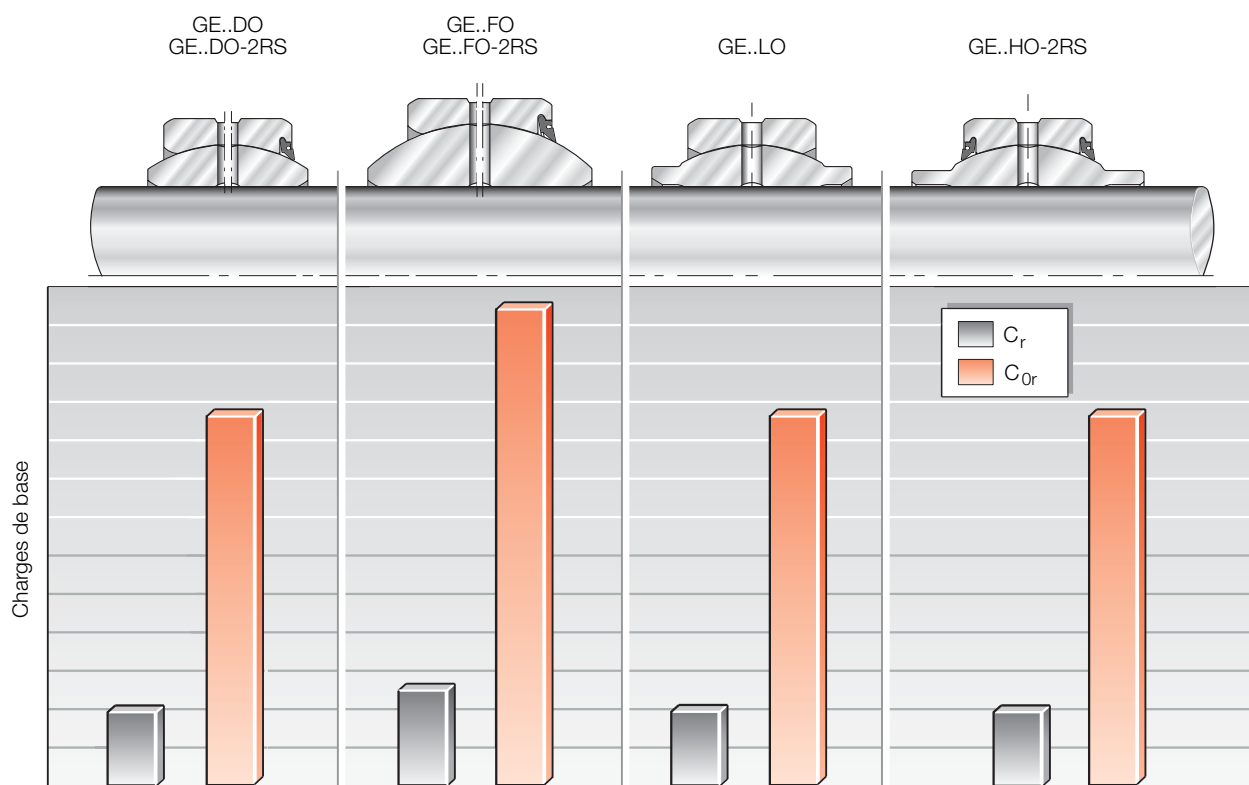
2) Concerne uniquement la valeur nominale des dimensions d, D, B.



# Rotules avec entretien

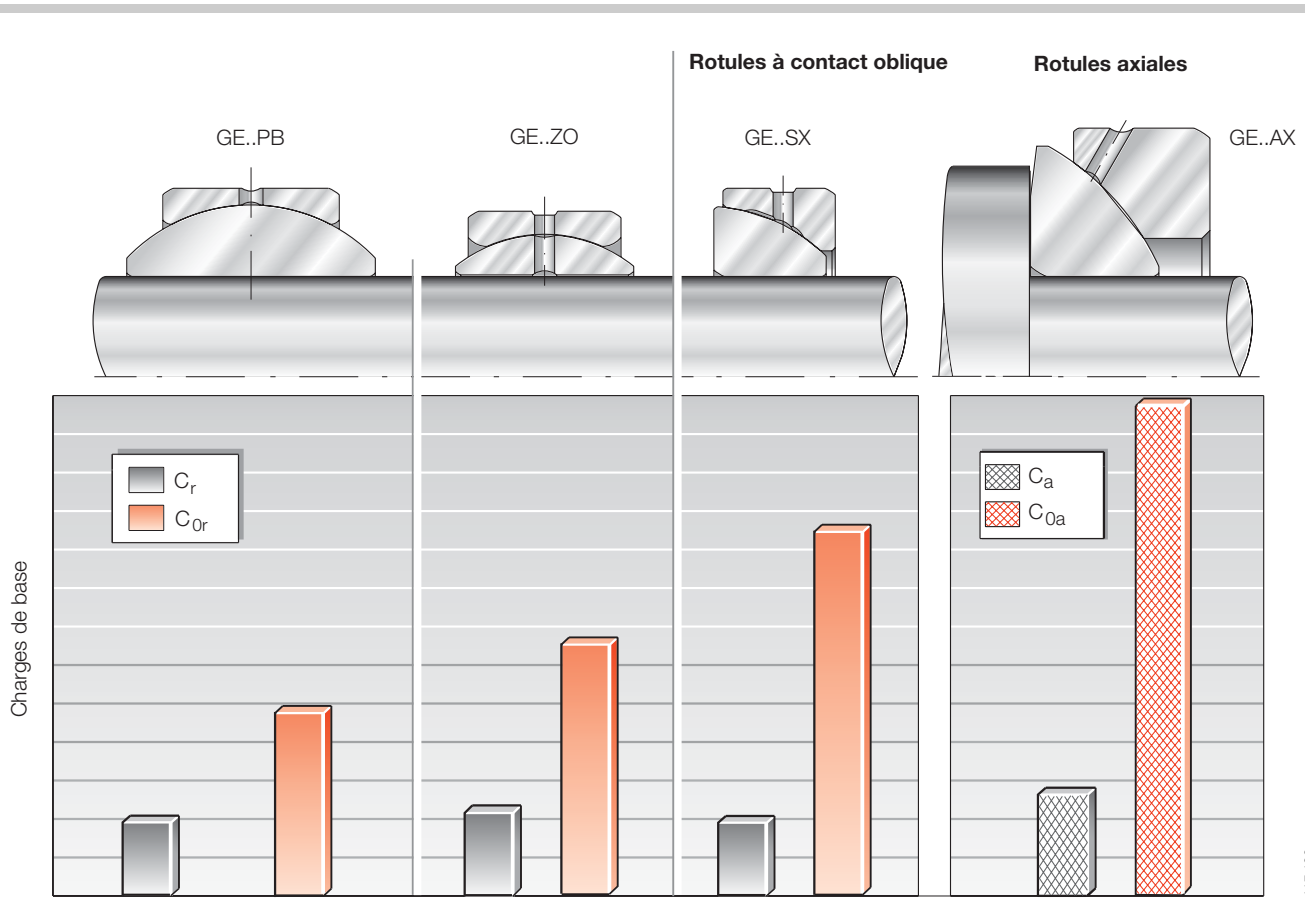
Guide de choix

## Rotules radiales



Comparaison des charges de base pour un même diamètre d'arbre.

117 100



117 120

# Rotules avec entretien

Rotules radiales  
Rotules à contact oblique  
Rotules axiales



Consignes de conception et de sécurité ..... 95



Précision ..... 104



Exécution spéciale ..... 105



Exemple de désignation de commande ..... 105

Page



## Caractéristiques

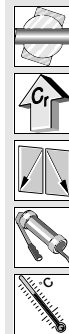
### Les rotules radiales

- sont des ensembles composés d'une bague intérieure et d'une bague extérieure avec combinaison acier/acier ou acier/bronze
  - bague intérieure avec alésage cylindrique et surface extérieure sphérique
  - bague extérieure avec génératrice cylindrique et surface de glissement sphérique. A partir de  $d = 320$  mm, les bagues comportent deux cassures axiales et sont maintenues ensemble par des anneaux de maintien
  - pour les GE..PB, la bague extérieure est en bronze
- supportent des charges radiales
- transmettent les mouvements et les efforts avec de faibles moments
  - on évite ainsi les contraintes de flexion dans les éléments de construction
- sont particulièrement adaptées pour les charges alternées avec sollicitations par à-coups et chocs
- admettent des charges axiales dans les deux sens
- sont lubrifiées par la bague extérieure et la bague intérieure
  - exceptions (*tableau de dimensions*)
  - lors de l'alternance de charge, un côté sera déchargé. Cette zone sera graissée par les mouvements oscillants.

### Les rotules radiales avec entretien et étanchéités

- sont protégées contre la pénétration d'impuretés et les projections d'eau par
  - des joints à lèvres.

### Rotules radiales



GE..DO  
GE..DO-2RS



117 161

- selon DIN ISO 12 240-1-série E, rotules de grandes dimensions selon DIN ISO 12 240-1-série C
- suffixe -2RS : avec joint à lèvres des deux côtés, pour températures de fonctionnement de  $-30$  °C à  $+130$  °C
- GE..DO pour arbres de 6 mm à 200 mm ; rotules radiales de grandes dimensions pour arbres de 320 mm à 1000 mm
- GE..DO-2RS pour arbres de 15 mm à 300 mm



106



GE..HO-2RS



117 087

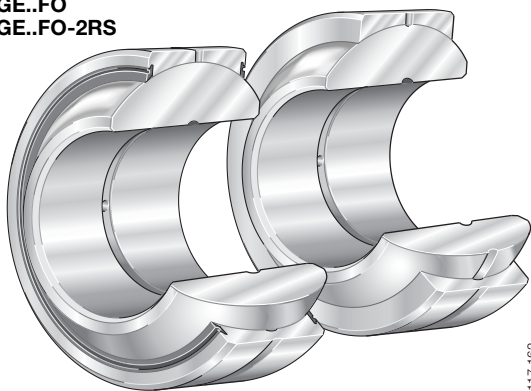
- diamètres intérieur et extérieur et largeur de la bague extérieure identiques à GE..DO
- bague intérieure élargie. De ce fait, des entretoises latérales sont inutiles dans le cas d'un montage en chape
- avec joint à lèvres des deux côtés, pour températures de fonctionnement de  $-30$  °C à  $+130$  °C
- pour arbres de 17 mm à 80 mm



114



**GE..FO**  
**GE..FO-2RS**



117 162

- selon DIN ISO 12 240-1-série G
- angle de déversement  $\alpha$  augmenté grâce à une bague intérieure élargie
- suffixe -2RS : avec joint à lèvres des deux côtés, pour températures de fonctionnement de  $-30\text{ °C}$  à  $+130\text{ °C}$
- GE..FO pour arbres de 6 mm à 12 mm
- GE..FO-2RS pour arbres de 15 mm à 280 mm



110



**GE..LO**



117 086

- selon DIN ISO 12 240-1-série W
- échelonnement des alésages selon valeurs normalisées, dimensions selon DIN 24 338 pour vérins hydrauliques normalisés
- pour arbres de 12 mm à 320 mm
- cote nominale de l'alésage identique à la largeur nominale de la bague intérieure
- $d = 320$ , rotules radiales de grandes dimensions



112



**GE..ZO**



117 088

- dimensions en cotes pouces
- pour arbres de 0,75 inch (19,05 mm) à 3 inch (76,2 mm)



116



**GE..PB**



117 085

- selon DIN ISO 12 240-1-série K
- combinaison acier/bronze
- pour arbres de 5 mm à 30 mm



118



## Rotules avec entretien

Rotules à contact oblique

Rotules axiales



Consignes de conception et de sécurité ..... 95



Précision ..... 104



Exécution spéciale ..... 105



Exemple de désignation de commande ..... 105

Page



### Caractéristiques

#### Les rotules à contact oblique

- sont des ensembles composés d'une bague intérieure et d'une bague extérieure avec combinaison acier/acier
  - bague intérieure avec surface extérieure sphérique
  - bague extérieure avec surface de glissement sphérique
- hormis les charges radiales, elles supportent également des charges axiales
  - elles sont adaptées aux charges dynamiques alternées
- sont utilisées, entre autres, si des charges associées à un faible angle d'oscillation risquent d'endommager la rotule
  - elles peuvent être considérées comme une alternative aux roulements à rouleaux coniques de la série 320X selon DIN 720
- transmettent les mouvements et les efforts avec de faibles moments
  - on évite ainsi les contraintes de flexion dans les éléments de construction
- sont conçues, en version standard, pour une lubrification à la graisse
  - elles sont graissées par l'intermédiaire de la bague extérieure.

#### Les rotules axiales

- sont des ensembles composés d'une rondelle-arbre et d'une rondelle-logement, avec combinaison acier/acier
  - la rondelle-arbre sphérique convexe se loge dans la rondelle-logement sphérique concave
- supportent des charges axiales
- transmettent les efforts d'appui dans la construction adjacente avec de faibles moments
- peuvent être combinées avec des rotules radiales de la série de dimensions E selon DIN ISO 12 240-1
  - pour supporter des charges radiales
- sont graissées par l'intermédiaire de la rondelle-logement.

#### Rotules à contact oblique



GE..SX



117 089

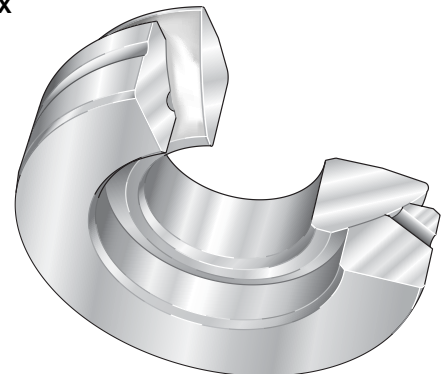
- selon DIN ISO 12 240-2
- pour arbres de 25 mm à 200 mm



#### Rotules axiales



GE..AX



117 080

- selon DIN ISO 12 240-3
- pour arbres de 10 mm à 200 mm







### Consignes de conception et de sécurité

**!** Respecter le rapport  $C_r (C_a)/P$  (*Prédétermination*, page 22 et tableau 1) ! Le rapport admissible dépend largement des conditions de fonctionnement, du lubrifiant et de la durée d'utilisation exigée !

Les composants des rotules ne sont pas interchangeables entre eux.

Respecter les intervalles de graissage.

Pour une lubrification à l'huile, utiliser des rotules avec d'autres systèmes de rainures de graissage (suffixe F10, page 13).

Un montage à basses températures avec de la neige carbonique ou de l'azote liquide peut provoquer une augmentation de volume du matériau qui peut annuler le jeu de la rotule dans certaines conditions.

Tableau 1 · Valeurs indicatives du rapport  $C_r (C_a)/P$  pour rotules avec entretien sous charge dynamique

Série	Charge alternée $C_r (C_a)/P$	Charge unidirectionnelle $C_r (C_a)/P$
GE..DO GE..DO-2RS GE..FO GE..FO-2RS	3 à 1	4 à 1,7
GE..PB	3 à 1	4 à 1
GE..LO GE..HO-2RS GE..ZO	3 à 1	4 à 1,7
GE..SX	3 à 1,5	4 à 2
GE..AX	–	4 à 2

### Rotules à contact oblique

Si des rotules à contact oblique doivent transmettre des charges radiales et axiales, elles pourront être disposées en O ou en X (figure 1 et figure 2).

Condition préalable : jeu axial ( $0,1 \pm 0,05$  mm).

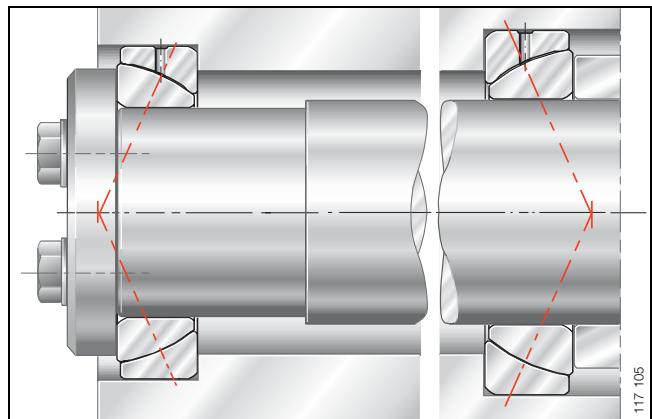


Fig. 1 · Montage des rotules appairées – Disposition en O

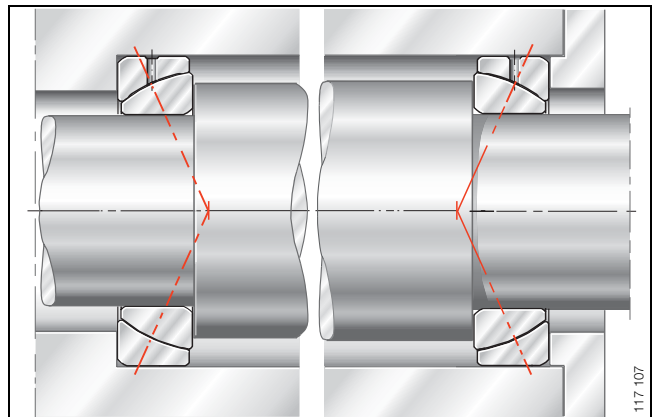


Fig. 2 · Montage des rotules appairées – Disposition en X



## Rotules avec entretien

Rotules radiales

Rotules à contact oblique

Rotules axiales


### Rotules axiales

Si, pour supporter des charges radiales, des rotules axiales sont combinées avec des rotules radiales de la série de dimensions E selon DIN ISO 12 240-1, il convient de répartir la charge radiale et la charge axiale sur les deux rotules.

A cet effet :

- prévoir un jeu radial d'environ 1 mm au niveau de l'axe dans la rondelle-arbre (figure 3) ou
- appuyer uniquement sur la grande face de la rondelle-arbre (figure 3).

### Informations complémentaires

	Page
 Capacité de charge et durée .....	17
Frottement .....	26
Lubrification .....	28
Jeu radial et jeu de fonctionnement .....	30
Conception des paliers .....	37
Étanchéité .....	40
Montage et démontage .....	42
Températures de fonctionnement .....	47
Matières .....	48
Tolérances ISO .....	51

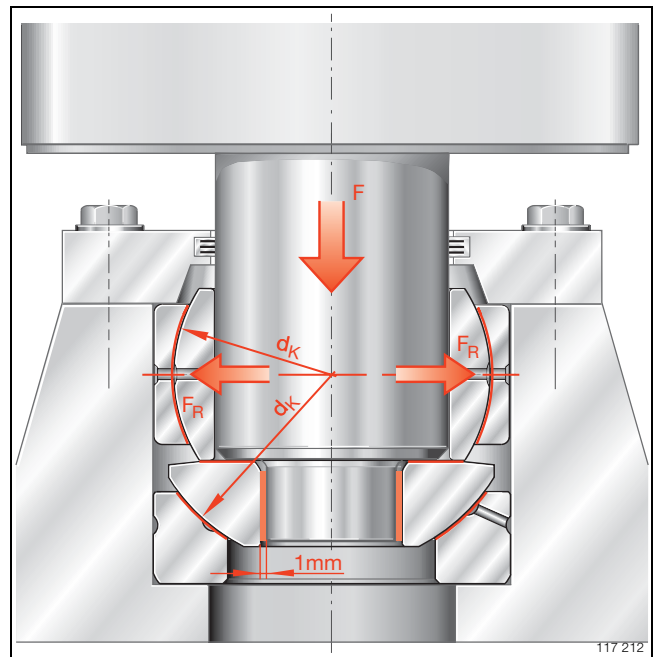


Fig. 3 · Combinaison rotule axiale/rotule radiale

### Calcul de la durée pour rotules radiales et à contact oblique de combinaison acier/acier

#### Domaine d'application

- Rotules radiales 6 mm ≤ d ≤ 300 mm
- Rotules à contact oblique 25 mm ≤ d ≤ 200 mm
- Plage de températures -60 °C ≤ t ≤ +200 °C  
(tenir compte des restrictions selon tableau 1, page 47)
- Pression spécifique 1 N/mm<sup>2</sup> ≤ p ≤ 100 N/mm<sup>2</sup>
- Vitesse de glissement 1 mm/s ≤ v ≤ 100 mm/s
- Produit p · v 1 N/mm<sup>2</sup> · mm/s ≤ p · v ≤ 400 N/mm<sup>2</sup> · mm/s
- Le graissage initial est nécessaire
- Lubrification à la graisse.

#### Critères de mise hors service

Pour une charge unidirectionnelle, généralement par :

- grippage des surfaces de glissement.

Pour une charge alternée, par :

- forte augmentation du jeu radial > 0,004 · d
- augmentation importante du frottement μ<sub>R</sub> > 0,22.

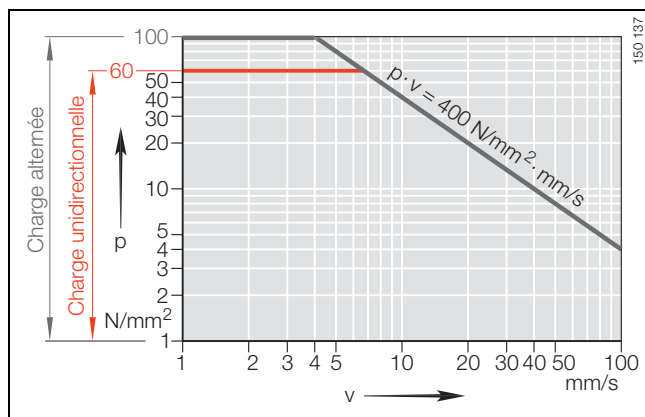


Fig. 4 · Produit p · v – combinaison acier/acier

#### Calcul

$$p = K \cdot \frac{P}{C_r}$$

$$v = 2,91 \cdot 10^{-4} \cdot f_4 \cdot d_K \cdot \beta \cdot f$$

$$L = 1,28 \cdot 10^7 \cdot f_1 \cdot f_2 \cdot \frac{v^{0,5} \cdot \beta^{0,2}}{f_3 \cdot (f_4 \cdot d_K)^{0,64}} \cdot \frac{C_r}{P}$$

$$L_h = \frac{L}{f \cdot 60}$$

#### En cas de regraissage périodique

$$l_W = l_{hW} \cdot f \cdot 60$$

#### Condition

préalable :  $l_W \leq 0,5 \cdot L$

$$L_N = L \cdot f_\beta \cdot f_H$$

$$f_\beta = \beta \cdot 0,21 - 0,66$$

#### Condition

préalable :  $7^\circ \leq \beta \leq 30^\circ$   
si β inférieur/supérieur ⇒ prendre 7° ou 30°.

$$f_H = \left( \frac{L}{l_W} - 1 \right) \cdot 0,121 + 1,28$$

#### Condition

préalable :  $1 \leq \left( \frac{L}{l_W} - 1 \right) \leq 35$

si  $\left( \frac{L}{l_W} - 1 \right) > 35 \Rightarrow$  prendre 35.

$$L_{hN} = \frac{L_N}{f \cdot 60}$$



## Rotules avec entretien

Rotules radiales

Rotules à contact oblique

Rotules axiales

### Calcul de la durée pour combinaison acier/bronze

Domaine d'application

- Rotules radiales 5 mm ≤ d ≤ 30 mm
- Plage de températures -60 °C ≤ t ≤ +250 °C
- Pression spécifique 1 N/mm<sup>2</sup> ≤ p ≤ 50 N/mm<sup>2</sup>
- Vitesse de glissement 1 mm/s ≤ v ≤ 100 mm/s
- Produit p · v 1 N/mm<sup>2</sup> · mm/s ≤ p · v ≤ 400 N/mm<sup>2</sup> · mm/s
- Le graissage initial est nécessaire
- Lubrification à la graisse.

### Critères de mise hors service

Pour une charge unidirectionnelle, généralement par :

- grippage des surfaces de glissement.

Pour une charge alternée, par :

- forte augmentation du jeu radial > 0,004 · d
- augmentation importante du frottement μ<sub>R</sub> > 0,25.

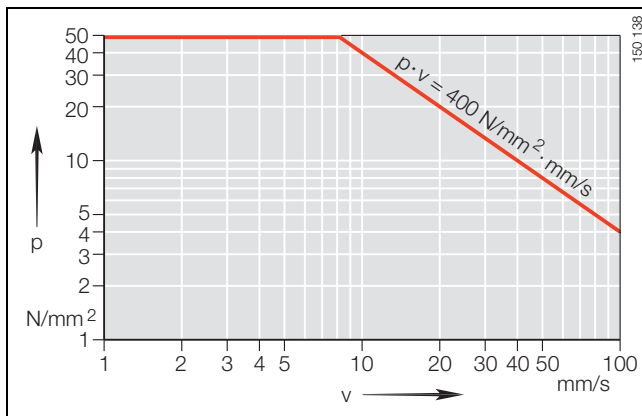


Fig. 5 · Produit p · v – combinaison acier/bronze

### Calcul

$$p = K \cdot \frac{P}{C_r}$$

$$v = 2,91 \cdot 10^{-4} \cdot d_K \cdot \beta \cdot f$$

$$L = 1,4 \cdot 10^8 \cdot \frac{f_1 \cdot f_2 \cdot v^{0,2}}{f_3 \cdot (d_K \cdot \beta)^{0,8}} \cdot \frac{C_r}{P}$$

$$L_h = \frac{L}{f \cdot 60}$$

En cas de regraissage périodique

$$l_W = l_{hW} \cdot f \cdot 60$$

Condition

préalable :  $l_W \leq 0,5 \cdot L$

$$L_N = L \cdot f_\beta \cdot f_H$$

$$f_\beta = \beta \cdot 0,055 + 0,727$$

Condition

préalable :  $5^\circ \leq \beta \leq 60^\circ$

si β inférieur/supérieur ⇒ prendre 5° ou 60°.

$$f_H = \left( \frac{L}{l_W} - 1 \right) \cdot 0,14 + 1,26$$

Condition

préalable :  $1 \leq \left( \frac{L}{l_W} - 1 \right) \leq 20$

si  $\left( \frac{L}{l_W} - 1 \right) > 20 \Rightarrow$  prendre 20.

$$L_{hN} = \frac{L_N}{f \cdot 60}$$

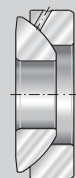
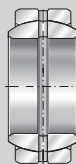


Tableau 2 · Facteurs pour le calcul de la durée

Combinaison	Pression spécifique de base K N/mm <sup>2</sup>	Facteur de direction de charge		Facteur de température				Facteur de charge			Facteur de type de rotule	
		f <sub>1</sub>		f <sub>2</sub>				f <sub>3</sub>			f <sub>4</sub>	
		Charge unidirectionnelle	Charge alternée	t ≤ 150 °C	t > 150 °C à 180 °C	t > 180 °C à 200 °C	t > 200 °C à 250 °C	p = 1 – 12,5	p = > 12,5 – 50	p = > 50 – 100	Rotules radiales	Rotules à contact oblique
acier/acier	100	1	2	1	0,9	0,7	–	42	p <sup>1,48</sup>	p <sup>1,48</sup>	1	0,9
acier/bronze	50	1	2	1	0,9	0,8	0,5	4,6	p <sup>0,6</sup>	–	–	–

**Symbolisation et unités**

p N/mm<sup>2</sup>  
Pression spécifique

P N  
Charge équivalente

C<sub>r</sub> N  
Charge dynamique de base (*tableau de dimensions*)

K N/mm<sup>2</sup>  
Pression spécifique de base (*tableau 2*)

v mm/s  
Vitesse moyenne de glissement

d<sub>K</sub> mm  
Diamètre de la sphère (*tableau de dimensions*)

β °  
Angle d'oscillation  
(d'une position extrême à l'autre, pour un mouvement de rotation β = 180°, voir pages 24 et 25 ; utiliser β = β<sub>1</sub>)

f min<sup>-1</sup>  
Fréquence d'oscillation ou nombre de tours par minute

f<sub>1</sub> –  
Facteur de direction de la charge (*tableau 2*)

f<sub>2</sub> –  
Facteur de température (*tableau 2*)

f<sub>3</sub> –  
Facteur de charge (*tableau 2*)

f<sub>4</sub> –  
Facteur de type de rotule (*tableau 2*)

L osc.  
Durée pour un graissage initial unique

L<sub>h</sub> h  
Durée pour un graissage initial unique

L<sub>N</sub> osc.  
Durée pour un regraissage périodique

L<sub>hN</sub> h  
Durée pour un regraissage périodique

l<sub>W</sub> osc.  
Intervalle de regraissage

l<sub>hW</sub> h  
Intervalle de regraissage

f<sub>β</sub> –  
Facteur de regraissage, fonction de β

f<sub>H</sub> –  
Facteur de regraissage, fonction de la fréquence.

## Rotules avec entretien

Rotules radiales

Rotules à contact oblique

Rotules axiales

### Exemple de calcul pour une combinaison acier/acier

Données

Articulation d'un tirant de grue.

#### Paramètres de fonctionnement :

Charge

$$F_R = 25 \text{ kN}$$

$$F_A = 5 \text{ kN}$$

Angle d'oscillation

$$\beta = 35^\circ$$

Fréquence d'oscillation

$$f = 6 \text{ min}^{-1}$$

Intervalle de regraissage

$$l_{hW} = 16 \text{ h}$$

Température ambiante

$$= -20^\circ \text{C à } +60^\circ \text{C}$$

#### Caractéristiques de la rotule :

Rotule radiale

$$= \text{GE 50 DO}$$

■ charge dynamique de base

$$C_r = 156 \text{ kN}$$

■ diamètre de la sphère

$$d_K = 66 \text{ mm}$$

Pression spéc. de base (tab. 2)

$$K = 100 \text{ N/mm}^2$$

Facteur de direction de la charge (tableau 2)

$$f_1 = 2$$

■ charge alternée

Facteur de température (tableau 2)

$$f_2 = 1$$

Facteur de type de rotule (tableau 2)

$$f_4 = 1$$

■ pour rotule radiale

#### Recherché

Durée minimale de 12 000 heures de fonctionnement.

#### Calcul

$$P = X \cdot F_R$$

$$\frac{F_A}{F_R} = \frac{5 \text{ kN}}{25 \text{ kN}} = 0,2$$

X (figure 4, page 18)  $\Rightarrow$  1,807, soit

$$X = 0,978 \cdot 21,546^{F_A/F_R} = 0,978 \cdot 21,546^{0,2} = 1,807$$

$$P = 1,807 \cdot 25 \text{ kN} = 45,18 \text{ kN}$$

$$p = K \cdot \frac{P}{C_r}$$

$$p = 100 \cdot \frac{45,18}{156} = 28,96 \text{ N/mm}^2$$

$$v = 2,91 \cdot 10^{-4} \cdot f_4 \cdot d_K \cdot \beta \cdot f$$

$$v = 2,91 \cdot 10^{-4} \cdot 1 \cdot 66 \cdot 35 \cdot 6 = 4,033 \text{ mm/s}$$

$$L = 1,28 \cdot 10^7 \cdot f_1 \cdot f_2 \cdot \frac{v^{0,5} \cdot \beta^{0,2}}{f_3 \cdot (f_4 \cdot d_K)^{0,64}} \cdot \frac{C_r}{P}$$

$$L = 1,28 \cdot 10^7 \cdot 2 \cdot 1 \cdot \frac{4,033^{0,5} \cdot 35^{0,2}}{28,96^{1,48} \cdot (1 \cdot 66)^{0,64}} \cdot \frac{156}{45,18}$$

$$L = 169920 \text{ osc.}$$

$$l_W = l_{hW} \cdot f \cdot 60$$

$$l_W = 16 \cdot 6 \cdot 60 = 5760 \text{ osc.}$$

La condition  $l_W \leq 0,5 L$  est remplie

$$f_\beta = \beta \cdot 0,21 - 0,66$$

$\beta > 30^\circ \Rightarrow$  prendre  $30^\circ$

$$f_\beta = 30 \cdot 0,21 - 0,66 = 5,64$$

$$f_H = \left( \frac{L}{l_W} - 1 \right) \cdot 0,121 + 1,28$$

$$f_H = \left( \frac{169920}{5760} - 1 \right) \cdot 0,121 + 1,28 = 4,728$$

$$L_N = L \cdot f_\beta \cdot f_H$$

$$L_N = 169920 \cdot 5,64 \cdot 4,728 = 4527830 \text{ osc.}$$

$$L_{hN} = \frac{L_N}{f \cdot 60}$$

$$L_{hN} = \frac{4527830}{6 \cdot 60} = 12577 \text{ h}$$

$L_{hN} = 12577$  heures de fonctionnement  $\geq 12000$  h souhaitées

### Exemple de calcul pour combinaison acier/bronze

#### Données

Dispositif de plaque réversible dans une chaîne d'emballage.

#### Paramètres de fonctionnement :

Charge	$F_{R\min} = 16 \text{ kN}$ $F_{R\max} = 30 \text{ kN}$
Angle d'oscillation	$\beta = 45^\circ$
Durée de réversion	$= 3 \text{ sec}$
Fréquence d'oscillation	$f = 20 \text{ min}^{-1}$
■ nécessaire pour le calcul de la vitesse moyenne de glissement pendant un cycle de fonctionnement	
Intervalle de regraissage	$l_{hW} = 40 \text{ h}$

#### Caractéristiques de la rotule :

Rotule radiale	$= \text{GE 25 PB}$
Charge dynamique de base	$C_r = 47,5 \text{ kN}$
Diamètre de la sphère	$d_K = 42,9 \text{ mm}$
Facteur de direction de la charge pour charge unidirectionnelle (tableau 2)	$f_1 = 1$

#### Durée de mise en service :

3 s/cycle donnent 20 cycles/min pour une utilisation à 100%  
300 cycles/h donnent 5 cycles/min

$$\text{Durée de mise en service ED} = \frac{5 \text{ cycles/min}}{20 \text{ cycles/min}} = 0,25$$

#### Recherché

Durée de vie minimale  $L_{hN} = 4000 \text{ h}$

#### Calcul

$$P = \sqrt{\frac{F_{\min}^2 + F_{\max}^2}{2}}$$

$$P = \sqrt{\frac{16^2 + 30^2}{2}} = 24,04 \text{ kN}$$

$$p = K \cdot \frac{P}{C_r}$$

$$p = 50 \cdot \frac{24,04}{47,5} = 25,31 \text{ N/mm}^2$$

$$v = 2,91 \cdot 10^{-4} \cdot d_K \cdot \beta \cdot f$$

$$v = 2,91 \cdot 10^{-4} \cdot 42,9 \cdot 45 \cdot 20 = 11,24 \text{ mm/s}$$

$$p \cdot v = 25,31 \text{ N/mm}^2 \cdot 11,24 \text{ mm/s}$$

$$p \cdot v = 284,5 \text{ N/mm}^2 \cdot \text{mm/s}$$

$$p \cdot v \leq 400 \text{ N/mm}^2, \text{ condition remplie}$$

$$L = 1,4 \cdot 10^8 \cdot f_1 \cdot f_2 \cdot \frac{v^{0,2}}{f_3 \cdot (d_K \cdot \beta)^{0,8}} \cdot \frac{C_r}{P}$$

$$L = 1,4 \cdot 10^8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot \frac{11,24^{0,2}}{25,31^{0,6} \cdot (42,9 \cdot 45)^{0,8}} \cdot \frac{47,5}{24,04}$$

$$L = 151993 \text{ oscillations pour un graissage initial unique}$$

#### Influence du regraissage

$$l_{hW} = l_{hW} \cdot f \cdot 60 \cdot \text{ED}$$

$$l_{hW} = 40 \cdot 20 \cdot 60 = 0,25 = 12000 \text{ oscillations}$$

$$l_{hW} \leq 0,5 \cdot L, \text{ condition remplie}$$

$$f_\beta = \beta \cdot 0,055 + 0,727$$

$$f_\beta = 45 \cdot 0,055 + 0,727 = 3,2$$

$$f_H = \left(\frac{L}{l_{hW}} - 1\right) \cdot 0,14 + 1,26$$

$$f_H = \left(\frac{151993}{12000} - 1\right) \cdot 0,14 + 1,26 = 11,66 \cdot 0,14 + 1,26$$

$$f_H = 2,89$$

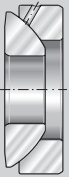
$$L_N = L \cdot f_\beta \cdot f_H$$

$$L_N = 151993 \cdot 3,2 \cdot 2,89 = 1405631 \text{ oscillations}$$

$$L_{hN} = \frac{L_N}{f \cdot 60 \cdot \text{ED}}$$

$$L_{hN} = \frac{1405631}{20 \cdot 60 \cdot 0,25} = 4685 \text{ h}$$

$$L_{hN} = 4685 \text{ heures de fonctionnement} \geq 4000 \text{ h souhaitées.}$$



## Rotules avec entretien

Rotules radiales  
Rotules à contact oblique  
Rotules axiales

### Exemple de calcul pour une combinaison acier/acier

#### Données

Râteaux transferts pour brames laminées de différentes sections dans un laminoir fonctionnant en  $3 \times 8$ .

#### Paramètres de fonctionnement :

Charge	$F_R = 53 \text{ kN}$
	$F_R = 88 \text{ kN}$
	$F_R = 120 \text{ kN}$
Angle d'oscillation (tige de vérin) $\beta$	$= 50^\circ$
Angle d'oscillation (fond de vérin) $\beta$	$= 5^\circ$
Fréquence d'oscillation	$f = 5 \text{ min}^{-1}$
	$f = 3 \text{ min}^{-1}$
	$f = 2 \text{ min}^{-1}$
Intervalle de regraissage	$l_{hW} = 24 \text{ h}$
Température ambiante	$= \text{jusqu'à } +180^\circ \text{C}$

#### Caractéristiques de la rotule :

Rotule radiale	$= \text{GE 80 DO}$
Charge dynamique de base	$C_r = 400 \text{ kN}$
Diamètre de la sphère	$d_K = 105 \text{ mm}$
Facteurs (tableau 2, page 99)	$f_1 = 2$
	$f_2 = 0,9$
	$f_4 = 1$

#### Collectif de fréquences et de charges en fonction de la section des brames

Section des brames	Pourcentage d'utilisation %	Charge	Fréquence d'oscillation
mm × mm	ED	$F_R$ kN	f min <sup>-1</sup>
70 × 70	45	53	5
90 × 90	30	88	3
105 × 105	25	120	2

#### Recherché

Intervalle de remplacement des rotules.

#### Calcul

- $L_{hN}$  pour cas de charge 1, 2, 3 côté tige de vérin
- $L_{hN}$  pour cas de charge 1, 2, 3 côté fond de vérin
- Durée totale tenant compte du pourcentage d'utilisation en % selon relation.

$$L_h = \frac{1}{\frac{t_1}{\sum t \cdot L_{h1}} + \frac{t_2}{\sum t \cdot L_{h2}} + \frac{t_3}{\sum t \cdot L_{h3}}}$$

#### Cas de charge 1 : côté tige de vérin

- $F_R$  reste constant lors du déplacement

$$P = F$$

$$p = K \cdot \frac{P}{C_r}$$

$$P = 100 \cdot \frac{53}{400} = 13,25 \text{ N/mm}^2$$

$$v = 2,91 \cdot 10^{-4} \cdot f_4 \cdot d_K \cdot \beta \cdot f$$

$$v = 2,91 \cdot 10^{-4} \cdot 1 \cdot 105 \cdot 50 \cdot 5 = 7,638 \text{ mm/s}$$

$$p \cdot v = 13,25 \cdot 7,638 = 101,2 \text{ N/mm}^2 \cdot \text{mm/s} = \text{admissible}$$

$$L = 1,28 \cdot 10^7 \cdot f_1 \cdot f_2 \cdot \frac{v^{0,5} \cdot \beta^{0,2}}{f_3 \cdot (f_4 \cdot d_K)^{0,64}} \cdot \frac{C_r}{P}$$

$$L = 1,28 \cdot 10^7 \cdot 2 \cdot 0,9 \cdot \frac{7,638^{0,5} \cdot 50^{0,2}}{13,25^{1,48} \cdot (1 \cdot 105)^{0,64}} \cdot \frac{400}{53}$$

$$L = 1167104 \text{ oscillations}$$

$$l_{hW} = l_{hW} \cdot f \cdot 60$$

$$l_{hW} = 24 \cdot 5 \cdot 60 = 7200 \text{ oscillations}$$

La condition  $l_{hW} \leq 0,5 \cdot L$  est remplie

$$f_\beta = \beta \cdot 0,21 - 0,66$$

comme  $\beta > 30^\circ$  · prendre  $30^\circ$

$$f_\beta = 30 \cdot 0,21 - 0,66 = 5,64$$



$$f_H = \left(\frac{L}{l_W} - 1\right) \cdot 0,121 + 1,28$$

$$\left(\frac{L}{l_W} - 1\right) = \left(\frac{1167104}{7200} - 1\right) = 161$$

$$d_a = \left(\frac{L}{l_W} - 1\right) \Rightarrow \text{prendre } 35$$

$$f_H = 35 \cdot 0,121 + 1,28 = 5,515$$

$$L_N = L \cdot f_\beta \cdot f_H$$

$$L_N = 1167104 \cdot 5,64 \cdot 5,515 = 36304102 \text{ oscillations}$$

$$L_{hN} = \frac{L_N}{f \cdot 60}$$

$$L_{hN} = \frac{36304102}{5 \cdot 60} = 121013 \text{ h}$$

#### Autres résultats

Cas de charge 2 : côté tige de vérin  $L_{hN} = 44\,427 \text{ h}$

Cas de charge 3 : côté tige de vérin  $L_{hN} = 24\,543 \text{ h}$

Cas de charge 1 : côté fond de vérin  $L_{hN} = 3\,968 \text{ h}$

Cas de charge 2 : côté fond de vérin  $L_{hN} = 1\,160 \text{ h}$

Cas de charge 3 : côté fond de vérin  $L_{hN} = 653 \text{ h}$

#### Durée de vie totale, côté tige de vérin

$$L_h = \frac{1}{\frac{45}{100 \cdot 121013} + \frac{30}{100 \cdot 44427} + \frac{25}{100 \cdot 24543}}$$

$L_h = 48\,408$  heures de fonctionnement

#### Durée de vie totale, côté fond de vérin

$$L_h = \frac{1}{\frac{45}{100 \cdot 3968} + \frac{30}{100 \cdot 1160} + \frac{25}{100 \cdot 653}}$$

$L_h = 1\,324$  heures de fonctionnement

Pour l'articulation du fond de vérin, des angles d'oscillation faibles et donc de faibles vitesses de glissement exercent une influence négative sur la durée d'une rotule acier/acier.

Dans ce cas, une durée de fonctionnement plus longue ne pourra être obtenue qu'avec une rotule de dimensions supérieures.



## Rotules avec entretien

Rotules radiales

Rotules à contact oblique

Rotules axiales



### Précision

Les dimensions principales sont conformes à la norme DIN ISO 12 240-1 à -3.

A l'exception :

- des rotules radiales de la série GE..HO-2RS
- des rotules en cotes pouces.

La précision dimensionnelle et de forme des diamètres intérieurs et extérieurs correspond à la norme DIN ISO 12 240-1 à -3.

Les dimensions et les tolérances mentionnées sont des valeurs arithmétiques moyennes. Le contrôle dimensionnel est réalisé selon ISO 8 015.

En raison du traitement de surface, les tolérances des rotules acier/acier peuvent différer légèrement des tolérances données, ce qui n'influence nullement le montage ou leur comportement en fonctionnement.

### Rotules avec bague extérieure comportant une cassure/en deux parties

Avant le traitement des surfaces et la division des bagues, les diamètres extérieurs sont situés dans les écarts donnés dans les tableaux.

Les bagues extérieures avec cassure ou en deux parties perdent légèrement leur circularité. Celle-ci sera toutefois rétablie après montage dans un logement conçu selon les prescriptions (figure 6).



Les valeurs mesurées sur le diamètre extérieur de la rotule non montée ne peuvent être considérées comme la valeur effective du diamètre extérieur !

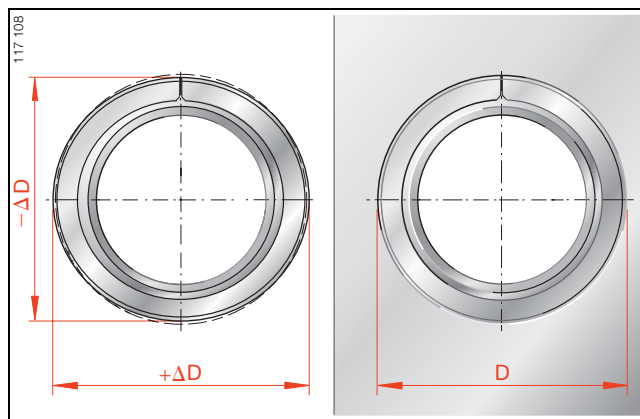


Fig. 6 · Défaut de circularité avant montage, circularité après montage



### Exécution spéciale

Sur demande (voir également page 13) :

- avec un jeu radial différent, par ex. C3  
– suffixe C3 (voir tableau 2, page 31)
- pour GE..SX avec système de rainures de graissage pour lubrification par bain d'huile  
– suffixe F10.



### Exemple de désignation de commande

Rotule radiale avec entretien selon DIN ISO 12 240-1-série E, combinaison acier/acier, joint à lèvres des deux côtés pour :  
axe 20 mm.

Désignation de commande : GE 20 DO-2RS (figure 7).

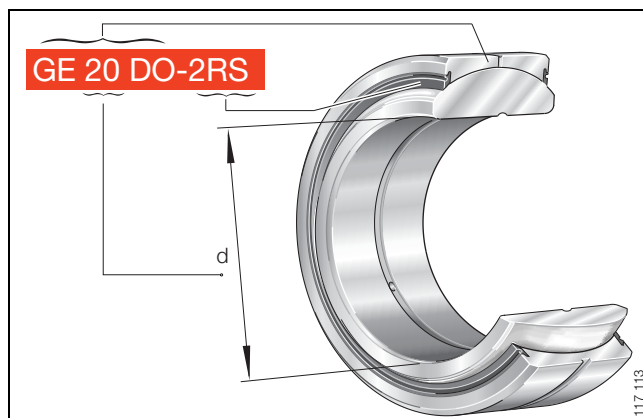
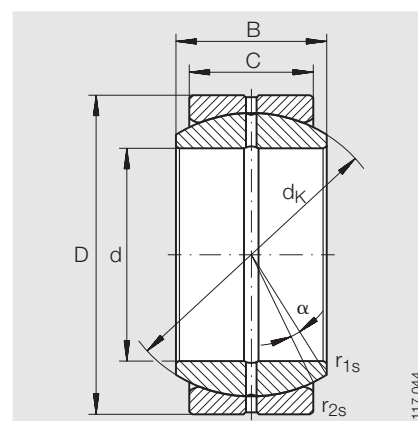


Fig. 7 · Exemple de désignation de commande

# Rotules radiales

Avec entretien  
DIN ISO 12 240-1-Série E  
Combinaison : acier/acier

Séries GE..DO  
GE..DO-2RS



GE..DO

117.044

Tableau de dimensions (en mm)

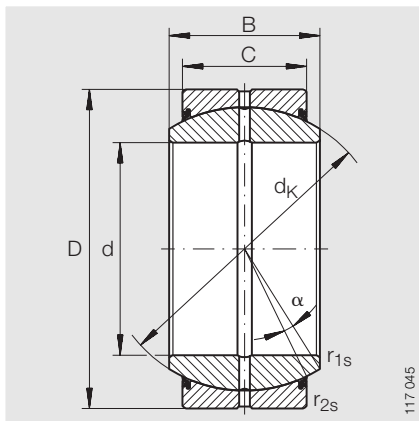
Diamètre d'arbre d	Désignation		Masse ≈kg	Dimensions					
	sans étanchéité	avec étanchéité		d	D	B	C	dk	α
									degrés
6	GE 6 DO <sup>1)</sup>	-	0,004	6 <sub>-0,008</sub>	14 <sub>-0,008</sub>	6 <sub>-0,12</sub>	4 <sub>-0,24</sub>	10 <sup>2)</sup>	13
8	GE 8 DO <sup>1)</sup>	-	0,007	8 <sub>-0,008</sub>	16 <sub>-0,008</sub>	8 <sub>-0,12</sub>	5 <sub>-0,24</sub>	13 <sup>2)</sup>	15
10	GE 10 DO <sup>1)</sup>	-	0,012	10 <sub>-0,008</sub>	19 <sub>-0,009</sub>	9 <sub>-0,12</sub>	6 <sub>-0,24</sub>	16 <sup>2)</sup>	12
12	GE 12 DO <sup>1)</sup>	-	0,017	12 <sub>-0,008</sub>	22 <sub>-0,009</sub>	10 <sub>-0,12</sub>	7 <sub>-0,24</sub>	18 <sup>2)</sup>	11
15	GE 15 DO	-	0,027	15 <sub>-0,008</sub>	26 <sub>-0,009</sub>	12 <sub>-0,12</sub>	9 <sub>-0,24</sub>	22 <sup>2)</sup>	8
16	GE 16 DO <sup>4)</sup>	-	0,044	16 <sub>-0,008</sub>	30 <sub>-0,009</sub>	14 <sub>-0,12</sub>	10 <sub>-0,24</sub>	25 <sup>2)</sup>	10
17	GE 17 DO	GE 17 DO-2RS	0,041	17 <sub>-0,008</sub>	30 <sub>-0,009</sub>	14 <sub>-0,12</sub>	10 <sub>-0,24</sub>	25 <sup>2)</sup>	10
20	GE 20 DO	GE 20 DO-2RS	0,065	20 <sub>-0,01</sub>	35 <sub>-0,011</sub>	16 <sub>-0,12</sub>	12 <sub>-0,24</sub>	29 <sup>2)</sup>	9
25	GE 25 DO	GE 25 DO-2RS	0,12	25 <sub>-0,01</sub>	42 <sub>-0,011</sub>	20 <sub>-0,12</sub>	16 <sub>-0,24</sub>	35,5	7
30	GE 30 DO	GE 30 DO-2RS	0,15	30 <sub>-0,01</sub>	47 <sub>-0,011</sub>	22 <sub>-0,12</sub>	18 <sub>-0,24</sub>	40,7	6
35	GE 35 DO	GE 35 DO-2RS	0,23	35 <sub>-0,012</sub>	55 <sub>-0,013</sub>	25 <sub>-0,12</sub>	20 <sub>-0,3</sub>	47	6
40	GE 40 DO	GE 40 DO-2RS	0,32	40 <sub>-0,012</sub>	62 <sub>-0,013</sub>	28 <sub>-0,12</sub>	22 <sub>-0,3</sub>	53	7
45	GE 45 DO	GE 45 DO-2RS	0,41	45 <sub>-0,012</sub>	68 <sub>-0,013</sub>	32 <sub>-0,12</sub>	25 <sub>-0,3</sub>	60	7
50	GE 50 DO	GE 50 DO-2RS	0,53	50 <sub>-0,012</sub>	75 <sub>-0,013</sub>	35 <sub>-0,12</sub>	28 <sub>-0,3</sub>	66	6
60	GE 60 DO	GE 60 DO-2RS	1	60 <sub>-0,015</sub>	90 <sub>-0,015</sub>	44 <sub>-0,15</sub>	36 <sub>-0,4</sub>	80	6
70	GE 70 DO	GE 70 DO-2RS	1,5	70 <sub>-0,015</sub>	105 <sub>-0,015</sub>	49 <sub>-0,15</sub>	40 <sub>-0,4</sub>	92	6
80	GE 80 DO	GE 80 DO-2RS	2,2	80 <sub>-0,015</sub>	120 <sub>-0,015</sub>	55 <sub>-0,15</sub>	45 <sub>-0,4</sub>	105	6
90	GE 90 DO	GE 90 DO-2RS	2,7	90 <sub>-0,02</sub>	130 <sub>-0,018</sub>	60 <sub>-0,2</sub>	50 <sub>-0,5</sub>	115	5
100	GE 100 DO	GE 100 DO-2RS	4,3	100 <sub>-0,02</sub>	150 <sub>-0,018</sub>	70 <sub>-0,2</sub>	55 <sub>-0,5</sub>	130	7
110	GE 110 DO	GE 110 DO-2RS	4,7	110 <sub>-0,02</sub>	160 <sub>-0,025</sub>	70 <sub>-0,2</sub>	55 <sub>-0,5</sub>	140	6
120	GE 120 DO	GE 120 DO-2RS	8	120 <sub>-0,02</sub>	180 <sub>-0,025</sub>	85 <sub>-0,2</sub>	70 <sub>-0,5</sub>	160	6
140	GE 140 DO	GE 140 DO-2RS	11	140 <sub>-0,025</sub>	210 <sub>-0,03</sub>	90 <sub>-0,25</sub>	70 <sub>-0,6</sub>	180	7
160	GE 160 DO	GE 160 DO-2RS	14	160 <sub>-0,025</sub>	230 <sub>-0,03</sub>	105 <sub>-0,25</sub>	80 <sub>-0,6</sub>	200	8
180	GE 180 DO	GE 180 DO-2RS	18,2	180 <sub>-0,025</sub>	260 <sub>-0,035</sub>	105 <sub>-0,25</sub>	80 <sub>-0,7</sub>	225	6
200	GE 200 DO	GE 200 DO-2RS	28,3	200 <sub>-0,03</sub>	290 <sub>-0,035</sub>	130 <sub>-0,3</sub>	100 <sub>-0,7</sub>	250	7
220	-	GE 220 DO-2RS	35,4	220 <sub>-0,03</sub>	320 <sub>-0,04</sub>	135 <sub>-0,3</sub>	100 <sub>-0,8</sub>	275	8
240	-	GE 240 DO-2RS	39,4	240 <sub>-0,03</sub>	340 <sub>-0,04</sub>	140 <sub>-0,3</sub>	100 <sub>-0,8</sub>	300	8
260	-	GE 260 DO-2RS	51,1	260 <sub>-0,035</sub>	370 <sub>-0,04</sub>	150 <sub>-0,35</sub>	110 <sub>-0,8</sub>	325	7
280	-	GE 280 DO-2RS	64,6	280 <sub>-0,035</sub>	400 <sub>-0,04</sub>	155 <sub>-0,35</sub>	120 <sub>-0,8</sub>	350	6
300	-	GE 300 DO-2RS	77,3	300 <sub>-0,035</sub>	430 <sub>-0,045</sub>	165 <sub>-0,35</sub>	120 <sub>-0,9</sub>	375	7

1) Non regreissable.

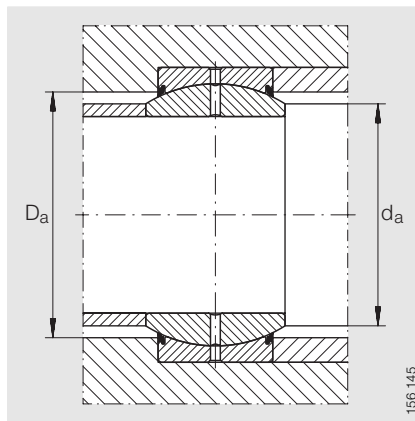
2) Pas de rainure de graissage sur la sphère de la bague intérieure.

3) Livrable également dans les jeux C2 et C3.

4) Livraison sur demande.



GE..DO-2RS



GE..DO-2RS – Cotes de montage  
GE..DO – Cotes de montage

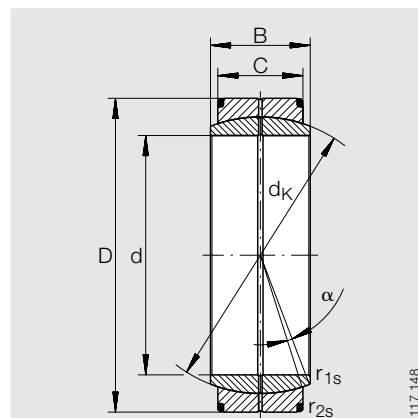
Arrondis		Cotes de montage		Charges de base		Jeu radial <sup>3)</sup> CN	Diamètre d'arbre  d
r <sub>1s</sub> min.	r <sub>2s</sub> min.	d <sub>a</sub> max.	D <sub>a</sub> min.	dyn. C <sub>r</sub> N	stat. C <sub>0r</sub> N		
0,3	0,3	8	9,6	3 400	17 000	0,032 – 0,068	<b>6</b>
0,3	0,3	10,2	12,5	5 500	27 500	0,032 – 0,068	<b>8</b>
0,3	0,3	13,2	15,5	8 150	40 500	0,032 – 0,068	<b>10</b>
0,3	0,3	14,9	17,5	10 800	54 000	0,032 – 0,068	<b>12</b>
0,3	0,3	18,4	21	17 000	85 000	0,04 – 0,082	<b>15</b>
0,3	0,3	20,7	24	21 200	106 000	0,04 – 0,082	<b>16</b>
0,3	0,3	20,7	24	21 200	106 000	0,04 – 0,082	<b>17</b>
0,3	0,3	24,1	27,5	30 000	146 000	0,04 – 0,082	<b>20</b>
0,6	0,6	29,3	33	48 000	240 000	0,05 – 0,1	<b>25</b>
0,6	0,6	34,2	38	62 000	310 000	0,05 – 0,1	<b>30</b>
0,6	1	39,7	44,5	80 000	400 000	0,05 – 0,1	<b>35</b>
0,6	1	45	51	100 000	500 000	0,06 – 0,12	<b>40</b>
0,6	1	50,7	57	127 000	640 000	0,06 – 0,12	<b>45</b>
0,6	1	55,9	63	156 000	780 000	0,06 – 0,12	<b>50</b>
1	1	66,8	75	245 000	1 220 000	0,06 – 0,12	<b>60</b>
1	1	77,8	87	315 000	1 560 000	0,072 – 0,142	<b>70</b>
1	1	89,4	99	400 000	2 000 000	0,072 – 0,142	<b>80</b>
1	1	98,1	108	490 000	2 450 000	0,072 – 0,142	<b>90</b>
1	1	109,5	123	610 000	3 050 000	0,085 – 0,165	<b>100</b>
1	1	121,2	134	655 000	3 250 000	0,085 – 0,165	<b>110</b>
1	1	135,5	150	950 000	4 750 000	0,085 – 0,165	<b>120</b>
1	1	155,8	173	1 080 000	5 400 000	0,085 – 0,165	<b>140</b>
1	1	170,2	191	1 370 000	6 800 000	0,1 – 0,192	<b>160</b>
1,1	1,1	198,9	219	1 530 000	7 650 000	0,1 – 0,192	<b>180</b>
1,1	1,1	213,5	239	2 120 000	10 600 000	0,1 – 0,192	<b>200</b>
1,1	1,1	239,5	267	2 320 000	11 600 000	0,11 – 0,214	<b>220</b>
1,1	1,1	265,3	295	2 550 000	12 700 000	0,11 – 0,214	<b>240</b>
1,1	1,1	288,3	319	3 050 000	15 300 000	0,125 – 0,239	<b>260</b>
1,1	1,1	313,8	342	3 550 000	18 000 000	0,125 – 0,239	<b>280</b>
1,1	1,1	336,7	370	3 800 000	19 000 000	0,125 – 0,239	<b>300</b>



# Rotules radiales

Avec entretien  
DIN ISO 12 240-1-Série C  
Combinaison : acier/acier

Série GE..DO



GE..DO

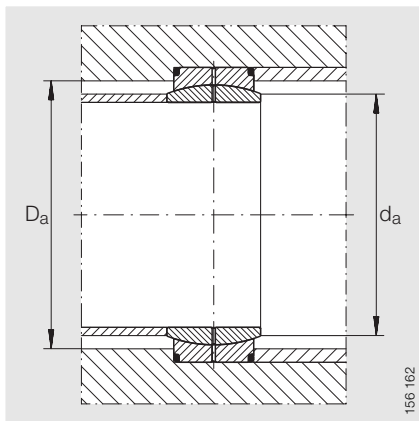
117 148

Tableau de dimensions (en mm)

Diamètre d'arbre d	Désignation <sup>2)</sup>	Masse ≈kg	Dimensions					
			d	D	B	C	dk	α degrés
320	GE 320 DO	76,4	320 <sub>-0,04</sub>	440 <sub>-0,045</sub>	160 <sub>-0,4</sub>	135 <sub>-0,9</sub>	380	4
340	GE 340 DO	81,6	340 <sub>-0,04</sub>	460 <sub>-0,045</sub>	160 <sub>-0,4</sub>	135 <sub>-0,9</sub>	400	3,8
360	GE 360 DO	84,2	360 <sub>-0,04</sub>	480 <sub>-0,045</sub>	160 <sub>-0,4</sub>	135 <sub>-0,9</sub>	420	3,6
380	GE 380 DO	129	380 <sub>-0,04</sub>	520 <sub>-0,05</sub>	190 <sub>-0,4</sub>	160 <sub>-1</sub>	450	4,1
400	GE 400 DO	133	400 <sub>-0,04</sub>	540 <sub>-0,05</sub>	190 <sub>-0,4</sub>	160 <sub>-1</sub>	470	3,9
420	GE 420 DO	138	420 <sub>-0,045</sub>	560 <sub>-0,05</sub>	190 <sub>-0,45</sub>	160 <sub>-1</sub>	490	3,7
440	GE 440 DO	193	440 <sub>-0,045</sub>	600 <sub>-0,05</sub>	218 <sub>-0,45</sub>	185 <sub>-1</sub>	520	3,9
460	GE 460 DO	200	460 <sub>-0,045</sub>	620 <sub>-0,05</sub>	218 <sub>-0,45</sub>	185 <sub>-1</sub>	540	3,7
480	GE 480 DO	237	480 <sub>-0,045</sub>	650 <sub>-0,075</sub>	230 <sub>-0,45</sub>	195 <sub>-1,1</sub>	565	3,8
500	GE 500 DO	244	500 <sub>-0,045</sub>	670 <sub>-0,075</sub>	230 <sub>-0,45</sub>	195 <sub>-1,1</sub>	585	3,6
530	GE 530 DO	289	530 <sub>-0,05</sub>	710 <sub>-0,075</sub>	243 <sub>-0,5</sub>	205 <sub>-1,1</sub>	620	3,7
560	GE 560 DO	325	560 <sub>-0,05</sub>	750 <sub>-0,075</sub>	258 <sub>-0,5</sub>	215 <sub>-1,1</sub>	655	4
600	GE 600 DO	407	600 <sub>-0,05</sub>	800 <sub>-0,075</sub>	272 <sub>-0,5</sub>	230 <sub>-1,1</sub>	700	3,6
630	GE 630 DO	525	630 <sub>-0,05</sub>	850 <sub>-0,1</sub>	300 <sub>-0,5</sub>	260 <sub>-1,2</sub>	740	3,3
670	GE 670 DO	594	670 <sub>-0,075</sub>	900 <sub>-0,1</sub>	308 <sub>-0,75</sub>	260 <sub>-1,2</sub>	785	3,7
710	GE 710 DO	693	710 <sub>-0,075</sub>	950 <sub>-0,1</sub>	325 <sub>-0,75</sub>	275 <sub>-1,2</sub>	830	3,7
750	GE 750 DO	779	750 <sub>-0,075</sub>	1000 <sub>-0,1</sub>	335 <sub>-0,75</sub>	280 <sub>-1,2</sub>	875	3,8
800	GE 800 DO	920	800 <sub>-0,075</sub>	1060 <sub>-0,125</sub>	355 <sub>-0,75</sub>	300 <sub>-1,3</sub>	930	3,6
850	GE 850 DO	1047	850 <sub>-0,1</sub>	1120 <sub>-0,125</sub>	365 <sub>-1</sub>	310 <sub>-1,3</sub>	985	3,4
900	GE 900 DO	1184	900 <sub>-0,1</sub>	1180 <sub>-0,125</sub>	375 <sub>-1</sub>	320 <sub>-1,3</sub>	1040	3,2
950	GE 950 DO	1420	950 <sub>-0,1</sub>	1250 <sub>-0,125</sub>	400 <sub>-1</sub>	340 <sub>-1,3</sub>	1100	3,3
1000	GE 1000 DO	1742	1000 <sub>-0,1</sub>	1320 <sub>-0,16</sub>	438 <sub>-1</sub>	370 <sub>-1,6</sub>	1160	3,5

1)  $D_{a\max} = D_{a\min} + 20$  mm.

2) Livraison sur demande.



GE..DO – Cotes de montage

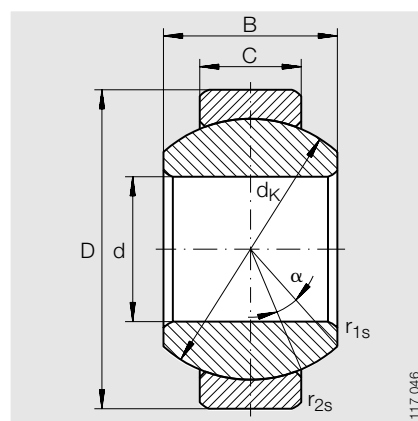
Arrondis		Cotes de montage		Charges de base		Jeu radial	Diamètre d'arbre
r <sub>1s</sub>	r <sub>2s</sub>	d <sub>a</sub>	D <sub>a</sub> <sup>1)</sup>	dyn. Cr	stat. C <sub>0r</sub>	CN	d
min.	min.	max.	min.	kN	kN		
1,1	3	344,6	361	4 400	22 000	0,125 – 0,239	<b>320</b>
1,1	3	366,6	382	4 650	23 200	0,125 – 0,239	<b>340</b>
1,1	3	388,3	403	4 800	24 000	0,135 – 0,261	<b>360</b>
1,5	4	407,9	426	6 300	31 500	0,135 – 0,261	<b>380</b>
1,5	4	429,8	447	6 550	32 500	0,135 – 0,261	<b>400</b>
1,5	4	451,6	469	6 800	34 500	0,135 – 0,261	<b>420</b>
1,5	4	472	491	8 650	42 300	0,145 – 0,285	<b>440</b>
1,5	4	494	513	9 000	45 000	0,145 – 0,285	<b>460</b>
2	5	516	536	9 800	49 000	0,145 – 0,285	<b>480</b>
2	5	537,8	557	10 200	51 000	0,145 – 0,285	<b>500</b>
2	5	570,3	591	11 400	57 000	0,145 – 0,285	<b>530</b>
2	5	602	624	12 700	64 000	0,16 – 0,32	<b>560</b>
2	5	644,9	667	14 600	73 500	0,16 – 0,32	<b>600</b>
3	6	676,4	698	17 600	88 000	0,16 – 0,32	<b>630</b>
3	6	722	746	19 000	95 000	0,16 – 0,32	<b>670</b>
3	6	763,7	789	21 200	106 000	0,17 – 0,35	<b>710</b>
3	6	808,3	834	22 800	114 000	0,17 – 0,35	<b>750</b>
3	6	859,5	886	26 000	129 000	0,17 – 0,35	<b>800</b>
3	6	914,8	940	28 500	143 000	0,17 – 0,35	<b>850</b>
3	6	970	995	31 000	156 000	0,195 – 0,405	<b>900</b>
4	7,5	1024,6	1052	35 500	176 000	0,195 – 0,405	<b>950</b>
4	7,5	1074,1	1105	40 500	204 000	0,195 – 0,405	<b>1000</b>



# Rotules radiales

Avec entretien  
DIN ISO 12 240-1-Série G  
Combinaison : acier/acier

Séries GE..FO  
GE..FO-2RS



GE..FO

117.046

Tableau de dimensions (en mm)

Diamètre d'arbre d	Désignation		Masse ≈kg	Dimensions					
	sans étanchéité	avec étanchéité		d	D	B	C	dk	α
									degrés
6	GE 6 FO <sup>1)5)</sup>	-	0,008	6 <sub>-0,008</sub>	16 <sub>-0,008</sub>	9 <sub>-0,12</sub>	5 <sub>-0,24</sub>	13 <sup>3)</sup>	21
8	GE 8 FO <sup>1)5)</sup>	-	0,014	8 <sub>-0,008</sub>	19 <sub>-0,009</sub>	11 <sub>-0,12</sub>	6 <sub>-0,24</sub>	16 <sup>3)</sup>	21
10	GE 10 FO <sup>1)5)</sup>	-	0,02	10 <sub>-0,008</sub>	22 <sub>-0,009</sub>	12 <sub>-0,12</sub>	7 <sub>-0,24</sub>	18 <sup>3)</sup>	18
12	GE 12 FO <sup>2)5)</sup>	-	0,034	12 <sub>-0,008</sub>	26 <sub>-0,009</sub>	15 <sub>-0,12</sub>	9 <sub>-0,24</sub>	22 <sup>3)</sup>	18
15	-	GE 15 FO-2RS <sup>5)</sup>	0,046	15 <sub>-0,008</sub>	30 <sub>-0,009</sub>	16 <sub>-0,12</sub>	10 <sub>-0,24</sub>	25 <sup>3)</sup>	16
17	-	GE 17 FO-2RS <sup>5)</sup>	0,077	17 <sub>-0,008</sub>	35 <sub>-0,011</sub>	20 <sub>-0,12</sub>	12 <sub>-0,24</sub>	29 <sup>3)</sup>	19
20	-	GE 20 FO-2RS	0,15	20 <sub>-0,01</sub>	42 <sub>-0,011</sub>	25 <sub>-0,12</sub>	16 <sub>-0,24</sub>	35,5	17
25	-	GE 25 FO-2RS	0,19	25 <sub>-0,01</sub>	47 <sub>-0,011</sub>	28 <sub>-0,12</sub>	18 <sub>-0,24</sub>	40,7	17
30	-	GE 30 FO-2RS	0,29	30 <sub>-0,01</sub>	55 <sub>-0,013</sub>	32 <sub>-0,12</sub>	20 <sub>-0,3</sub>	47	17
35	-	GE 35 FO-2RS	0,38	35 <sub>-0,012</sub>	62 <sub>-0,013</sub>	35 <sub>-0,12</sub>	22 <sub>-0,3</sub>	53	16
40	-	GE 40 FO-2RS	0,54	40 <sub>-0,012</sub>	68 <sub>-0,013</sub>	40 <sub>-0,12</sub>	25 <sub>-0,3</sub>	60	17
45	-	GE 45 FO-2RS	0,68	45 <sub>-0,012</sub>	75 <sub>-0,013</sub>	43 <sub>-0,12</sub>	28 <sub>-0,3</sub>	66	15
50	-	GE 50 FO-2RS	1,4	50 <sub>-0,012</sub>	90 <sub>-0,015</sub>	56 <sub>-0,15</sub>	36 <sub>-0,4</sub>	80	17
60	-	GE 60 FO-2RS	2	60 <sub>-0,015</sub>	105 <sub>-0,015</sub>	63 <sub>-0,15</sub>	40 <sub>-0,4</sub>	92	17
70	-	GE 70 FO-2RS	2,9	70 <sub>-0,015</sub>	120 <sub>-0,015</sub>	70 <sub>-0,15</sub>	45 <sub>-0,4</sub>	105	16
80	-	GE 80 FO-2RS	3,5	80 <sub>-0,015</sub>	130 <sub>-0,018</sub>	75 <sub>-0,2</sub>	50 <sub>-0,5</sub>	115	14
90	-	GE 90 FO-2RS	5,4	90 <sub>-0,02</sub>	150 <sub>-0,018</sub>	85 <sub>-0,2</sub>	55 <sub>-0,5</sub>	130	15
100	-	GE 100 FO-2RS	5,9	100 <sub>-0,02</sub>	160 <sub>-0,025</sub>	85 <sub>-0,2</sub>	55 <sub>-0,5</sub>	140	14
110	-	GE 110 FO-2RS	9,6	110 <sub>-0,02</sub>	180 <sub>-0,025</sub>	100 <sub>-0,2</sub>	70 <sub>-0,5</sub>	160	12
120	-	GE 120 FO-2RS <sup>5)</sup>	15,1	120 <sub>-0,02</sub>	210 <sub>-0,03</sub>	115 <sub>-0,25</sub>	70 <sub>-0,6</sub>	180	16
140	-	GE 140 FO-2RS <sup>5)</sup>	18,8	140 <sub>-0,025</sub>	230 <sub>-0,03</sub>	130 <sub>-0,25</sub>	80 <sub>-0,6</sub>	200	16
160	-	GE 160 FO-2RS <sup>5)</sup>	24,7	160 <sub>-0,025</sub>	260 <sub>-0,035</sub>	135 <sub>-0,25</sub>	80 <sub>-0,7</sub>	225	16
180	-	GE 180 FO-2RS <sup>5)</sup>	35,4	180 <sub>-0,025</sub>	290 <sub>-0,035</sub>	155 <sub>-0,3</sub>	100 <sub>-0,7</sub>	250	14
200	-	GE 200 FO-2RS <sup>5)</sup>	44,8	200 <sub>-0,03</sub>	320 <sub>-0,04</sub>	165 <sub>-0,3</sub>	100 <sub>-0,8</sub>	275	15
220	-	GE 220 FO-2RS <sup>5)</sup>	50,9	220 <sub>-0,03</sub>	340 <sub>-0,04</sub>	175 <sub>-0,3</sub>	100 <sub>-0,8</sub>	300	16
240	-	GE 240 FO-2RS <sup>5)</sup>	64,9	240 <sub>-0,03</sub>	370 <sub>-0,04</sub>	190 <sub>-0,35</sub>	110 <sub>-0,8</sub>	325	15
260	-	GE 260 FO-2RS <sup>5)</sup>	81,7	260 <sub>-0,035</sub>	400 <sub>-0,04</sub>	205 <sub>-0,35</sub>	120 <sub>-0,8</sub>	350	15
280	-	GE 280 FO-2RS <sup>5)</sup>	96,5	280 <sub>-0,035</sub>	430 <sub>-0,045</sub>	210 <sub>-0,35</sub>	120 <sub>-0,9</sub>	375	15

1) Non regreissable.

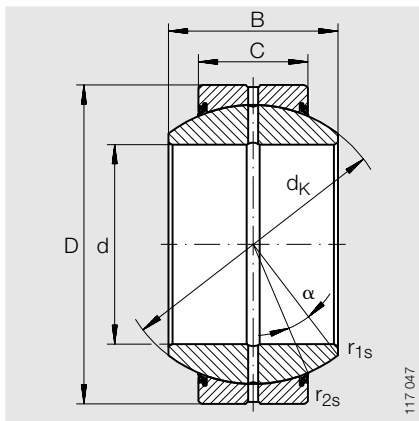
2) Regreissable uniquement par la bague extérieure.

3) Pas de rainure de graissage sur la sphère de la bague intérieure.

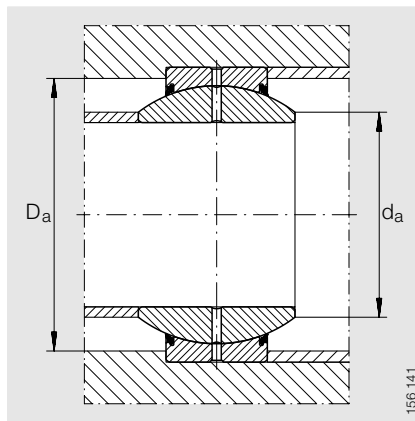
4) Livrable également dans les jeux C2 et C3.

5) Livraison sur demande.





GE..FO-2RS



GE..FO-2RS – Cotes de montage  
GE..FO – Cotes de montage

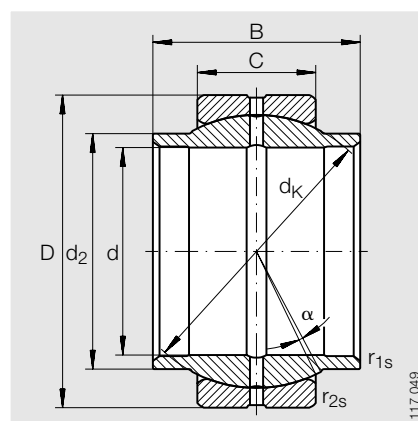
Arrondis		Cotes de montage		Charges de base		Jeu radial <sup>4)</sup> CN	Diamètre d'arbre  d
r1s	r2s	da	Da	dyn. Cr N	stat. Cor N		
min.	min.	max.	min.				
0,3	0,3	9,3	12,5	5 500	27 500	0,032 – 0,068	<b>6</b>
0,3	0,3	11,6	15,5	8 150	40 500	0,032 – 0,068	<b>8</b>
0,3	0,3	13,4	17,5	10 800	54 000	0,032 – 0,068	<b>10</b>
0,3	0,3	16	21	17 000	85 000	0,04 – 0,082	<b>12</b>
0,3	0,3	19,2	24	21 200	106 000	0,04 – 0,082	<b>15</b>
0,3	0,3	21	27,5	30 000	146 000	0,04 – 0,082	<b>17</b>
0,3	0,6	25,2	33	48 000	240 000	0,05 – 0,1	<b>20</b>
0,6	0,6	29,5	38	62 000	310 000	0,05 – 0,1	<b>25</b>
0,6	1	34,4	44,5	80 000	400 000	0,05 – 0,1	<b>30</b>
0,6	1	39,7	51	100 000	500 000	0,06 – 0,12	<b>35</b>
0,6	1	44,7	57	127 000	640 000	0,06 – 0,12	<b>40</b>
0,6	1	50	63	156 000	780 000	0,06 – 0,12	<b>45</b>
0,6	1	57,1	75	245 000	1 220 000	0,06 – 0,12	<b>50</b>
1	1	67	87	315 000	1 560 000	0,072 – 0,142	<b>60</b>
1	1	78,2	99	400 000	2 000 000	0,072 – 0,142	<b>70</b>
1	1	87,1	108	490 000	2 450 000	0,072 – 0,142	<b>80</b>
1	1	98,3	123	610 000	3 050 000	0,085 – 0,165	<b>90</b>
1	1	111,2	134	655 000	3 250 000	0,085 – 0,165	<b>100</b>
1	1	124,8	150	950 000	4 750 000	0,085 – 0,165	<b>110</b>
1	1	138,4	173	1 080 000	5 400 000	0,085 – 0,165	<b>120</b>
1	1	151,9	191	1 370 000	6 800 000	0,1 – 0,192	<b>140</b>
1	1,1	180	219	1 530 000	7 650 000	0,1 – 0,192	<b>160</b>
1,1	1,1	196,1	239	2 120 000	10 600 000	0,1 – 0,192	<b>180</b>
1,1	1,1	220	267	2 320 000	11 600 000	0,11 – 0,214	<b>200</b>
1,1	1,1	243,6	295	2 550 000	12 700 000	0,11 – 0,214	<b>220</b>
1,1	1,1	263,6	319	3 050 000	15 300 000	0,125 – 0,239	<b>240</b>
1,1	1,1	283,6	342	3 550 000	18 000 000	0,125 – 0,239	<b>260</b>
1,1	1,1	310,6	370	3 800 000	19 000 000	0,125 – 0,239	<b>280</b>



# Rotules radiales

Avec entretien  
DIN ISO 12 240-1-Série W  
Combinaison : acier/acier

Série GE..LO



GE..LO

117.049

**Tableau de dimensions** (en mm)

Diamètre d'arbre d	Désignation	Masse ≈kg	Dimensions				
			d	D	B	C	dk
12	GE 12 LO <sup>2)4)</sup>	0,017	12 <sup>+0,018</sup>	22 <sub>-0,009</sub>	12 <sub>-0,18</sub>	7 <sub>-0,24</sub>	18
16	GE 16 LO <sup>4)5)</sup>	0,035	16 <sup>+0,018</sup>	28 <sub>-0,009</sub>	16 <sub>-0,18</sub>	9 <sub>-0,24</sub>	23
20	GE 20 LO <sup>5)</sup>	0,067	20 <sup>+0,021</sup>	35 <sub>-0,011</sub>	20 <sub>-0,21</sub>	12 <sub>-0,24</sub>	29
25	GE 25 LO	0,12	25 <sup>+0,021</sup>	42 <sub>-0,011</sub>	25 <sub>-0,21</sub>	16 <sub>-0,24</sub>	35,5
32	GE 32 LO	0,21	32 <sup>+0,025</sup>	52 <sub>-0,013</sub>	32 <sub>-0,25</sub>	18 <sub>-0,3</sub>	44
40	GE 40 LO	0,33	40 <sup>+0,025</sup>	62 <sub>-0,013</sub>	40 <sub>-0,25</sub>	22 <sub>-0,3</sub>	53
50	GE 50 LO	0,59	50 <sup>+0,025</sup>	75 <sub>-0,013</sub>	50 <sub>-0,25</sub>	28 <sub>-0,3</sub>	66
63	GE 63 LO	1,3	63 <sup>+0,03</sup>	95 <sub>-0,015</sub>	63 <sub>-0,3</sub>	36 <sub>-0,4</sub>	83
70	GE 70 LO <sup>3)6)</sup>	1,6	70 <sup>+0,03</sup>	105 <sub>-0,015</sub>	70 <sub>-0,3</sub>	40 <sub>-0,4</sub>	92
80	GE 80 LO	2,6	80 <sup>+0,03</sup>	120 <sub>-0,015</sub>	80 <sub>-0,3</sub>	45 <sub>-0,4</sub>	105
90	GE 90 LO <sup>3)6)</sup>	3	90 <sup>+0,035</sup>	130 <sub>-0,018</sub>	90 <sub>-0,35</sub>	50 <sub>-0,5</sub>	115
100	GE 100 LO	4,7	100 <sup>+0,035</sup>	150 <sub>-0,018</sub>	100 <sub>-0,35</sub>	55 <sub>-0,5</sub>	130
110	GE 110 LO <sup>3)</sup>	5,5	110 <sup>+0,035</sup>	160 <sub>-0,025</sub>	110 <sub>-0,35</sub>	55 <sub>-0,5</sub>	140
125	GE 125 LO	8,1	125 <sup>+0,04</sup>	180 <sub>-0,025</sub>	125 <sub>-0,4</sub>	70 <sub>-0,5</sub>	160
160	GE 160 LO <sup>6)</sup>	15,8	160 <sup>+0,04</sup>	230 <sub>-0,03</sub>	160 <sub>-0,4</sub>	80 <sub>-0,6</sub>	200
200	GE 200 LO <sup>6)</sup>	32,5	200 <sup>+0,046</sup>	290 <sub>-0,035</sub>	200 <sub>-0,46</sub>	100 <sub>-0,7</sub>	250
250	GE 250 LO <sup>6)</sup>	102	250 <sup>+0,046</sup>	400 <sub>-0,04</sub>	250 <sub>-0,46</sub>	120 <sub>-0,8</sub>	350
320	GE 320 LO <sup>6)</sup>	224	320 <sup>+0,057</sup>	520 <sub>-0,05</sub>	320 <sub>-0,57</sub>	160 <sub>-1</sub>	450

<sup>1)</sup> Tolérance de l'alésage : H7 (valeur moyenne arithmétique).

<sup>2)</sup> Non regrainable.

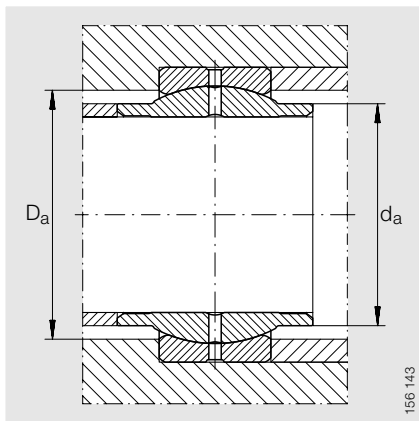
<sup>3)</sup> Non inclus dans DIN ISO 12 240-1-série W.

<sup>4)</sup> Alésage sans dégagements.

<sup>5)</sup> Pas de rainure de graissage sur la sphère de la bague intérieure.

<sup>6)</sup> Livraison sur demande.

<sup>7)</sup> Livrable également dans les jeux C2 et C3.



GE..LO – Cotes de montage

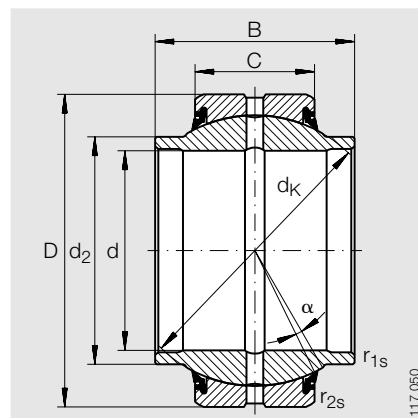
$d_2 = d_{a \max}$	$\alpha$ degrés	Arrondis		Cotes de montage	Charges de base		Jeu radial <sup>7)</sup>	Diamètre d'arbre
		$r_{1s}$ min.	$r_{2s}$ min.	$D_a$ min.	dyn. $C_r$ N	stat. $C_{0r}$ N	CN	d
15,5	4	0,3	0,3	17,5	10 800	54 000	0,032 – 0,068	<b>12</b>
20	4	0,3	0,3	23	17 600	88 000	0,04 – 0,082	<b>16</b>
25	4	0,3	0,3	27,5	30 000	146 000	0,04 – 0,082	<b>20</b>
30	4	0,6	0,6	33	48 000	240 000	0,05 – 0,1	<b>25</b>
38	4	0,6	1	42	67 000	335 000	0,05 – 0,1	<b>32</b>
46	4	0,6	1	51	100 000	500 000	0,06 – 0,12	<b>40</b>
57	4	0,6	1	63	156 000	780 000	0,06 – 0,12	<b>50</b>
71,5	4	1	1	78	255 000	1 270 000	0,072 – 0,142	<b>63</b>
79	4	1	1	87	315 000	1 560 000	0,072 – 0,142	<b>70</b>
91	4	1	1	99	400 000	2 000 000	0,072 – 0,142	<b>80</b>
99	4	1	1	108	490 000	2 450 000	0,072 – 0,142	<b>90</b>
113	4	1	1	123	610 000	3 050 000	0,085 – 0,165	<b>100</b>
124	4	1	1	134	655 000	3 250 000	0,085 – 0,165	<b>110</b>
138	4	1	1	150	950 000	4 750 000	0,085 – 0,165	<b>125</b>
177	4	1	1	191	1 370 000	6 800 000	0,1 – 0,192	<b>160</b>
221	4	1,1	1,1	239	2 120 000	10 600 000	0,1 – 0,192	<b>200</b>
317	4	2,5	1,1	342	3 550 000	18 000 000	0,125 – 0,239	<b>250</b>
405	4	2,5	4	438	6 100 000	30 500 000	0,135 – 0,261	<b>320</b>



# Rotules radiales

Avec entretien  
Combinaison : acier/acier

Série GE..HO-2RS



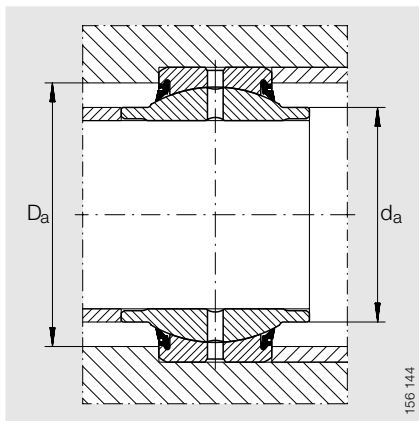
GE..HO-2RS

**Tableau de dimensions** (en mm)

Diamètre d'arbre d	Désignation	Masse ≈kg	Dimensions				
			d	D	B	C	dk
20	<b>GE 20 HO-2RS</b>	0,069	20 <sub>-0,01</sub>	35 <sub>-0,011</sub>	24±0,2	12 <sub>-0,24</sub>	29 <sup>1)</sup>
25	<b>GE 25 HO-2RS</b>	0,12	25 <sub>-0,01</sub>	42 <sub>-0,011</sub>	29±0,3	16 <sub>-0,24</sub>	35,5
30	<b>GE 30 HO-2RS</b>	0,15	30 <sub>-0,01</sub>	47 <sub>-0,011</sub>	30±0,3	18 <sub>-0,24</sub>	40,7
35	<b>GE 35 HO-2RS</b>	0,26	35 <sub>-0,012</sub>	55 <sub>-0,013</sub>	35±0,3	20 <sub>-0,3</sub>	47
40	<b>GE 40 HO-2RS</b>	0,32	40 <sub>-0,012</sub>	62 <sub>-0,013</sub>	38±0,3	22 <sub>-0,3</sub>	53
45	<b>GE 45 HO-2RS</b>	0,43	45 <sub>-0,012</sub>	68 <sub>-0,013</sub>	40±0,3	25 <sub>-0,3</sub>	60
50	<b>GE 50 HO-2RS</b>	0,55	50 <sub>-0,012</sub>	75 <sub>-0,013</sub>	43±0,3	28 <sub>-0,3</sub>	66
60	<b>GE 60 HO-2RS</b>	1,1	60 <sub>-0,015</sub>	90 <sub>-0,015</sub>	54±0,3	36 <sub>-0,4</sub>	80
70	<b>GE 70 HO-2RS</b>	1,6	70 <sub>-0,015</sub>	105 <sub>-0,015</sub>	65±0,3	40 <sub>-0,4</sub>	92
80	<b>GE 80 HO-2RS</b>	2,5	80 <sub>-0,015</sub>	120 <sub>-0,015</sub>	74±0,3	45 <sub>-0,4</sub>	105

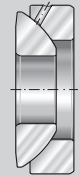
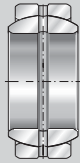
1) Pas de rainure de graissage sur la sphère de la bague intérieure.

2) Livrable également dans les jeux C2 et C3.



GE..HO-2RS – Cotes de montage

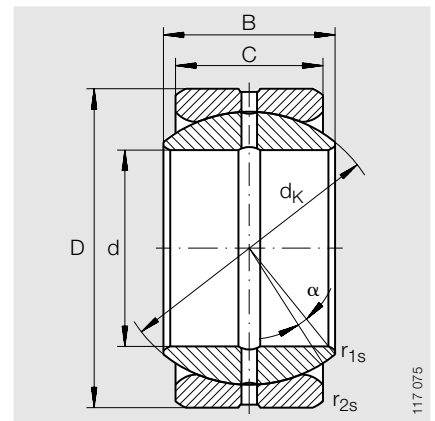
$d_2 = d_a \text{ max}$	$\alpha$ degrés	Arrondis		Cotes de montage	Charges de base		Jeu radial <sup>2)</sup>	Diamètre d'arbre
		$r_{1s}$ min.	$r_{2s}$ min.	$D_a$ min.	dyn. $C_r$ N	stat. $C_{0r}$ N	CN	d
24	3	0,2	0,3	27,5	30 000	146 000	0,04 – 0,082	<b>20</b>
29	3	0,2	0,6	33	48 000	240 000	0,05 – 0,1	<b>25</b>
34,2	3	0,2	0,6	38	62 000	310 000	0,05 – 0,1	<b>30</b>
40	3	0,3	1	44,5	80 000	400 000	0,05 – 0,1	<b>35</b>
45	3	0,3	1	51	100 000	500 000	0,06 – 0,12	<b>40</b>
51,5	3	0,3	1	57	127 000	640 000	0,06 – 0,12	<b>45</b>
56,5	3	0,3	1	63	156 000	780 000	0,06 – 0,12	<b>50</b>
67,7	3	0,3	1	75	245 000	1 220 000	0,06 – 0,12	<b>60</b>
78	3	0,3	1	87	315 000	1 560 000	0,072 – 0,142	<b>70</b>
90	3	0,3	1	99	400 000	2 000 000	0,072 – 0,142	<b>80</b>



# Rotules radiales

Avec entretien  
En cotes pouces  
Combinaison : acier/acier

Série GE..ZO



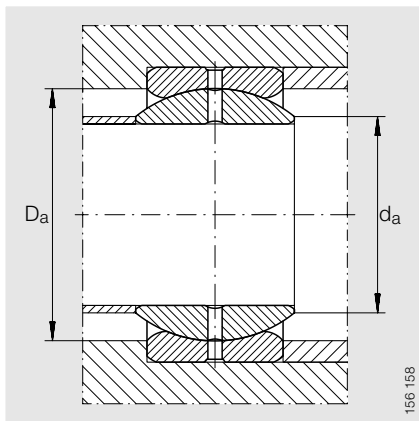
GE..ZO

117,075

Tableau de dimensions (en inches/mm)

Diamètre d'arbre d	Désignation <sup>1)</sup>	Masse ≈kg	Dimensions					dk	α degrés
			d	D	B	C			
0,750	GE 19 ZO	0,051	0,750	1,2500	0,659	0,562	27,5	6	
19,050			19,050 <sub>-0,01</sub>	31,7500 <sub>-0,011</sub>	16,662 <sub>-0,12</sub>	14,275 <sub>-0,24</sub>			
0,875	GE 22 ZO	0,084	0,875	1,4375	0,765	0,656	32	6	
22,225			22,225 <sub>-0,01</sub>	36,5130 <sub>-0,011</sub>	19,431 <sub>-0,12</sub>	16,662 <sub>-0,24</sub>			
1,000	GE 25 ZO	0,12	1,000	1,6250	0,875	0,750	35,5	6	
25,400			25,400 <sub>-0,01</sub>	41,2750 <sub>-0,011</sub>	22,225 <sub>-0,12</sub>	19,050 <sub>-0,24</sub>			
1,250	GE 31 ZO	0,22	1,250	2,0000	1,093	0,937	45,5	6	
31,750			31,750 <sub>-0,012</sub>	50,8000 <sub>-0,013</sub>	27,762 <sub>-0,12</sub>	23,800 <sub>-0,3</sub>			
1,375	GE 34 ZO	0,29	1,375	2,1875	1,187	1,031	49	6	
34,925			34,925 <sub>-0,012</sub>	55,5630 <sub>-0,013</sub>	30,150 <sub>-0,12</sub>	26,187 <sub>-0,3</sub>			
1,500	GE 38 ZO	0,4	1,500	2,4375	1,321	1,125	53	6	
38,100			38,100 <sub>-0,012</sub>	61,9130 <sub>-0,013</sub>	33,325 <sub>-0,12</sub>	28,575 <sub>-0,3</sub>			
1,750	GE 44 ZO	0,62	1,750	2,8125	1,531	1,312	63,9	6	
44,450			44,450 <sub>-0,012</sub>	71,4380 <sub>-0,013</sub>	38,887 <sub>-0,12</sub>	33,325 <sub>-0,3</sub>			
2,000	GE 50 ZO	0,92	2,000	3,1875	1,750	1,500	73	6	
50,800			50,800 <sub>-0,015</sub>	80,9630 <sub>-0,015</sub>	44,450 <sub>-0,15</sub>	38,100 <sub>-0,4</sub>			
2,250	GE 57 ZO	1,6	2,250	3,5625	1,969	1,687	82	6	
57,150			57,150 <sub>-0,015</sub>	90,4880 <sub>-0,015</sub>	50,013 <sub>-0,15</sub>	42,850 <sub>-0,4</sub>			
2,500	GE 63 ZO	1,7	2,500	3,9375	2,187	1,875	92	6	
63,500			63,500 <sub>-0,015</sub>	100,0130 <sub>-0,015</sub>	55,550 <sub>-0,15</sub>	47,625 <sub>-0,4</sub>			
2,750	GE 69 ZO	2,3	2,750	4,3750	2,406	2,062	100	6	
69,850			69,850 <sub>-0,015</sub>	111,1250 <sub>-0,015</sub>	61,112 <sub>-0,15</sub>	52,375 <sub>-0,4</sub>			
3,000	GE 76 ZO	3	3,000	4,7500	2,625	2,250	109,5	6	
76,200			76,200 <sub>-0,015</sub>	120,6500 <sub>-0,018</sub>	66,675 <sub>-0,15</sub>	57,150 <sub>-0,5</sub>			

<sup>1)</sup> Livraison sur demande.



GE..ZO – Cotes de montage

Arrondis		Cotes de montage		Charges de base		Jeu radial	Diamètre d'arbre
r <sub>1s</sub> min.	r <sub>2s</sub> min.	d <sub>a</sub> max.	D <sub>a</sub> min.	dyn. C <sub>r</sub> N	stat. C <sub>0r</sub> N		d
0,3	0,6	21,8	24,5	31 400	94 200	0,08 – 0,18	<b>0,750</b>
							<b>19,050</b>
0,3	0,6	25,4	28,5	42 600	127 000	0,08 – 0,18	<b>0,875</b>
							<b>22,225</b>
0,3	0,6	27,6	31,5	54 100	162 000	0,08 – 0,18	<b>1,000</b>
							<b>25,400</b>
0,6	0,6	36	40,5	86 600	259 000	0,08 – 0,18	<b>1,250</b>
							<b>31,750</b>
0,6	1	38,6	43,5	102 000	307 000	0,08 – 0,18	<b>1,375</b>
							<b>34,925</b>
0,6	1	41,2	46,5	121 000	363 000	0,08 – 0,18	<b>1,500</b>
							<b>38,100</b>
0,6	1	50,7	57	170 000	511 000	0,08 – 0,18	<b>1,750</b>
							<b>44,450</b>
0,6	1	57,9	65	222 000	667 000	0,08 – 0,18	<b>2,000</b>
							<b>50,800</b>
0,6	1	64,9	73	281 000	843 000	0,1 – 0,2	<b>2,250</b>
							<b>57,150</b>
1	1	73,3	82	350 000	1 050 000	0,1 – 0,2	<b>2,500</b>
							<b>63,500</b>
1	1	79,1	89	419 000	1 250 000	0,1 – 0,2	<b>2,750</b>
							<b>69,850</b>
1	1	86,8	98	500 000	1 500 000	0,1 – 0,2	<b>3,000</b>
							<b>76,200</b>



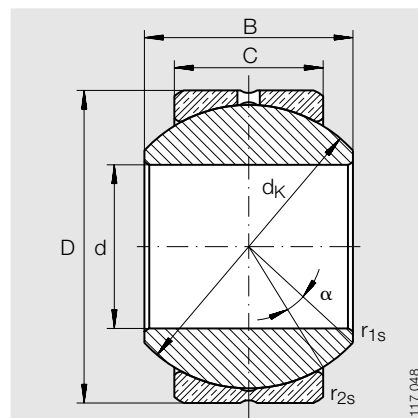
# Rotules radiales

Avec entretien

DIN ISO 12 240-1-Série K

Combinaison : acier/bronze

Série GE..PB



GE..PB

117.048

Tableau de dimensions (en mm)

Diamètre d'arbre d	Désignation <sup>4)</sup>	Masse ≈kg	Dimensions					
			d <sup>1)</sup>	D	B	C	d <sub>k</sub>	α degrés
5	GE 5 PB <sup>2)</sup>	0,006	5 <sup>+0,012</sup>	13 <sub>-0,008</sub>	8 <sub>-0,12</sub>	6 <sub>-0,24</sub>	11,112	13
6	GE 6 PB	0,01	6 <sup>+0,012</sup>	16 <sub>-0,008</sub>	9 <sub>-0,12</sub>	6,75 <sub>-0,24</sub>	12,7	13
8	GE 8 PB	0,018	8 <sup>+0,015</sup>	19 <sub>-0,009</sub>	12 <sub>-0,12</sub>	9 <sub>-0,24</sub>	15,875	14
10	GE 10 PB	0,027	10 <sup>+0,015</sup>	22 <sub>-0,009</sub>	14 <sub>-0,12</sub>	10,5 <sub>-0,24</sub>	19,05	13
12	GE 12 PB	0,043	12 <sup>+0,018</sup>	26 <sub>-0,009</sub>	16 <sub>-0,12</sub>	12 <sub>-0,24</sub>	22,225	13
14	GE 14 PB	0,055	14 <sup>+0,018</sup>	28 <sub>-0,009</sub> <sup>3)</sup>	19 <sub>-0,12</sub>	13,5 <sub>-0,24</sub>	25,4	16
16	GE 16 PB	0,08	16 <sup>+0,018</sup>	32 <sub>-0,011</sub>	21 <sub>-0,12</sub>	15 <sub>-0,24</sub>	28,575	15
18	GE 18 PB	0,1	18 <sup>+0,018</sup>	35 <sub>-0,011</sub>	23 <sub>-0,12</sub>	16,5 <sub>-0,24</sub>	31,75	15
20	GE 20 PB	0,15	20 <sup>+0,021</sup>	40 <sub>-0,011</sub>	25 <sub>-0,12</sub>	18 <sub>-0,24</sub>	34,925	14
22	GE 22 PB	0,18	22 <sup>+0,021</sup>	42 <sub>-0,011</sub>	28 <sub>-0,12</sub>	20 <sub>-0,24</sub>	38,1	15
25	GE 25 PB	0,24	25 <sup>+0,021</sup>	47 <sub>-0,011</sub>	31 <sub>-0,12</sub>	22 <sub>-0,24</sub>	42,85	15
30	GE 30 PB	0,38	30 <sup>+0,021</sup>	55 <sub>-0,013</sub>	37 <sub>-0,12</sub>	25 <sub>-0,3</sub>	50,8	17

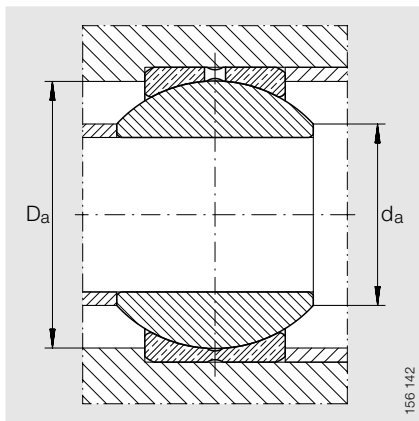
1) Tolérance de l'alésage : H7 (valeur moyenne arithmétique).

2) Non regraissable.

3) Non inclus dans DIN ISO 12 240-1-série K.

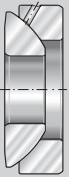
4) Livraison sur demande.





GE..PB – Cotes de montage

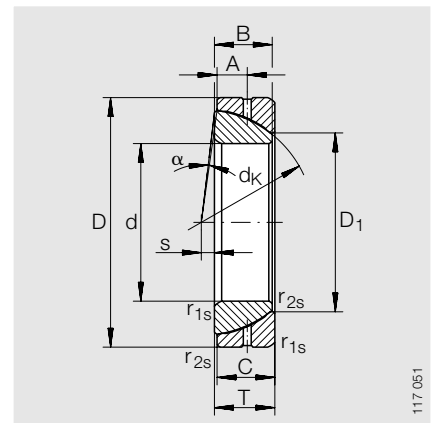
Arrondis		Cotes de montage		Charges de base		Jeu radial <sup>3)</sup>	Diamètre d'arbre
r <sub>1s</sub>	r <sub>2s</sub>	d <sub>a</sub>	D <sub>a</sub>	dyn. C <sub>r</sub>	stat. C <sub>0r</sub>		d
min.	min.	max.	min.	N	N		
0,3	0,3	7,7	9,8	3 250	8 500	0,006 – 0,035	<b>5</b>
0,3	0,3	8,9	11,5	4 300	10 800	0,006 – 0,035	<b>6</b>
0,3	0,3	10,3	14	7 200	18 000	0,006 – 0,035	<b>8</b>
0,3	0,3	12,9	17	10 000	25 000	0,006 – 0,035	<b>10</b>
0,3	0,3	15,4	19,5	13 400	33 500	0,006 – 0,035	<b>12</b>
0,3	0,3	16,8	22,5	17 000	43 000	0,006 – 0,035	<b>14</b>
0,3	0,3	19,3	25,5	21 600	54 000	0,006 – 0,035	<b>16</b>
0,3	0,3	21,8	28,5	26 000	66 500	0,006 – 0,035	<b>18</b>
0,3	0,6	24,3	31,5	31 500	80 000	0,006 – 0,035	<b>20</b>
0,3	0,6	25,8	34	38 000	96 500	0,006 – 0,035	<b>22</b>
0,3	0,6	29,5	38,5	47 500	118 000	0,006 – 0,035	<b>25</b>
0,3	0,6	34,8	46	64 000	160 000	0,006 – 0,035	<b>30</b>



# Rotules à contact oblique

Avec entretien  
DIN ISO 12 240-2  
Combinaison : acier/acier

Série GE..SX



GE..SX

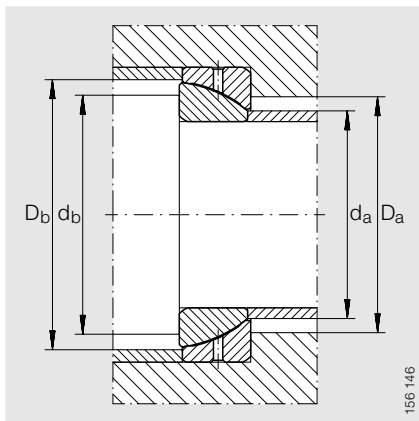
117.051

Tableau de dimensions (en mm)

Diamètre d'arbre d	Désignation <sup>1)</sup>	Masse ≈kg	Dimensions						
			d	D	T	dk	D <sub>1</sub>	B	C
25	GE 25 SX	0,14	25 <sub>-0,012</sub>	47 <sub>-0,014</sub>	15 <sub>±0,25</sub>	42,5	31,4	14 <sub>-0,2</sub>	14 <sub>-0,2</sub>
28	GE 28 SX	0,18	28 <sub>-0,012</sub>	52 <sub>-0,016</sub>	16 <sub>±0,25</sub>	47	35,7	15 <sub>-0,2</sub>	15 <sub>-0,2</sub>
30	GE 30 SX	0,21	30 <sub>-0,012</sub>	55 <sub>-0,016</sub>	17 <sub>±0,25</sub>	50	36,1	16 <sub>-0,2</sub>	16 <sub>-0,2</sub>
35	GE 35 SX	0,27	35 <sub>-0,012</sub>	62 <sub>-0,016</sub>	18 <sub>±0,25</sub>	56	42,4	17 <sub>-0,24</sub>	17 <sub>-0,24</sub>
40	GE 40 SX	0,33	40 <sub>-0,012</sub>	68 <sub>-0,016</sub>	19 <sub>±0,25</sub>	60	46,8	18 <sub>-0,24</sub>	18 <sub>-0,24</sub>
45	GE 45 SX	0,42	45 <sub>-0,012</sub>	75 <sub>-0,016</sub>	20 <sub>±0,25</sub>	66	52,9	19 <sub>-0,24</sub>	19 <sub>-0,24</sub>
50	GE 50 SX	0,46	50 <sub>-0,012</sub>	80 <sub>-0,016</sub>	20 <sub>±0,25</sub>	74	59,1	19 <sub>-0,24</sub>	19 <sub>-0,24</sub>
55	GE 55 SX	0,68	55 <sub>-0,015</sub>	90 <sub>-0,018</sub>	23 <sub>±0,25</sub>	80	62	22 <sub>-0,3</sub>	22 <sub>-0,3</sub>
60	GE 60 SX	0,73	60 <sub>-0,015</sub>	95 <sub>-0,018</sub>	23 <sub>±0,25</sub>	86	68,1	22 <sub>-0,3</sub>	22 <sub>-0,3</sub>
65	GE 65 SX	0,77	65 <sub>-0,015</sub>	100 <sub>-0,018</sub>	23 <sub>±0,25</sub>	92	75,6	22 <sub>-0,3</sub>	22 <sub>-0,3</sub>
70	GE 70 SX	1,1	70 <sub>-0,015</sub>	110 <sub>-0,018</sub>	25 <sub>±0,25</sub>	102	82,2	24 <sub>-0,3</sub>	24 <sub>-0,3</sub>
80	GE 80 SX	1,5	80 <sub>-0,015</sub>	125 <sub>-0,02</sub>	29 <sub>±0,25</sub>	115	90,5	27 <sub>-0,3</sub>	27 <sub>-0,3</sub>
90	GE 90 SX	2,1	90 <sub>-0,02</sub>	140 <sub>-0,02</sub>	32 <sub>±0,25</sub>	130	103,3	30 <sub>-0,4</sub>	30 <sub>-0,4</sub>
100	GE 100 SX	2,3	100 <sub>-0,02</sub>	150 <sub>-0,02</sub>	32 <sub>±0,25</sub>	140	114,3	30 <sub>-0,4</sub>	30 <sub>-0,4</sub>
110	GE 110 SX	3,9	110 <sub>-0,02</sub>	170 <sub>-0,025</sub>	38 <sub>±0,25</sub>	160	125,8	36 <sub>-0,4</sub>	36 <sub>-0,4</sub>
120	GE 120 SX	4	120 <sub>-0,02</sub>	180 <sub>-0,025</sub>	38 <sub>±0,25</sub>	170	135,4	36 <sub>-0,4</sub>	36 <sub>-0,4</sub>
130	GE 130 SX	6,1	130 <sub>-0,025</sub>	200 <sub>-0,03</sub>	45 <sub>±0,35</sub>	190	148	42 <sub>-0,5</sub>	42 <sub>-0,5</sub>
140	GE 140 SX	6,5	140 <sub>-0,025</sub>	210 <sub>-0,03</sub>	45 <sub>±0,35</sub>	200	160,6	42 <sub>-0,5</sub>	42 <sub>-0,5</sub>
150	GE 150 SX	7,9	150 <sub>-0,025</sub>	225 <sub>-0,03</sub>	48 <sub>±0,35</sub>	213	170,9	45 <sub>-0,5</sub>	45 <sub>-0,5</sub>
160	GE 160 SX	9,4	160 <sub>-0,025</sub>	240 <sub>-0,03</sub>	51 <sub>±0,35</sub>	225	181,4	48 <sub>-0,5</sub>	48 <sub>-0,5</sub>
170	GE 170 SX	13	170 <sub>-0,025</sub>	260 <sub>-0,035</sub>	57 <sub>±0,35</sub>	250	194,3	54 <sub>-0,5</sub>	54 <sub>-0,5</sub>
180	GE 180 SX	17,5	180 <sub>-0,025</sub>	280 <sub>-0,035</sub>	64 <sub>±0,35</sub>	260	205,5	61 <sub>-0,5</sub>	61 <sub>-0,5</sub>
190	GE 190 SX	18,3	190 <sub>-0,03</sub>	290 <sub>-0,035</sub>	64 <sub>±0,35</sub>	275	211,8	61 <sub>-0,6</sub>	61 <sub>-0,6</sub>
200	GE 200 SX	23,3	200 <sub>-0,03</sub>	310 <sub>-0,035</sub>	70 <sub>±0,35</sub>	290	229,2	66 <sub>-0,6</sub>	66 <sub>-0,6</sub>

<sup>1)</sup> Livraison sur demande.

<sup>2)</sup> Charges de base radiales.



GE..SX – Cotes de montage

156 146

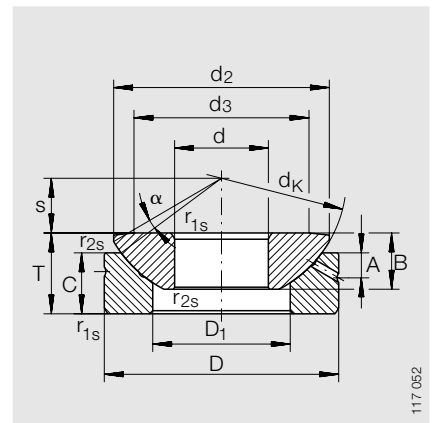
s	A	α degrés	Arrondis		Cotes de montage				Charges de base <sup>2)</sup>		Diamètre d'arbre d
			r <sub>1s</sub> min.	r <sub>2s</sub> min.	d <sub>a</sub> max.	d <sub>b</sub> max.	D <sub>a</sub> min.	D <sub>b</sub> min.	dyn. C <sub>r</sub> N	stat. C <sub>0r</sub> N	
1	7,5	2,7	0,6	0,2	30,1	39,5	34	43	47 800	239 000	<b>25</b>
1	8	2,4	1	0,3	34,4	42	40	47,5	57 500	287 000	<b>28</b>
2	8,5	2,3	1	0,3	34,6	45	40,5	50,5	64 600	323 000	<b>30</b>
2	9	2,1	1	0,3	41,1	50	47	57	78 500	392 000	<b>35</b>
1,5	9,5	1,9	1	0,3	45,5	54	52	61	90 600	453 000	<b>40</b>
1,5	10	1,7	1	0,3	51,7	60	58	67	106 000	532 000	<b>45</b>
4	10	1,6	1	0,3	57,9	67	65	75	118 000	590 000	<b>50</b>
4	11,5	1,4	1,5	0,6	60,7	71	70	81	149 000	745 000	<b>55</b>
5	11,5	1,3	1,5	0,6	66,9	77	76	87	160 000	802 000	<b>60</b>
5	11,5	1,3	1,5	0,6	74,4	83	84	93	173 000	867 000	<b>65</b>
7	12,5	1,1	1,5	0,6	80,9	92	90	104	208 000	1 040 000	<b>70</b>
10	14,5	2	1,5	0,6	88	104	99	117	244 000	1 220 000	<b>80</b>
11	16	1,8	2	0,6	100,8	118	112	132	313 000	1 560 000	<b>90</b>
12	16	1,7	2	0,6	112	128	123	142	339 000	1 690 000	<b>100</b>
15	19	1,5	2,5	0,6	123,2	146	135	162	469 000	2 340 000	<b>110</b>
17	19	1,4	2,5	0,6	132,9	155	145	172	498 000	2 490 000	<b>120</b>
20	22,5	1,9	2,5	0,6	143,9	174	158	192	622 000	3 110 000	<b>130</b>
20	22,5	1,8	2,5	0,6	156,9	184	171	202	663 000	3 310 000	<b>140</b>
21	24	1,7	3	1	167,1	194	184	216	764 000	3 820 000	<b>150</b>
21	25,5	1,6	3	1	177,7	206	195	228	872 000	4 360 000	<b>160</b>
27	28,5	1,4	3	1	190,4	228	208	253	1 080 000	5 440 000	<b>170</b>
21	32	1,3	3	1	201,7	240	220	263	1 310 000	6 590 000	<b>180</b>
29	32	1,3	3	1	207,9	252	226	278	1 370 000	6 850 000	<b>190</b>
26	35	1,6	3	1	224,1	268	244	293	1 540 000	7 740 000	<b>200</b>



# Rotules axiales

Avec entretien  
DIN ISO 12 240-3  
Combinaison : acier/acier

Série GE..AX



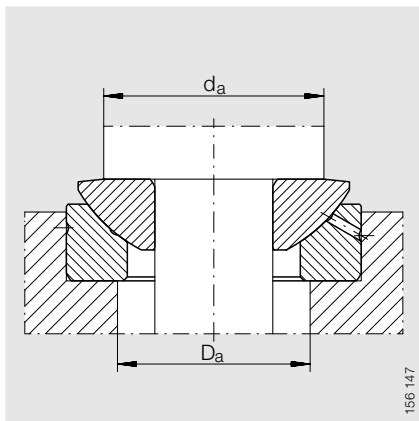
GE..AX

Tableau de dimensions (en mm)

Diamètre d'arbre d	Désignation	Masse ≈kg	Dimensions							
			d	D	T	dk	d2	d3	D1	B
10	GE 10 AX	0,039	10 <sub>-0,008</sub>	30 <sub>-0,009</sub>	9,5 <sub>-0,4</sub>	32	27,5	21	16,5	7,9 <sub>-0,24</sub>
12	GE 12 AX	0,071	12 <sub>-0,008</sub>	35 <sub>-0,011</sub>	13 <sub>-0,4</sub>	37	32	24	19,5	9,3 <sub>-0,24</sub>
15	GE 15 AX	0,12	15 <sub>-0,008</sub>	42 <sub>-0,011</sub>	15 <sub>-0,4</sub>	45	38,9	29	24	10,7 <sub>-0,24</sub>
17	GE 17 AX	0,16	17 <sub>-0,008</sub>	47 <sub>-0,011</sub>	16 <sub>-0,4</sub>	50	43,4	34	28	11,5 <sub>-0,24</sub>
20	GE 20 AX	0,26	20 <sub>-0,01</sub>	55 <sub>-0,013</sub>	20 <sub>-0,4</sub>	60	50	40	33,5	14,3 <sub>-0,24</sub>
25	GE 25 AX	0,39	25 <sub>-0,01</sub>	62 <sub>-0,013</sub>	22,5 <sub>-0,4</sub>	66	57,5	45	34,5	16 <sub>-0,24</sub>
30	GE 30 AX	0,65	30 <sub>-0,01</sub>	75 <sub>-0,013</sub>	26 <sub>-0,4</sub>	80	69	56	44	18 <sub>-0,24</sub>
35	GE 35 AX	1	35 <sub>-0,012</sub>	90 <sub>-0,015</sub>	28 <sub>-0,4</sub>	98	84	66	52	22 <sub>-0,24</sub>
40	GE 40 AX	1,7	40 <sub>-0,012</sub>	105 <sub>-0,015</sub>	32 <sub>-0,4</sub>	114	98	78	59	27 <sub>-0,24</sub>
45	GE 45 AX	2,5	45 <sub>-0,012</sub>	120 <sub>-0,015</sub>	36,5 <sub>-0,4</sub>	130	112	89	68	31 <sub>-0,24</sub>
50	GE 50 AX <sup>1)</sup>	3,4	50 <sub>-0,012</sub>	130 <sub>-0,018</sub>	42,5 <sub>-0,4</sub>	140	122,5	98	69	33,5 <sub>-0,24</sub>
60	GE 60 AX <sup>1)</sup>	4,7	60 <sub>-0,015</sub>	150 <sub>-0,018</sub>	45 <sub>-0,4</sub>	160	140	108	86	37 <sub>-0,3</sub>
70	GE 70 AX <sup>1)</sup>	5,7	70 <sub>-0,015</sub>	160 <sub>-0,025</sub>	50 <sub>-0,4</sub>	170	149,5	121	95	40 <sub>-0,3</sub>
80	GE 80 AX <sup>1)</sup>	7,2	80 <sub>-0,015</sub>	180 <sub>-0,025</sub>	50 <sub>-0,4</sub>	194	168	130	108	42 <sub>-0,3</sub>
100	GE 100 AX <sup>1)</sup>	10,9	100 <sub>-0,02</sub>	210 <sub>-0,03</sub>	59 <sub>-0,4</sub>	220	195,5	155	133	50 <sub>-0,4</sub>
120	GE 120 AX <sup>1)</sup>	13	120 <sub>-0,02</sub>	230 <sub>-0,03</sub>	64 <sub>-0,4</sub>	245	214	170	154	52 <sub>-0,4</sub>
140	GE 140 AX <sup>1)</sup>	18,6	140 <sub>-0,025</sub>	260 <sub>-0,035</sub>	72 <sub>-0,5</sub>	272	244	198	176	61 <sub>-0,5</sub>
160	GE 160 AX <sup>1)</sup>	23,9	160 <sub>-0,025</sub>	290 <sub>-0,035</sub>	77 <sub>-0,5</sub>	310	272	213	199	65 <sub>-0,5</sub>
180	GE 180 AX <sup>1)</sup>	31,6	180 <sub>-0,025</sub>	320 <sub>-0,040</sub>	86 <sub>-0,5</sub>	335	300	240	224	70 <sub>-0,5</sub>
200	GE 200 AX <sup>1)</sup>	35	200 <sub>-0,03</sub>	340 <sub>-0,040</sub>	87 <sub>-0,5</sub>	358	321	265	246	74 <sub>-0,6</sub>

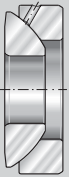
<sup>1)</sup> Livraison sur demande.

<sup>2)</sup> Charges de base axiales.



GE..AX – Cotes de montage

C	s	A	$\alpha$ degrés	Arrondis		Cotes de montage		Charges de base <sup>2)</sup>		Diamètre d'arbre d	
				r <sub>1s</sub> min.	r <sub>2s</sub> min.	d <sub>a</sub> max.	D <sub>a</sub> min.	dyn. C <sub>a</sub> N	stat. C <sub>0a</sub> N		
6	-0,24	7	3	10	0,6	0,2	21	18,5	24 400	122 000	<b>10</b>
9	-0,24	8	4	9	0,6	0,2	24	21,5	32 400	162 000	<b>12</b>
11	-0,24	10	5	7	0,6	0,2	29	26	52 200	261 000	<b>15</b>
11,5	-0,24	11	5	6	0,6	0,2	34	30,5	59 200	296 000	<b>17</b>
13	-0,24	12,5	6	6	1	0,3	40	38	75 100	375 000	<b>20</b>
17	-0,24	14	6	7	1	0,3	45	39	129 000	645 000	<b>25</b>
19,5	-0,24	17,5	8	6	1	0,3	56	49	169 000	848 000	<b>30</b>
20	-0,24	22	8	6	1	0,3	66	57	259 000	1 290 000	<b>35</b>
22	-0,24	24,5	9	6	1	0,3	78	64	373 000	1 860 000	<b>40</b>
25	-0,24	27,5	11	6	1	0,3	89	74	486 000	2 430 000	<b>45</b>
32	-0,24	30	10	5	1	0,3	98	75	650 000	3 250 000	<b>50</b>
33	-0,3	35	12,5	7	1	0,3	108	92	735 000	3 670 000	<b>60</b>
36	-0,3	35	13,5	6	1	0,3	121	102	806 000	4 030 000	<b>70</b>
36	-0,3	42,5	14,5	6	1	0,3	130	115	1 030 000	5 180 000	<b>80</b>
42	-0,4	45	15	7	1	0,3	155	141	1 200 000	6 020 000	<b>100</b>
45	-0,4	52,5	16,5	8	1	0,3	170	162	1 240 000	6 220 000	<b>120</b>
50	-0,5	52,5	23	6	1,5	0,6	198	187	1 630 000	8 170 000	<b>140</b>
52	-0,5	65	23	7	1,5	0,6	213	211	1 890 000	9 460 000	<b>160</b>
60	-0,5	67,5	26	8	1,5	0,6	240	236	2 120 000	10 630 000	<b>180</b>
60	-0,6	70	27	8	1,5	0,6	265	259	2 350 000	11 780 000	<b>200</b>

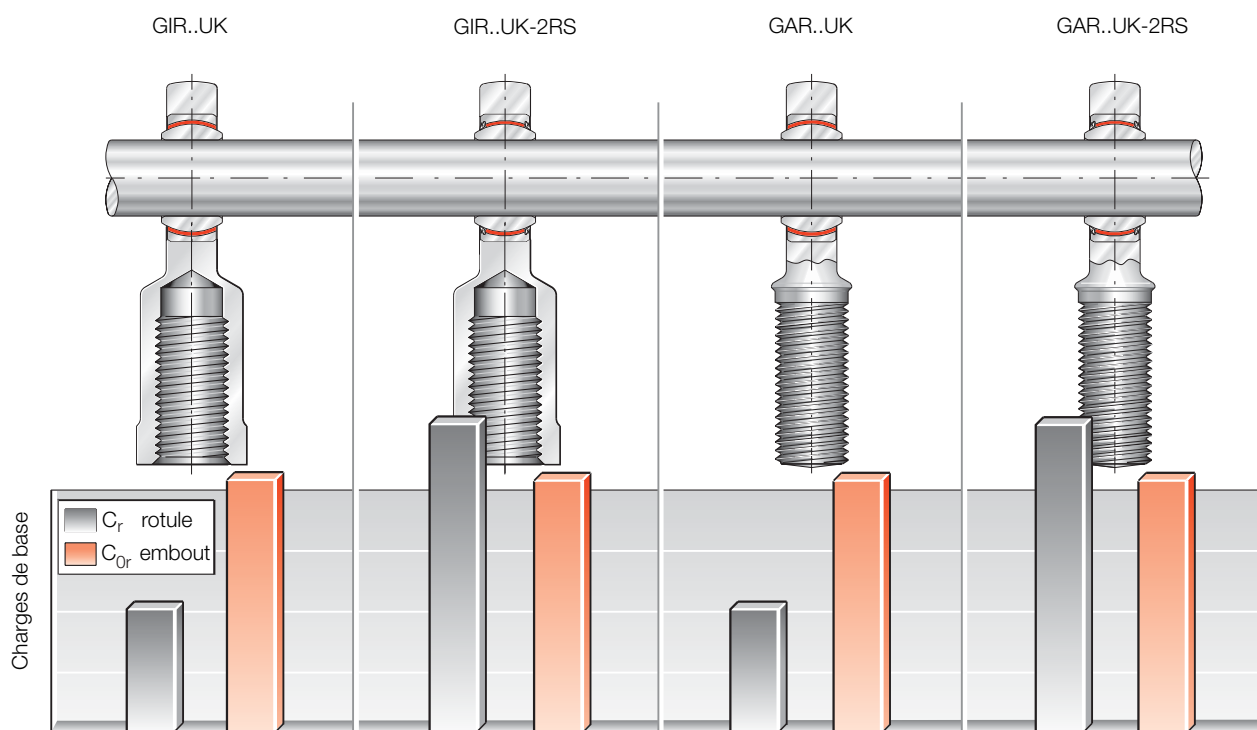


# Embout à rotule sans entretien

Guide de choix

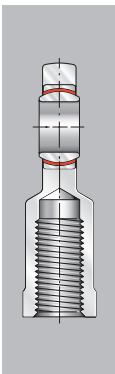
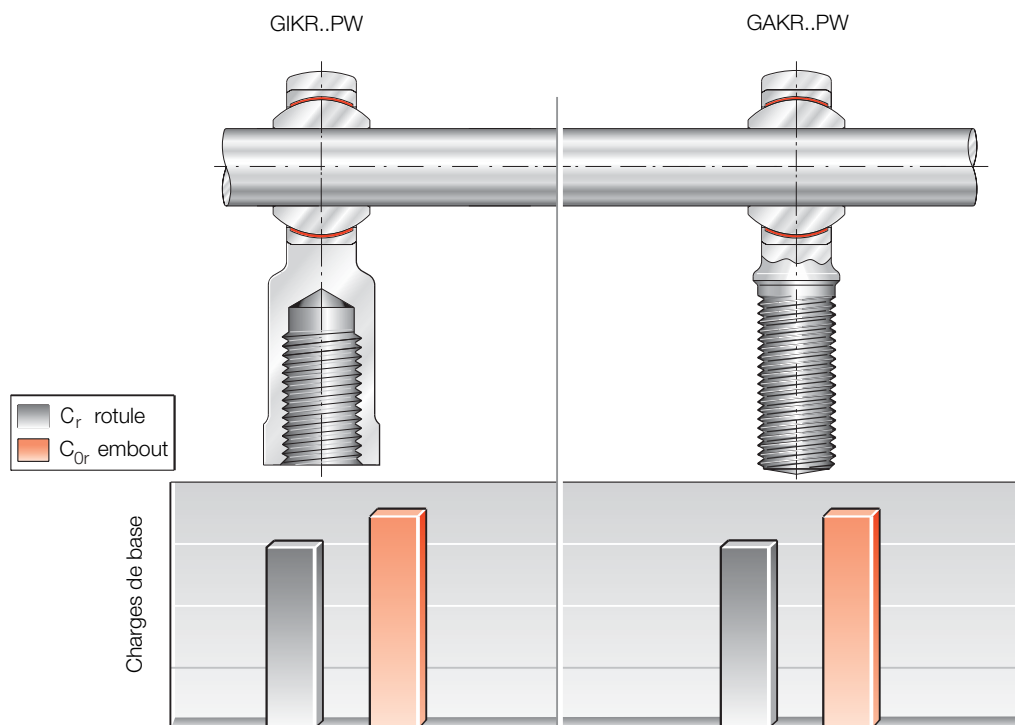
118 070

## Embout à rotule sans entretien



Comparaison des charges de base pour un même diamètre d'arbre.

**Embouts à rotule sans entretien**



118 071

# Embouts à rotule sans entretien



Consignes de conception et de sécurité ..... 128



Précision ..... 131



Exécution spéciale ..... 131



Exemple de désignation de commande ..... 131



## Caractéristiques

### Les embouts à rotule sans entretien

sont des ensembles composés d'un embout et d'une rotule sans entretien

- la tige de l'embout est munie d'un filetage ou d'un taraudage
- la rotule est montée dans l'embout avec serrage et fixée axialement
- supportent des charges radiales en traction et en compression
- sont adaptés pour les mouvements lents avec angles d'oscillation faibles à moyens
- sont conçus pour les charges unidirectionnelles
  - sous certaines conditions, ils supportent les charges alternées
  - ils supportent les charges alternées, en association avec les rotules GE..UK-2RS
- sont protégés contre la corrosion par un zingage
- sont sans entretien
  - les lubrifiants diminuent la durée de vie des rotules avec ELGOGLIDE®.

### Les embouts à rotule sans entretien avec étanchéité

- sont protégés contre la pénétration d'impuretés et les projections d'eau par
  - des joints à lèvres.

### Les embouts à rotule selon DIN ISO 12 240-4-série de dimensions E

- sont équipés de rotules radiales GE..UK ou GE..UK-2RS
- sont livrés dans la combinaison chromage dur/composite PTFE ou chromage dur/ELGOGLIDE®
- sont disponibles avec filetage ou taraudage à droite ou à gauche
- permettent des constructions adjacentes compactes grâce à leur faible encombrement.

### Les embouts à rotule selon DIN ISO 12 240-4-série de dimensions K

- sont équipés de rotules radiales GE..PW
- sont livrés dans la combinaison acier/film PTFE
- sont disponibles avec filetage ou taraudage à droite ou à gauche.

## Embouts à rotule sans entretien



**GIR..UK**  
(taraudage à droite)



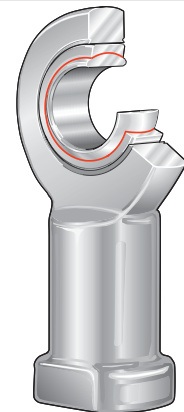
**GIR..UK-2RS**  
(taraudage à droite)



**GIL..UK**  
(taraudage à gauche)



**GIL..UK-2RS**  
(taraudage à gauche)



118.056

- selon DIN ISO 12 240-4, série de dimensions E, type F
- tige taraudée
- suffixe -2RS : avec joint à lèvres des deux côtés, pour températures de fonctionnement de -30 °C à +130 °C
- GIR..UK et GIL..UK pour arbres de 6 mm à 30 mm
- GIR..UK-2RS et GIL..UK-2RS pour arbres de 35 mm à 80 mm



132



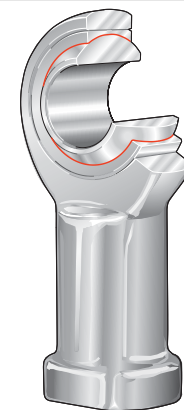
**GIKR..PW**  
(taraudage à droite)



**GIKPR..PW**  
(taraudage à droite)



**GIKL..PW**  
(taraudage à gauche)



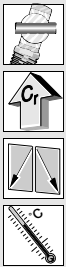
118.057

- selon DIN ISO 12 240-4, série de dimensions K, type F
- tige taraudée
- GIKPR..PW tige avec taraudage à pas fin pour vérins pneumatiques normalisés selon DIN 24 335
- GIKR..PW et GIKL..PW pour arbres de 5 mm à 30 mm
- GIKPR..PW pour arbres de 5 mm à 30 mm

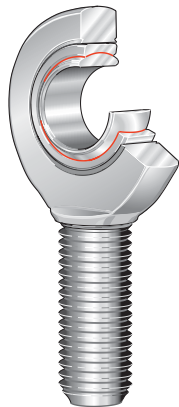


136





**GAR..UK**  
(filetage à droite)  
**GAR..UK-2RS**  
(filetage à droite)  
**GAL..UK**  
(filetage à gauche)  
**GAL..UK-2RS**  
(filetage à gauche)



118 063

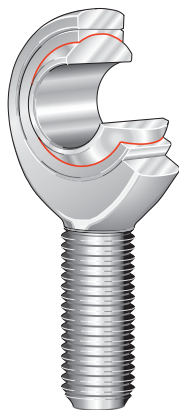
- selon DIN ISO 12240-4, série de dimensions E, type M
- tige filetée
- suffixe -2RS : avec joint à lèvres des deux côtés, pour températures de fonctionnement de  $-30\text{ °C}$  à  $+130\text{ °C}$
- GAR..UK et GAL..UK pour arbres de 6 mm à 30 mm
- GAR..UK-2RS et GAL..UK-2RS pour arbres de 35 mm à 80 mm



134



**GAKR..PW**  
(filetage à droite)  
**GAKL..PW**  
(filetage à gauche)



118 059

- selon DIN ISO 12240-4, série de dimensions K, type M
- tige filetée
- pour arbres de 5 mm à 30 mm



138





## Consignes de conception et de sécurité

### Charge dynamique de base

La charge dynamique de base  $C_r$  (*tableau de dimensions*) concerne la rotule montée ! Il s'agit de la valeur caractéristique destinée au calcul de la durée des rotules.

Tenir compte de la charge équivalente et des contraintes de flexion supplémentaires dans la zone de la tige lorsque :

- hormis la charge radiale en traction et en compression, des charges transversales axiales additionnelles agissent sur le corps de l'embout.

### Charge statique de base

La charge statique de base  $C_{0r}$  (*tableau de dimensions*) des embouts à rotule se rapporte uniquement à la capacité de charge du corps de l'embout.

Elle correspond à :

- la charge statique maximale admissible en traction pour 83 % d'utilisation de la limite élastique du matériau au droit de la section la plus sollicitée.

### Charge admissible des embouts à rotule

La charge admissible des embouts à rotule dépend du type de charge.

Des charges alternées ou pulsatoires sollicitent plus le matériau des embouts que les charges statiques. Le calcul de la charge admissible doit donc tenir compte du facteur de charge  $f_b$  (tableau 1).

**!** Pour les embouts à rotule avec revêtement ELGOGLIDE<sup>®</sup>, la charge statique de base  $C_{0r}$  de l'embout est inférieure à la charge dynamique de base  $C_r$  de la rotule !

Tableau 1 · Facteur de charge  $f_b$

Type de charge	Série	Facteur de charge $f_b$
Charge unidirectionnelle 	toutes les séries	1
Charge pulsatoire 	GIR..UK <sup>1)</sup> GAR..UK <sup>1)</sup> GIKR..PW GAKR..PW	2,25 3 2,25 3
Charge alternée 		

$P_{adm}$  = charge admissible sur l'embout à rotule N  
 $C_{0r}$  = charge stat. de base, rad., de l'embout à rotule N  
 $f_b$  = facteur de charge


$$P_{adm} = \frac{C_{0r}}{f_b}$$

<sup>1)</sup> Les valeurs  $f_b$  sont également valables pour les exécutions avec étanchéité (-2RS).

### Calcul de la durée

Effectuer systématiquement deux calculs :

- charge admissible sur l'embout
- durée de vie de la rotule !

 La charge équivalente P maximale de la rotule ne doit pas être supérieure à la charge admissible P<sub>adm</sub> de l'embout !

$$P_{adm} = \frac{C_{0r}}{f_b}$$

P<sub>adm</sub>            N  
Charge admissible sur l'embout

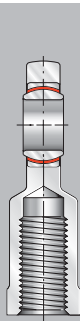
f<sub>b</sub>                -  
Facteur de charge (tableau 1)

C<sub>0r</sub>              N  
Charge statique de base (radiale) de l'embout.

### Informations complémentaires



	Page
<i>Capacité de charge et durée</i> .....	17
<i>Frottement</i> .....	26
<i>Lubrification</i> .....	28
<i>Jeu radial et jeu de fonctionnement</i> .....	30
<i>Conception des paliers</i> .....	37
<i>Étanchéité</i> .....	40
<i>Montage et démontage</i> .....	42
<i>Températures de fonctionnement</i> .....	47
<i>Matières</i> .....	48
<i>Tolérances ISO</i> .....	51



## Embouts à rotule sans entretien

### Exemple de calcul

#### Données

Tourillon du levier pivotant d'un dispositif d'alimentation d'un four à passage.

#### Paramètres de fonctionnement:

Charge	$F_{R \max} = 75 \text{ kN}$
Direction de la charge	= unidirection.
Type de charge	= pulsatoire
Facteur de charge	$f_b = 2,25$
Charge sur la rotule	$F_{R \min} = 22 \text{ kN}$ $F_{R \max} = 75 \text{ kN}$
Angle d'oscillation	$\beta = 47^\circ$
Fréquence d'oscillation	$f = 5,4 \text{ min}^{-1}$
Fréquence de charge	$P_{Hz} = 0,09 \text{ Hz}$
Température de fonctionnement	$t = 110 \text{ }^\circ\text{C}$

#### Caractéristiques de l'embout à rotule:

Embout à rotule sans entretien	= GIR..UK-2RS
Facteurs pour les embouts sans entretien (tableau 3, page 69)	$K = 300 \text{ N/mm}^2$ $f_2 = 1$ $f_4 = 1$ $f_5 = 1,4$

#### Recherché

Dimension d'un embout à rotule qui admet une durée de vie minimale de 13000 heures.

#### Calcul de la dimension de l'embout à rotule

$$P_{adm} = \frac{C_{Or}}{f_b}$$

$$C_{Or \min} = F_{R \max} \cdot f_b$$

$$C_{Or \min} = 75 \cdot 2,25 = 168,75 \text{ kN.}$$

L'embout à rotule adapté est l'embout GIR 40 UK-2RS, avec la charge de base  $C_{Or} = 194 \text{ kN}$ .

#### Calcul de la durée de vie (voir page 65)

Rotule radiale GE 40 UK-2RS

$$C_r = 277 \text{ kN}$$

$$d_k = 53 \text{ kN}$$

$$P = \sqrt{\frac{F_{\min}^2 + F_{\max}^2}{2}}$$

$$P = \sqrt{\frac{22^2 + 75^2}{2}} = 55,27 \text{ kN}$$

$$p = K \cdot \frac{P}{C_r}$$

$$p = 300 \cdot \frac{55,27}{277} = 59,86 \text{ N/mm}^2$$

$$v = 2,91 \cdot 10^{-4} \cdot f_4 \cdot d_k \cdot \beta \cdot f$$

$$v = 2,91 \cdot 10^{-4} \cdot 1 \cdot 53 \cdot 47 \cdot 5,4 = 3,91 \text{ mm/s}$$

$$f_v = \frac{1,6228}{1,000295^{v \cdot p}}$$

$$f_v = \frac{1,6228}{1,000295^{3,91 \cdot 59,86}} = 1,515$$

$$f_6 = 0,7579 \cdot 1,0093^\beta$$

$$f_6 = 0,7579 \cdot 1,009347 = 1,171$$

s (ELGOGLIDE®) pour  $p = 59,86 \text{ N/mm}^2$  de la figure 12, page 68  $\Rightarrow$  306 000 mètres, calculé alternativement avec la fonction du tableau 2, page 68.

$$s = \frac{791020}{1,01599^p} = \frac{791020}{1,01599^{59,86}} = 306045$$

$$L = \frac{f_2 \cdot f_v \cdot s \cdot f}{f_6 \cdot v} \cdot 14$$

$$L = \frac{1 \cdot 1,515 \cdot 306045 \cdot 5,4}{1,171 \cdot 3,91} \cdot 14 = 7655720 \text{ osc.}$$

$$f_{Hz} = \frac{0,5442}{1,0171^{P_{Hz} \cdot p}}$$

$$f_{Hz} = \frac{0,5442}{1,0171^{0,09 \cdot 59,75}} = 0,497$$

$$L_W = L \cdot f_{Hz} \cdot f_5$$

$$L_W = 7655720 \cdot 0,497 \cdot 1,4 = 5326850 \text{ osc.}$$

$$L_{hW} = \frac{L_W}{f \cdot 60}$$

$$L_{hW} = \frac{5326850}{5,4 \cdot 60} = 16440 \text{ h}$$



### Précision

Les dimensions principales des embouts à rotule sont conformes à la norme DIN ISO 12 240-4.

Tous les filetages de raccordement sont métriques, selon DIN 13, classe de tolérances moyenne, 6H, 6g.

La longueur filetée donnée correspond à la longueur utile minimale basée sur le chanfrein usuel de la pièce où s'engage le filetage.



### Exécution spéciale

Sur demande :

- embouts à rotule avec taraudages ou filetages particuliers
- embouts à rotule avec protection anticorrosion particulière.



### Exemple de désignation de commande

Embout à rotule sans entretien selon DIN ISO 12 240-4, série de dimensions E, type F pour:  
axe 15 mm.

Désignation de commande : GIR 15 UK (figure 1).

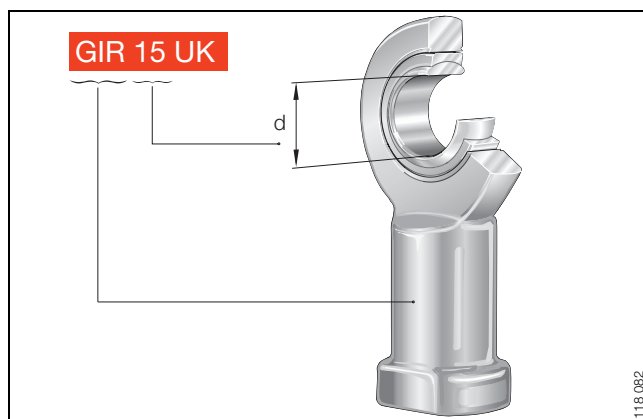
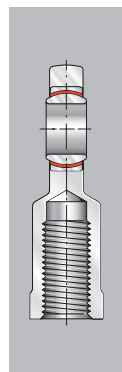


Fig. 1 · Exemple de désignation de commande

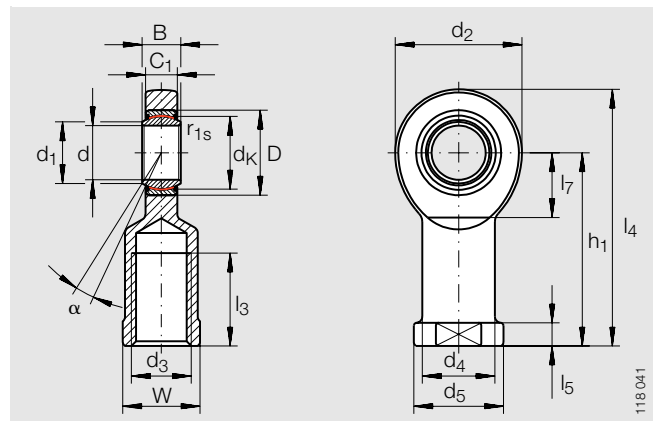


# Embouts à rotule

Sans entretien  
DIN ISO 12 240-4-Série E, type F  
Combinaison : chromage dur/PTFE

Séries GIR..UK  
Revêtement :  
composite PTFE

GIR..UK-2RS  
Revêtement :  
ELGOGLIDE®



GIR..UK, GIR..UK-2RS

**Tableau de dimensions** (en mm)

Diamètre d'arbre d	Désignation <sup>1)</sup>		Masse ≈ kg	Dimensions								
	sans étanchéité	avec étanchéité		d	D	B	dk	d1	d2	d3	d4	h1
6	<b>GIR 6 UK</b>	-	0,021	6 <sub>-0,008</sub>	14	6 <sub>-0,12</sub>	10	8	21	M 6	10	30
8	<b>GIR 8 UK</b>	-	0,039	8 <sub>-0,008</sub>	16	8 <sub>-0,12</sub>	13	10,2	24	M 8	12,5	36
10	<b>GIR 10 UK</b>	-	0,061	10 <sub>-0,008</sub>	19	9 <sub>-0,12</sub>	16	13,2	29	M10	15	43
12	<b>GIR 12 UK</b>	-	0,096	12 <sub>-0,008</sub>	22	10 <sub>-0,12</sub>	18	14,9	34	M12	17,5	50
15	<b>GIR 15 UK</b>	-	0,18	15 <sub>-0,008</sub>	26	12 <sub>-0,12</sub>	22	18,4	40	M14	21	61
17	<b>GIR 17 UK</b>	-	0,22	17 <sub>-0,008</sub>	30	14 <sub>-0,12</sub>	25	20,7	46	M16	24	67
20	<b>GIR 20 UK</b>	-	0,35	20 <sub>-0,01</sub>	35	16 <sub>-0,12</sub>	29	24,1	53	M20×1,5	27,5	77
25	<b>GIR 25 UK</b>	-	0,64	25 <sub>-0,01</sub>	42	20 <sub>-0,12</sub>	35,5	29,3	64	M24×2	33,5	94
30	<b>GIR 30 UK</b>	-	0,93	30 <sub>-0,01</sub>	47	22 <sub>-0,12</sub>	40,7	34,2	73	M30×2	40	110
35	-	<b>GIR 35 UK-2RS</b>	1,3	35 <sub>-0,012</sub>	55	25 <sub>-0,12</sub>	47	39,7	82	M36×3	47	125
40	-	<b>GIR 40 UK-2RS</b>	2	40 <sub>-0,012</sub>	62	28 <sub>-0,12</sub>	53	45	92	M39×3 <sup>2)</sup>	52	142
45	-	<b>GIR 45 UK-2RS</b>	2,5	45 <sub>-0,012</sub>	68	32 <sub>-0,12</sub>	60	50,7	102	M42×3 <sup>2)</sup>	58	145
50	-	<b>GIR 50 UK-2RS</b>	3,5	50 <sub>-0,012</sub>	75	35 <sub>-0,12</sub>	66	55,9	112	M45×3 <sup>2)</sup>	62	160
60	-	<b>GIR 60 UK-2RS</b>	5,5	60 <sub>-0,015</sub>	90	44 <sub>-0,15</sub>	80	66,8	135	M52×3 <sup>2)</sup>	70	175
70	-	<b>GIR 70 UK-2RS</b>	8,6	70 <sub>-0,015</sub>	105	49 <sub>-0,15</sub>	92	77,8	160	M56×4 <sup>2)</sup>	80	200
80	-	<b>GIR 80 UK-2RS</b>	12	80 <sub>-0,015</sub>	120	55 <sub>-0,15</sub>	105	89,4	180	M64×4 <sup>2)</sup>	95	230

<sup>1)</sup> Pour un filetage à gauche, R est remplacé par L – (par ex. : GIL..).

<sup>2)</sup> Gorge de dégagement d'outil ou non au choix du fabricant.

<sup>3)</sup> Charge de base de l'embout.

⚠ Pour les embouts à rotule avec revêtement ELGOGLIDE®, la charge statique de base C<sub>0r</sub> de l'embout est inférieure à la charge dynamique de base C<sub>r</sub> de la rotule !

C <sub>1</sub>	α degrés	l <sub>3</sub>	l <sub>4</sub>	l <sub>5</sub>	l <sub>7</sub>	d <sub>5</sub>	W	Arrondis	Charges de base		Jeu radial	Diamètre d'arbre
								r <sub>1s</sub> min.	dyn. C <sub>r</sub> N	stat. C <sub>0r</sub> <sup>3)</sup> N		d
4,4	13	11	40,5	5	12	13	11	0,3	3 600	10 200	0 – 0,032	<b>6</b>
6	15	15	48	5	14	16	14	0,3	5 850	16 000	0 – 0,032	<b>8</b>
7	12	20	57,5	6,5	15	19	17	0,3	8 650	22 000	0 – 0,032	<b>10</b>
8	11	23	67	6,5	18	22	19	0,3	11 400	30 400	0 – 0,032	<b>12</b>
10	8	30	81	8	20	26	22	0,3	17 600	44 800	0 – 0,04	<b>15</b>
11	10	34	90	10	23	30	27	0,3	22 400	56 500	0 – 0,04	<b>17</b>
13	9	40	103,5	10	27	35	32	0,3	31 500	75 600	0 – 0,04	<b>20</b>
17	7	48	126	12	32	42	36	0,6	51 000	104 000	0 – 0,05	<b>25</b>
19	6	56	146,5	15	37	50	41	0,6	65 500	138 000	0 – 0,05	<b>30</b>
21	6	60	166	15	42	58	50	0,6	210 000	159 000	0 – 0,05	<b>35</b>
23	7	65	188	18	48	65	55	0,6	277 000	194 000	0 – 0,06	<b>40</b>
27	7	65	196	20	52	70	60	0,6	360 000	259 000	0 – 0,06	<b>45</b>
30	6	68	216	20	60	75	65	0,6	442 000	313 000	0 – 0,06	<b>50</b>
38	6	70	242,5	20	75	88	75	1	690 000	485 000	0 – 0,06	<b>60</b>
42	6	80	280	20	87	98	85	1	885 000	564 000	0 – 0,072	<b>70</b>
47	6	85	320	25	100	110	100	1	1 125 000	689 000	0 – 0,072	<b>80</b>

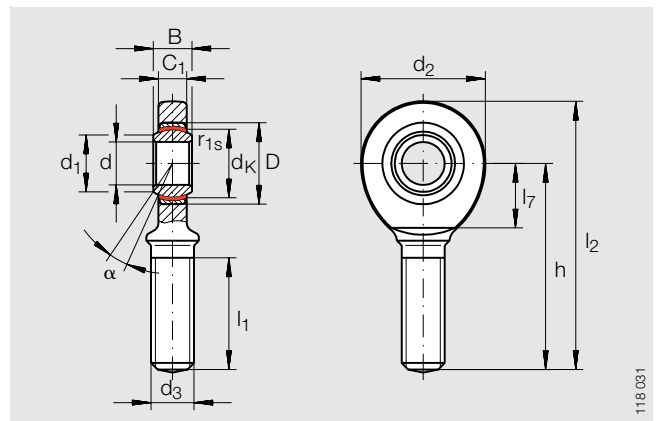


# Embouts à rotule

Sans entretien  
DIN ISO 12 240-4-Série E, type M  
Combinaison : chromage dur/PTFE

Séries GAR..UK  
Revêtement :  
composite PTFE

GAR..UK-2RS  
Revêtement :  
ELGOGLIDE®



GAR..UK, GAR..UK-2RS

Tableau de dimensions (en mm)

Diamètre d'arbre d	Désignation <sup>1)</sup>		Masse ≈kg	Dimensions						
	sans étanchéité	avec étanchéité		d	D	B	d <sub>K</sub>	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	d <sub>3</sub>
6	<b>GAR 6 UK</b>	–	0,017	6 <sub>-0,008</sub>	14	6 <sub>-0,12</sub>	10	8	21	M 6
8	<b>GAR 8 UK</b>	–	0,029	8 <sub>-0,008</sub>	16	8 <sub>-0,12</sub>	13	10,2	24	M 8
10	<b>GAR 10 UK</b>	–	0,051	10 <sub>-0,008</sub>	19	9 <sub>-0,12</sub>	16	13,2	29	M10
12	<b>GAR 12 UK</b>	–	0,086	12 <sub>-0,008</sub>	22	10 <sub>-0,12</sub>	18	14,9	34	M12
15	<b>GAR 15 UK</b>	–	0,14	15 <sub>-0,008</sub>	26	12 <sub>-0,12</sub>	22	18,4	40	M14
17	<b>GAR 17 UK</b>	–	0,19	17 <sub>-0,008</sub>	30	14 <sub>-0,12</sub>	25	20,7	46	M16
20	<b>GAR 20 UK</b>	–	0,31	20 <sub>-0,01</sub>	35	16 <sub>-0,12</sub>	29	24,1	53	M20×1,5
25	<b>GAR 25 UK</b>	–	0,56	25 <sub>-0,01</sub>	42	20 <sub>-0,12</sub>	35,5	29,3	64	M24×2
30	<b>GAR 30 UK</b>	–	0,89	30 <sub>-0,01</sub>	47	22 <sub>-0,12</sub>	40,7	34,2	73	M30×2
35	–	<b>GAR 35 UK-2RS</b>	1,4	35 <sub>-0,012</sub>	55	25 <sub>-0,12</sub>	47	39,7	82	M36×3
40	–	<b>GAR 40 UK-2RS</b>	1,8	40 <sub>-0,012</sub>	62	28 <sub>-0,12</sub>	53	45	92	M39×3
45	–	<b>GAR 45 UK-2RS</b>	2,6	45 <sub>-0,012</sub>	68	32 <sub>-0,12</sub>	60	50,7	102	M42×3
50	–	<b>GAR 50 UK-2RS</b>	3,4	50 <sub>-0,012</sub>	75	35 <sub>-0,12</sub>	66	55,9	112	M45×3
60	–	<b>GAR 60 UK-2RS</b>	5,9	60 <sub>-0,015</sub>	90	44 <sub>-0,15</sub>	80	66,8	135	M52×3
70	–	<b>GAR 70 UK-2RS</b>	8,2	70 <sub>-0,015</sub>	105	49 <sub>-0,15</sub>	92	77,8	160	M56×4
80	–	<b>GAR 80 UK-2RS</b>	12	80 <sub>-0,015</sub>	120	55 <sub>-0,15</sub>	105	89,4	180	M64×4

<sup>1)</sup> Pour un filetage à gauche, R est remplacé par L – (par ex. : GAL..).

<sup>2)</sup> Charge de base de l'embout.

⚠ Pour les embouts à rotule avec revêtement ELGOGLIDE®, la charge statique de base C<sub>0r</sub> de l'embout est inférieure à la charge dynamique de base C<sub>r</sub> de la rotule !



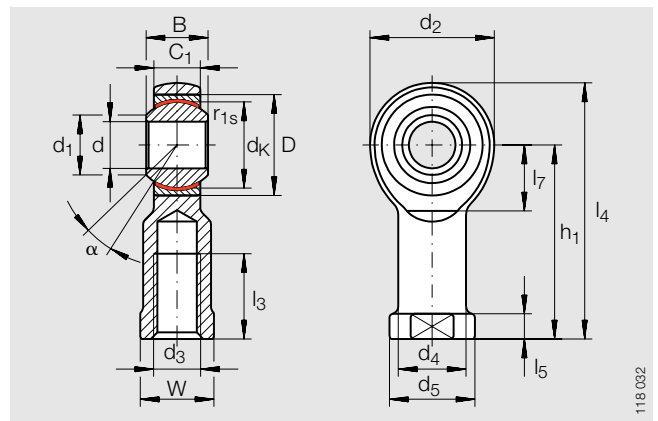
h	C <sub>1</sub>	α degrés	l <sub>1</sub>	l <sub>2</sub>	l <sub>7</sub>	Arrondis r <sub>1s</sub> min.	Charges de base		Jeu radial	Diamètre d'arbre d
							dyn. C <sub>r</sub> N	stat. C <sub>0r</sub> <sup>2)</sup> N		
36	4,4	13	18	46,5	12	0,3	3 600	6 920	0 – 0,032	<b>6</b>
42	6	15	22	54	14	0,3	5 850	12 900	0 – 0,032	<b>8</b>
48	7	12	26	62,5	15	0,3	8 650	20 600	0 – 0,032	<b>10</b>
54	8	11	28	71	18	0,3	11 400	30 100	0 – 0,032	<b>12</b>
63	10	8	34	83	20	0,3	17 600	41 500	0 – 0,04	<b>15</b>
69	11	10	36	92	23	0,3	22 400	56 500	0 – 0,04	<b>17</b>
78	13	9	43	104,5	27	0,3	31 500	75 600	0 – 0,04	<b>20</b>
94	17	7	53	126	32	0,6	51 000	104 000	0 – 0,05	<b>25</b>
110	19	6	65	146,5	37	0,6	65 500	138 000	0 – 0,05	<b>30</b>
140	21	6	82	181	42	0,6	210 000	159 000	0 – 0,05	<b>35</b>
150	23	7	86	196	48	0,6	277 000	194 000	0 – 0,06	<b>40</b>
163	27	7	94	214	52	0,6	360 000	259 000	0 – 0,06	<b>45</b>
185	30	6	107	241	60	0,6	442 000	313 000	0 – 0,06	<b>50</b>
210	38	6	115	277,5	75	1	690 000	485 000	0 – 0,06	<b>60</b>
235	42	6	125	315	87	1	885 000	564 000	0 – 0,072	<b>70</b>
270	47	6	140	360	100	1	1 125 000	689 000	0 – 0,072	<b>80</b>



# Embouts à rotule

Sans entretien  
DIN ISO 12 240-4-Série K, type F  
Combinaison : acier/film PTFE

Séries GIKR..PW  
GIKPR..PW



GIKR..PW, GIKPR..PW

**Tableau de dimensions** (en mm)

Diamètre d'arbre d	Désignation <sup>1)2)</sup>		Masse ≈kg	Dimensions							
				d <sup>3)</sup>	D	B	dk	d1	d2	d3	d4
5	<b>GIKR 5 PW</b>	-	0,016	5 <sup>+0,012</sup>	13	8 <sub>-0,12</sub>	11,112	7,7	18	M 5	8,5
	-	<b>GIKPR 5 PW<sup>4)</sup></b>	0,016	5 <sup>+0,012</sup>	13	8 <sub>-0,12</sub>	11,112	7,7	18	M 4	8,5
6	<b>GIKR 6 PW<sup>4)</sup></b>	-	0,022	6 <sup>+0,012</sup>	16	9 <sub>-0,12</sub>	12,7	8,9	20	M 6	10
8	<b>GIKR 8 PW<sup>4)</sup></b>	-	0,047	8 <sup>+0,015</sup>	19	12 <sub>-0,12</sub>	15,875	10,3	24	M 8	12,5
10	<b>GIKR 10 PW</b>	-	0,077	10 <sup>+0,015</sup>	22	14 <sub>-0,12</sub>	19,05	12,9	28	M10	15
	-	<b>GIKPR 10 PW<sup>4)</sup></b>	0,077	10 <sup>+0,015</sup>	22	14 <sub>-0,12</sub>	19,05	12,9	28	M10×1,25	15
12	<b>GIKR 12 PW</b>	-	0,1	12 <sup>+0,018</sup>	26	16 <sub>-0,12</sub>	22,225	15,4	32	M12	17,5
	-	<b>GIKPR 12 PW<sup>4)</sup></b>	0,1	12 <sup>+0,018</sup>	26	16 <sub>-0,12</sub>	22,225	15,4	32	M12×1,25	17,5
14	<b>GIKR 14 PW</b>	-	0,16	14 <sup>+0,018</sup>	28 <sup>5)</sup>	19 <sub>-0,12</sub>	25,4	16,8	36	M14	21
16	<b>GIKR 16 PW</b>	-	0,22	16 <sup>+0,018</sup>	32	21 <sub>-0,12</sub>	28,575	19,3	42	M16	22
	-	<b>GIKPR 16 PW<sup>4)</sup></b>	0,22	16 <sup>+0,018</sup>	32	21 <sub>-0,12</sub>	28,575	19,3	42	M16×1,5	22
18	<b>GIKR 18 PW</b>	-	0,32	18 <sup>+0,018</sup>	35	23 <sub>-0,12</sub>	31,75	21,8	46	M18×1,5	25
20	<b>GIKR 20 PW<sup>4)</sup></b>	-	0,42	20 <sup>+0,021</sup>	40	25 <sub>-0,12</sub>	34,925	24,3	50	M20×1,5	27,5
22	<b>GIKR 22 PW</b>	-	0,54	22 <sup>+0,021</sup>	42	28 <sub>-0,12</sub>	38,1	25,8	54	M22×1,5	30
25	<b>GIKR 25 PW<sup>4)</sup></b>	-	0,73	25 <sup>+0,021</sup>	47	31 <sub>-0,12</sub>	42,85	29,5	60	M24×2	33,5
30	<b>GIKR 30 PW</b>	-	1,1	30 <sup>+0,021</sup>	55	37 <sub>-0,12</sub>	50,8	34,8	70	M30×2	40
	-	<b>GIKPR 30 PW<sup>4)</sup></b>	1,1	30 <sup>+0,021</sup>	55	37 <sub>-0,12</sub>	50,8	34,8	70	M27×2	40

1) Pour un filetage à gauche, R est remplacé par L – (par ex. : GIKL..).

2) La tige des embouts de la série GIKPR..PW est taraudée au pas fin pour vérins pneumatiques normalisés selon DIN 24 335 (uniquement taraudage à droite).

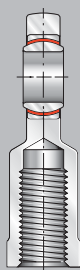
3) Tolérance de l'alésage : H7 (valeur moyenne arithmétique).

4) Correspond également à ISO 8 139.

5) Non inclus dans DIN ISO 12 240-4-série K.

6) Charge de base de l'embout.

h <sub>1</sub>	C <sub>1</sub>	α degrés	l <sub>3</sub>	l <sub>4</sub>	l <sub>5</sub>	l <sub>7</sub>	d <sub>5</sub>	W	Arrondis	Charges de base		Jeu radial	Diamètre d'arbre
									r <sub>1s</sub> min.	dyn. C <sub>r</sub> N	stat. C <sub>0r</sub> <sup>6)</sup> N		d
27	6	13	10	36	4	10	11	9	0,3	6 000	9 180	0 – 0,035	<b>5</b>
27	6	13	10	36	4	10	11	9	0,3	6 000	9 180	0 – 0,035	
30	6,75	13	12	40	5	11	13	11	0,3	7 650	8 000	0 – 0,035	<b>6</b>
36	9	14	16	48	5	13	16	14	0,3	12 900	13 100	0 – 0,035	<b>8</b>
43	10,5	13	20	57	6,5	15	19	17	0,3	18 000	18 500	0 – 0,035	<b>10</b>
43	10,5	13	20	57	6,5	15	19	17	0,3	18 000	18 500	0 – 0,035	
50	12	13	22	66	6,5	17	22	19	0,3	24 000	20 800	0 – 0,035	<b>12</b>
50	12	13	22	66	6,5	17	22	19	0,3	24 000	20 800	0 – 0,035	
57	13,5	16	25	75	8	18	26	22	0,3	31 000	32 000	0 – 0,035	<b>14</b>
64	15	15	28	85	8	23	28	22	0,3	39 000	45 200	0 – 0,035	<b>16</b>
64	15	15	28	85	8	23	28	22	0,3	39 000	45 200	0 – 0,035	
71	16,5	15	32	94	10	25	31	27	0,3	47 500	46 900	0 – 0,035	<b>18</b>
77	18	14	33	102	10	26	35	30	0,3	57 000	45 600	0 – 0,035	<b>20</b>
84	20	15	37	111	12	29	38	32	0,3	68 000	61 100	0 – 0,035	<b>22</b>
94	22	15	42	124	12	32	42	36	0,3	85 000	72 800	0 – 0,035	<b>25</b>
110	25	17	51	145	15	37	50	41	0,3	114 000	95 900	0 – 0,035	<b>30</b>
110	25	17	51	145	15	37	50	41	0,3	114 000	95 900	0 – 0,035	



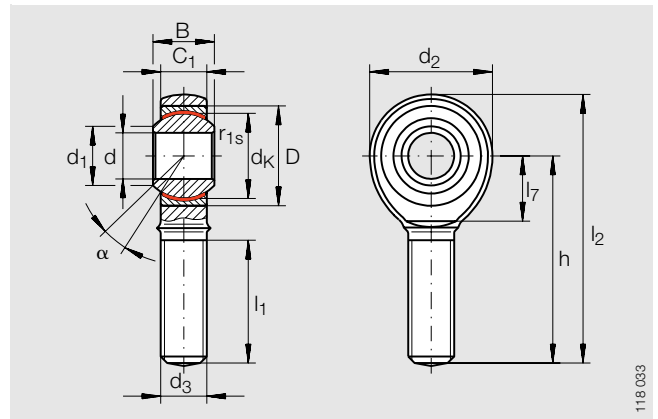
# Embouts à rotule

Sans entretien

DIN ISO 12 240-4-Série K, type M

Combinaison : acier/film PTFE

Série GAKR..PW



GAKR..PW

Tableau de dimensions (en mm)

Diamètre d'arbre d	Désignation <sup>1)</sup>	Masse ≈kg	Dimensions							
			d <sup>2)</sup>	D	B	dk	d1	d2	d3	h
5	<b>GAKR 5 PW</b>	0,013	5 <sup>+0,012</sup>	13	8 <sub>-0,12</sub>	11,112	7,7	18	M 5	33
6	<b>GAKR 6 PW</b>	0,02	6 <sup>+0,012</sup>	16	9 <sub>-0,12</sub>	12,7	8,9	20	M 6	36
8	<b>GAKR 8 PW</b>	0,038	8 <sup>+0,015</sup>	19	12 <sub>-0,12</sub>	15,875	10,3	24	M 8	42
10	<b>GAKR 10 PW</b>	0,055	10 <sup>+0,015</sup>	22	14 <sub>-0,12</sub>	19,05	12,9	28	M10	48
12	<b>GAKR 12 PW</b>	0,085	12 <sup>+0,018</sup>	26	16 <sub>-0,12</sub>	22,225	15,4	32	M12	54
14	<b>GAKR 14 PW</b>	0,14	14 <sup>+0,018</sup>	28 <sup>3)</sup>	19 <sub>-0,12</sub>	25,4	16,8	36	M14	60
16	<b>GAKR 16 PW</b>	0,21	16 <sup>+0,018</sup>	32	21 <sub>-0,12</sub>	28,575	19,3	42	M16	66
18	<b>GAKR 18 PW</b>	0,28	18 <sup>+0,018</sup>	35	23 <sub>-0,12</sub>	31,75	21,8	46	M18×1,5	72
20	<b>GAKR 20 PW</b>	0,38	20 <sup>+0,021</sup>	40	25 <sub>-0,12</sub>	34,925	24,3	50	M20×1,5	78
22	<b>GAKR 22 PW</b>	0,48	22 <sup>+0,021</sup>	42	28 <sub>-0,12</sub>	38,1	25,8	54	M22×1,5	84
25	<b>GAKR 25 PW</b>	0,64	25 <sup>+0,021</sup>	47	31 <sub>-0,12</sub>	42,85	29,5	60	M24×2	94
30	<b>GAKR 30 PW</b>	1,1	30 <sup>+0,021</sup>	55	37 <sub>-0,12</sub>	50,8	34,8	70	M30×2	110

1) Pour un filetage à gauche, R est remplacé par L – (par ex. : GAKL..).

2) Tolérance de l'alésage : H7 (valeur moyenne arithmétique).

3) Non inclus dans DIN ISO 12 240-4-série K.

4) Charge de base de l'embout.

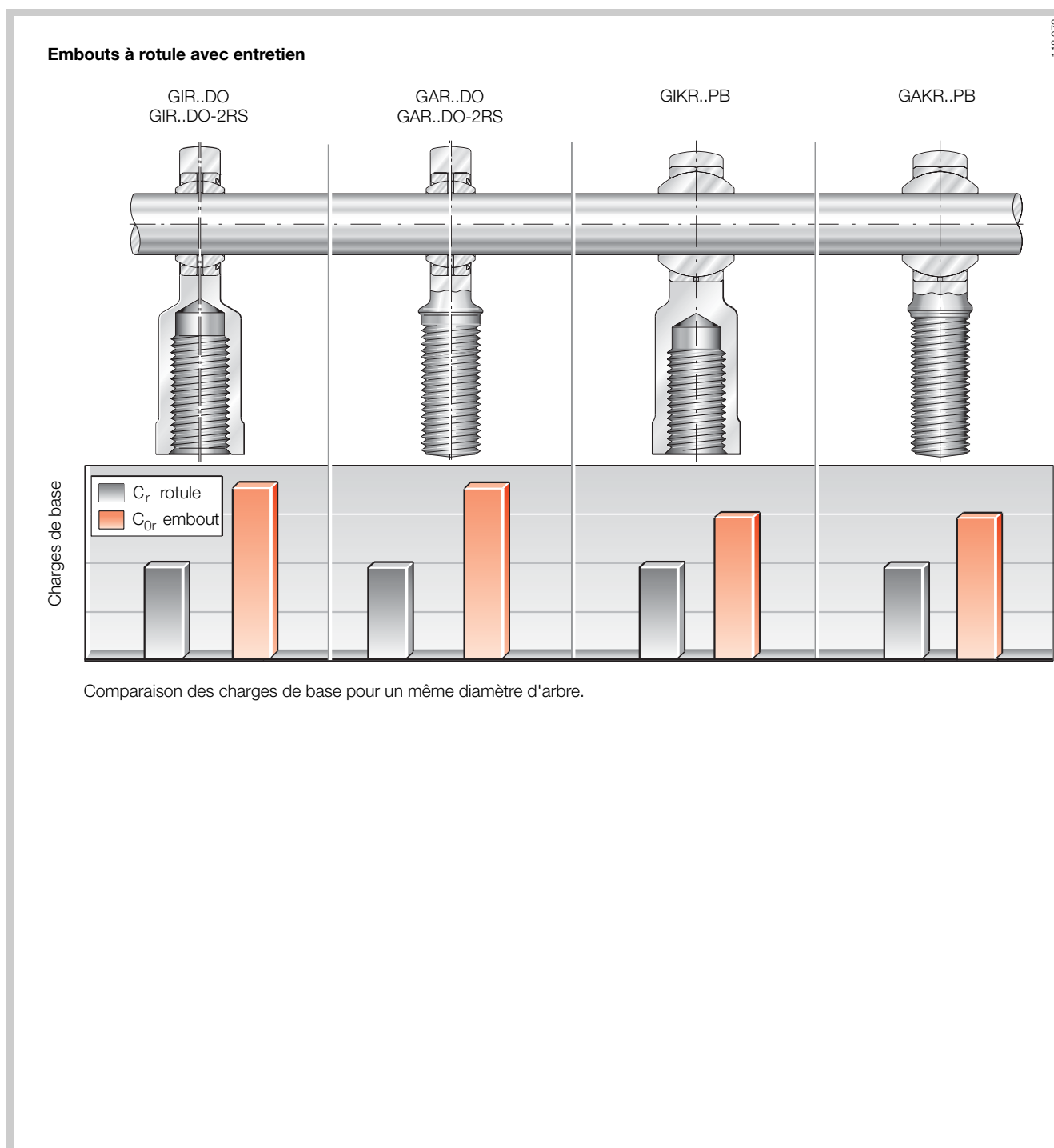
C <sub>1</sub>	α degrés	l <sub>1</sub>	l <sub>2</sub>	l <sub>7</sub>	Arrondis	Charges de base		Jeu radial	Diamètre d'arbre
					r <sub>1s</sub> min.	dyn. C <sub>r</sub> N	stat. C <sup>4)</sup> N		d
6	13	19	42	–	0,3	6 000	4 890	0 – 0,035	<b>5</b>
6,75	13	21	46	–	0,3	7 650	6 920	0 – 0,035	<b>6</b>
9	14	25	54	–	0,3	12 900	12 900	0 – 0,035	<b>8</b>
10,5	13	28	62	–	0,3	18 000	18 500	0 – 0,035	<b>10</b>
12	13	32	70	–	0,3	24 000	20 800	0 – 0,035	<b>12</b>
13,5	16	36	78	18	0,3	31 000	32 000	0 – 0,035	<b>14</b>
15	15	37	87	23	0,3	39 000	45 200	0 – 0,035	<b>16</b>
16,5	15	41	95	25	0,3	47 500	46 900	0 – 0,035	<b>18</b>
18	14	45	103	26	0,3	57 000	45 600	0 – 0,035	<b>20</b>
20	15	48	111	29	0,3	68 000	61 100	0 – 0,035	<b>22</b>
22	15	55	124	32	0,3	85 000	72 800	0 – 0,035	<b>25</b>
25	17	66	145	37	0,3	114 000	95 900	0 – 0,035	<b>30</b>



# Embouts à rotule avec entretien

## Embouts à rotule pour vérins hydrauliques

Guide de choix



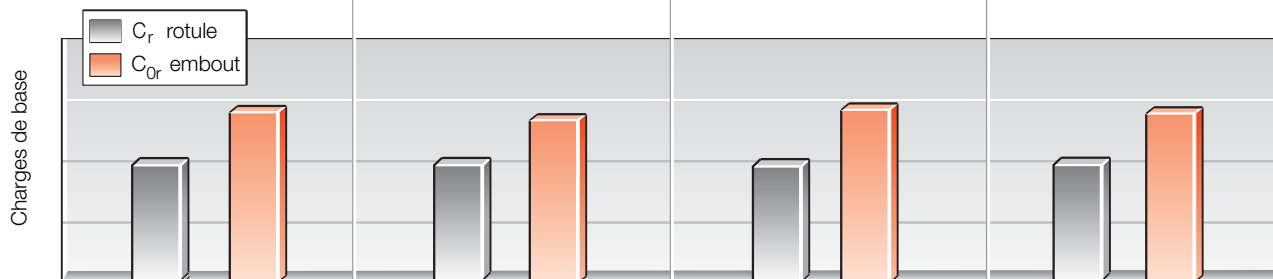
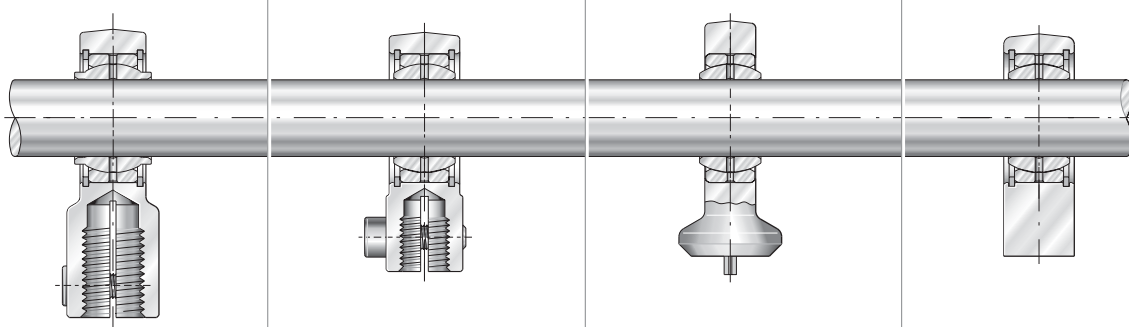
### Embouts à rotule pour vérins hydrauliques

GIHNRK..LO

GIHRK..DO

GK..DO

GF..DO



118 073



# Embouts à rotule avec entretien

## Embouts à rotule pour vérins hydrauliques



### Caractéristiques

#### Les embouts à rotule avec entretien

- sont des ensembles composés d'un embout et d'une rotule avec entretien
  - la tige de l'embout est munie d'un filetage ou d'un taraudage
  - la rotule est montée dans l'embout avec serrage et fixée axialement
- supportent des charges radiales en traction ou en compression
- transmettent les mouvements et les efforts avec de faibles moments
- sont adaptés pour les charges alternées
  - sous certaines conditions, pour les charges unidirectionnelles
- sont protégés contre la corrosion par un zingage
- permettent des constructions adjacentes compactes grâce à leur faible encombrement.

#### Les embouts à rotule avec entretien et étanchéité

- sont protégés contre la pénétration d'impuretés et les projections d'eau par
  - des joints à lèvres.

#### Les embouts à rotule selon DIN ISO 12 240-4, série de dimensions E

- sont équipés de rotules radiales GE..DO ou GE..DO-2RS avec combinaison acier/acier
- sont disponibles avec filetage ou taraudage à droite ou à gauche
- sont équipés d'un graisseur type Hydraulic selon DIN 71 412
- sont regraisables à l'aide du graisseur ou par l'intermédiaire d'un trou.

#### Les embouts à rotule selon DIN ISO 12 240-4, série de dimensions K

- sont équipés de rotules radiales GE..PB avec combinaison acier/bronze
- sont disponibles avec filetage ou taraudage à droite ou à gauche
- sont équipés d'un graisseur "lub" selon DIN 3405 au niveau de la tête.

### Embouts à rotule avec entretien



**GIR..DO**  
(taraudage à droite)



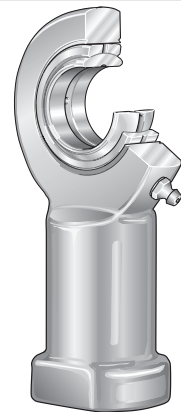
**GIR..DO-2RS**  
(taraudage à droite)



**GIL..DO**  
(taraudage à gauche)



**GIL..DO-2RS**  
(taraudage à gauche)



118.046

- selon DIN ISO 12 240-4, série de dimensions E, type F
- combinaison acier/acier
- tige taraudée
- suffixe -2RS : avec joint à lèvres des deux côtés, pour températures de fonctionnement de -30 °C à +130 °C
- GIR..DO et GIL..DO pour arbres de 6 mm à 30 mm
- GIR..DO-2RS et GIL..DO-2RS pour arbres de 35 mm à 80 mm



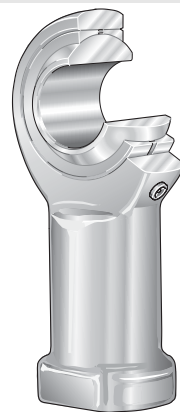
152



**GIKR..PB**  
(taraudage à droite)



**GIKL..PB**  
(taraudage à gauche)



118.047

- selon DIN ISO 12 240-4, série de dimensions K, type F
- combinaison acier/bronze
- tige taraudée
- pour arbres de 5 mm à 30 mm

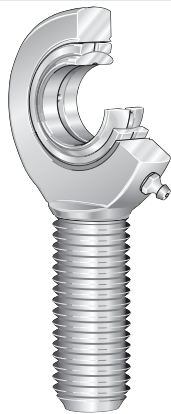


156





**GAR..DO**  
(filetage à droite)  
**GAR..DO-2RS**  
(filetage à droite)  
**GAL..DO**  
(filetage à gauche)  
**GAL..DO-2RS**  
(filetage à gauche)



118 048

- selon DIN ISO 12240-4, série de dimensions E, type M
- combinaison acier/acier
- tige filetée
- suffixe -2RS : avec joint à lèvres des deux côtés, pour températures de fonctionnement de -30 °C à +130 °C

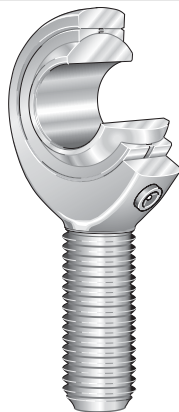


154

- GAR..DO et GAL..DO pour arbres de 6 mm à 30 mm
- GAR..DO-2RS et GAL..DO-2RS pour arbres de 35 mm à 80 mm



**GAKR..PB**  
(filetage à droite)  
**GAKL..PB**  
(filetage à gauche)



118 049

- selon DIN ISO 12240-4, série K, type M
- combinaison acier/bronze
- tige filetée
- pour arbres de 5 mm à 30 mm



158





Consignes de conception et de sécurité ..... 146



Précision ..... 150



Exécution spéciale ..... 150



Exemple de désignation de commande ..... 150



## Caractéristiques

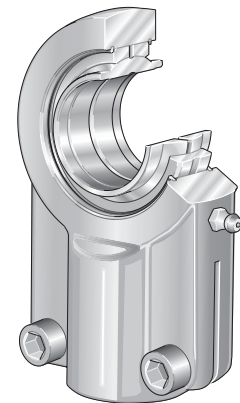
### Les embouts à rotule pour vérins hydrauliques

- sont équipés de rotules radiales GE..LO ou GE..DO
  - les embouts GIHRK..DO sont également livrables avec les rotules sans entretien GE..UK-2RS, UK, FW-2RS, FW
- sont livrés dans la combinaison acier/acier
- supportent des charges radiales en traction ou en compression
- transmettent les mouvements et les efforts avec faible couple
- sont adaptés pour les charges alternées
- peuvent être fixés par vissage, grâce à leur taraudage
- peuvent être soudés, grâce à leur extrémité circulaire ou rectangulaire
  - les embouts avec extrémité circulaire comportent un chanfrein à 45° et peuvent être centrés sur la tige à l'aide d'un ergot de centrage
  - les embouts avec extrémité circulaire sont particulièrement adaptés aux tiges de vérins
  - les embouts à section rectangulaire conviennent particulièrement pour les fonds de vérins
- sont fendus des deux côtés jusqu'à  $d \leq 50$  mm et d'un côté à partir de  $d > 50$  mm
- sont regraissables à l'aide d'un graisseur type Hydraulic selon DIN 71 412.

### Embouts à rotule pour vérins hydrauliques



#### GIHRK..LO



118 050

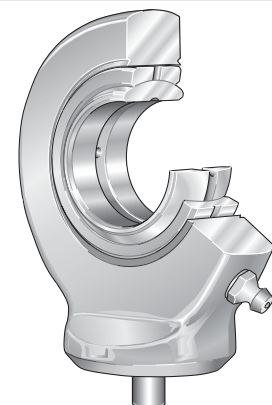
- selon DIN 24 338, ISO 6982
- pour vérins hydrauliques normalisés conformes aux recommandations Cetop RP 58 H ; DIN 24333 ; DIN 24336 ; ISO/DIS 6020 I ; ISO/DIS 6022
- les rotules sont maintenues dans la tête de l'embout par des anneaux d'arrêt
- deux vis à six pans creux selon DIN EN ISO 4 762 servent au blocage sur la tige filetée
- pour arbres de 12 mm à 200 mm



160



#### GK..DO



008 054

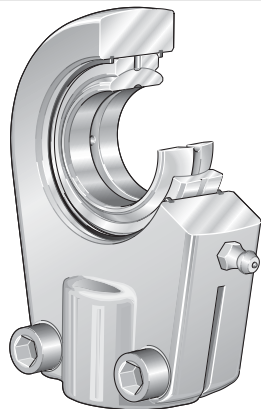
- selon DIN ISO 12 240-4, série de dimensions E, type S – extrémité à souder circulaire
- ergot de centrage dans l'embout et chanfrein à 45°
- rotule fixée dans la tête de l'embout par sertissage des deux côtés
- pour tiges et fonds de vérins
- pour arbres de 10 mm à 80 mm



164



### GIHRK..DO



118.052

- particulièrement adaptés aux vérins hydrauliques
- faibles écarts d'articulation lors d'une utilisation maximale de la course
- deux vis à six pans creux selon DIN EN ISO 4 762 servent au blocage sur la tige filetée

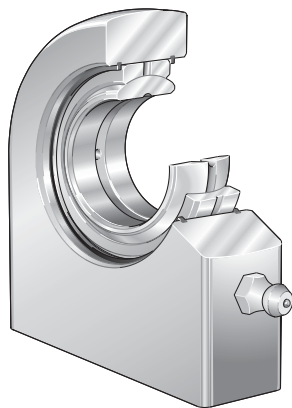


162

- les rotules sont maintenues dans la tête de l'embout par des anneaux d'arrêt
- également livrables avec les rotules sans entretien GE..UK-2RS, GE..FW-2RS, GE..UK et GE..FW



### GF..DO



118.055

- exécution massive (extrémité à souder rectangulaire)
- rotules démontables, maintenues dans la tête de l'embout par des anneaux d'arrêt
- pour fonds de vérins hydrauliques
- pour arbres de 20 mm à 120 mm



166



## Embout à rotule avec entretien

### Embout à rotule pour vérins hydrauliques



#### Consignes de conception et de sécurité

##### Charge dynamique de base

Les charges dynamiques de base  $C_r$  (*tableau de dimensions*) concernent la rotule montée ! Il s'agit des valeurs caractéristiques destinées au calcul de la durée des rotules.

Tenir compte de la charge équivalente et des contraintes de flexion supplémentaires dans la zone de la tige lorsque :

- hormis la charge radiale en traction et en compression, des charges transversales axiales additionnelles agissent sur le corps de l'embout.

##### Charge statique de base

Les charges statiques de base  $C_{Or}$  (*tableau de dimensions*) des embouts à rotule se rapportent uniquement à la capacité de charge du corps de l'embout.

Elle concerne des charges en traction et en compression qui sont situées respectivement dans la direction de la tige de l'embout !

##### Charge admissible des embouts à rotule

La charge admissible des embouts à rotule dépend du type de charge.

Des charges alternées ou pulsatoires sollicitent plus le matériau des embouts que les charges statiques. Le calcul de la charge admissible doit donc tenir compte du facteur de charge  $f_b$  (tableau 1).

##### Entretien

Les embouts à rotule avec entretien doivent être lubrifiés ! Ils sont équipés d'un dispositif de graissage, à l'exception de petites dimensions de plusieurs séries ne comportant ni rainures ni trous de graissage. Ces embouts sont signalés dans les tableaux de dimensions.


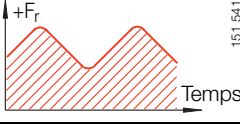
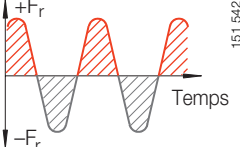
Les embouts à rotule selon DIN ISO 12 240-4, série de dimensions E (diamètre de l'alésage  $d = 15 \text{ mm}$  à  $20 \text{ mm}$ ) sont graissés par l'intermédiaire d'un trou prévu dans la tête de l'embout (figure 1). Pour des impératifs de résistance, ces embouts n'ont pas de graisseur.

##### Couples de serrage des vis de fixation des embouts à rotule pour vérins hydrauliques



Serrer les vis de fixation conformément au schéma (tableau 2, figures 2 et 3, page 147) !  
Respecter les couples de serrage !

Tableau 1 · Facteur de charge  $f_b$

Type de charge	Série	Facteur de charge $f_b$
Charge unidirectionnelle 	toutes les séries	1
Charge pulsatoire 	GIHNRK..LO GIHRK..DO GK..DO GF..DO GIR..DO <sup>1)</sup> GAR..DO <sup>1)</sup> GIKR..PB GAKR..PB	2 2,75 2,75 2,75 3 3 3 3
Charge alternée 		

$P_{adm}$  = charge admissible sur l'embout à rotule N  
 $C_{Or}$  = charge statique de base de l'embout à rotule N  
 $f_b$  = facteur de charge

$$P_{adm} = \frac{C_{Or}}{f_b}$$

<sup>1)</sup> Les valeurs  $f_b$  sont également valables pour les exécutions avec étanchéité (-2RS).

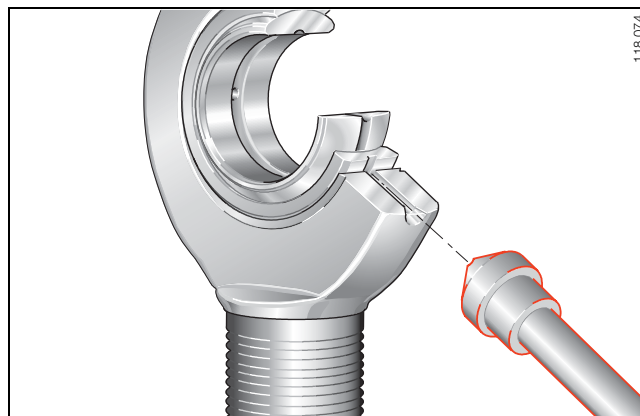


Fig. 1 · Graissage par l'intermédiaire d'un trou

Tableau 2 · Couples de serrage des vis de fixation des embouts à rotule pour vérins hydrauliques

Désignation		Vis de fixation		Couple de serrage Nm	Ordre de serrage de 1 à 4 (couple en Nm)				Fig. 3 1, 2, 3, 4 C, D, C, D
		Dimension	Qualité		Fig. 2				
					1 A + B	2 A	3 B	4 A	
GIHNRK 12	-	M 5	10.9	8	0,16	2,6	8	8	-
GIHNRK 16	-	M 6	10.9	13	0,26	4,3	13	13	-
GIHNRK 20	GIHRK 20	M 8	10.9	32	0,64	11	32	32	-
GIHNRK 25	GIHRK 25	M 8	10.9	32	0,64	11	32	32	-
-	GIHRK 30	M 8	10.9	32	0,64	11	32	32	-
GIHNRK 32	-	M10	10.9	64	1,2	21	64	64	-
-	GIHRK 35	M10	10.9	64	1,2	21	64	64	-
GIHNRK 40	GIHRK 40	M10	10.9	64	1,2	21	64	64	-
GIHNRK 50	GIHRK 50	M12	10.9	110	2,2	36	110	110	-
-	GIHRK 60	M10	10.9	46	-	-	-	-	46
GIHNRK 63	-	M12	10.9	80	-	-	-	-	80
GIHNRK 70	-	M16	10.9	194	-	-	-	-	195
-	GIHRK 70	M12	10.9	80	-	-	-	-	80
GIHNRK 80	GIHRK 80	M16	10.9	195	-	-	-	-	195
GIHNRK 90	GIHRK 90	M16	10.9	195	-	-	-	-	195
GIHNRK 100	GIHRK 100	M20	10.9	385	-	-	-	-	385
GIHNRK 110	GIHRK 110	M20	10.9	385	-	-	-	-	385
-	GIHRK 120	M24	10.9	660	-	-	-	-	660
GIHNRK 125	-	M20	10.9	385	-	-	-	-	385
GIHNRK 160	-	M24	10.9	660	-	-	-	-	660
GIHNRK 200	-	M30	10.9	1350	-	-	-	-	1350

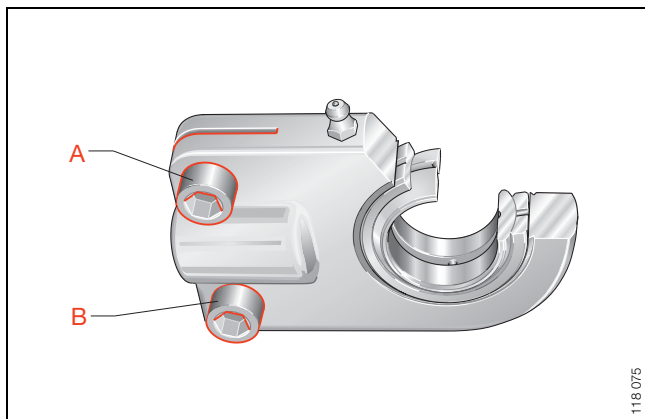


Fig. 2 · Avec fente des deux côtés

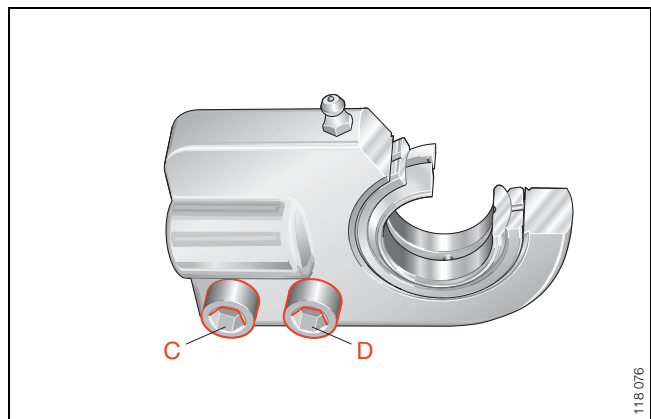


Fig. 3 · Avec fente d'un côté




## Embout à rotule avec entretien

### Embout à rotule pour vérins hydrauliques

#### Calcul de la durée

Effectuer systématiquement deux calculs :

- charge admissible sur l'embout
- durée de vie de la rotule !

 La charge équivalente P maximale de la rotule ne doit pas être supérieure à la charge admissible P<sub>adm</sub> de l'embout (relation).

$$P_{adm} = \frac{C_{0r}}{f_b}$$

P<sub>adm</sub>            N  
Charge admissible sur l'embout

f<sub>b</sub>                -  
Facteur de charge (tableau 1, page 146)

C<sub>0r</sub>              N  
Charge statique de base (radiale) de l'embout.

#### Informations complémentaires

Page



<i>Capacité de charge et durée</i> .....	17
<i>Frottement</i> .....	26
<i>Lubrification</i> .....	28
<i>Jeu radial et jeu de fonctionnement</i> .....	30
<i>Conception des paliers</i> .....	37
<i>Étanchéité</i> .....	40
<i>Montage et démontage</i> .....	42
<i>Températures de fonctionnement</i> .....	47
<i>Matières</i> .....	48
<i>Tolérances ISO</i> .....	51



## Exemples de calcul

### Exemple de calcul

#### Données

Tête de bielle d'un équipement de manutention, charge alternée, croissante ou décroissante avec un mouvement d'oscillation.

#### Paramètres de fonctionnement :

Charge	$P_{\max}$	= 160 kN
Direction de la charge		= alternée
Facteur de charge	$f_b$	= 2,75
Charge sur la rotule	$F_{r \min}$	= 20 kN
	$F_{r \max}$	= 160 kN
Angle d'oscillation	$\beta$	= 25°
Fréquence d'oscillation	$f$	= 6 min <sup>-1</sup>
Intervalle de regraissage	$l_{hW}$	= 8 h

#### Caractéristiques de l'embout à rotule :

Embout à rotule pour vérins hydrauliques		= GIHRK 70 DO
	$C_{Or}$	= 440 kN
Rotule		= GE 70 DO
Charge dynamique de base	$C_r$	= 315 kN
Diamètre de la sphère	$d_K$	= 92 mm
Facteurs pour les embouts à rotule avec entretien (tableau 2, page 147)	$K$	= 100 N/mm <sup>2</sup>
	$f_1$	= 2
	$f_2$	= 1
	$f_4$	= 1

#### Recherché

Confirmation de la dimension de l'embout à rotule.  
Détermination de la durée de la rotule.

#### Calcul de la dimension de l'embout à rotule

$$P_{\max \text{ adm}} = \frac{C_{Or}}{f_b}$$

$$C_{Or \text{ min}} = P_{\max} \cdot f_b$$

$$C_{Or \text{ min}} = 160 \cdot 2,75 = 440 \text{ kN} \leq C_{Or} = 440 \text{ kN.}$$

L'embout à rotule prévu GIHRK 70 DO avec sa charge de base  $C_{Or} = 440 \text{ kN}$  est adapté.

#### Calcul de la durée (voir page 97)

$P = F_{\max} = 160 \text{ kN}$  (pour une charge alternée)

$$p = K \cdot \frac{P}{C_r}$$

$$p = 100 \cdot \frac{160}{315} = 50,79 \text{ N/mm}^2$$

$$v = 2,91 \cdot 10^{-4} \cdot f_4 \cdot d_K \cdot \beta \cdot f$$

$$v = 2,91 \cdot 10^{-4} \cdot 1 \cdot 92 \cdot 25 \cdot 6 = 4,02 \text{ mm/s}$$

$$p \cdot v = 50,79 \cdot 4,02 = 204,19 \text{ N/mm}^2 \cdot \text{mm/s} ; \text{ condition remplie}$$

$$L = 1,28 \cdot 10^7 \cdot f_1 \cdot f_2 \cdot \frac{v^{0,5} \cdot \beta^{0,2}}{f_3 \cdot (f_4 \cdot d_K)^{0,64}} \cdot \frac{C_r}{P}$$

$$L = 1,28 \cdot 10^7 \cdot 2 \cdot 1 \cdot \frac{4,02^{0,5} \cdot 25^{0,2}}{50,79^{1,48} \cdot (1 \cdot 92)^{0,64}} \cdot \frac{315}{160}$$

$$L = 31\,824 \text{ osc.}$$

$$l_W = l_{hW} \cdot f \cdot 60$$

$$l_W = 8 \cdot 6 \cdot 60 = 2\,880 \text{ osc.}$$

La condition  $l_W \leq 0,5 \cdot L$  est remplie

$$f_\beta = \beta \cdot 0,21 - 0,66$$

$$f_\beta = 25 \cdot 0,21 - 0,66 = 4,59$$

$$f_H = \left( \frac{L}{l_W} - 1 \right) \cdot 0,121 + 1,28$$

$$f_H = \left( \frac{31\,824}{2\,880} - 1 \right) \cdot 0,121 + 1,28 = 2,496$$

$$L_N = L \cdot f_\beta \cdot f_H$$

$$L_N = 31\,824 \cdot 4,59 \cdot 2,496 = 364\,596 \text{ osc.}$$

$$L_{hN} = \frac{L_N}{f \cdot 60}$$

$$L_{hN} = \frac{364\,596}{6 \cdot 60} = 1\,013 \text{ h}$$



## Embouts à rotule avec entretien

### Embouts à rotule pour vérins hydrauliques



#### Précision

Les dimensions principales des embouts à rotule sont conformes à la norme DIN ISO 12 240-4.

Tous les filetages de raccordement sont métriques, selon DIN 13, classe de tolérances moyenne, 6H, 6g.

La longueur filetée donnée correspond à la longueur utile minimale basée sur le chanfrein usuel de la pièce où s'engage le filetage.



#### Exécution spéciale

Sur demande :

- embouts à rotule avec entretien avec jeu radial inférieur ou supérieur au jeu normal
  - suffixe C2 ou C3
- embouts à rotule avec entretien avec graisseurs différents ou raccordement taraudé pour un système de graissage centralisé
- embouts à rotule pour vérins hydrauliques avec rotules sans entretien
- embouts à rotule avec taraudages ou filetages particuliers
- embouts à rotule avec protection anticorrosion particulière.



#### Exemple de désignation de commande

Embouts à rotule avec entretien selon DIN ISO 12 240-4-, série de dimensions E, pour :  
axe 15 mm.

Désignation de commande : GIR 15 DO ou GAR 15 DO (figure 4).

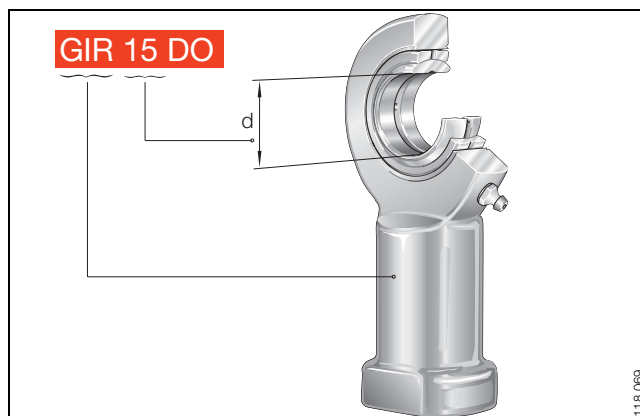


Fig. 4 · Exemple de désignation de commande

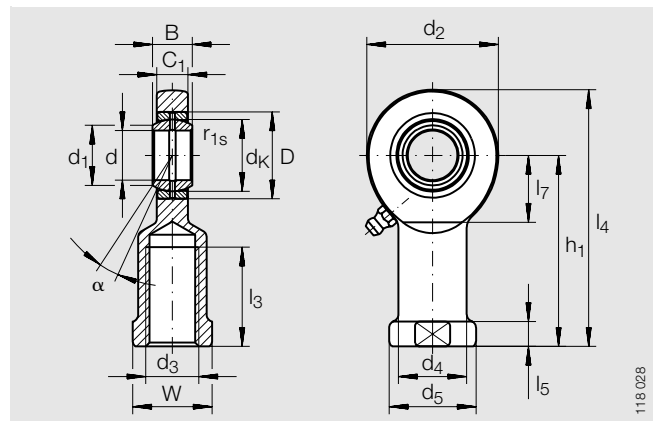




# Embout à rotule

Avec entretien  
DIN ISO 12 240-4-Série E, type F  
Combinaison : acier/acier

Séries      GIR..DO  
              GIR..DO-2RS



GIR..DO, GIR..DO-2RS

**Tableau de dimensions** (en mm)

Diamètre d'arbre d	Désignation <sup>1)</sup>		Masse ≈kg	Dimensions								
	sans étanchéité	avec étanchéité		d	D	B	d <sub>K</sub>	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	d <sub>3</sub>	d <sub>4</sub>	h <sub>1</sub>
6	GIR 6 DO <sup>2)</sup>	-	0,022	6 <sub>-0,008</sub>	14	6 <sub>-0,12</sub>	10	8	21	M 6	10	30
8	GIR 8 DO <sup>2)</sup>	-	0,039	8 <sub>-0,008</sub>	16	8 <sub>-0,12</sub>	13	10,2	24	M 8	12,5	36
10	GIR 10 DO <sup>2)</sup>	-	0,065	10 <sub>-0,008</sub>	19	9 <sub>-0,12</sub>	16	13,2	29	M10	15	43
12	GIR 12 DO <sup>2)</sup>	-	0,098	12 <sub>-0,008</sub>	22	10 <sub>-0,12</sub>	18	14,9	34	M12	17,5	50
15	GIR 15 DO <sup>3)</sup>	-	0,17	15 <sub>-0,008</sub>	26	12 <sub>-0,12</sub>	22	18,4	40	M14	21	61
17	GIR 17 DO <sup>3)</sup>	-	0,25	17 <sub>-0,008</sub>	30	14 <sub>-0,12</sub>	25	20,7	46	M16	24	67
20	GIR 20 DO <sup>3)</sup>	-	0,35	20 <sub>-0,01</sub>	35	16 <sub>-0,12</sub>	29	24,1	53	M20×1,5	27,5	77
25	GIR 25 DO	-	0,65	25 <sub>-0,01</sub>	42	20 <sub>-0,12</sub>	35,5	29,3	64	M24×2	33,5	94
30	GIR 30 DO	-	0,96	30 <sub>-0,01</sub>	47	22 <sub>-0,12</sub>	40,7	34,2	73	M30×2	40	110
35	-	GIR 35 DO-2RS	1,3	35 <sub>-0,012</sub>	55	25 <sub>-0,12</sub>	47	39,7	82	M36×3	47	125
40	-	GIR 40 DO-2RS	2	40 <sub>-0,012</sub>	62	28 <sub>-0,12</sub>	53	45	92	M39×3 <sup>4)</sup>	52	142
45	-	GIR 45 DO-2RS	2,5	45 <sub>-0,012</sub>	68	32 <sub>-0,12</sub>	60	50,7	102	M42×3 <sup>4)</sup>	58	145
50	-	GIR 50 DO-2RS	3,5	50 <sub>-0,012</sub>	75	35 <sub>-0,12</sub>	66	55,9	112	M45×3 <sup>4)</sup>	62	160
60	-	GIR 60 DO-2RS	5,5	60 <sub>-0,015</sub>	90	44 <sub>-0,15</sub>	80	66,8	135	M52×3 <sup>4)</sup>	70	175
70	-	GIR 70 DO-2RS	8,6	70 <sub>-0,015</sub>	105	49 <sub>-0,15</sub>	92	77,8	160	M56×4 <sup>4)</sup>	80	200
80	-	GIR 80 DO-2RS	12	80 <sub>-0,015</sub>	120	55 <sub>-0,15</sub>	105	89,4	180	M64×4 <sup>4)</sup>	95	230

1) Pour un taraudage à gauche, R est remplacé par L – (par ex. : GIL..).

2) Non regraissable.

3) Regraissage par trou de graissage dans la tête de l'embout.

4) Gorge de dégagement d'outil ou non au choix du fabricant.

5) Charge de base de l'embout.

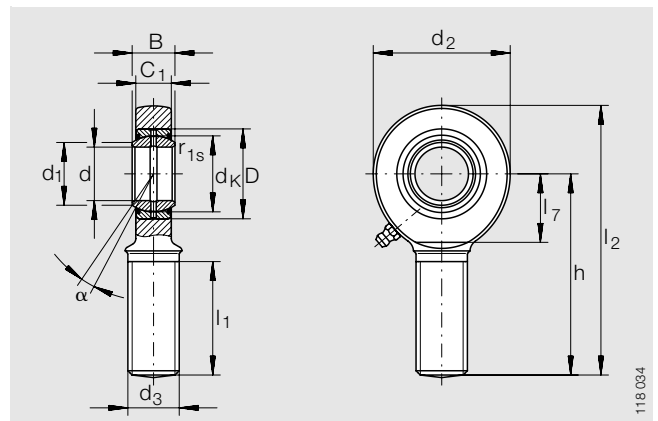
C <sub>1</sub>	α degrés	l <sub>3</sub>	l <sub>4</sub>	l <sub>5</sub>	l <sub>7</sub>	d <sub>5</sub>	W	Arrondis	Charges de base		Jeu radial	Diamètre d'arbre
								r <sub>1s</sub> min.	dyn. C <sub>r</sub> N	stat. C <sub>0r</sub> <sup>5)</sup> N	CN	d
4,4	13	11	40,5	5	12	13	11	0,3	3 400	10 200	0,023 – 0,068	<b>6</b>
6	15	15	48	5	14	16	14	0,3	5 500	16 000	0,023 – 0,068	<b>8</b>
7	12	20	57,5	6,5	15	19	17	0,3	8 150	22 000	0,023 – 0,068	<b>10</b>
8	11	23	67	6,5	18	22	19	0,3	10 800	30 400	0,023 – 0,068	<b>12</b>
10	8	30	81	8	20	26	22	0,3	17 000	44 800	0,030 – 0,082	<b>15</b>
11	10	34	90	10	23	30	27	0,3	21 200	56 500	0,030 – 0,082	<b>17</b>
13	9	40	103,5	10	27	35	32	0,3	30 000	75 600	0,030 – 0,082	<b>20</b>
17	7	48	126	12	32	42	36	0,6	48 000	88 200	0,037 – 0,1	<b>25</b>
19	6	56	146,5	15	37	50	41	0,6	62 000	119 000	0,037 – 0,1	<b>30</b>
21	6	60	166	15	42	58	50	0,6	80 000	159 000	0,037 – 0,1	<b>35</b>
23	7	65	188	18	48	65	55	0,6	100 000	194 000	0,043 – 0,12	<b>40</b>
27	7	65	196	20	52	70	60	0,6	127 000	259 000	0,043 – 0,12	<b>45</b>
30	6	68	216	20	60	75	65	0,6	156 000	313 000	0,043 – 0,12	<b>50</b>
38	6	70	242,5	20	75	88	75	1	245 000	485 000	0,043 – 0,12	<b>60</b>
42	6	80	280	20	87	98	85	1	315 000	564 000	0,055 – 0,142	<b>70</b>
47	6	85	320	25	100	110	100	1	400 000	689 000	0,055 – 0,142	<b>80</b>



# Embouts à rotule

Avec entretien  
DIN ISO 12 240-4-Série E, type M  
Combinaison : acier/acier

Séries      GAR..DO  
              GAR..DO-2RS



GAR..DO, GAR..DO-2RS

**Tableau de dimensions** (en mm)

Diamètre d'arbre d	Désignation <sup>1)</sup>		Masse ≈kg	Dimensions						
	sans étanchéité	avec étanchéité		d	D	B	dk	d1	d2	d3
6	<b>GAR 6 DO<sup>2)</sup></b>	-	0,018	6 <sub>-0,008</sub>	14	6 <sub>-0,12</sub>	10	8	21	M 6
8	<b>GAR 8 DO<sup>2)</sup></b>	-	0,032	8 <sub>-0,008</sub>	16	8 <sub>-0,12</sub>	13	10,2	24	M 8
10	<b>GAR 10 DO<sup>2)</sup></b>	-	0,054	10 <sub>-0,008</sub>	19	9 <sub>-0,12</sub>	16	13,2	29	M10
12	<b>GAR 12 DO<sup>2)</sup></b>	-	0,086	12 <sub>-0,008</sub>	22	10 <sub>-0,12</sub>	18	14,9	34	M12
15	<b>GAR 15 DO<sup>3)</sup></b>	-	0,14	15 <sub>-0,008</sub>	26	12 <sub>-0,12</sub>	22	18,4	40	M14
17	<b>GAR 17 DO<sup>3)</sup></b>	-	0,2	17 <sub>-0,008</sub>	30	14 <sub>-0,12</sub>	25	20,7	46	M16
20	<b>GAR 20 DO<sup>3)</sup></b>	-	0,31	20 <sub>-0,01</sub>	35	16 <sub>-0,12</sub>	29	24,1	53	M20×1,5
25	<b>GAR 25 DO</b>	-	0,56	25 <sub>-0,01</sub>	42	20 <sub>-0,12</sub>	35,5	29,3	64	M24×2
30	<b>GAR 30 DO</b>	-	0,89	30 <sub>-0,01</sub>	47	22 <sub>-0,12</sub>	40,7	34,2	73	M30×2
35	-	<b>GAR 35 DO-2RS</b>	1,4	35 <sub>-0,012</sub>	55	25 <sub>-0,12</sub>	47	39,7	82	M36×3
40	-	<b>GAR 40 DO-2RS</b>	1,8	40 <sub>-0,012</sub>	62	28 <sub>-0,12</sub>	53	45	92	M39×3
45	-	<b>GAR 45 DO-2RS</b>	2,6	45 <sub>-0,012</sub>	68	32 <sub>-0,12</sub>	60	50,7	102	M42×3
50	-	<b>GAR 50 DO-2RS</b>	3,4	50 <sub>-0,012</sub>	75	35 <sub>-0,12</sub>	66	55,9	112	M45×3
60	-	<b>GAR 60 DO-2RS</b>	5,9	60 <sub>-0,015</sub>	90	44 <sub>-0,15</sub>	80	66,8	135	M52×3
70	-	<b>GAR 70 DO-2RS</b>	8,2	70 <sub>-0,015</sub>	105	49 <sub>-0,15</sub>	92	77,8	160	M56×4
80	-	<b>GAR 80 DO-2RS</b>	12	80 <sub>-0,015</sub>	120	55 <sub>-0,15</sub>	105	89,4	180	M64×4

1) Pour un filetage à gauche, R est remplacé par L – (par ex. : GAL..).

2) Non regraissable.

3) Regraissage par trou de graissage dans la tête de l'embout.

4) Charge de base de l'embout.

h	C <sub>1</sub>	α degrés	l <sub>1</sub>	l <sub>2</sub>	l <sub>7</sub>	Arrondis	Charges de base		Jeu radial CN	Diamètre d'arbre d
						r <sub>1s</sub> min.	dyn. C <sub>r</sub> N	stat. C <sub>0r</sub> <sup>4)</sup> N		
36	4,4	13	18	46,5	12	0,3	3 400	6 920	0,023 – 0,068	<b>6</b>
42	6	15	22	54	14	0,3	5 500	12 900	0,023 – 0,068	<b>8</b>
48	7	12	26	62,5	15	0,3	8 150	20 600	0,023 – 0,068	<b>10</b>
54	8	11	28	71	18	0,3	10 800	30 100	0,023 – 0,068	<b>12</b>
63	10	8	34	83	20	0,3	17 000	41 500	0,030 – 0,082	<b>15</b>
69	11	10	36	92	23	0,3	21 200	56 500	0,030 – 0,082	<b>17</b>
78	13	9	43	104,5	27	0,3	30 000	75 600	0,030 – 0,082	<b>20</b>
94	17	7	53	126	32	0,6	48 000	88 200	0,037 – 0,1	<b>25</b>
110	19	6	65	146,5	37	0,6	62 000	119 000	0,037 – 0,1	<b>30</b>
140	21	6	82	181	42	0,6	80 000	159 000	0,037 – 0,1	<b>35</b>
150	23	7	86	196	48	0,6	100 000	194 000	0,043 – 0,12	<b>40</b>
163	27	7	94	214	52	0,6	127 000	259 000	0,043 – 0,12	<b>45</b>
185	30	6	107	241	60	0,6	156 000	313 000	0,043 – 0,12	<b>50</b>
210	38	6	115	277,5	75	1	245 000	485 000	0,043 – 0,12	<b>60</b>
235	42	6	125	315	87	1	315 000	564 000	0,055 – 0,142	<b>70</b>
270	47	6	140	360	100	1	400 000	689 000	0,055 – 0,142	<b>80</b>



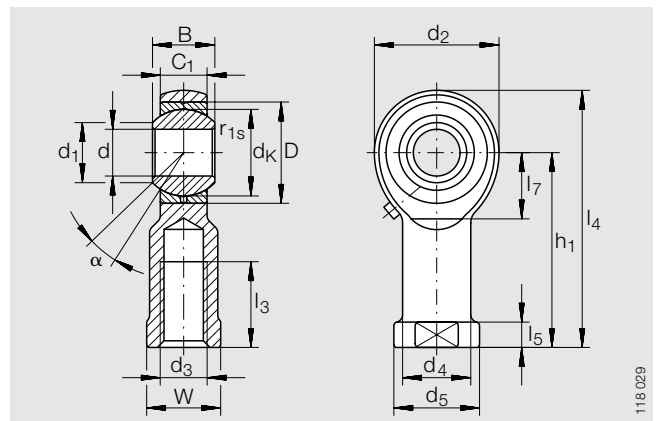
# Embouts à rotule

Avec entretien

DIN ISO 12 240-4-Série K, type F

Combinaison : acier/bronze

Série GIKR..PB



GIKR..PB

Tableau de dimensions (en mm)

Diamètre d'arbre d	Désignation <sup>1)</sup>	Masse ≈kg	Dimensions									
			d <sup>2)</sup>	D	B	dk	d1	d2	d3	d4	h1	C1
5	<b>GIKR 5 PB<sup>4)</sup></b>	0,016	5 <sup>+0,012</sup>	13	8 <sub>-0,12</sub>	11,112	7,7	18	M 5	8,5	27	6
6	<b>GIKR 6 PB</b>	0,022	6 <sup>+0,012</sup>	16	9 <sub>-0,12</sub>	12,7	8,9	20	M 6	10	30	6,75
8	<b>GIKR 8 PB</b>	0,047	8 <sup>+0,015</sup>	19	12 <sub>-0,12</sub>	15,875	10,3	24	M 8	12,5	36	9
10	<b>GIKR 10 PB</b>	0,077	10 <sup>+0,015</sup>	22	14 <sub>-0,12</sub>	19,05	12,9	28	M10	15	43	10,5
12	<b>GIKR 12 PB</b>	0,1	12 <sup>+0,018</sup>	26	16 <sub>-0,12</sub>	22,225	15,4	32	M12	17,5	50	12
14	<b>GIKR 14 PB</b>	0,16	14 <sup>+0,018</sup>	28 <sup>3)</sup>	19 <sub>-0,12</sub>	25,4	16,8	36	M14	21	57	13,5
16	<b>GIKR 16 PB</b>	0,22	16 <sup>+0,018</sup>	32	21 <sub>-0,12</sub>	28,575	19,3	42	M16	22	64	15
18	<b>GIKR 18 PB</b>	0,32	18 <sup>+0,018</sup>	35	23 <sub>-0,12</sub>	31,75	21,8	46	M18×1,5	25	71	16,5
20	<b>GIKR 20 PB</b>	0,42	20 <sup>+0,021</sup>	40	25 <sub>-0,12</sub>	34,925	24,3	50	M20×1,5	27,5	77	18
22	<b>GIKR 22 PB</b>	0,54	22 <sup>+0,021</sup>	42	28 <sub>-0,12</sub>	38,1	25,8	54	M22×1,5	30	84	20
25	<b>GIKR 25 PB</b>	0,73	25 <sup>+0,021</sup>	47	31 <sub>-0,12</sub>	42,85	29,5	60	M24×2	33,5	94	22
30	<b>GIKR 30 PB</b>	1,1	30 <sup>+0,021</sup>	55	37 <sub>-0,12</sub>	50,8	34,8	70	M30×2	40	110	25

1) Pour un taraudage à gauche, R est remplacé par L – (par ex. : GIKL..).

2) Tolérance de l'alésage : H7 (valeur moyenne arithmétique).

3) Non inclus dans DIN ISO 12 240-4-série K.

4) Non regreissable.

5) Charge de base de l'embout.

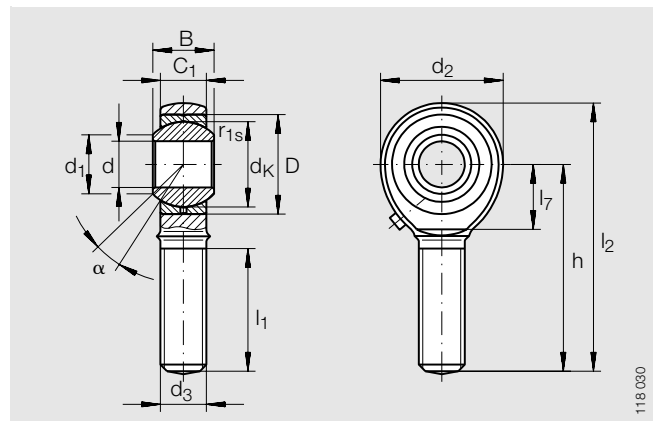
$\alpha$ degrés	$l_3$	$l_4$	$l_5$	$l_7$	$d_5$	W	Arrondis	Charges de base		Jeu radial <sup>3)</sup>	Diamètre d'arbre
							$r_{1s}$ min.	dyn. $C_r$ N	stat. $C_{0r}$ <sup>5)</sup> N		d
13	10	36	4	10	11	9	0,3	3 250	9 180	0 – 0,035	<b>5</b>
13	12	40	5	11	13	11	0,3	4 300	8 000	0 – 0,035	<b>6</b>
14	16	48	5	13	16	14	0,3	7 200	13 100	0 – 0,035	<b>8</b>
13	20	57	6,6	15	19	17	0,3	10 000	18 500	0 – 0,035	<b>10</b>
13	22	66	6,5	17	22	19	0,3	13 400	20 800	0 – 0,035	<b>12</b>
16	25	75	8	18	26	22	0,3	17 000	32 000	0 – 0,035	<b>14</b>
15	28	85	8	23	28	22	0,3	21 600	45 200	0 – 0,035	<b>16</b>
15	32	94	10	25	31	27	0,3	26 000	46 900	0 – 0,035	<b>18</b>
14	33	102	10	26	35	30	0,3	31 500	45 600	0 – 0,035	<b>20</b>
15	37	111	12	29	38	32	0,3	38 000	61 100	0 – 0,035	<b>22</b>
15	42	124	12	32	42	36	0,3	77 500	72 800	0 – 0,035	<b>25</b>
17	51	145	15	37	50	41	0,3	64 000	95 900	0 – 0,035	<b>30</b>



# Embouts à rotule

Avec entretien  
DIN ISO 12 240-4-Série K, type M  
Combinaison : acier/bronze

Série GAKR..PB



GAKR..PB

Tableau de dimensions (en mm)

Diamètre d'arbre d	Désignation <sup>1)</sup>	Masse ≈kg	Dimensions						
			d <sup>2)</sup>	D	B	d <sub>K</sub>	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	d <sub>3</sub>
5	<b>GAKR 5 PB<sup>4)</sup></b>	0,013	5 <sup>+0,012</sup>	13	8 <sub>-0,12</sub>	11,112	7,7	18	M 5
6	<b>GAKR 6 PB</b>	0,02	6 <sup>+0,012</sup>	16	9 <sub>-0,12</sub>	12,7	8,9	20	M 6
8	<b>GAKR 8 PB</b>	0,038	8 <sup>+0,015</sup>	19	12 <sub>-0,12</sub>	15,875	10,3	24	M 8
10	<b>GAKR 10 PB</b>	0,055	10 <sup>+0,015</sup>	22	14 <sub>-0,12</sub>	19,05	12,9	28	M10
12	<b>GAKR 12 PB</b>	0,085	12 <sup>+0,018</sup>	26	16 <sub>-0,12</sub>	22,225	15,4	32	M12
14	<b>GAKR 14 PB</b>	0,14	14 <sup>+0,018</sup>	28 <sup>3)</sup>	19 <sub>-0,12</sub>	25,4	16,8	36	M14
16	<b>GAKR 16 PB</b>	0,21	16 <sup>+0,018</sup>	32	21 <sub>-0,12</sub>	28,575	19,3	42	M16
18	<b>GAKR 18 PB</b>	0,28	18 <sup>+0,018</sup>	35	23 <sub>-0,12</sub>	31,75	21,8	46	M18×1,5
20	<b>GAKR 20 PB</b>	0,38	20 <sup>+0,021</sup>	40	25 <sub>-0,12</sub>	34,925	24,3	50	M20×1,5
22	<b>GAKR 22 PB</b>	0,48	22 <sup>+0,021</sup>	42	28 <sub>-0,12</sub>	38,1	25,8	54	M22×1,5
25	<b>GAKR 25 PB</b>	0,64	25 <sup>+0,021</sup>	47	31 <sub>-0,12</sub>	42,85	29,5	60	M24×2
30	<b>GAKR 30 PB</b>	1,1	30 <sup>+0,021</sup>	55	37 <sub>-0,12</sub>	50,8	34,8	70	M30×2

1) Pour un filetage à gauche, R est remplacé par L – (par ex. : GAKL..).

2) Tolérance de l'alésage : H7 (valeur moyenne arithmétique).

3) Non inclus dans DIN ISO 12 240-4-série K.

4) Non regraissable.

5) Charge de base de l'embout.



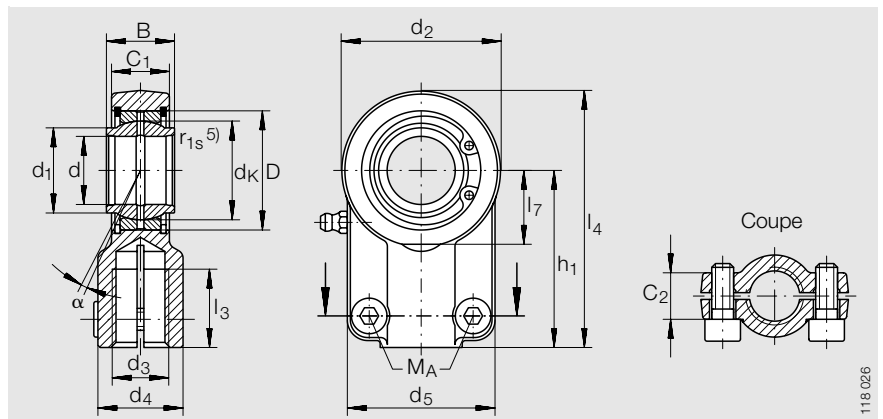
h	C <sub>1</sub>	α degrés	l <sub>1</sub>	l <sub>2</sub>	l <sub>7</sub>	Arrondis	Charges de base		Jeu radial <sup>3)</sup>	Diamètre d'arbre
						r <sub>1s</sub> min.	dyn. C <sub>r</sub> N	stat. C <sub>0r</sub> <sup>5)</sup> N		d
33	6	13	19	42	–	0,3	3 250	4 890	0 – 0,035	<b>5</b>
36	6,75	13	21	46	–	0,3	4 300	6 920	0 – 0,035	<b>6</b>
42	9	14	25	54	–	0,3	7 200	12 900	0 – 0,035	<b>8</b>
48	10,5	13	28	62	–	0,3	10 000	18 500	0 – 0,035	<b>10</b>
54	12	13	32	70	–	0,3	13 400	20 800	0 – 0,035	<b>12</b>
60	13,5	16	36	78	18	0,3	17 000	32 000	0 – 0,035	<b>14</b>
66	15	15	37	87	23	0,3	21 600	45 200	0 – 0,035	<b>16</b>
72	16,5	15	41	95	25	0,3	26 000	46 900	0 – 0,035	<b>18</b>
78	18	14	45	103	26	0,3	31 500	45 600	0 – 0,035	<b>20</b>
84	20	15	48	111	29	0,3	38 000	61 100	0 – 0,035	<b>22</b>
94	22	15	55	124	32	0,3	47 500	72 800	0 – 0,035	<b>25</b>
110	25	17	66	145	37	0,3	64 000	95 900	0 – 0,035	<b>30</b>



# Embouts pour vérins hydrauliques

Avec entretien  
DIN 24338, ISO 6982  
Combinaison : acier/acier

Série GIHNRK..LO



GIHNRK..LO ( $d \leq 50$  mm)

Tableau de dimensions (en mm)

Diamètre d'arbre d	Désignation <sup>1)</sup>	Masse ≈kg	Dimensions									
			d <sup>2)</sup>	D	B	dk	d1	d2	d3	d4	h1	C1
12	GIHNRK 12 LO <sup>2)4)</sup>	0,1	12 <sup>+0,018</sup>	22	12 <sub>-0,18</sub>	18	15,5	32	M 12×1,25	16,5	38	10,6
16	GIHNRK 16 LO <sup>4)</sup>	0,2	16 <sup>+0,018</sup>	28	16 <sub>-0,18</sub>	23	20	40	M 14×1,5	21	44	13
20	GIHNRK 20 LO	0,4	20 <sup>+0,021</sup>	35	20 <sub>-0,21</sub>	29	25	47	M 16×1,5	25	52	17
25	GIHNRK 25 LO	0,66	25 <sup>+0,021</sup>	42	25 <sub>-0,21</sub>	35,5	30,5	58	M 20×1,5	30	65	21
32	GIHNRK 32 LO	1,2	32 <sup>+0,025</sup>	52	32 <sub>-0,25</sub>	44	38	70	M 27×2	38	80	27
40	GIHNRK 40 LO <sup>6)</sup>	2,1	40 <sup>+0,025</sup>	62	40 <sub>-0,25</sub>	53	46	89	M 33×2	47	97	32
50	GIHNRK 50 LO <sup>6)</sup>	4,4	50 <sup>+0,025</sup>	75	50 <sub>-0,25</sub>	66	57	108	M 42×2	58	120	40
63	GIHNRK 63 LO <sup>6)</sup>	7,6	63 <sup>+0,03</sup>	95	63 <sub>-0,3</sub>	83	71,5	132	M 48×2	70	140	52
70	GIHNRK 70 LO <sup>3)6)7)</sup>	9,5	70 <sup>+0,03</sup>	105	70 <sub>-0,3</sub>	92	79	155	M 56×2	80	160	57
80	GIHNRK 80 LO <sup>6)</sup>	14,5	80 <sup>+0,03</sup>	120	80 <sub>-0,3</sub>	105	91	168	M 64×3	90	180	66
90	GIHNRK 90 LO <sup>3)6)</sup>	17	90 <sup>+0,035</sup>	130	90 <sub>-0,35</sub>	115	99	185	M 72×3	100	195	72
100	GIHNRK 100 LO	28	100 <sup>+0,035</sup>	150	100 <sub>-0,35</sub>	130	113	210	M 80×3	110	210	84
110	GIHNRK 110 LO <sup>3)</sup>	32	110 <sup>+0,035</sup>	160	110 <sub>-0,35</sub>	140	124	235	M 90×3	125	235	88
125	GIHNRK 125 LO	43	125 <sup>+0,04</sup>	180	125 <sub>-0,4</sub>	160	138	262	M100×3	135	260	102
160	GIHNRK 160 LO <sup>7)</sup>	80	160 <sup>+0,04</sup>	230	160 <sub>-0,4</sub>	200	177	326	M125×4	165	310	130
200	GIHNRK 200 LO <sup>7)</sup>	165	200 <sup>+0,046</sup>	290	200 <sub>-0,46</sub>	250	221	418	M160×4	215	390	162

1) Tolérance de l'alésage : H7 (valeur moyenne arithmétique).

2) Non regraissable.

3) Non inclus dans DIN 24 338.

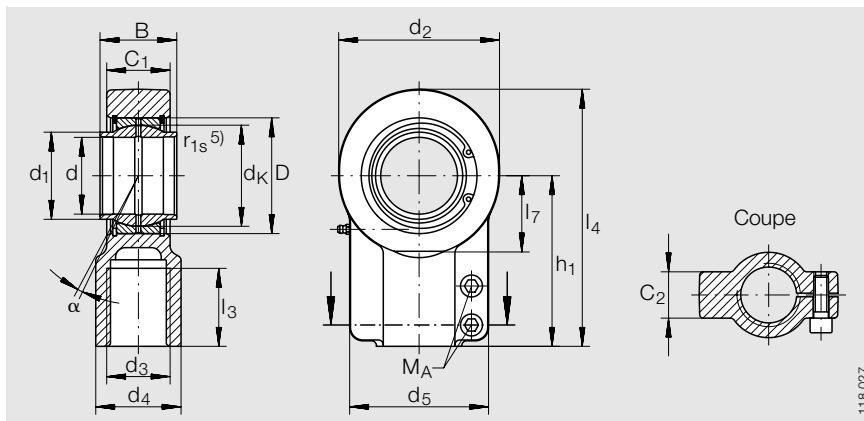
4) Alésage sans dégagements.

5) Valeurs à relever dans le tableau de la page 113.

6) Gorge de dégagement d'outil ou non au choix du fabricant.

7) Livraison sur demande.

8) Charge de base de l'embout.



GIHNRK..LO ( $d \geq 63$  mm)

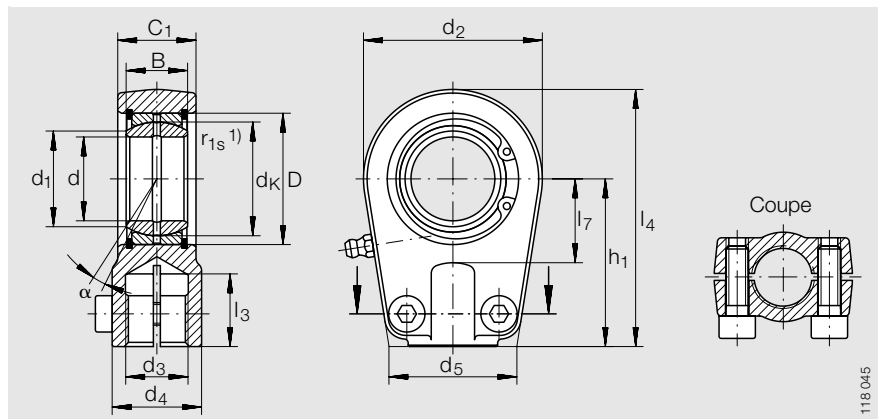
$\alpha$ degrés	$l_3$	$l_4$	$l_7$	$d_5$	$C_2$	Charges de base		Jeu radial	Effort nominal kN	Vis DIN EN ISO 4762	Couple de serrage $M_A$ Nm	Diamètre d'arbre d
						dyn. $C_r$ N	stat. $C_{0r}^{8)}$ N					
4	17	54	14	32	10,6	10 800	24 000	0,023 – 0,068	8	M 5× 12	8	<b>12</b>
4	19	64	18	40	13	17 600	35 300	0,030 – 0,082	12,5	M 6× 16	13	<b>16</b>
4	23	75,2	22	47	17	30 000	41 400	0,030 – 0,082	20	M 8× 20	32	<b>20</b>
4	29	94	27	54	17	48 000	69 900	0,037 – 0,1	32	M 8× 20	32	<b>25</b>
4	37	115	32	66	22	67 000	98 800	0,037 – 0,1	50	M10× 25	64	<b>32</b>
4	46	141,5	41	80	26	100 000	175 000	0,043 – 0,12	80	M10× 25	64	<b>40</b>
4	57	174	50	96	32	156 000	268 000	0,043 – 0,12	125	M12× 30	110	<b>50</b>
4	64	211	62	114	38	255 000	320 000	0,055 – 0,142	200	M12× 35	80	<b>63</b>
4	76	245	70	135	42	315 000	475 000	0,055 – 0,142	250	M16× 40	195	<b>70</b>
4	86	270	78	148	48	400 000	527 000	0,055 – 0,142	320	M16× 45	195	<b>80</b>
4	91	296	85	160	52	490 000	660 000	0,055 – 0,142	400	M16× 50	195	<b>90</b>
4	96	322	98	178	62	610 000	840 000	0,065 – 0,165	500	M20× 60	385	<b>100</b>
4	106	364	105	190	62	655 000	1 100 000	0,065 – 0,165	635	M20× 60	385	<b>110</b>
4	113	405	120	200	72	950 000	1 393 000	0,065 – 0,165	800	M20× 70	385	<b>125</b>
4	126	488	150	250	82	1 370 000	2 080 000	0,065 – 0,192	1 250	M24× 80	660	<b>160</b>
4	161	620	195	320	102	2 120 000	3 456 000	0,065 – 0,192	2 000	M30× 100	1 350	<b>200</b>



# Embouts pour vérins hydrauliques

Avec entretien  
Combinaison : acier/acier

Série GIHRK..DO



GIHRK..DO ( $d \leq 50$  mm)

Tableau de dimensions (en mm)

Diamètre d'arbre d	Désignation <sup>3)</sup>	Masse ≈kg	Dimensions								
			d	D	B	d <sub>K</sub>	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	d <sub>3</sub>	d <sub>4</sub>	
20	GIHRK 20 DO	0,43	20 <sub>-0,01</sub>	35	16 <sub>-0,12</sub>	29	24,1	56	M 16×1,5	25	
25	GIHRK 25 DO	0,48	25 <sub>-0,01</sub>	42	20 <sub>-0,12</sub>	35,5	29,3	56	M 16×1,5	25	
30	GIHRK 30 DO	0,74	30 <sub>-0,01</sub>	47	22 <sub>-0,12</sub>	40,7	34,2	64	M 22×1,5	32	
35	GIHRK 35 DO	1,2	35 <sub>-0,012</sub>	55	25 <sub>-0,12</sub>	47	39,7	78	M 28×1,5	40	
40	GIHRK 40 DO	2	40 <sub>-0,012</sub>	62	28 <sub>-0,12</sub>	53	45	94	M 35×1,5	49	
50	GIHRK 50 DO	3,8	50 <sub>-0,012</sub>	75	35 <sub>-0,12</sub>	66	55,9	116	M 45×1,5	61	
60	GIHRK 60 DO	5,4	60 <sub>-0,015</sub>	90	44 <sub>-0,15</sub>	80	66,8	130	M 58×1,5	75	
70	GIHRK 70 DO	8,5	70 <sub>-0,015</sub>	105	49 <sub>-0,15</sub>	92	77,8	154	M 65×1,5	86	
80	GIHRK 80 DO	12	80 <sub>-0,015</sub>	120	55 <sub>-0,15</sub>	105	89,4	176	M 80×2	102	
90	GIHRK 90 DO	21,5	90 <sub>-0,02</sub>	130	60 <sub>-0,2</sub>	115	98,1	206	M100×2	124	
100	GIHRK 100 DO	27,5	100 <sub>-0,02</sub>	150	70 <sub>-0,2</sub>	130	109,5	230	M110×2	138	
110	GIHRK 110 DO	40,5	110 <sub>-0,02</sub>	160	70 <sub>-0,2</sub>	140	121,2	265	M120×3	152	
120	GIHRK 120 DO	76	120 <sub>-0,02</sub>	180	85 <sub>-0,2</sub>	160	135,5	340	M130×3	172	

Pour les embouts de dimensions 20 mm, 25 mm et 30 mm, sortie de filet selon DIN 76.

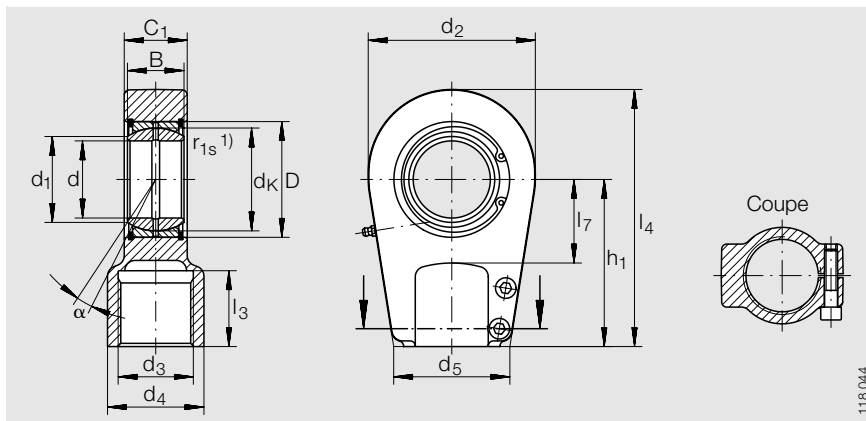
<sup>1)</sup> Valeurs à relever dans le tableau de la page 107.

<sup>2)</sup> Charge de base de l'embout.

<sup>3)</sup> Ces embouts pour vérins hydrauliques peuvent également être livrés avec des rotules sans entretien GE..UK, GE..UK-2RS, GE..FW, GE..FW-2RS.



Pour les charges dynamiques de base C<sub>r</sub>, les valeurs des pages 77 et 81 sont valables !



GIHRK..DO ( $d \geq 60$  mm)

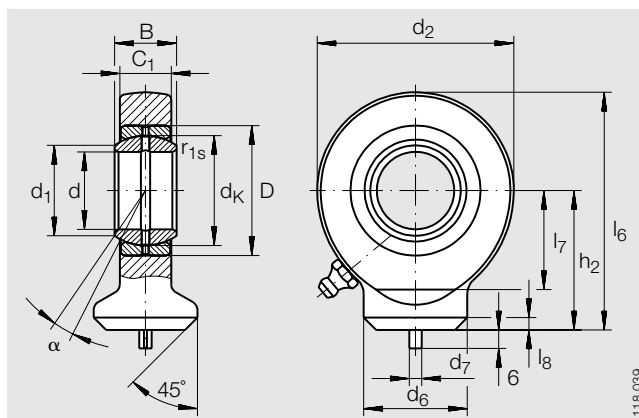
							Charges de base		Jeu radial	Vis	Couple de serrage	Diamètre d'arbre
$h_1$	$\alpha$	$l_3$	$l_4$	$l_7$	$d_5$	$C_1$	dyn. $C_r$ N	stat. $C_{0r}^{(2)}$ N	CN	DIN EN ISO 4 762	$M_A$ Nm	d
50	9	17	78	25	41	19	30 000	81 100	0,030 – 0,082	M 8×20	32	<b>20</b>
50	7	17	78	25	41	23	48 000	65 400	0,037 – 0,1	M 8×25	32	<b>25</b>
60	6	23	92	30	46	28	62 000	96 700	0,037 – 0,1	M 8×25	32	<b>30</b>
70	6	29	109	38	58	30	80 000	140 000	0,037 – 0,1	M10×30	64	<b>35</b>
85	7	36	132	45	66	35	100 000	227 000	0,043 – 0,12	M10×35	64	<b>40</b>
105	6	46	163	55	88	40	156 000	333 000	0,043 – 0,12	M12×35	110	<b>50</b>
130	6	59	200	65	90	50	245 000	326 000	0,043 – 0,12	M10×45	46	<b>60</b>
150	6	66	232	75	100	55	315 000	440 000	0,055 – 0,142	M12×50	80	<b>70</b>
170	6	81	265	80	125	60	400 000	550 000	0,055 – 0,142	M16×50	195	<b>80</b>
210	5	101	323	90	146	65	490 000	810 000	0,055 – 0,142	M16×60	195	<b>90</b>
235	7	111	360	105	166	70	610 000	920 000	0,065 – 0,165	M20×60	385	<b>100</b>
265	6	125	407,5	115	190	80	655 000	1 382 000	0,065 – 0,165	M20×70	385	<b>110</b>
310	6	135	490	140	217	90	950 000	2 373 000	0,065 – 0,165	M24×80	660	<b>120</b>



# Embouts pour vérins hydrauliques

Avec entretien  
DIN ISO 12 240-4-Série E, type S  
Combinaison : acier/acier

Série GK..DO



GK..DO

118.039

Tableau de dimensions (en mm)

Diamètre d'arbre d	Désignation	Masse ≈kg	Dimensions							
			d	D	B	d <sub>k</sub>	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	d <sub>6</sub>	h <sub>2</sub>
10	GK 10 DO <sup>1)4)</sup>	0,041	10 <sub>-0,008</sub>	19	9 <sub>-0,12</sub>	16	13,2	29	15	24
12	GK 12 DO <sup>1)4)</sup>	0,066	12 <sub>-0,008</sub>	22	10 <sub>-0,12</sub>	18	14,9	34	17,5	27
15	GK 15 DO <sup>2)4)</sup>	0,12	15 <sub>-0,008</sub>	26	12 <sub>-0,12</sub>	22	18,4	40	21	31
17	GK 17 DO <sup>2)</sup>	0,19	17 <sub>-0,008</sub>	30	14 <sub>-0,12</sub>	25	20,7	46	24	35
20	GK 20 DO <sup>2)</sup>	0,23	20 <sub>-0,01</sub>	35	16 <sub>-0,12</sub>	29	24,1	53	27,5	38
25	GK 25 DO	0,43	25 <sub>-0,01</sub>	42	20 <sub>-0,12</sub>	35,5	29,3	64	33,5	45
30	GK 30 DO	0,64	30 <sub>-0,01</sub>	47	22 <sub>-0,12</sub>	40,7	34,2	73	40	51
35	GK 35 DO	0,96	35 <sub>-0,012</sub>	55	25 <sub>-0,12</sub>	47	39,7	82	47	61
40	GK 40 DO	1,3	40 <sub>-0,012</sub>	62	28 <sub>-0,12</sub>	53	45	92	52	69
45	GK 45 DO	1,8	45 <sub>-0,012</sub>	68	32 <sub>-0,12</sub>	60	50,7	102	58	77
50	GK 50 DO	2,5	50 <sub>-0,012</sub>	75	35 <sub>-0,12</sub>	66	55,9	112	62	88
60	GK 60 DO	3,9	60 <sub>-0,015</sub>	90	44 <sub>-0,15</sub>	80	66,8	135	70	100
70	GK 70 DO	6,6	70 <sub>-0,015</sub>	105	49 <sub>-0,15</sub>	92	77,8	160	80	115
80	GK 80 DO	8,7	80 <sub>-0,015</sub>	120	55 <sub>-0,15</sub>	105	89,4	180	95	141

1) Non regreissable.

2) Regreissage par trou de graissage dans la tête de l'embout.

3) Charge de base de l'embout.

4) Livraison sur demande.

5) Non inclus dans DIN ISO 12 240-4.

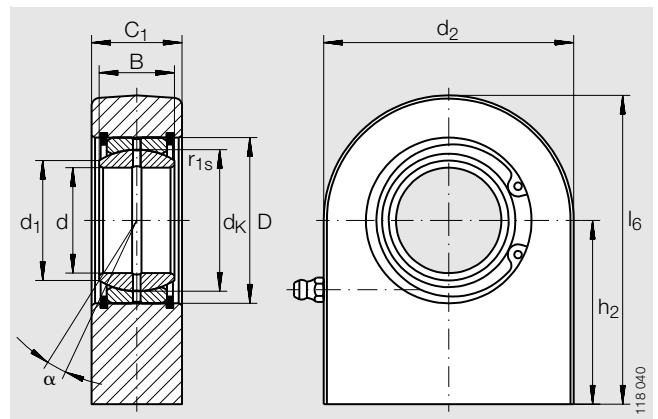
C <sub>1</sub>	α degrés	l <sub>6</sub>	l <sub>7</sub>	l <sub>8</sub>	d <sub>7</sub>	Arrondis	Charges de base		Jeu radial <sup>5)</sup> CN	Diamètre d'arbre  d
						r <sub>1s</sub> min.	dyn. C <sub>r</sub> N	stat. C <sub>0r</sub> <sup>3)</sup> N		
7	12	38,5	15	2	3	0,3	8 150	15 600	0,023 – 0,068	<b>10</b>
8	11	44	18	2	3	0,3	10 800	21 500	0,023 – 0,068	<b>12</b>
10	8	51	20	2,5	4	0,3	17 000	31 800	0,030 – 0,082	<b>15</b>
11	10	58	23	3	4	0,3	21 200	40 100	0,030 – 0,082	<b>17</b>
13	9	64,5	27	3	4	0,3	30 000	52 400	0,030 – 0,082	<b>20</b>
17	7	77	32	4	4	0,6	48 000	70 800	0,037 – 0,1	<b>25</b>
19	6	87,5	37	4	4	0,6	62 000	95 600	0,037 – 0,1	<b>30</b>
21	6	102	42	4	4	0,6	80 000	127 000	0,037 – 0,1	<b>35</b>
23	7	115	48	5	4	0,6	100 000	155 000	0,043 – 0,12	<b>40</b>
27	7	128	52	5	6	0,6	127 000	208 000	0,043 – 0,12	<b>45</b>
30	6	144	60	6	6	0,6	156 000	251 000	0,043 – 0,12	<b>50</b>
38	6	167,5	75	8	6	1	245 000	389 000	0,043 – 0,12	<b>60</b>
42	6	195	87	10	6	1	315 000	510 000	0,055 – 0,142	<b>70</b>
47	6	231	100	10	6	1	400 000	624 000	0,055 – 0,142	<b>80</b>



# Embouts pour vérins hydrauliques

Avec entretien  
Combinaison : acier/acier

Série GF..DO



GF..DO

Tableau de dimensions (en mm)

Diamètre d'arbre d	Désignation	Masse ≈kg	Dimensions						
			d	D	B	dk	d1	d2	h2
20	GF 20 DO	0,35	20 <sub>-0,01</sub>	35	16 <sub>-0,12</sub>	29	24,1	50	38
25	GF 25 DO	0,53	25 <sub>-0,01</sub>	42	20 <sub>-0,12</sub>	35,5	29,3	55	45
30	GF 30 DO	0,87	30 <sub>-0,01</sub>	47	22 <sub>-0,12</sub>	40,7	34,2	65	51
35	GF 35 DO	1,5	35 <sub>-0,012</sub>	55	25 <sub>-0,12</sub>	47	39,7	83	61
40	GF 40 DO	2,4	40 <sub>-0,012</sub>	62	28 <sub>-0,12</sub>	53	45	100	69
45	GF 45 DO	3,4	45 <sub>-0,012</sub>	68	32 <sub>-0,12</sub>	60	50,7	110	77
50	GF 50 DO	4,4	50 <sub>-0,012</sub>	75	35 <sub>-0,12</sub>	66	55,9	123	88
60	GF 60 DO	7,1	60 <sub>-0,015</sub>	90	44 <sub>-0,15</sub>	80	66,8	140	100
70	GF 70 DO	10,5	70 <sub>-0,015</sub>	105	49 <sub>-0,15</sub>	92	77,8	164	115
80	GF 80 DO	15	80 <sub>-0,015</sub>	120	55 <sub>-0,15</sub>	105	89,4	180	141
90	GF 90 DO <sup>2)</sup>	23,5	90 <sub>-0,02</sub>	130	60 <sub>-0,2</sub>	115	98,1	226	150
100	GF 100 DO <sup>2)</sup>	31,5	100 <sub>-0,02</sub>	150	70 <sub>-0,2</sub>	130	109,5	250	170
110	GF 110 DO <sup>2)</sup>	48	110 <sub>-0,02</sub>	160	70 <sub>-0,2</sub>	140	121,2	295	185
120	GF 120 DO <sup>2)</sup>	79	120 <sub>-0,02</sub>	180	85 <sub>-0,2</sub>	160	135,5	360	210

<sup>1)</sup> Charge de base de l'embout.

<sup>2)</sup> Livraison sur demande.



C <sub>1</sub> nominal	C <sub>1</sub> max.	a degrés	l <sub>6</sub>	Arrondis	Charges de base		Jeu radial CN	Diamètre d'arbre d
				r <sub>1s</sub> min.	dyn. C <sub>r</sub> N	stat. C <sub>0r</sub> <sup>1)</sup> N		
19	20	9	63	0,3	30 000	65 500	0,030 – 0,082	<b>20</b>
23	24	7	72,5	0,6	48 000	68 700	0,037 – 0,1	<b>25</b>
28	29	6	83,5	0,6	62 000	115 000	0,037 – 0,1	<b>30</b>
30	31	6	102,5	0,6	80 000	193 000	0,037 – 0,1	<b>35</b>
35	36,5	7	119	0,6	100 000	305 000	0,043 – 0,12	<b>40</b>
40	41,5	7	132	0,6	127 000	386 000	0,043 – 0,12	<b>45</b>
40	41,5	6	149,5	0,6	156 000	441 000	0,043 – 0,12	<b>50</b>
50	52,5	6	170	1	245 000	558 000	0,043 – 0,12	<b>60</b>
55	58	6	197	1	315 000	724 000	0,055 – 0,142	<b>70</b>
60	63	6	231	1	400 000	804 000	0,055 – 0,142	<b>80</b>
65	69	5	263	1	490 000	1 352 000	0,055 – 0,142	<b>90</b>
70	74	7	295	1	610 000	1 516 000	0,065 – 0,165	<b>100</b>
80	85	6	332,5	1	655 000	2 340 000	0,065 – 0,165	<b>110</b>
90	95	6	390	1	950 000	3 510 000	0,065 – 0,165	<b>120</b>



# Autres gammes de produits

Les produits issus de notre programme de fabrication spéciale :

- sont des produits spéciaux, de conception différente de la gamme des produits catalogue
- sont conçus pour des applications particulières
- sont fabriqués exclusivement selon les exigences du client et sur commande.

Pour nous permettre de vous proposer nos produits issus de ce programme dans les conditions techniques et économiques les plus avantageuses, leur conception est à définir dès la phase initiale du projet, avec les ingénieurs d'application du fabricant.

## Les embouts à rotule spéciaux

- résultent de la combinaison d'un embout à rotule et d'une rotule dont la bague intérieure est abrée
- associés à un embout à rotule pour vérin hydraulique, ils servent par exemple de raccordement côté piston sur un vérin hydraulique
- sont forgés dans un matériau extrêmement résistant
- sont faciles à monter et à entretenir (l'axe est relié à la pièce mobile par des vis à tête cylindrique)
- grâce à leur fixation par vis, leur montage et leur démontage sont simples et rapides par rapport à des axes conventionnels
- ne nécessitent, pour le client, ni logement de précision ni arbre ou dispositif de blocage (réduction des coûts).

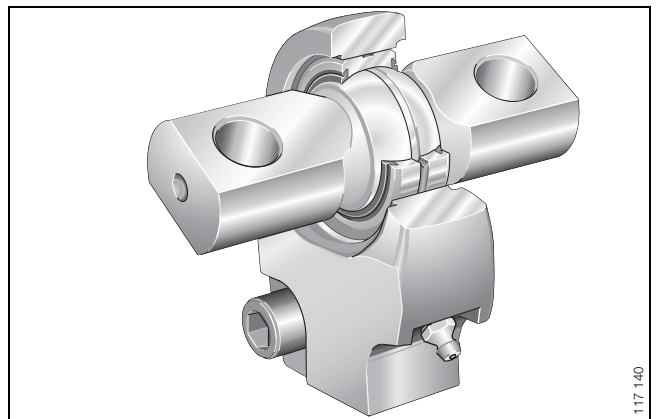


Fig. 1 · Embout à rotule spécial

## Les rotules fixes pour direction articulée

- font office de palier fixe pour la direction articulée des engins de travaux publics
- admettent des charges axiales et radiales particulièrement élevées
- leurs zones de glissement sont réalisées dans une géométrie particulière. De ce fait, on évite les pressions sur les bords en cas de charges axiales
- sont des ensembles prêts au montage. Un réglage de jeu par le client est donc inutile.

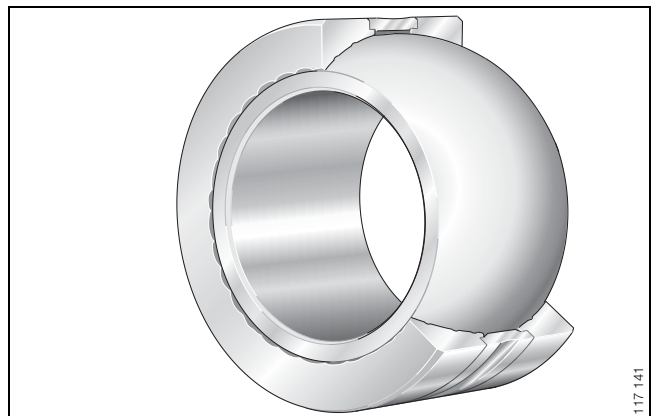


Fig. 2 · Rotule fixe pour direction articulée

### Les paliers de centrage pour arbre de cardan

- sont des éléments de centrage mobiles par l'intermédiaire d'un cardan
- sont utilisés pour amortir les vibrations dans les véhicules à propulsion ou à quatre roues motrices, implantés entre la boîte de vitesses et le joint de cardan
- supportent la masse des arbres et assurent un centrage adéquat des deux arbres par rapport à l'amortisseur.

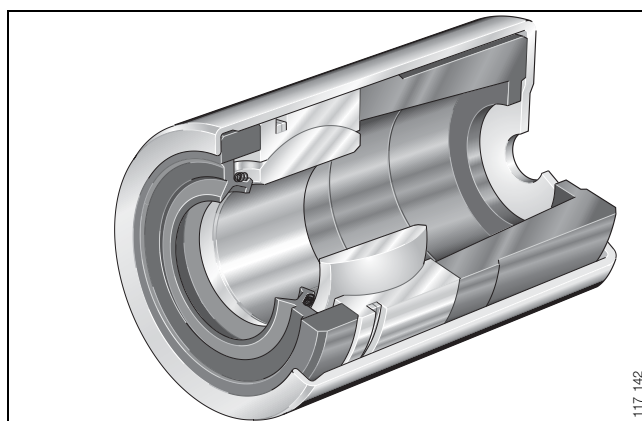


Fig. 3 · Palier de centrage pour arbre de cardan

### Les paliers appliques avec rotule

- sont utilisés pour les systèmes de commande d'embrayage
- sont sans entretien

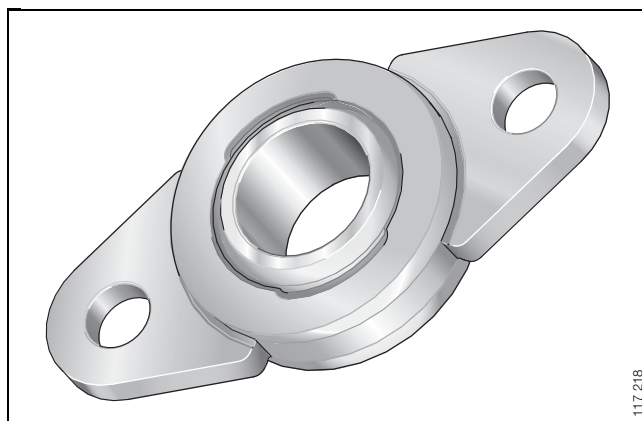


Fig. 4 · Palier applique avec rotule

### Les bielles avec rotules

- sont utilisées pour les systèmes de commande de frein
- ont des rotules sans entretien.

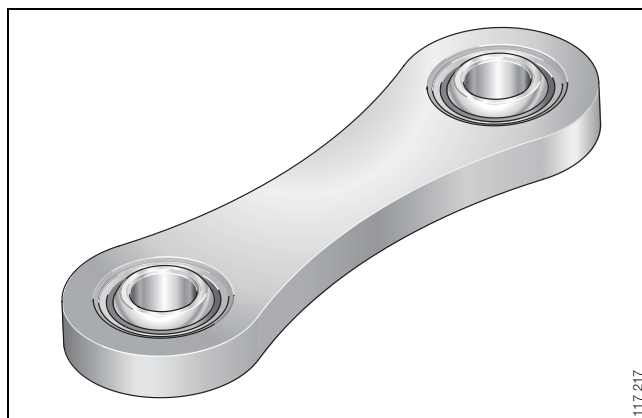


Fig. 5 · Bielle avec rotules

### Les rotules pour les paliers sans jeu

- sont utilisées pour les éléments de manoeuvre, par exemple les leviers de commande
- sont livrées dans la combinaison matière plastique/acier
- des éléments en caoutchouc précontraints permettent de compenser l'usure jusqu'à 0,4 mm
- même après une durée de fonctionnement relativement longue, les effets de précharge sont pratiquement identiques à ceux d'une pièce neuve
- hormis la lubrification initiale, ces pièces ne nécessitent aucun entretien supplémentaire.

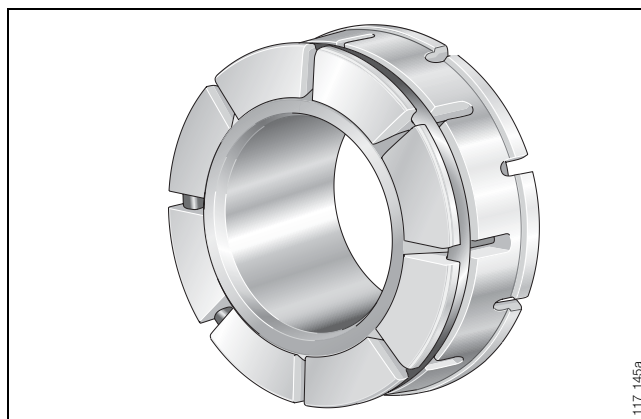


Fig. 6 · Rotule pour palier sans jeu

### Les paliers pour leviers de commande

- sont conçus spécialement en fonction des exigences du constructeur automobile
- assurent une compensation continue du jeu de fonctionnement
- ont un couple de renversement constant
- ne nécessitent aucun entretien pendant la durée de vie du véhicule
- peuvent être complétés par des mesures d'amortissement des bruits et des oscillations.

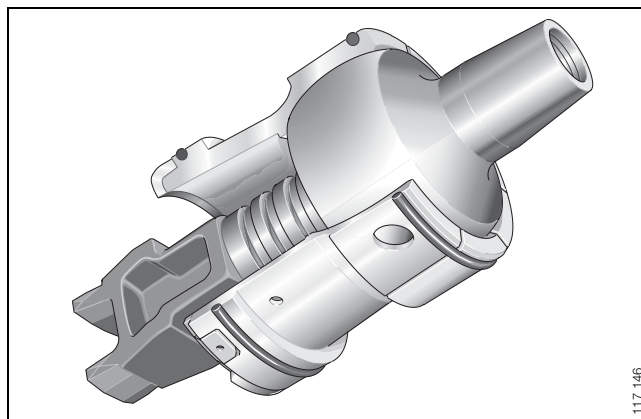


Fig. 7 · Palier pour levier de commande

### Les tiges de frein

- sont des produits de la gamme des ensembles avec rotules
- relient la pédale de freinage au servofrein
- transmettent sans contrainte les levées et les forces imprimées à la pédale de freinage par accouplement bilatéral sans moment
- une de leurs extrémités est équipée d'un embout à rotule relié à la tige en aluminium et bloqué en rotation
- l'autre extrémité est munie d'un embout à rotule avec filetage pour le réglage de la longueur de tige. La position choisie est garantie par un contre-écrou. Un talon en tôle est formé autour du tube de compression et soudé par points.

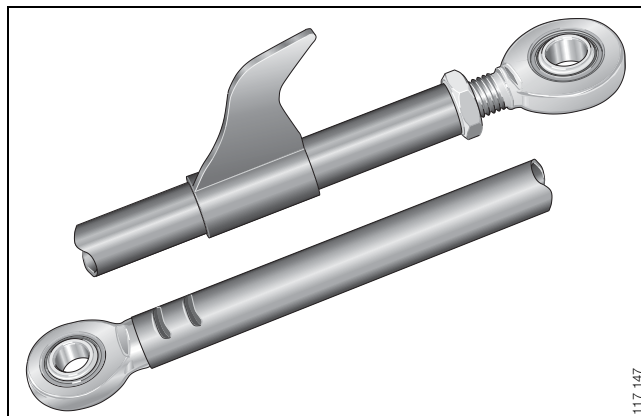
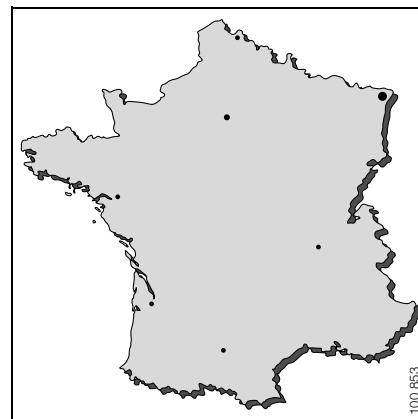


Fig. 8 · Tige de frein





## Siège social et usines

### INA France

93, route de Bitche  
BP 30186  
67506 Haguenau Cedex  
Roulement – Découpage :  
Téléphone 03 88 63 40 40  
Télécopie 03 88 63 40 41  
Télex 870 936  
Linéaire :  
Téléphone 03 88 63 40 50  
Télécopie 03 88 63 40 51  
[www.ina.com/fr](http://www.ina.com/fr)

## Votre distributeur agréé











Chaque chapitre du catalogue 238 commence par la description et les particularités des produits.

Les caractéristiques principales des rotules, embouts à rotule et bagues lisses sans entretien sont symbolisées par des pictogrammes.

Avantages de cette méthode :

- la lecture est plus facile
- l'accès aux informations recherchées est plus rapide
- il est possible de comparer rapidement avec des solutions alternatives.

### Signification des pictogrammes

Pictogramme	Signification
	Les rotules peuvent aussi effectuer sous charge des mouvements d'oscillation
	Les embouts à rotule peuvent aussi effectuer sous charge des mouvements d'oscillation
	Les paliers supportent des charges radiales
	Les paliers supportent des charges axiales dans un sens
	Les paliers sont graissés
	Les paliers sont regraisables
	Les paliers comportent une étanchéité des deux côtés
	La température de fonctionnement admissible diffère des valeurs standards
	Ce pictogramme renvoie à la page correspondante du tableau de dimensions
	Le non-respect des données pourrait engendrer une détérioration du produit même et/ou de la construction adjacente



**INA France**

67506 Haguenau Cedex · France  
Téléphone 03 88 63 40 40  
Télécopie 03 88 63 40 41  
[www.ina.com/fr](http://www.ina.com/fr)





**Catalogue 238 Rotules · Embouts à rotule · Bagues lisses**