

GLYCODUR®
Coussinets sec



Naturellement sans plomb.

Naturellement sans matériaux polluant.

Naturellement sans maintenance.

Naturellement certifié.

Pour notre environnement.
GLYCODUR®

1	Paliers lisses Matériaux	
1.1	Composition	page 4
1.2	Caractéristiques des matériaux GLYCODUR®	page 6
1.3	Matériaux GLYCODUR® pour applications spéciales	page 7
1.4	Frottement	page 8
1.5	Rodage	page 9
1.6	Propriétés électriques	page 9
1.7	Propriétés chimiques	page 9
1.8	Usinabilité	page 10
2	Choix des dimensions d'un palier	
2.1	Définition et durée de vie	page 11
2.2	Produit pv	page 12
2.3	Méthode de calcul de la durée de vie nominale	page 13
2.4	Pression spécifique p	page 14
2.5	Vitesse de glissement v	page 14
2.6	Coefficient de vitesse c_2	page 15
2.7	Coefficients de charge C et C_0	page 15
2.8	Coefficient de charge c_1	page 16
2.9	Coefficient de répartition de charge c_5	page 16
2.10	Température de fonctionnement	page 16
2.11	Coefficient de température c_3	page 17
2.12	Etats de surface des éléments associés	page 17
2.13	Coefficient de rugosité c_4	page 18
2.14	Exemples de calculs de durée de vie nominal	page 18
3	Montage des coussinets	
3.1	Généralités	page 20
3.2	Conception des éléments associés	page 21
3.3	Étanchéité	page 23
3.4	Assemblage	page 24
3.5	Lubrification et entretien	page 26
4	Tolérances	
4.1	Tolérances bagues	page 27
4.2	Tolérances bagues à collerette	page 27
4.3	Logements, arbres, jeux de fonctionnement	page 27
5	Pièces spéciales	
5.1	Pièces spéciales	page 29
6	Tableaux de dimensions et tolérances GLYCODUR® F	à partir de la page 30
7	Tableaux de dimensions et tolérances GLYCODUR® A	à partir de la page 38
8	Applications	
8.1	Applications GLYCODUR® coussinets sec	page 44

Les paliers autolubrifiants GLYCODUR® existent en deux variantes standard,

GLYCODUR® F et GLYCODUR® A.
Voir illustrations page 5.

GLYCODUR® F

Les paliers lisses GLYCODUR® F sont constitués d'un support acier revêtu de cuivre, sur lequel est frittée une couche poreuse de bronze étain, d'une épaisseur de 0,2 à 0,4 mm. Les pores de cette couche sont remplis de polytétrafluoréthylène (PTFE), combiné à différents additifs, par un procédé de laminage. Une couche de ce matériau de 5 à 30 μm constitue la couche finale de rodage.

Les paliers lisses GLYCODUR® F combinent donc de façon optimale les propriétés mécaniques du bronze fritté, et les propriétés de glissement et de lubrification du PTFE. On obtient ainsi d'excellents résultats, tant en ce qui concerne la précision géométrique que la conductibilité thermique.

GLYCODUR® A

Les paliers lisses GLYCODUR® A sont également formés d'un support en acier revêtu de cuivre, sur lequel est frittée une couche poreuse de bronze étain, d'une épaisseur de 0,2 à 0,4 mm. La caractéristique essentielle de ces paliers est leur revêtement relativement épais (0,3 mm) de résine acétal, solidement

ancré dans la couche bronze étain, et dans lequel sont aménagées des alvéoles, destinées à recevoir de la graisse. Dans une certaine mesure, les paliers lisses GLYCODUR® A sont donc insensibles aux légers défauts d'alignement et aux charges de bord qui en découlent.

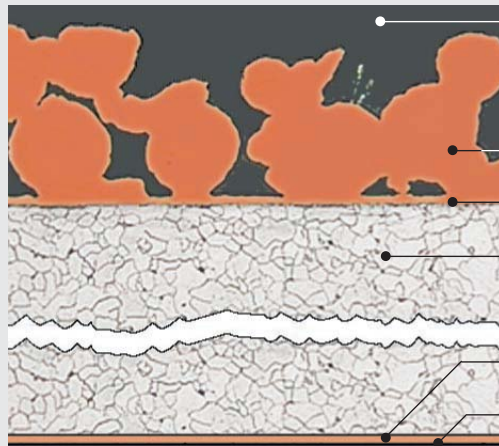
GLYCODUR® AB

Les paliers GLYCODUR® AB ont une structure semblable à celle des paliers GLYCODUR® A, mais le revêtement de résine acétal a une épaisseur de 0,35 mm. Il est donc possible de retoucher par

alésage ou tournage (éventuellement par calibrage) la surface de glissement des paliers après montage, pour corriger par exemple des défauts d'alignement, ou obtenir un jeu plus réduit dans le palier.

GLYCODUR® F

DIN ISO 3547
Type P1

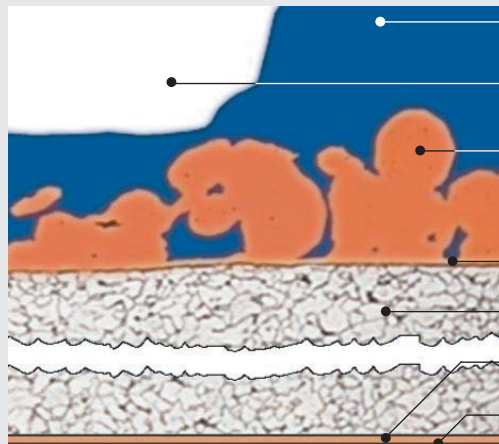


- ❶ Polyétrafluoréthylène (PTFE)
- ❷ Bronze-étain
- ❸ Couche de liaison (cuivre)
- ❹ Support en acier
- ❺ Couche de cuivre
- ❻ Couche d'étain

Figure 1.1.1 – Microsection GLYCODUR® F

GLYCODUR® A

DIN ISO 3547
Type P2



- ❶ Polyoxyméthylène (POM)
- ❷ Alvéole de graissage
- ❸ Bronze-étain
- ❹ Couche de liaison (cuivre)
- ❺ Support en acier
- ❻ Couche de cuivre
- ❼ Couche d'étain

Figure 1.1.2 – Microsection GLYCODUR® A

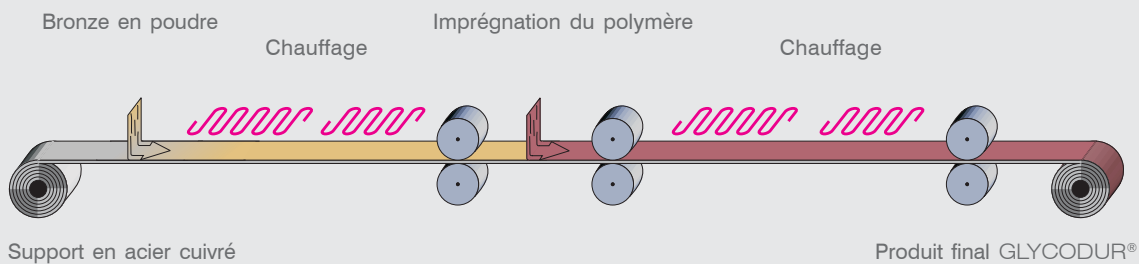


Figure 1.1.3 – Procédé de fabrication du GLYCODUR®

1.2 Caractéristiques principales des matériaux GLYCODUR®

Propriétés mécaniques	GLYCODUR® F
Structure	Support acier avec couche bronze-étain fritté. Remplissage des pores et couche finale (5 à 30 μm) en PTFE avec additifs.
Pression spécifique admissible (statique)	250 MPa
Pression spécifique admissible (dynamique)	80 MPa
Vitesse maximale de glissement	2 m/s
Température de fonctionnement	-200 à +260 °C
Coefficient de frottement	0,03 à 0,25
Effet de stick-slip	négligeable
Epaisseur de la couche d'usure	0,2 mm
Lubrification	non nécessaire
Aptitude à supporter les charges de bord (par exemple du fait d'erreurs d'alignement)	faible
Incrustabilité	faible
Aptitude à supporter les charges alternées	bonne
Aptitude aux mouvements linéaires	faible
Retouche de la surface de glissement	calibrage

Propriétés mécaniques	GLYCODUR® A/AB
Structure	Support acier avec couche bronze-étain fritté. Remplissage des pores et couche finale (0,3 à 0,35 mm) en résine acétal
Pression spécifique admissible (statique)	250 MPa
Pression spécifique admissible (dynamique)	120 MPa
Vitesse maximale de glissement	2,5 m/s
Température de fonctionnement	-40 à +110 °C (occas. +130°C)
Coefficient de frottement	0,02 à 0,20
Effet de stick-slip	négligeable
Epaisseur de la couche d'usure	0,3 mm (0,35 mm)
Lubrification	Lubrification initiale nécessaire
Aptitude à supporter les charges de bord (par exemple du fait d'erreurs d'alignement)	bonne
Incrustabilité	bonne
Aptitude à supporter les charges alternées	faible
Aptitude aux mouvements linéaires	bonne
Retouche de la surface de glissement	perçage, tournage, (alésage)

1.3 Matériaux GLYCODUR® pour applications spéciales

Designation	Revêtement	Propriétés, applications	Temp. Max.	Lubrification	Frottement	Résistance à l'usure	Capacité de charge
Matériaux à base PTFE suivant DIN ISO 3547 Type P1							
GLYCO® 92 (GLYCODUR® F)	PTFE, MoS ₂	Applications à sec, amortisseurs, applications hydrauliques	260 °C	À sec	●	●	●
				Lubrifié	●●●	●	●
GLYCO® 97	PTFE, MoS ₂ , BN	Optimal pour les applications à sec, bonne formabilité	260 °C	À sec	●●	●●●	●●
				Lubrifié	–	–	–
GLYCO® 298	PTFE, MoS ₂ , Additifs	Optimisé pour les applications amortisseurs	260 °C	À sec	–	–	–
				Lubrifié	●●●	●●●	●●
Matériaux à base Thermoplastique suivant DIN ISO 3547 Type P2							
GLYCO® 94 (GLYCODUR® A) (GLYCODUR® AB)	POM	Avec lubrification initiale. Pour applications automobiles et industrielles	110 °C	À sec	–	–	–
				Graissé	●●●	●●●	●●●
		Avec réserve d'usure		Lubrifié	–	–	–
GLYCO® 193 GLYCO® 193M	PPS, PTFE, Additifs	Amortisseurs, pompes (applications à sec)	220 °C	À sec	●●●	●●●	●●●
				Graissé	●●●	●●●	●●●
		Avec réserve d'usure		Lubrifié	●	●●●	●●●
GLYCO® 95	PEEK, PTFE, Fibres de C, Graphite	Avec lubrification initiale pour une meilleure résistance à l'usure	250 °C	À sec	–	–	–
				Graissé	●●●	●●●	●●●
				Lubrifié	●	●●●	●●●
Matériaux fins							
GLYCO® 90	PTFE, Additifs	Charnières de portes Montages à jeu nul	260 °C	À sec	●	●●●	●●●
				Graissé	●	●●●	●●●
				Lubrifié	●	●●●	●●●

– Moyen ● Standard ●● Très bon ●●● Excellent

Veuillez vérifier la disponibilité.

Les bagues à collerettes sont disponibles dans les matériaux suivants:

- GLYCO® 92 (GLYCODUR® F)
- GLYCO® 97
- GLYCO® 90

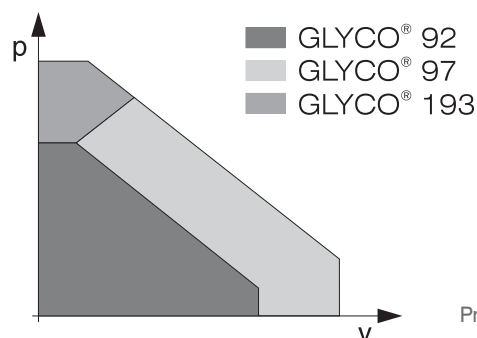


Figure 1.3.1 – Produit pv-Fonctionnement à sec-(qualitatif)

1.4 Frottement

Le frottement des paliers GLYCODUR® dépend d'abord de la charge appliquée, de la vitesse de glissement, et de la température de fonctionnement. Cependant, la qualité des surfaces de glissement conjuguées, et, en particulier pour la version GLYCODUR® A, les conditions de lubrification jouent un rôle important.

Pour le GLYCODUR® F, le coefficient de frottement varie de 0,03 à 0,25. Pour le GLYCODUR® A, le coefficient de frottement est semblable, bien que plus

fortement influencé par la lubrification. Les valeurs les plus faibles sont généralement obtenues pour des pressions spécifiques élevées et des vitesses de glissement faibles (voir diagramme).

Dans des conditions particulièrement défavorables, et avec de faibles charges. La valeur maximale indiquée peut même être dépassée. Les phénomènes de « stick slip » sur les paliers GLYCODUR® sont négligeables.

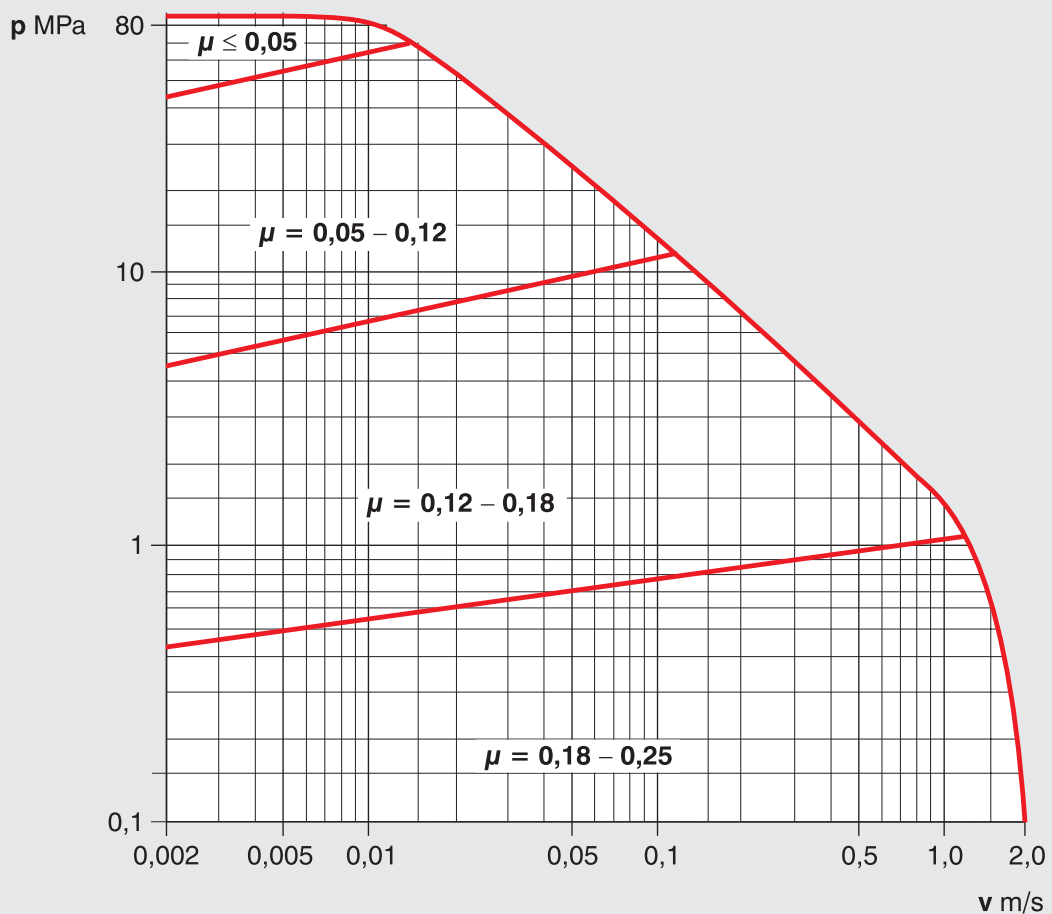


Figure 1.4.1 – Evolution du coefficient de frottement des matériaux GLYCODUR® F

1.5 Rodage

Dans le cas des paliers GLYCODUR® F, une partie de la couche de PTFE est transférée sur la surface de glissement conjuguée durant la phase de rodage.

De ce fait, après rodage, les paliers GLYCODUR® F, sont caractérisés par de faibles valeurs d'usure et de frottement.

1.6 Propriétés électriques

Du fait de leur surface de glissement en résine acétal, les paliers GLYCODUR® A peuvent, à l'état neuf, se comporter comme des isolants électriques.

Afin d'éviter une accumulation d'électricité statique, les pièces proches « à risque » doivent être mises à la terre.

1.7 Propriétés chimiques

Les propriétés chimiques des paliers lisses GLYCODUR® sont liées tout d'abord à la présence du support acier et de la couche de bronze étain frittée, car les surfaces de glissement résistent à de nombreux agents chimiques. Le revêtement des paliers GLYCODUR® F est pratiquement inerte, grâce au PTFE. Il est toutefois attaqué, à haute température, par les métaux alcalins en fusion, ou par le fluor à l'état libre. Le revêtement POM des paliers GLYCODUR® A résiste en particulier aux substances organiques. La couche frittée bronze étain résiste bien à l'eau de mer, à la vapeur, aux influences atmosphériques, aux solutions salines, et à l'acide sulfurique à température ambiante. Mais elle ne résiste pas aux acides oxydants, ni aux agents ammoniacés.

Le support est étamé sur toute sa surface. Cependant, ceci ne représente, dans la majorité des cas, qu'une protection anti corrosion limitée. Si le palier est utilisé en ambiance corrosive, ou s'il y a un risque de corrosion par contact entre le support acier et le matériau du logement, on peut protéger le support par un dépôt électrolytique de Nickel, Cuivre ou Zinc. Tout renseignement complémentaire à ce sujet peut être fourni sur demande. Etant donné qu'en fonctionnement à sec, l'effet anti corrosion du lubrifiant n'existe pas, il convient dans ce cas de surveiller particulièrement la résistance à la corrosion de la surface de glissement conjuguée.

1.8 Usinabilité

A l'exception des surfaces de glissement, l'usinage des matériaux GLYCODUR® s'effectue par tous les procédés usuels. Les surfaces métalliques laissées nues

par une opération de retouche telle que : tournage, perçage, découpage, doivent être protégées de nouveau de la corrosion.

Bagues GLYCODUR® F /
GLYCODUR® A

Si un montage exige une bague de largeur réduite, celle-ci peut être obtenue de façon simple par tournage ou tronçonnage d'une bague standard; le perçage de trous de lubrification est également possible. Il convient ensuite, dans tous les cas, d'éliminer soigneusement les bavures de découpe.

Les paliers GLYCODUR® F et GLYCODUR® A sont livrés prêts au montage. L'alésage, c'est à dire la surface de glissement, ne doit être retouchée que dans des cas tout à fait exceptionnels, notamment parce qu'il en résulte une réduction de la durée de fonctionnement du palier.

L'alésage des bagues GLYCODUR® F peut être calibré avec un mandrin (fig. 1.8.1). Quand une bague GLYCODUR® F de diamètre extérieur D est montée dans un logement acier de diamètre D_G , il convient de se référer au diagramme ci-dessous pour obtenir la valeur du diamètre $d_k (= d + \Delta d_k)$, requis pour le mandrin de calibrage. Ce diagramme indique, pour différents diamètres nominaux d de l'alésage de la bague, la surcote nécessaire Δd_k du calibre en fonction de l'élargissement souhaité Δd de l'alésage de la bague.

Il s'applique à un rapport $D_G/D = 2$. Aucune valeur de principe n'est donnée pour les bagues montées dans des logements en alliage léger, car la conception et le matériau ont une trop grande influence. Le diamètre du calibre requis doit alors être déterminé par essais.

d_k = Diamètre du mandrin de calibrage
 B = Largeur de la bague Dureté
Minimale: 50HRC
Rugosité: $R_z \approx 1 \mu\text{m}$

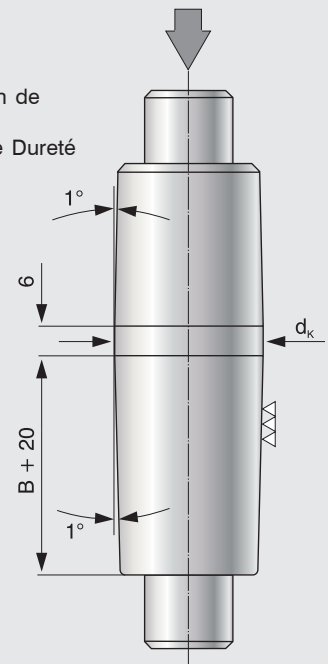


Figure 1.8.1 – Mandrin de calibrage

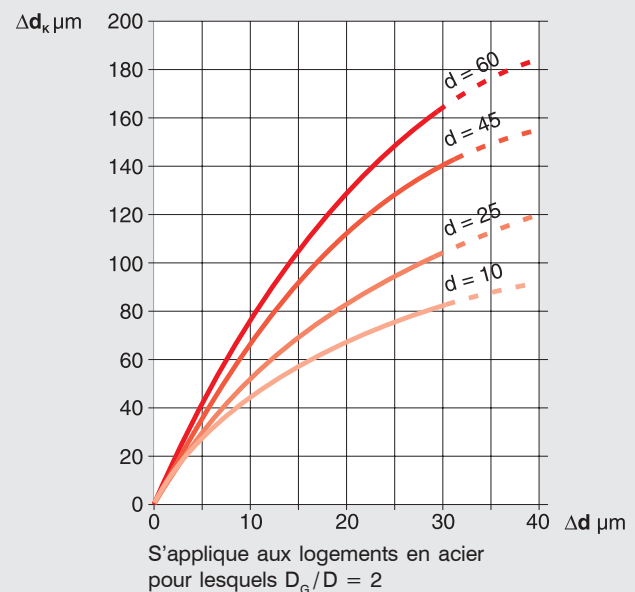


Figure 1.8.2 – Calibrage des bagues en GLYCODUR® F

2.1 Commentaires - Durée d'utilisation

De nombreuses années de recherches et développement dans ce domaine nous permettent d'offrir d'excellents matériaux de frottement, couvrant une large gamme d'applications exigeant peu ou pas d'entretien en fonctionnement. Le choix du matériau et des dimensions du palier à utiliser est déterminé par la charge appliquée, la température de fonctionnement, et les exigences en terme de lubrification et d'entretien.

La capacité de charge et la résistance à l'usure d'un coussinet GLYCODUR® dépendent des conditions de fonctionnement spécifiques à l'application. De ce fait, les informations et calculs ci après ne sont donnés qu'à titre indicatif.

La dimension d'un palier est déterminée d'abord par le niveau de charge appliquée, et par les exigences de durée d'utilisation et de fiabilité. La durée d'utilisation d'un palier GLYCODUR® est exprimée en nombres d'oscillations/révolutions, ou en nombres d'heures de

service. En fonctionnement mixte ou à sec, elle est liée à l'augmentation du jeu et/ou du frottement provoqué par l'usure progressive des surfaces de glissement, la déformation plastique du matériau, ou la fatigue du revêtement. Selon l'application et le matériau choisi, l'usure ou l'augmentation de frottement acceptable sera variable.

En conséquence, la durée d'utilisation réelle peut être différente selon les applications, même dans des conditions de fonctionnement similaires. Cela se vérifie aussi bien au cours d'essais en laboratoire qu'en conditions réelles. La durée de vie effective est largement influencée par d'autres facteurs tels que: les impuretés, la corrosion, les cycles de charges, la fréquence des oscillations, les chocs, etc. Certains d'entre eux sont difficiles, voire impossible à évaluer.

La **durée d'utilisation nominale** est une valeur approchée, qui sera atteinte, et même dépassée dans la majorité des cas.

2

Choix des dimensions d'un palier

2.2 Détermination du produit $p \times v$

Pour choisir les dimensions d'un palier lisse, le diagramme $p \times v$ ci-dessous permet de vérifier la compatibilité du palier avec les conditions de fonctionnement données (charge, vitesse de glissement).

Si les données de fonctionnement sont dans la zone **I** du diagramme, alors il est possible de calculer la durée

d'utilisation G_h du palier à l'aide de l'équation donnée page 13. Si elles sont dans les zones **II**, il est alors recommandé de nous consulter, ou de vérifier l'adéquation du palier par des essais préliminaires. Sinon, il est conseillé de modifier les dimensions du palier pour que le produit $p \times v$ se trouve dans la zone **I**.

GLYCODUR® F

Zone de fonctionnement $p \times v$:

- I** Zone de validité de la formule de durée de vie.
- II** Zone possible de fonctionnement, si la dissipation de la chaleur est bonne; avant utilisation de la formule de durée de vie, nous consulter.

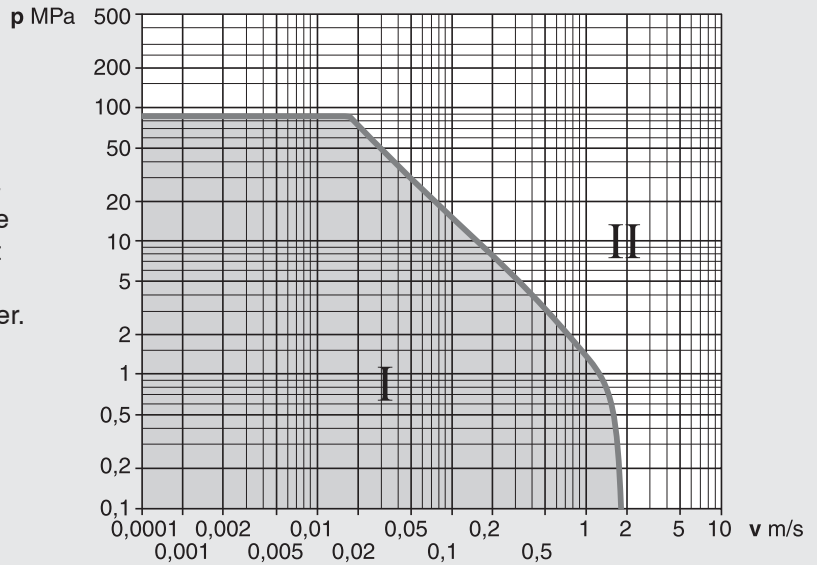


Figure 2.2.1 –
Zone de fonctionnement $p \times v$
GLYCODUR® F

GLYCODUR® A

Zone de fonctionnement $p \times v$:

- I** Zone de validité de la formule de durée de vie.
- II** Zone possible de fonctionnement, si la dissipation de la chaleur est bonne; avant utilisation de la formule de durée de vie, nous consulter.

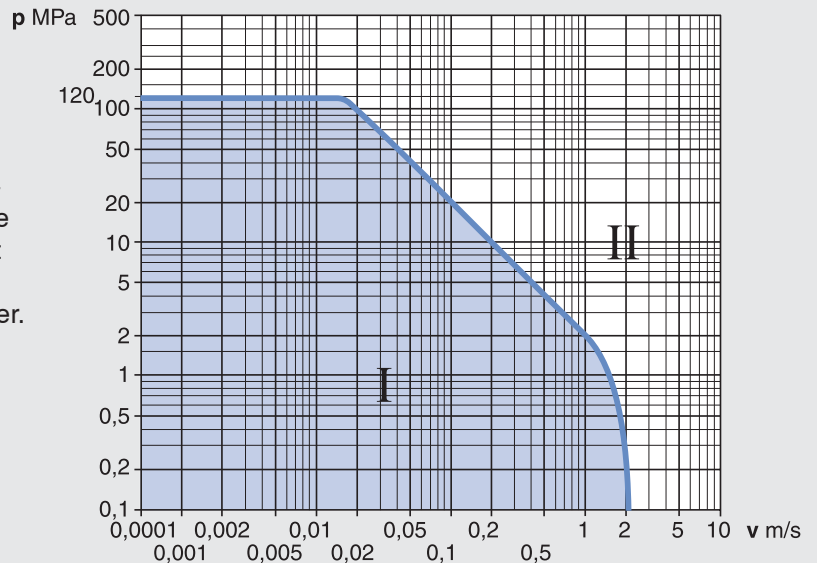


Figure 2.2.2 –
Zone de fonctionnement $p \times v$
GLYCODUR® A

2.3 Méthode de calcul de la durée de vie nominale

De nombreux facteurs influencent la durée de vie d'un palier GLYCODUR®: charge, vitesse de glissement, température de fonctionnement, état de surface des éléments associés, etc. La durée de vie nominale calculée est donc approximative. Les valeurs obtenues à partir de l'équation suivante sont atteintes

par la plupart des paliers, et souvent dépassées. Ces résultats ont été confirmés par essais sur banc et par expérience dans de nombreuses applications.

La relation entre la durée nominale d'utilisation et les différents facteurs cités est donnée par l'équation suivante:

$$G_h = c_1 \times c_2 \times c_3 \times c_4 \times c_5 \times \frac{K_M}{(pv)^n}$$

Exemple de calcul en page 18 (2.14)

Avec:

G_h durée nominale d'utilisation, en heures

p pression spécifique, MPa

v vitesse de glissement, m/s

c₁ coefficient de charge (page 16)

c₂ coefficient de vitesse (page 15)

c₃ coefficient de température (page 17)

c₄ coefficient de rugosité (page 18)

c₅ coefficient de répartition de charge (page 16)

K_M constante dépendant du matériau et du type de palier:

	GLYCODUR® F	GLYCODUR® A
Bagues	480	1900
Rondelles	300	1900

n exposant:

	GLYCODUR® F	GLYCODUR® A
pv ≤ 1	1	1
pv > 1	1	3

Quand le produit pv est inférieur à la valeur limite 0,025 pour le GLYCODUR® F et 0,1 pour le GLYCODUR® A, il convient

d'utiliser **pv** = 0,025 et **pv** = 0,1 dans la formule de durée de vie.

2.4 Pression spécifique p

La pression spécifique est déterminée en divisant la charge totale du coussinet par

la surface projetée (diamètre intérieur × largeur).

$$p = K \times \frac{F}{C}$$

Avec:

p = pression spécifique MPa

F = charge dynamique appliquée au palier N

C = charge dynamique de base N

K = coefficient de pression spécifique MPa

GLYCODUR® F	80
-------------	----

GLYCODUR® A	120
-------------	-----

Le facteur **K** prend en compte l'augmentation de diamètre et de jeu avec le temps,

dont découle la diminution des contacts entre la bague et l'arbre.

2.5 Vitesse de glissement v

La vitesse de glissement pour les bagues et les rondelles est donnée par la formule suivante:

$$v = 5,82 \times 10^{-7} \times d \times \beta \times f$$

Avec:

v = vitesse de glissement m/s

d = diamètre d'alésage du coussinet mm
= ou diamètre moyen de la rondelle mm (cote J dans le tableau de dimensions pages 36/42)

f = fréquence d'oscillation ou vitesse de rotation min⁻¹

β = demi angle d'oscillation en degrés (voir figure)

= 90° en cas de mouvement rotatif

Angle d'oscillation

Un mouvement d'oscillation complet correspond à 4 β (parcours du point 0 au point 4)

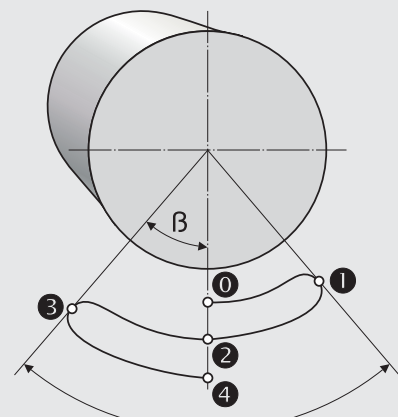


Figure 2.5.1 – Angle d'oscillation

2.6 Coefficient de vitesse c_2

Une augmentation de la vitesse de glissement génère une augmentation de chaleur dans le matériau de la surface de glissement. Cela augmente le taux

d'usure. En conséquence, le facteur de vitesse c_2 doit être pris en compte pour le choix du palier.

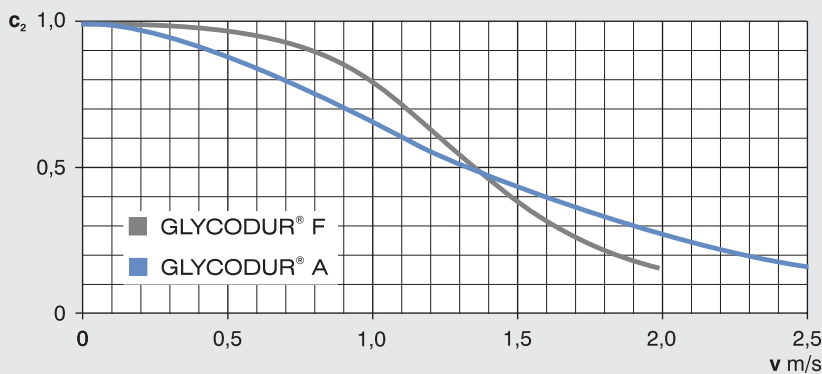


Figure 2.6.1 – Coefficient de vitesse

2.7 Charges de base C et C_0

La charge de base dynamique C et la charge de base statique C_0 expriment la capacité de charge du coussinet.

On utilise la charge dynamique de base C quand le coussinet GLYCODUR® est soumis à des efforts dynamiques. C'est la charge continue et constante en valeur et en direction qui confère au palier une durée de vie nominale de base, exprimée sous forme d'une distance de glissement. Elle est obtenue avec un mouvement oscillant continu, à une vitesse de glissement définie, et à température ambiante. Elle suppose une charge purement radiale pour les bagues et bagues à collerettes, et purement axiale et contrée pour les rondelles de butée.

La charge dynamique correspond essentiellement à des mouvements d'oscillation et de rotation, mais aussi à des micro glissements sous charge variable résultant de vibrations ou de modifications de charge à haute fréquence. Ces différentes sollicitations se produisent souvent simultanément. Alors

que les mouvements d'oscillation et de rotation entraînent principalement une usure sous charge, les autres cas peuvent provoquer la fatigue du matériau.

Les valeurs de charges de base dépendent de leur définition. C'est pourquoi, les charges dynamiques de base peuvent varier d'un constructeur à l'autre.

La charge statique de base C_0 est la charge maximale que peut supporter un palier lisse en statique et à température ambiante, sans déformation irréversible de la couche de glissement, qui serait préjudiciable au bon fonctionnement du palier. En cas de température élevée, la charge statique de base doit être réduite, selon la nature du matériau de frottement, en l'affectant du coefficient de température c_3 (voir page 17), qui s'applique aussi aux coussinets soumis à des charges dynamiques. Il faut tenir compte aussi de la plage de température de fonctionnement pour chaque matériau.

2.8 Coefficient de charge c_1

Il est essentiel de prendre en compte le coefficient de pression spécifique dans l'estimation de la capacité de charge sta-

tique. Une augmentation de la charge réduit la valeur absolue de la capacité de charge statique de la valeur du coefficient c_1 .

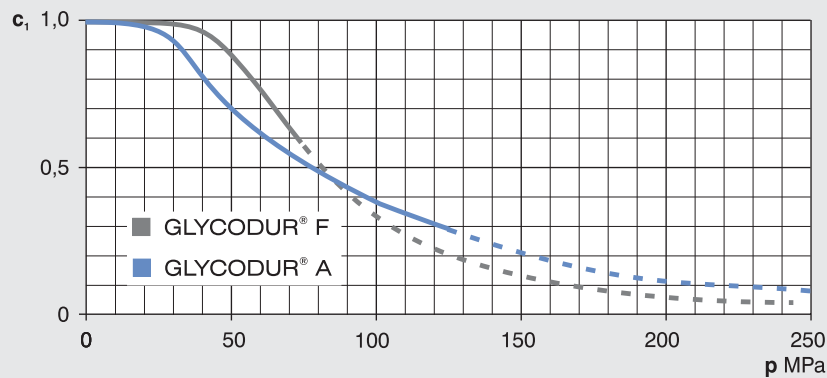


Figure 2.8.1 – Coefficient de charge GLYCODUR®

2.9 Coefficient de répartition de charge c_5

En plus des éléments cités ci-dessus, la répartition de la charge sur le palier a une influence sur la durée de vie. Le coefficient de répartition de charge c_5 permet d'en tenir compte.

$c_5 = 1,0$ en cas de charge fixe (quand la charge s'applique toujours sur la même zone de la périphérie du palier)

$c_5 = 1,5$ en cas de charge tournante (la charge se déplace et s'applique donc sur la totalité de la périphérie du palier)

2.10 Température de fonctionnement

Les paliers GLYCODUR® A fonctionnent en régime continu dans une plage de température de -40°C à $+110^{\circ}\text{C}$, ils peuvent supporter une élévation de température jusqu'à 130°C sur de courtes périodes.

Les paliers GLYCODUR® F fonctionnent dans une plage de température plus large: 200°C à $+250^{\circ}\text{C}$, du fait de la composition de la couche de glissement qui lui donne une bonne conductibilité thermique.

2.11 Coefficient de température c_3

Au delà d'une certaine valeur limite, la température de fonctionnement influe néanmoins sur la durée de vie des paliers GLYCODUR® A autant que

GLYCODUR® F, ce qui est pris en compte dans le calcul par l'introduction d'un coefficient de température c_3 .

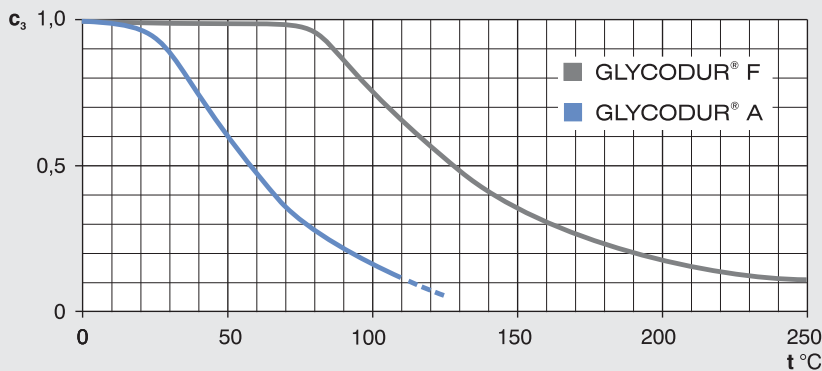


Figure 2.11.1 – Coefficient de température GLYCODUR®

2.12 Etat de surface des éléments associés

Le choix du matériau et de l'état de surface des éléments associés est lié aux conditions de fonctionnement du

système. Le plus souvent, on utilise des aciers doux au carbone, avec des surfaces rectifiées.

Les états de surface R_a et R_z sont mesurés selon la norme DIN ISO 4288

	R_a	R_z
GLYCODUR® F	0,4 μm	3 μm
GLYCODUR® A	0,8 μm	6 μm

Pour des applications très sévères, des surfaces associées plus dures sont recommandées: acier trempé avec une dureté superficielle minimum 50 HRC, acier chromé dur, nickelé, etc. Dans ces

cas, R_a et R_z ne doivent généralement pas dépasser respectivement 0,3 μm et 2 μm . Un état de surface de qualité améliore les caractéristiques de fonctionnement, un mauvais état de surface accroît l'usure.

2.13 Coefficient de rugosité c_4

Le coefficient de rugosité c_4 doit être pris en compte pour le choix des paliers.

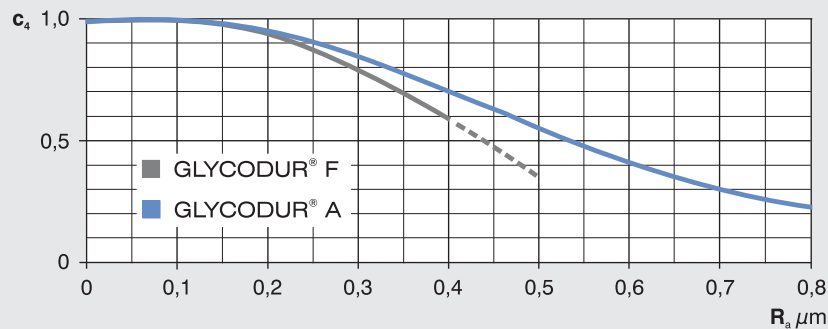


Figure 2.13.1 – Coefficient de rugosité GLYCODUR®

2.14 Exemple de calcul de la durée d'utilisation nominale approchée

Exemple choisi

Véhicule sur rails dont la caisse est suspendue. Les articulations sont équipées de bagues GLYCODUR® montées par paires.

Données de montage

Diamètre de l'axe: $d = 20 \text{ mm}$
Rugosité moyenne de l'axe: $R_a = 0,3 \mu\text{m}$

Caractéristiques de fonctionnement

Charge radiale au point d'articulation: $F_r = 13750 \text{ N}$
Demi angle d'oscillation: $\beta = 0,6^\circ$
(Figure. 2.5.1)
Fréquence d'oscillation: $f = 250 \text{ min}^{-1}$
Température de fonctionnement: $t = 30 \text{ }^\circ\text{C}$

Le palier **PG 202320 F** avec la charge dynamique de base $C = 30500 \text{ N}$ a été sélectionné sur la base des données de montage. Il convient de vérifier qu'il peut être utilisé dans les conditions de fonctionnement indiquées, et sa durée de fonctionnement.

Le premier élément à vérifier est le diagramme **pv** (page 12):

Choix des dimensions d'un palier

Charge spécifique

$$p = K \times \frac{F}{C} = 80 \times \frac{13750}{2 \times 30500} \approx 18 \text{ MPa}$$

(Valeur de K selon tableau page 14)

Vitesse de glissement

$$v = 5,82 \times 10^{-7} \times d \times \beta \times f = 5,82 \times 10^{-7} \times 20 \times 0,6 \times 250 = 0,0017 \text{ m/s}$$

(avec **selon** page 14)

Ces valeurs sont comprises dans la zone **I** du diagramme **pv** des paliers GLYCODUR® F.

Les coefficients utilisés sont les suivants

Coeff. de charge c₁	= 1 (Page 16)
Coeff. de vitesse c₂	= 1 (Page 15)
Coeff. de température c₃	= 1 (Page 17)
Coeff. de rugosité c₄	= 0,8 (Page 18)
Coeff. de répartition de la charge c₅	= 1* (Page 16)
K_M	= 480
n	= 1 (puisque pv = 0,05 < 1)

* Du fait du faible angle d'oscillation, la charge est assimilée à une charge ponctuelle.

Durée nominale d'utilisation

$$G_h = 1 \times 1 \times 1 \times 0,8 \times 1 \times \frac{480}{(18 \times 0,0017)^1} \approx 12550 \text{ Durée de vie}$$

3

3.1 Principales caractéristiques conseillées pour les éléments associés GLYCODUR® F

Montage des coussinets

Standard	
Tolérance conseillée du logement	H7
Tolérance conseillée de l'arbre	f7 jusqu'à 75 mm Ø h8 au-dessus de 75 mm Ø
Etat de surface des surfaces conjuguées	$R_z \leq 3 \mu\text{m}$ $R_a \leq 0,4 \mu\text{m}$
Traitement de surface	polissage (étirage)
Applications plus sévères	
Traitement de surface	chromage dur, dépôt de Nickel, etc
Dureté de surface	50HRC
Rugosité	$R_z \leq 2 \mu\text{m}$ $R_a \leq 0,3 \mu\text{m}$

Tableaux 3.1.1 – Qualité recommandée pour les pièces associées aux bagues en GLYCODUR® F

GLYCODUR® A / AB

Standard	
Tolérance conseillée du logement	H7
Tolérance conseillée de l'arbre	h8
Etat de surface des surfaces conjuguées	$R_z \leq 6 \mu\text{m}$ $R_a \leq 0,8 \mu\text{m}$
Traitement de surface	étirage
Applications plus sévères	
Traitement de surface	chromage dur, dépôt de Nickel, etc
Dureté de surface	50HRC
Rugosité	$R_z \leq 2 \mu\text{m}$ $R_a \leq 0,3 \mu\text{m}$

Tableaux 3.1.2 – Qualité recommandée pour les pièces associées aux bagues en GLYCODUR® A/AB

3.2 Conception des éléments associés

Les surfaces associées aux paliers GLYCODUR® doivent être débordantes (en particulier pour les bagues, en cas de déplacement axial entre arbre et logement), afin d'éviter la formation d'un épaulement dans la surface du palier, qui pourrait provoquer une usure prématurée. Pour faciliter le montage, l'extrémité de l'arbre et le logement doivent avoir un chanfrein de 10 à 15° (fig. 3.2.1). Il est alors facile de monter la bague dans son logement, et l'arbre dans la bague sans endommager la couche de glissement.

Quand un épaulement est prévu dans le logement pour bloquer la bague en direction axiale, le diamètre d'épaulement ne doit pas être inférieur à $d + 0,8$ mm.

En fonctionnement à sec des paliers GLYCODUR® F, le bon alignement des surfaces d'appui est important. Si un mauvais alignement est inévitable, certaines précautions peuvent permettre de limiter les charges de bord. Par exemple, on peut prévoir d'usiner un chanfrein plus important dans le logement ou de monter une bague plus large, faisant saillie des deux côtés du logement (fig. 3.2.2).

S'il faut compenser des défauts d'alignement importants et que les conditions de fonctionnement permettent l'utilisation du GLYCODUR® A, on choisira la variante GLYCODUR® AB avec surépaisseur d'usinage, qui permet une retouche du palier après montage.

Si l'application nécessite un guidage radial et axial, il convient d'utiliser, selon l'importance de la charge, soit une bague à collerette soit une combinaison de bague et de rondelle de butée. Même pour de faibles charges axiales, il est utile de prévoir des rondelle de butée ou des bagues à collerette quand, pour des raisons de matériau ou d'usinage, il n'existe pas de surface d'appui appropriée.

Dans les montages avec bagues à collerette, il faut veiller en outre à ce que le raccordement de l'alésage du logement avec la face d'appui présente un chanfrein qui dégage l'arrondi de la collerette (fig. 3.2.4). Les rondelles de butée sont généralement fixées radialement dans des centrages usinés dans le logement (fig. 3.2.3). Elles sont arrêtées en rotation par une goupille ou une vis sans tête. Les tableaux des pages 36/42 donnent les dimensions à respecter pour ce montage. S'il est impossible de réaliser un centrage dans le logement, on peut fixer les rondelles avec deux goupilles, des vis sans tête, des vis à tête fraisée, (fig. 3.2.5), ou par collage. Il faut veiller dans tous les cas à ce que les goupilles ou têtes de vis soient enfoncées d'au moins 0,3 mm par rapport à la surface de glissement, et que les rondelles portent sur toute leur surface.

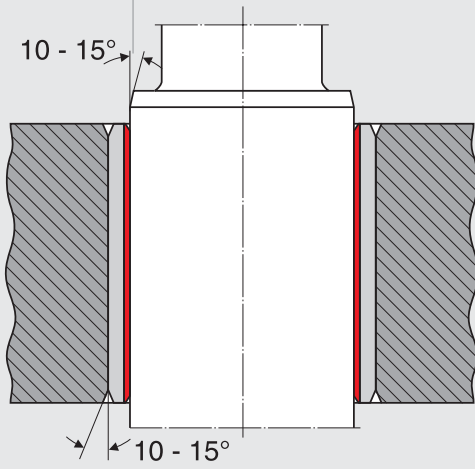


Figure 3.2.1 – Chanfreins de l'arbre et du Logement

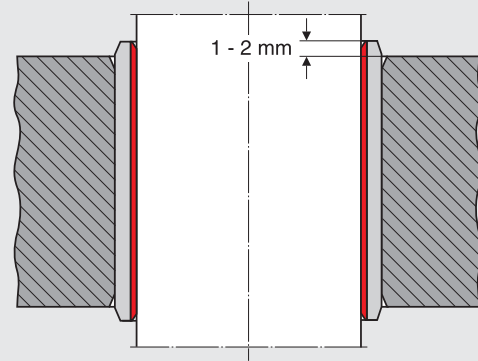


Figure 3.2.2 – Utilisation d'une bague GLYCODUR® longue pour éviter les défauts d'alignement

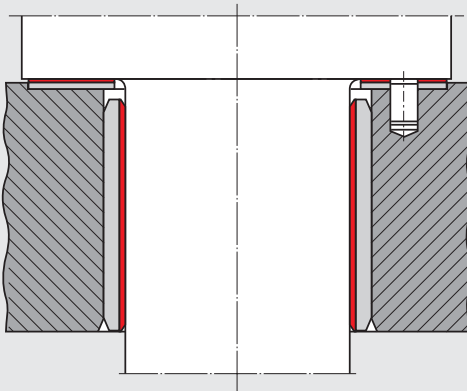


Figure 3.2.3 – Association d'une rondelle GLYCODUR® et d'une bague lisse

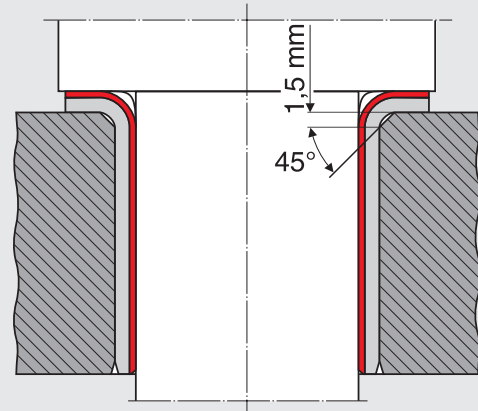


Figure 3.2.4 – Chanfrein du logement en cas d'utilisation d'une bague à collerette GLYCODUR®

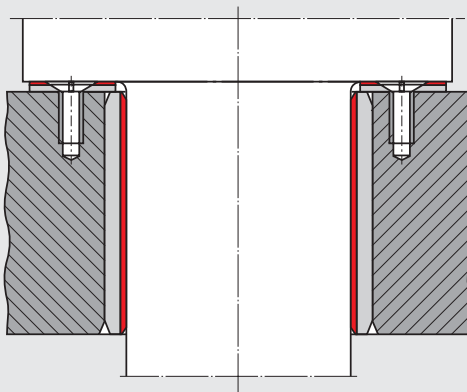


Figure 3.2.5 – Fixation des rondelles GLYCODUR®

3.3 Etanchéité

Les paliers GLYCODUR®, notamment les paliers GLYCODUR® A, en raison de leur excellente incrustabilité, sont peu sensibles aux impuretés et ne nécessitent donc pas de protection particulière contre les poussières environnantes. En cas de pollution importante, il faut cependant protéger les surfaces de glissement en ajoutant un système d'étanchéité. Son efficacité influence largement la durée de vie des paliers. Le choix du joint approprié dépend du montage, de l'espace disponible et du coût acceptable. On obtient une étanchéité simple et efficace quand on peut utiliser les éléments associés pour assurer la protection (fig. 3.3.1). Les joints à lèvres donnent aussi de bons résultats (fig. 3.3.2). En cas d'applications très sévères, il faut utiliser des joints spéciaux en caoutchouc ou en matière plastique (fig. 3.3.3).

Dans des conditions d'utilisation extrêmes, par exemple s'il y a du sable ou des projections de boue, ces joints ont une durée de vie limitée. Il vaut mieux alors assurer un graissage régulier du palier, quand cela est compatible avec les conditions de fonctionnement.

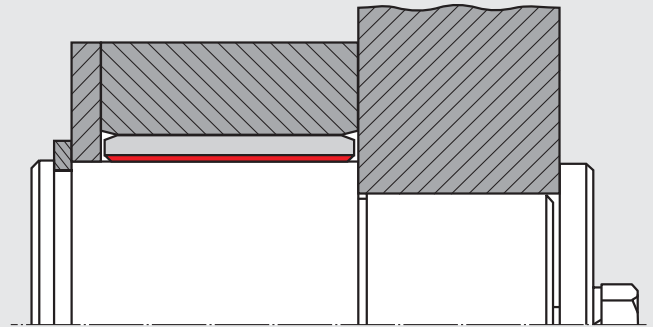


Figure 3.3.1 – Etanchéité réalisée par les pièces adjacentes

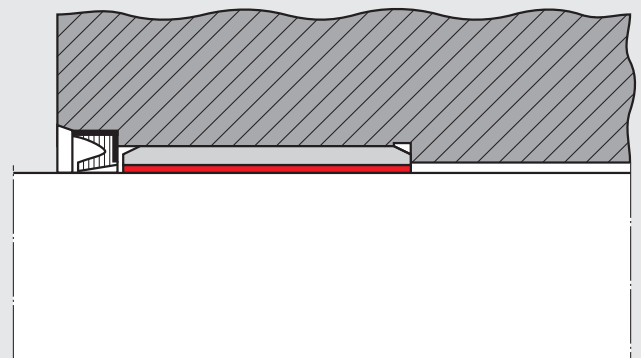


Figure 3.3.2 – Etanchéité de la bague réalisée avec un joint dynamique

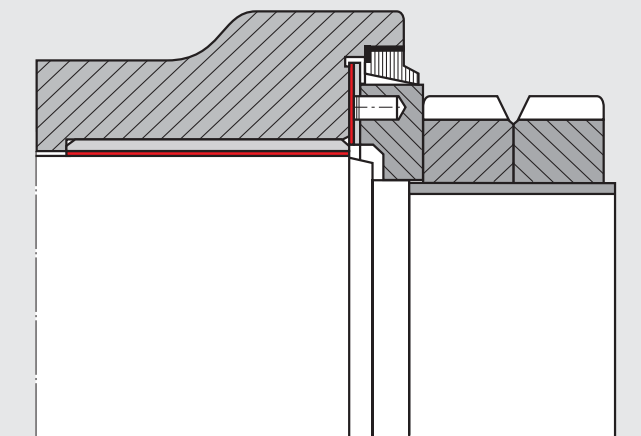


Figure 3.3.3 – Joints spéciaux

3.4 Assemblage

La propreté au moment de l'assemblage est une condition essentielle pour le bon fonctionnement des paliers GLYCODUR®.

Les surfaces de glissement associées doivent être soigneusement nettoyées et ébavurées. Les surfaces non usinées dans l'alésage du palier doivent être débarrassées de toute trace de sable. L'arbre notamment doit être très propre, sans bavure ni arête vive, pour ne pas endommager le palier au moment où il est monté dans la bague.

Il est déconseillé d'utiliser un arbre dont la surface de glissement est déjà dégradée.

Le montage des bagues GLYCODUR® se fait à l'aide d'un mandrin (fig. 3.4.1). Les bagues sont maintenues sur le mandrin par un joint torique encastré dans sa surface extérieure. Pour les bagues de grand diamètre, il est plus facile d'utiliser une douille de montage (fig. 3.4.2), qui permet d'aligner et de centrer la bague pour éviter qu'elle ne se coince lors de l'enfoncement. Un léger graissage ou huilage du logement facilite l'assemblage. Pour les grands diamètres, l'utilisation d'une pâte lubrifiante à base

de bisulfure de molybdène (MoS_2) diminue l'effort d'emmanchement.

Les bagues et bagues à collerettes fortement chargées doivent être montées avec la fente décalée de 90° par rapport à la zone de charge. En cas contraire, la durée de vie des pièces peut être réduite. Les rondelles de butée doivent être montées dos acier contre la paroi du logement.

Quand les paliers GLYCODUR® doivent être collés dans le logement, il faut vérifier que la colle utilisée est compatible avec la plage de température de fonctionnement, et avec les exigences de l'application du point de vue expansion, résistance et durcissement. En absence d'expérience, il est conseillé de consulter le fabricant de colle ou nous mêmes. Lors du collage, il faut protéger soigneusement la surface de glissement.

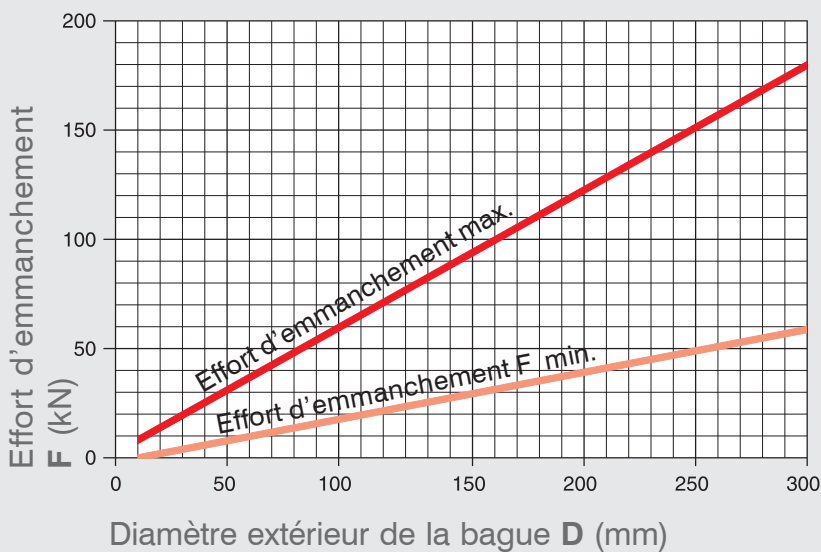


Figure 3.4.3 – Valeurs approximatives des efforts d'emmanchement des bagues GLYCODUR®

Valeurs calculées pour un emmanchement à sec dans une bague acier avec un rapport $D_e/D = 1,5$.

Ratio largeur de la bague sur diamètre d'alésage de la bague = 1 ($B/d = 1$). En cas de largeur de bagues différente, l'effort d'emmanchement sera déterminé en multipliant la valeur de la courbe par le nouveau ratio B/d .

Montage des coussinets

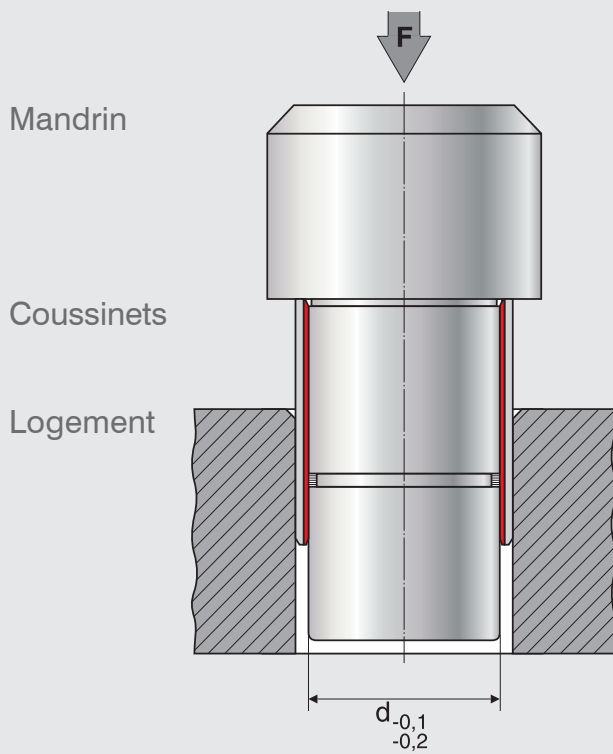


Figure 3.4.1 – Montage à l'aide d'un mandrin

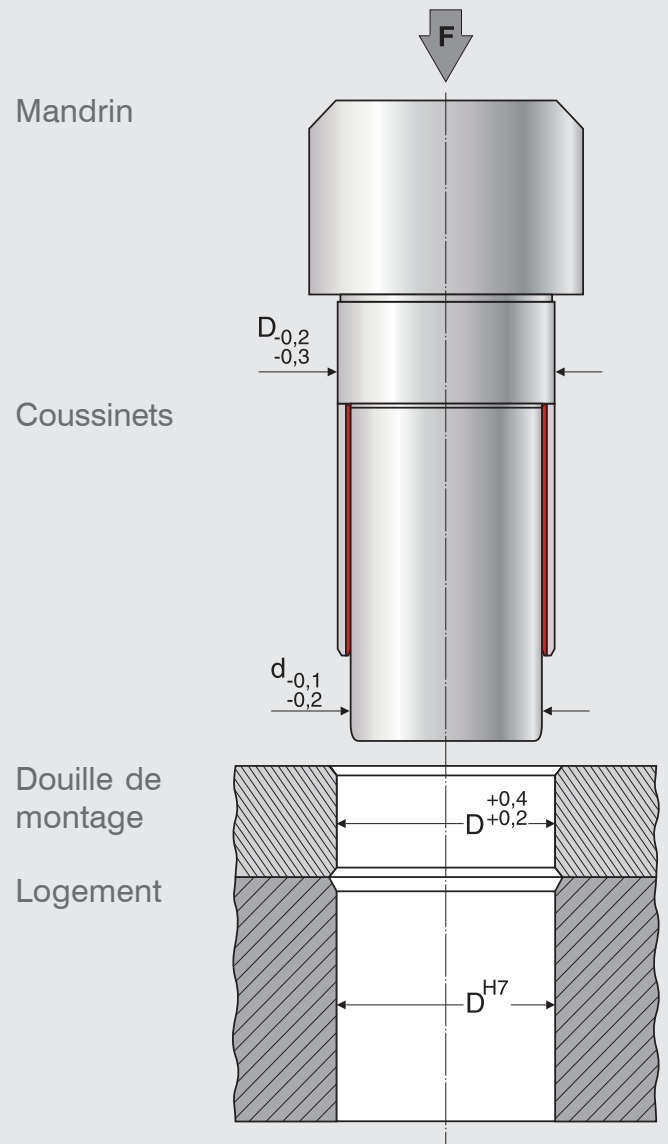


Figure 3.4.2 – Montage à l'aide d'un mandrin et d'une bague de préserrage

3.5 Lubrification entretien

Les paliers GLYCODUR® F ont de bonnes performances à sec, et n'exigent pas de lubrification. La circulation d'huile ou d'autres fluides qui ne sont pas utilisés habituellement comme lubrifiants (tels l'eau, le kérosène, le pétrole, etc.) peut néanmoins être un avantage. On obtient en effet une meilleure dissipation de la chaleur générée lors du fonctionnement, et la formation d'un film hydrodynamique qui limite l'usure du palier, et améliore donc sa durée de vie.

Si, pour des raisons liés à l'étanchéité ou à la protection anticorrosion, un graissage périodique est nécessaire, cela aura aussi un effet positif sur la durée de vie des paliers. Cependant, un graissage limité à une application initiale au moment du montage peut diminuer la durée de vie des paliers GLYCODUR® F, la graisse mélangée aux particules d'usure générées pendant la période de rodage du palier formant un mélange abrasif.

Il est conseillé d'utiliser des graisses au lithium résistant au vieillissement ou, pour des températures de fonctionnement

supérieures à 80 °C, des graisses au silicone. Les graisses contenant des additifs solides (tels que le bisulfure de molybdène) ne conviennent pas.

Les paliers GLYCODUR® A doivent être graissés au montage. Les graisses saponifiées au lithium (de type Klüber Polylob GLY801) conviennent particulièrement du fait de leur bonne adhérence, ou des graisses à l'aluminium pour leur bonne mouillabilité. Les paliers lubrifiés initialement n'exigent pas de lubrification ultérieure. Cependant, leur durée de vie peut être considérablement augmentée par la présence d'un fluide, éventuellement en circulation, ou par un graissage périodique.

C'est pourquoi, les bagues GLYCODUR® A d'alésage supérieur à 10 mm et d'une largeur supérieure à 12 mm comportent un trou de lubrification. Le diamètre nominal du trou est indiqué dans le tableau ci-dessous. Sa taille et position répondent à la norme ISO 3547.

Les graisses recommandées sont les mêmes que pour le GLYCODUR® F.

Alésage du palier d		Diamètre nominal du trou de lubrification
au-dessus de	jusqu'à	
-	22 mm	3 mm
22 mm	40 mm	4 mm
40 mm	50 mm	5 mm
50 mm	100 mm	6 mm
100 mm		8 mm

4.1 Tolérances bagues

Pour les bagues GLYCODUR® à cotes métriques, les tolérances de diamètre extérieur sont données par la norme ISO 3547 partie 1. La méthode de contrôle est indiquée dans la partie 2 de la norme

ISO 3547. Les valeurs maximales et minimales d'épaisseur de paroi figurent dans les tableaux des pages 30 et 38 pour les cotes métriques. La tolérance de largeur de bague **B** est standard $\pm 0,25$ mm.

4

Tolérances

4.2 Tolérances bagues à collerette

Les bagues à collerette GLYCODUR® sont fabriquées avec les mêmes tolérances que les bagues lisses.

La tolérance du diamètre de la collerette D_1 est de $\pm 0,5$ mm après montage.

4.3 Tolérances du logement, de l'arbre, jeu de fonctionnement

Les bagues lisses et bagues à collerette GLYCODUR® sont positionnées par un montage serré dans leur logement. Il est recommandé d'usiner les portées correspondantes à la tolérance H6 pour les bagues à cotes métriques jusqu'à 4 mm de diamètre, et à la tolérance H7 pour les diamètres supérieurs (voir pages 30 et 38).

Après montage, le diamètre d'alésage des bagues et le jeu de fonctionnement seront alors compris entre les limites supérieure et inférieure indiquées dans les tableaux des pages 30 à 38, si l'arbre utilisé respecte aussi les tolérances mentionnées dans ces tableaux.

Les valeurs du jeu de fonctionnement sont calculées à température ambiante: si la température de fonctionnement des paliers est plus élevée, le jeu interne diminue de 0,0016 mm pour les paliers GLYCODUR® F et de 0,005 mm pour les

paliers GLYCODUR® A, pour chaque augmentation de température de 20 °C. Le jeu peut être réduit ou augmenté, dans les limites des tolérances recommandées, en appariant l'arbre et le logement au moment du montage.

Pour certaines applications où la charge est très faible ou qui demandent un fonctionnement très facile, il est recommandé de tendre vers les valeurs maximales de jeu.

Les tolérances recommandées et les valeurs indicatives citées, sont applicables pour des logements en acier ou en fonte. Pour des alliages légers, du fait de la différence de dilatation thermique entre la bague et le logement, il est recommandé de prévoir un montage plus serré. Autrement le serrage des bagues pourrait être insuffisant et le jeu de fonctionnement trop important.



Si il est impossible de monter les bagues serrées dans leur logement pour des questions de montage ou parce que les efforts d'emmanchement résultants sont trop importants, il est possible de recourir au collage de la bague dans l'alésage du logement. Dans certains cas, il faut néanmoins compenser l'augmentation excessive de jeu en modifiant la tolérance de l'arbre. Les rondelles de butées sont géné-

ralement fixées radialement dans des encoches usinées dans le logement. Les diamètres et tolérances admissibles pour ces centrages sont indiqués dans les Tableaux des pages 36 et 42. Il faut tenir compte des normes ISO 3547 et ISO 6525 pour déterminer les tolérances d'arbre et de logement.

5.1 Pièces spéciales

Pièces spéciales (y compris les bagues en
inches) sur demande.

5

Pièces
spéciales



6

6.1 Tolérances des bagues GLYCODUR® F, de l'arbre, du logement, et jeu de fonctionnement du palier

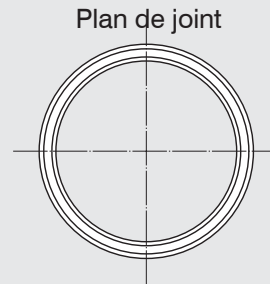
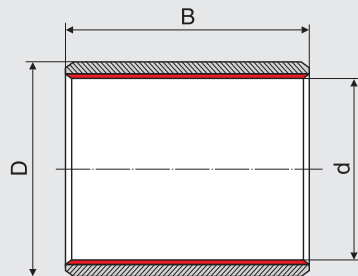
GLYCODUR® F

Dimensions bagues				Valeurs limites du diamètre				Alésage bague après montage		Jeu	
Alésage	Diamètre Extérieur	Epaisseur paroi		Arbre (f7 pour d ≤ 75 mm) (h8 pour d > 75 mm)		Logement (H7)		max.	min.	min.	max.
		max.	min.	max.	min.	max.	min.				
d	D	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	min.	max.
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	μm	μm
3	4,5	0,750	0,730	3,000 _(h6)	2,994 _(h6)	4,508 _(H6)	4,500 _(H6)	3,048	3,000	0	54
4	5,5	0,750	0,730	4,000 _(h6)	3,992 _(h6)	5,508 _(H6)	5,500 _(H6)	4,048	4,000	0	56
5	7	1,007	0,981	4,990	4,978	7,015	7,000	5,053	4,986	-4	75
6	8	1,007	0,981	5,990	5,978	8,015	8,000	6,053	5,986	-4	75
7	9	1,007	0,981	6,987	6,972	9,015	9,000	7,053	6,986	-1	81
8	10	1,007	0,981	7,987	7,972	10,015	10,000	8,053	7,986	-1	81
10	12	1,007	0,981	9,987	9,972	12,018	12,000	10,056	9,986	-1	84
12	14	1,007	0,981	11,984	11,966	14,018	14,000	12,056	11,986	2	90
13	15	1,007	0,981	12,984	12,966	15,018	15,000	13,056	12,986	2	90
14	16	1,007	0,981	13,984	13,966	16,018	16,000	14,056	13,986	2	90
15	17	1,007	0,981	14,984	14,966	17,018	17,000	15,056	14,986	2	90
16	18	1,007	0,981	15,984	15,966	18,018	18,000	16,056	15,986	2	90
17	19	1,007	0,981	16,984	16,966	19,021	19,000	17,059	16,986	2	93
18	20	1,007	0,981	17,984	17,966	20,021	20,000	18,059	17,986	2	93
20	23	1,507	1,475	19,980	19,959	23,021	23,000	20,071	19,986	6	112
22	25	1,507	1,475	21,980	21,959	25,021	25,000	22,071	21,986	6	112
24	27	1,507	1,475	23,980	23,959	27,021	27,000	24,071	23,986	6	112
25	28	1,507	1,475	24,980	24,959	28,021	28,000	25,071	24,986	6	112
28	32	2,007	1,971	27,980	27,959	32,025	32,000	28,083	27,986	6	124
30	34	2,007	1,971	29,980	29,959	34,025	34,000	30,083	29,986	6	124
32	36	2,007	1,971	31,975	31,950	36,025	36,000	32,083	31,986	11	133
35	39	2,007	1,971	34,975	34,950	39,025	39,000	35,083	34,986	11	133
37	40	1,507	1,475	36,975	36,950	40,025	40,000	37,075	36,986	11	125
40	44	2,007	1,971	39,975	39,950	44,025	44,000	40,083	39,986	11	133
45	50	2,508	2,462	44,975	44,950	50,025	50,000	45,101	44,984	9	151

Tableaux de dimensions et tolérances

Dimensions bagues				Valeurs limites du diamètre				Alésage bague après montage		Jeu	
Alésage	Diamètre Extérieur	Epaisseur paroi		Arbre (f7 pour d ≤ 75 mm) (h8 pour d > 75 mm)		Logement (H7)		max.	min.	min.	max.
		max.	min.	max.	min.	max.	min.				
d	D	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	μm	μm
50	55	2,508	2,462	49,975	49,950	55,030	55,000	50,106	49,984	14	166
55	60	2,508	2,462	54,970	54,940	60,030	60,000	55,106	54,984	14	166
60	65	2,508	2,462	59,970	59,940	65,030	65,000	60,106	59,984	14	166
65	70	2,508	2,462	64,970	64,940	70,030	70,000	65,106	64,984	14	166
70	75	2,508	2,462	69,970	69,940	75,030	75,000	70,106	69,984	14	166
75	80	2,508	2,462	74,970	74,940	80,030	80,000	75,106	74,984	14	166
80	85	2,490	2,440	80,000	79,954	85,035	85,000	80,155	80,020	20	201
85	90	2,490	2,440	85,000	84,946	90,035	90,000	85,155	85,020	20	209
90	95	2,490	2,440	90,000	89,946	95,035	95,000	90,155	90,020	20	209
95	100	2,490	2,440	95,000	94,946	100,035	100,000	95,155	95,020	20	209
100	105	2,490	2,440	100,000	99,946	105,035	105,000	100,155	100,020	20	209
105	110	2,490	2,440	105,000	104,946	110,035	110,000	105,155	105,020	20	209
110	115	2,490	2,440	110,000	109,946	115,035	115,000	110,155	110,020	20	209
115	120	2,490	2,440	115,000	114,946	120,035	120,000	115,155	115,020	20	209
120	125	2,465	2,415	120,000	119,946	125,040	125,000	120,210	120,070	70	264
125	130	2,465	2,415	125,000	124,937	130,040	130,000	125,210	125,070	70	273
130	135	2,465	2,415	130,000	129,937	135,040	135,000	130,210	130,070	70	273
135	140	2,465	2,415	135,000	134,937	140,040	140,000	135,210	135,070	70	273
140	145	2,465	2,415	140,000	139,937	145,040	145,000	140,210	140,070	70	273
150	155	2,465	2,415	150,000	149,937	155,040	155,000	150,210	150,070	70	273
160	165	2,465	2,415	160,000	159,937	165,040	165,000	160,210	160,070	70	273
180	185	2,465	2,415	180,000	179,937	185,046	185,000	180,216	180,070	70	279
200	205	2,465	2,415	200,000	199,928	205,046	205,000	200,216	200,070	70	288
210	215	2,465	2,415	210,000	209,928	215,046	215,000	210,216	210,070	70	288
220	225	2,465	2,415	220,000	219,928	225,046	225,000	220,216	220,070	70	288
250	255	2,465	2,415	250,000	249,928	255,052	255,000	250,222	250,070	70	294
280	285	2,465	2,415	280,000	279,919	285,052	285,000	280,222	280,070	70	303
300	305	2,465	2,415	300,000	299,919	305,052	305,000	300,222	300,070	70	303

6.2 Tableaux de dimensions GLYCODUR® F bagues



Dimensions			Charges de base		Masses	Désignations
d	D	B	dyn. C	stat. C ₀		
mm	mm	mm	N	N	g	
3	4,5	3	720	2240	0,2	PG 030403 F/4.5
	4,5	5	1200	3750	0,3	PG 030405 F/4.5
	4,5	6	1430	4500	0,4	PG 030406 F/4.5
4	5,5	3	965	3000	0,2	PG 040503 F/5.5
	5,5	4	1270	4000	0,3	PG 040504 F/5.5
	5,5	6	1930	6000	0,6	PG 040506 F/5.5
	5,5	10	3200	10000	0,8	PG 040510 F/5.5
5	7	5	2000	6200	0,7	PG 050705 F
	7	8	3200	10000	1,1	PG 050708 F
	7	10	4000	12500	1,4	PG 050710 F
6	8	6	2900	9000	1	PG 060806 F
	8	8	3800	12000	1,3	PG 060808 F
	8	10	4800	15000	1,6	PG 060810 F
7	9	7	3900	12250	1,3	PG 070907 F
8	10	6	3800	12000	1,2	PG 081006 F
	10	8	5100	16000	1,7	PG 081008 F
	10	10	6400	20000	2,1	PG 081010 F
	10	12	7650	24000	2,5	PG 081012 F
10	12	8	6400	20000	2	PG 101208 F
	12	10	8000	25000	2,5	PG 101210 F
	12	12	9650	30000	3	PG 101212 F
	12	15	12000	37500	3,8	PG 101215 F
	12	20	16000	50000	5,1	PG 101220 F
12	14	8	7650	24000	2,4	PG 121408 F
	14	10	9650	30000	3	PG 121410 F
	14	12	11600	36000	3,6	PG 121412 F
	14	15	14300	45000	4,5	PG 121415 F
	14	20	19300	60000	6	PG 121420 F
	14	25	24000	75000	7,6	PG 121425 F
13	15	10	10400	32500	3,2	PG 131510 F
14	16	10	11200	34500	3,5	PG 141610 F
	16	12	13400	41500	4,2	PG 141612 F
	16	15	16600	52000	5,2	PG 141615 F
	16	20	22400	70000	7	PG 141620 F
	16	25	28000	88000	8,7	PG 141625 F
15	17	10	12000	37500	3,7	PG 151710 F
	17	12	14300	45000	4,4	PG 151712 F
	17	15	18000	56000	5,6	PG 151715 F
	17	20	24000	75000	7,4	PG 151720 F
	17	25	30000	93000	9,3	PG 151725 F

Dimensions			Charges de base		Masses	Désignations
d	D	B	dyn. C	stat. C ₀		
mm	mm	mm	N	N	g	
16	18	10	12900	40000	3,9	PG 161810 F
	18	12	15300	48000	4,7	PG 161812 F
	18	15	19300	60000	5,9	PG 161815 F
	18	20	25500	80000	7,9	PG 161820 F
	18	25	32000	100000	9,9	PG 161825 F
17	19	12	16300	51000	5	PG 171912 F
18	20	15	21600	67000	6,6	PG 182015 F
	20	20	29000	90000	8,8	PG 182020 F
	20	25	36000	112000	11	PG 182025 F
20	23	10	14600	45500	7,4	PG 202310 F
	23	15	22800	71000	11	PG 202315 F
	23	20	30500	96500	15	PG 202320 F
	23	25	39000	120000	19	PG 202325 F
	23	30	46500	146000	23	PG 202330 F
22	25	10	17000	52000	8,3	PG 222510 F
	25	15	25000	78000	12	PG 222515 F
	25	20	34000	106000	16	PG 222520 F
	25	25	42500	134000	21	PG 222525 F
	25	30	51000	160000	25	PG 222530 F
24	27	15	27500	85000	13	PG 242715 F
	27	20	36500	116000	18	PG 242720 F
	27	25	46500	146000	22	PG 242725 F
	27	30	56000	176000	26	PG 242730 F
25	28	15	28500	88000	14	PG 252815 F
	28	20	38000	120000	18	PG 252820 F
	28	25	48000	150000	23	PG 252825 F
	28	30	58500	183000	28	PG 252830 F
	28	40	78000	245000	37	PG 252840 F
	28	50	98000	310000	47	PG 252850 F
28	32	15	33000	102000	21,3	PG 283220 F
	32	20	43000	134000	28	PG 283220 F
	32	25	54000	170000	35	PG 283225 F
	32	30	65500	204000	42	PG 283230 F
30	34	15	34000	106000	22	PG 303415 F
	34	20	46500	143000	30	PG 303420 F
	34	25	58500	180000	37	PG 303425 F
	34	30	69500	220000	45	PG 303430 F
	34	40	95000	300000	60	PG 303440 F
32	36	20	49000	153000	31	PG 323620 F
	36	30	75000	232000	48	PG 323630 F
	36	40	100000	315000	64	PG 323640 F

Tableaux de dimensions et tolérances

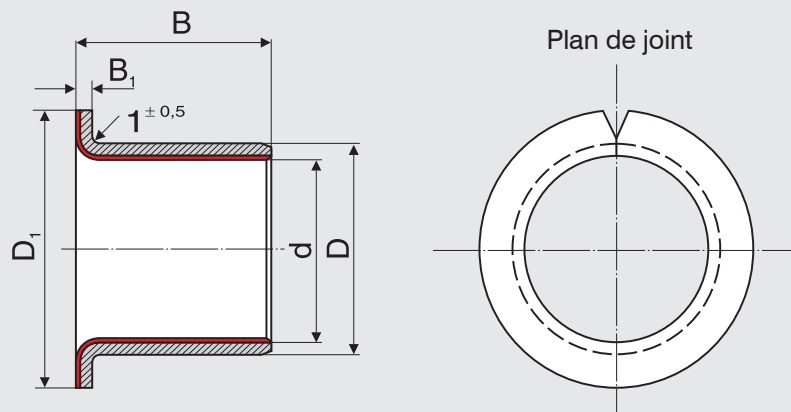
Dimensions			Charges de base		Masses	Désignations
d	D	B	dyn. C	stat. C ₀		
mm	mm	mm	N	N	g	
35	39	20	54000	166000	34	PG 353920 F
	39	30	81500	255000	52	PG 353930 F
	39	40	110000	345000	68	PG 353940 F
	39	50	137000	430000	87	PG 353950 F
37	40	20	57000	176000	27	PG 374020 F
40	44	20	61000	193000	39	PG 404420 F
	44	30	93000	290000	59	PG 404430 F
	44	40	125000	390000	78	PG 404440 F
	44	50	156000	490000	98	PG 404450 F
45	50	20	69500	216000	65	PG 455020 F
	50	30	106000	325000	83	PG 455030 F
	50	40	140000	440000	110	PG 455040 F
	50	50	176000	550000	140	PG 455050 F
50	55	20	76500	240000	62	PG 505520 F
	55	30	116000	365000	93	PG 505530 F
	55	40	156000	490000	125	PG 505540 F
	55	50	200000	620000	155	PG 505550 F
	55	60	236000	735000	185	PG 505560 F
55	60	20	85000	265000	67	PG 556020 F
	60	30	129000	400000	100	PG 556030 F
	60	40	173000	540000	135	PG 556040 F
	60	50	216000	680000	170	PG 556050 F
	60	60	260000	815000	200	PG 556060 F
60	65	20	91500	290000	75	PG 606520 F
	65	30	140000	440000	110	PG 606530 F
	65	40	190000	585000	145	PG 606540 F
	65	60	285000	880000	220	PG 606560 F
	65	70	335000	1040000	255	PG 606570 F
65	70	30	153000	475000	120	PG 657030 F
	70	50	255000	800000	200	PG 657050 F
	70	70	360000	1120000	275	PG 657070 F
70	75	40	220000	680000	170	PG 707540 F
	75	50	275000	865000	210	PG 707550 F
	75	70	390000	1220000	300	PG 707570 F
75	80	50	300000	930000	230	PG 758050 F
	80	60	355000	1100000	270	PG 758060 F
	80	80	475000	1500000	365	PG 758080 F
80	85	40	250000	780000	200	PG 808540 F
	85	60	375000	1180000	290	PG 808560 F
	85	100	630000	1960000	485	PG 8085100 F
85	90	30	196000	610000	150	PG 859030 F
	90	60	400000	1250000	305	PG 859060 F
	90	100	670000	2080000	510	PG 8590100 F
90	95	60	425000	1320000	325	PG 909560 F
	95	100	710000	2240000	540	PG 9095100 F

Dimensions			Charges de base		Masses	Désignations
d	D	B	dyn. C	stat. C ₀		
mm	mm	mm	N	N	g	
95	100	60	450000	1400000	340	PG 9510060 F
	100	100	750000	2360000	570	PG 95100100 F
100	105	50	390000	1220000	305	PG 10010550 F
	105	60	475000	1460000	360	PG 10010560 F
	105	115	915000	2850000	690	PG 100105115 F
105	110	60	490000	1530000	375	PG 10511060 F
	110	115	950000	3000000	725	PG 105110115 F
110	115	60	520000	1630000	395	PG 11011560 F
	115	115	1000000	3150000	760	PG 110115115 F
115	120	50	450000	1400000	340	PG 11512050 F
	120	70	630000	1960000	480	PG 11512070 F
120	125	50	475000	1460000	358	PG 12012550 F
	125	60	560000	1760000	430	PG 12012560 F
	125	100	950000	3000000	715	PG 120125100 F
125	130	100	980000	3100000	745	PG 125130100 F
	130	135	60	610000	1900000	465
135		100	1020000	3200000	775	PG 130135100 F
135	140	60	640000	2000000	480	PG 13514060 F
	140	80	850000	2650000	645	PG 13514080 F
140	145	60	655000	2040000	500	PG 14014560 F
	145	100	1100000	3450000	835	PG 140145100 F
150	155	60	710000	2200000	535	PG 15015560 F
	155	80	950000	3000000	715	PG 15015580 F
	155	100	1200000	3750000	890	PG 150155100 F
160	165	80	1000000	3150000	780	PG 16016580 F
	165	100	1270000	3900000	970	PG 160165100 F
180	185	80	1140000	3550000	870	PG 18018580 F
	185	100	1430000	4400000	1100	PG 180185100 F
200	205	100	1600000	4900000	1200	PG 200205100 F
210	215	100	1660000	5200000	1250	PG 210215100 F
220	225	100	1730000	5400000	1350	PG 220225100 F
250	255	100	1960000	6100000	1500	PG 250255100 F
280	285	80	1760000	5500000	1350	PG 28028580 F
300	305	100	2360000	7350000	1800	PG 300305100 F

6.3 Tableaux de dimensions des bagues à collerette GLYCODUR® F

Dimensions					Charges de base				Masses	Désignation
d	D	D ₁	B	B ₁	rad. dyn. C	stat. C ₀	ax. dyn. C _a	stat. C _{0a}		
mm	mm	mm	mm	mm	N	N	N	N	g	
5	7	11,5	4	1	800	2500	2850	9000	1,1	PBG 050704 F
6	8	12	4	1	965	3000	2750	8650	1,3	PBG 060804 F
	8	12	8	1	2900	9000	2750	8650	1,9	PBG 060808 F
8	10	15	5,5	1	2240	6950	5100	16000	2,1	PBG 081005.5 F
	10	15	7,5	1	3550	11000	5100	16000	2,5	PBG 081007.5 F
	10	15	9,5	1	4800	15000	5100	16000	2,9	PBG 081009.5 F
10	12	18	7	1	4000	12500	8000	25000	3,1	PBG 101207 F
	12	18	9	1	5600	17600	8000	25000	3,6	PBG 101209 F
	12	18	12	1	8000	25000	8000	25000	4,3	PBG 101212 F
	12	18	17	1	12000	37500	8000	25000	5,6	PBG 101217 F
	12	18	20	1	14400	45000	8000	25000	6,1	PBG 101220 F
12	14	20	7	1	4800	15000	9150	28500	3,6	PBG 121407 F
	14	20	9	1	6700	20800	9150	28500	4,2	PBG 121409 F
	14	20	12	1	9650	30000	9150	28500	5,1	PBG 121412 F
	14	20	15	1	12500	39000	9150	28500	6,1	PBG 121415 F
	14	20	17	1	14300	45000	9150	28500	6,6	PBG 121417 F
13	15	21	17	1	15600	48750	9500	29800	6,8	PBG 131517 F
14	16	22	12	1	11000	34500	10000	31500	5,8	PBG 141612 F
	16	22	17	1	16600	52000	10000	31500	7,5	PBG 141617 F
15	17	23	9	1	8300	26000	10400	32500	5,1	PBG 151709 F
	17	23	12	1	12000	37500	10400	32500	6,2	PBG 151712 F
	17	23	17	1	18000	56000	10400	32500	7,6	PBG 151717 F
16	18	24	12	1	12200	38000	8500	26500	6,2	PBG 161812 F
	18	24	15	1	16600	52000	8500	26500	7,1	PBG 161815 F
	18	24	17	1	18600	58500	8500	26500	8,1	PBG 161817 F
18	20	26	12	1	13700	42500	9300	29000	7,3	PBG 182012 F
	20	26	22	1	28000	88000	9300	29000	12	PBG 182022 F
20	23	30	11,5	1,5	14300	45000	17300	54000	13	PBG 202311.5 F
	23	30	15	1,5	20000	62000	17300	54000	16	PBG 202315 F
	23	30	16,5	1,5	22000	69500	17300	54000	17	PBG 202316.5 F
	23	30	21,5	1,5	30500	95000	17300	54000	21	PBG 202321.5 F
25	28	35	11,5	1,5	17300	54000	20400	64000	16	PBG 252811.5 F
	28	35	16,5	1,5	28000	85000	20400	64000	21	PBG 252816.5 F
	28	35	21,5	1,5	37500	116000	20400	64000	25	PBG 252821.5 F
30	34	42	16	2	30500	95000	29000	91500	35	PBG 303416 F
	34	42	26	2	54000	170000	29000	91500	50	PBG 303426 F
35	39	47	16	2	35500	110000	33500	104000	43	PBG 353916 F
	39	47	26	2	63000	196000	33500	104000	61	PBG 353926 F
40	44	53	20	2	51200	160000	41000	124400	44,7	PBG 404420 F
	44	53	26	2	70400	220000	41000	124400	61,9	PBG 404426 F

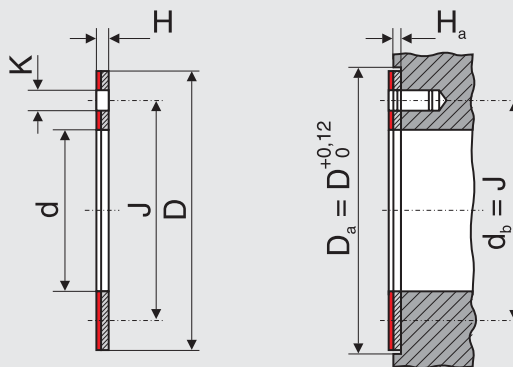
Tableaux de dimensions et tolérances



6.4 Tableaux de tolérances -
Bagues à collerette GLYCODUR® F

L'épaisseur de la collerette	Ecart	
	maxi mm	mini mm
B ₁ = 1	+0,05	-0,05
B ₁ = 1,5	+0,05	-0,10
B ₁ = 2	+0,05	-0,10

6.5 Tableaux de dimensions et tolérances - Rondelles GLYCODUR® F



Dimensions						Charges de base		Masses	Désignation
d	D	H	J	K	H _a	dyn. C	stat. C ₀		
mm	mm	mm	mm	mm	mm	N	N	g	
10	20	1,5	15	1,75	1	24000	75000	2,3	PXG 102001.5 F
12	24	1,5	18	1,75	1	28000	85000	3,8	PXG 122401.5 F
14	26	1,5	20	2,25	1	30000	93000	4,2	PXG 142601.5 F
16	30	1,5	23	2,25	1	40000	126000	5,4	PXG 163001.5 F
18	32	1,5	25	2,25	1	44000	137000	6,1	PXG 183201.5 F
20	36	1,5	28	3,25	1	56000	176000	7,8	PXG 203601.5 F
22	38	1,5	30	3,25	1	60000	186000	8,4	PXG 223801.5 F
26	44	1,5	35	3,25	1	78000	245000	11	PXG 264401.5 F
28	48	1,5	38	4,25	1	93000	290000	13	PXG 284801.5 F
32	54	1,5	43	4,25	1	116000	365000	16	PXG 325401.5 F
38	62	1,5	50	4,25	1	150000	465000	21	PXG 386201.5 F
42	66	1,5	54	4,25	1	163000	510000	23	PXG 426601.5 F
48	74	2	61	4,25	1,5	200000	620000	37	PXG 487402 F
52	78	2	65	4,25	1,5	208000	655000	39	PXG 527802 F
62	90	2	76	4,25	2	265000	825000	85	PXG 629002 F

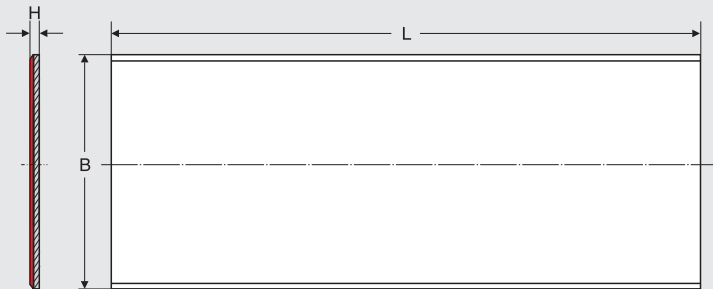
Tableaux 6.5.1 – Dimensions des rondelles GLYCODUR® F

Dimensions	Ecart	
	maxi	mini
	mm	mm
Alésage d	+0,250	0
Diamètre extérieur D	0	-0,250
Diamètre de perçage J	+0,120	-0,120
Diamètre du trou K	+0,125	-0,125
Hauteur H	0	-0,050

Tableaux 6.5.2 – Tolérances des rondelles de butée GLYCODUR® F

Tableaux de dimensions et tolérances

6.6 Tableaux de dimensions des bandes GLYCODUR® F



Dimensions				Masses	Désignation
B	B ₁ ¹⁾	L ²⁾	H		
mm	mm	mm	mm	kg	
200	182	500	0,75	0,54	PLG 2005000.75 F
200	182	500	1,00	0,73	PLG 2005001.0 F
250	232	500	1,50	1,39	PLG 2505001.5 F
250	232	500	2,00	1,89	PLG 2505002.0 F
225	207	500	2,50	2,14	PLG 2255002.5 F
200	200	500	3,06	2,35	PLG 2005003.06 F

¹⁾ Largeur utile de bande (largeur de la surface de glissement)

²⁾ Autres dimensions sur commande spéciale

6.7 Tolérances GLYCODUR® F bandes

Dimensions		Ecart	
		maxi	mini
		mm	mm
Largeur B		+0,500	0
Longueur L		+3	0
Épaisseur	H ≤ 2,5	0	-0,040
	H = 3,06	+0,020	-0,020

7

7.1 Tolérances des bagues GLYCODUR® A, de l'arbre, du logement, et jeu de fonctionnement du palier

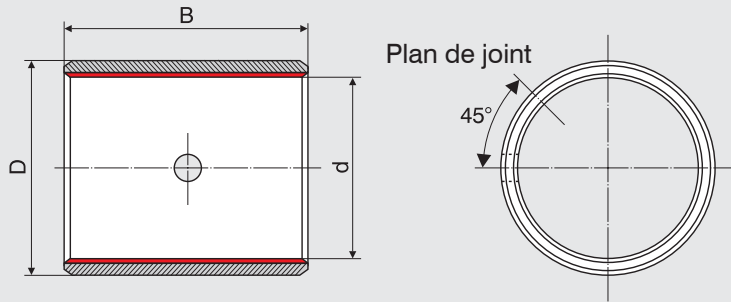
GLYCODUR® A

Dimensions bagues				Valeurs limites du diamètre				Alésage bague après montage		Jeu	
Alésage	Diamètre Extérieur	Epaisseur paroi		Arbre (h8)		Logement (H7)		max.	min.	min.	max.
		max.	min.	max.	min.	max.	min.				
d	D	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	µm	µm
6	8	0,980	0,955	6,000	5,982	8,015	8,000	6,105	6,040	40	123
7	9	0,980	0,955	7,000	6,978	9,015	9,000	7,105	7,040	40	127
8	10	0,980	0,955	8,000	7,978	10,015	10,000	8,105	8,040	40	127
10	12	0,980	0,955	10,000	9,978	12,018	12,000	10,108	10,040	40	130
12	14	0,980	0,955	12,000	11,973	14,018	14,000	12,108	12,040	40	135
13	15	0,980	0,955	13,000	12,973	15,018	15,000	13,108	13,040	40	135
14	16	0,980	0,955	14,000	13,973	16,018	16,000	14,108	14,040	40	135
15	17	0,980	0,955	15,000	14,973	17,018	17,000	15,108	15,040	40	135
16	18	0,980	0,955	16,000	15,973	18,018	18,000	16,108	16,040	40	135
18	20	0,980	0,955	18,000	17,973	20,021	20,000	18,111	18,040	40	138
20	23	1,475	1,445	20,000	19,967	23,021	23,000	20,131	20,050	50	164
22	25	1,475	1,445	22,000	21,967	25,021	25,000	22,131	22,050	50	164
24	27	1,475	1,445	24,000	23,967	27,021	27,000	24,131	24,050	50	164
25	28	1,475	1,445	25,000	24,967	28,021	28,000	25,131	25,050	50	164
28	32	1,970	1,935	28,000	27,967	32,025	32,000	28,155	28,060	60	188
30	34	1,970	1,935	30,000	29,967	34,025	34,000	30,155	30,060	60	188
32	36	1,970	1,935	32,000	31,961	36,025	36,000	32,155	32,060	60	194
35	39	1,970	1,935	35,000	34,961	39,025	39,000	35,155	35,060	60	194
37	40	1,475	1,445	37,000	36,961	40,025	40,000	37,135	37,050	50	174
40	44	1,970	1,935	40,000	39,961	44,025	44,000	40,155	40,060	60	194
45	50	2,460	2,415	45,000	44,961	50,025	50,000	45,195	45,080	80	234
50	55	2,460	2,415	50,000	49,961	55,030	55,000	50,200	50,080	80	239
55	60	2,460	2,415	55,000	54,954	60,030	60,000	55,200	55,080	80	246
60	65	2,460	2,415	60,000	59,954	65,030	65,000	60,200	60,080	80	246
65	70	2,450	2,385	65,000	64,954	70,030	70,000	65,260	65,100	100	306

Tableaux de dimensions et tolérances

Dimensions bagues				Valeurs limites du diamètre				Alésage bague après montage		Jeu	
Alésage	Diamètre Extérieur	Epaisseur paroi		Arbre (h8)		Logement (H7)		max.	min.	min.	max.
		max.	min.	max.	min.	max.	min.				
d	D	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	min.	max.
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	µm	µm
70	75	2,450	2,385	70,000	69,954	75,030	75,000	70,260	70,100	100	306
75	80	2,450	2,385	75,000	74,954	80,030	80,000	75,260	75,100	100	306
80	85	2,450	2,385	80,000	79,954	85,035	85,000	80,265	80,100	100	311
85	90	2,450	2,385	85,000	84,946	90,035	90,000	85,265	85,100	100	319
90	95	2,450	2,385	90,000	89,946	95,035	95,000	90,265	90,100	100	319
95	100	2,450	2,385	95,000	94,946	100,035	100,000	95,265	95,100	100	319
100	105	2,450	2,385	100,000	99,946	105,035	105,000	100,265	100,100	100	319
105	110	2,450	2,385	105,000	104,946	110,035	110,000	105,265	105,100	100	319
110	115	2,450	2,385	110,000	109,946	115,035	115,000	110,265	110,100	100	319
115	120	2,450	2,385	115,000	114,946	120,035	120,000	115,265	115,100	100	319
120	125	2,450	2,385	120,000	119,946	125,040	125,000	120,270	120,100	100	324
125	130	2,450	2,385	125,000	124,937	130,040	130,000	125,270	125,100	100	333
130	135	2,450	2,385	130,000	129,937	135,040	135,000	130,270	130,100	100	333
135	140	2,450	2,385	135,000	134,937	140,040	140,000	135,270	135,100	100	333
140	145	2,450	2,385	140,000	139,937	145,040	145,000	140,270	140,100	100	333
150	155	2,450	2,385	150,000	149,937	155,040	155,000	150,270	150,100	100	333
160	165	2,450	2,385	160,000	159,937	165,040	165,000	160,270	160,100	100	333
180	185	2,450	2,385	180,000	179,937	185,046	185,000	180,276	180,100	100	339
190	195	2,450	2,385	190,000	189,928	195,046	195,000	190,276	190,100	100	348
200	205	2,450	2,385	200,000	199,928	205,046	205,000	200,276	200,100	100	348
210	215	2,450	2,385	210,000	209,928	215,046	215,000	210,276	210,100	100	348
220	225	2,450	2,385	220,000	219,928	225,046	225,000	220,276	220,100	100	348
250	255	2,450	2,385	250,000	249,928	255,052	255,000	250,282	250,100	100	363
280	285	2,450	2,385	280,000	279,919	285,052	285,000	280,282	280,100	100	363
300	305	2,450	2,385	300,000	299,919	305,052	305,000	300,282	300,100	100	363

7.2 Tableaux de dimensions GLYCODUR® A bagues



Dimensions			Charges de base		Masses	Désignations
d	D	B	dyn. C	stat. C ₀		
mm	mm	mm	N	N	g	
8	10	8	7650	16000	1,3	PG 081008 A
	10	10	9650	20000	1,6	PG 081010 A
	10	12	11600	24000	1,9	PG 081012 A
10	12	10	12000	25000	1,9	PG 101210 A
	12	12	14300	30000	2,3	PG 101212 A
	12	15	18000	37500	2,9	PG 101215 A
	12	20	24000	50000	3,9	PG 101220 A
12	14	10	14300	30000	2,3	PG 121410 A
	14	12	17300	36000	2,8	PG 121412 A
	14	15	21600	45000	3,5	PG 121415 A
	14	20	29000	60000	4,6	PG 121420 A
13	15	10	15600	32500	2,4	PG 131510 A
14	16	15	25000	52000	4	PG 141615 A
	16	20	33500	70000	5,3	PG 141620 A
15	17	10	18000	37500	2,8	PG 151710 A
	17	12	21600	45000	3,4	PG 151712 A
	17	15	27000	56000	4,3	PG 151715 A
	17	25	45000	93000	7,1	PG 151725 A
16	18	15	29000	60000	4,5	PG 161815 A
	18	20	38000	80000	6	PG 161820 A
	18	25	48000	100000	7,5	PG 161825 A
18	20	15	32500	67000	5	PG 182015 A
	20	20	43000	90000	6,7	PG 182020 A
	20	25	54000	112000	8,4	PG 182025 A
20	23	15	34000	71000	9,7	PG 202315 A
	23	20	46500	96500	13	PG 202320 A
	23	25	58500	120000	16	PG 202325 A
	23	30	69500	146000	19	PG 202330 A
22	25	15	37500	78000	11	PG 222515 A
	25	20	51000	106000	14	PG 222520 A
	25	30	76500	160000	21	PG 222530 A
25	28	15	42500	88000	12	PG 252815 A
	28	20	57000	120000	16	PG 252820 A
	28	25	72000	150000	20	PG 252825 A
	28	30	88000	183000	24	PG 252830 A

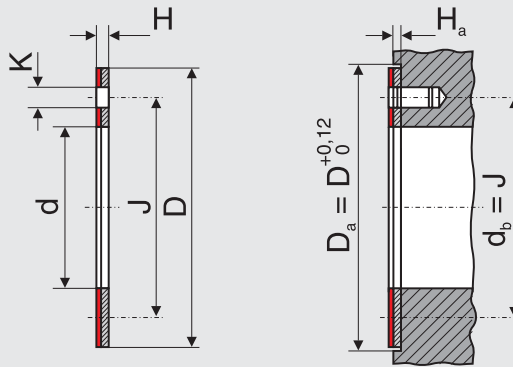
Dimensions			Charges de base		Masses	Désignations
d	D	B	dyn. C	stat. C ₀		
mm	mm	mm	N	N	g	
28	32	25	81500	170000	32	PG 283225 A
	32	30	98000	204000	38	PG 283230 A
30	34	20	69500	143000	27	PG 303420 A
	34	30	106000	220000	41	PG 303430 A
	34	40	140000	300000	54	PG 303440 A
32	36	20	73500	153000	29	PG 323620 A
	36	30	112000	232000	43	PG 323630 A
	36	40	150000	315000	57	PG 323640 A
35	39	20	80000	166000	31	PG 353920 A
	39	30	122000	255000	47	PG 353930 A
	39	50	208000	430000	78	PG 353950 A
37	40	20	85000	176000	23	PG 374020 A
	40	30	129000	270000	35	PG 374030 A
40	44	20	91500	193000	36	PG 404420 A
	44	30	140000	290000	53	PG 404430 A
	44	40	190000	390000	66	PG 404440 A
	44	50	236000	490000	89	PG 404450 A
45	50	20	104000	216000	52	PG 455020 A
	50	30	156000	325000	78	PG 455030 A
	50	40	212000	440000	105	PG 455040 A
	50	50	265000	550000	130	PG 455050 A
50	55	30	176000	365000	86	PG 505530 A
	55	40	236000	490000	115	PG 505540 A
	55	60	355000	735000	170	PG 505560 A
55	60	20	127000	265000	63	PG 556020 A
	60	25	160000	335000	78	PG 556025 A
	60	30	193000	400000	94	PG 556030 A
	60	40	260000	540000	125	PG 556040 A
	60	50	325000	680000	155	PG 556050 A
	60	60	425000	880000	205	PG 556060 A
60	65	30	212000	440000	100	PG 606530 A
	65	40	280000	585000	135	PG 606540 A
	65	60	425000	880000	205	PG 606560 A
65	70	50	380000	800000	185	PG 657050 A
	70	70	540000	1120000	255	PG 657070 A

Tableaux de dimensions et tolérances

Dimensions			Charges de base		Masses	Désignations
d	D	B	dyn. C	stat. C ₀		
mm	mm	mm	N	N	g	
70	75	50	415000	865000	195	PG 707550 A
	75	70	585000	1220000	275	PG 707570 A
75	80	40	355000	735000	170	PG 758040 A
	80	60	530000	1100000	255	PG 758060 A
	80	80	710000	1500000	340	PG 758080 A
80	85	40	375000	780000	180	PG 808540 A
	85	60	560000	1180000	270	PG 808560 A
	85	80	750000	1560000	360	PG 808580 A
	85	100	950000	1960000	450	PG 8085100 A
85	90	30	290000	610000	145	PG 859030 A
	90	60	600000	1250000	285	PG 859060 A
90	95	60	640000	1320000	300	PG 909560 A
	95	100	1060000	2240000	505	PG 9095100 A
95	100	30	325000	680000	160	PG 9510030 A
	100	60	670000	1400000	320	PG 9510060 A
100	105	30	345000	720000	170	PG 10010530 A
	105	50	585000	1220000	280	PG 10010550 A
	105	60	710000	1460000	335	PG 10010560 A
	105	80	950000	1960000	445	PG 10010580 A
	105	115	1370000	2850000	640	PG 100105115 A
105	110	60	735000	1530000	350	PG 10511060 A
110	115	60	780000	1630000	370	PG 11011560 A
	115	115	1500000	3150000	705	PG 110115115 A
115	120	50	670000	1400000	320	PG 11512050 A
120	125	60	850000	1760000	400	PG 12012560 A
	125	100	1430000	3000000	665	PG 120125100 A

Dimensions			Charges de base		Masses	Désignations
d	D	B	dyn. C	stat. C ₀		
mm	mm	mm	N	N	g	
125	130	100	1500000	3100000	695	PG 125130100 A
130	135	60	915000	1900000	435	PG 13013560 A
135	140	60	950000	2000000	450	PG 13514060 A
140	145	60	980000	2040000	465	PG 14014560 A
	145	100	1660000	3450000	775	PG 140145100 A
150	155	60	1060000	2200000	500	PG 15015560 A
	155	80	1430000	3000000	665	PG 15015580 A
160	165	80	1500000	3150000	710	PG 16016580 A
	165	100	1900000	3900000	885	PG 160165100 A
180	185	80	1700000	3550000	795	PG 18018580 A
	185	100	2120000	4400000	995	PG 180185100 A
190	195	60	1340000	2800000	630	PG 19019560 A
	195	100	2240000	4650000	1050	PG 190195100 A
200	205	100	2360000	4900000	1100	PG 200205100 A
210	215	100	2500000	5200000	1150	PG 210215100 A
220	225	100	2600000	5400000	1200	PG 220225100 A
250	255	100	3000000	6100000	1400	PG 250255100 A
280	285	80	2650000	5500000	1250	PG 28028580 A
300	305	100	3550000	7350000	1650	PG 300305100 A

7.3 Tableaux de dimensions et tolérances - Rondelles GLYCODUR® A



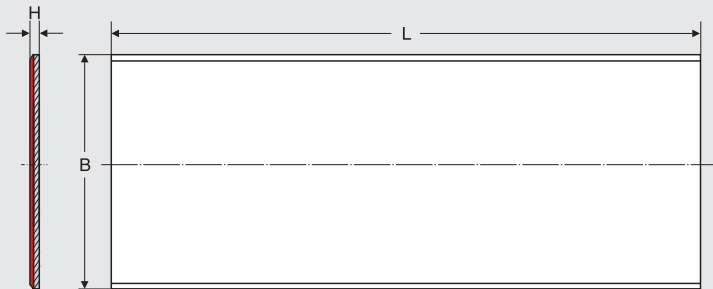
Dimensions						Charges de base		Masses	Désignation
d	D	H	J	K	H _a	dyn. C	stat. C ₀	g	
mm	mm	mm	mm	mm	mm	N	N		
12	24	1,5	18	1,75	1	40500	85000	3,2	PXG 122401.5 A
14	26	1,5	20	2,25	1	45000	93000	3,6	PXG 142601.5 A
18	32	1,5	25	2,25	1	65500	137000	5,3	PXG 183201.5 A
20	36	1,5	28	3,25	1	85000	176000	6,7	PXG 203601.5 A
22	38	1,5	30	3,25	1	90000	186000	7,2	PXG 223801.5 A
26	44	1,5	35	3,25	1	118000	245000	9,4	PXG 264401.5 A
28	48	1,5	38	4,25	1	140000	290000	11	PXG 284801.5 A
32	54	1,5	43	4,25	1	176000	365000	14	PXG 325401.5 A
38	62	1,5	50	4,25	1	224000	465000	18	PXG 386201.5 A
42	66	1,5	54	4,25	1	240000	510000	19	PXG 426601.5 A
48	74	2	61	4,25	1,5	300000	620000	34	PXG 487402 A
52	78	2	65	4,25	1,5	315000	655000	36	PXG 527802 A

Tableaux 7.3.1 – Dimensions des rondelles GLYCODUR® A

Dimensions	Ecart	
	maxi	mini
	mm	mm
Alésage d	+0,250	0
Diamètre extérieur D	0	-0,250
Diamètre de perçage J	+0,120	-0,250
Diamètre du trou K	+0,125	-0,125
Hauteur H	0	-0,050

Tableaux 7.3.2 – Tolérances des rondelles de butée GLYCODUR® A

7.4 Tableaux de dimensions GLYCODUR® A bandes



Dimensions				Masses	Désignation
B	B ¹⁾	L ²⁾	H		
mm	mm	mm	mm	kg	
200	182	500	1,00	0,57	PLG 2005001.0 A
250	232	500	1,50	1,14	PLG 2505001.5 A
250	232	500	2,00	1,63	PLG 2505002.0 A
225	207	500	2,50	1,90	PLG 2255002.5 A
200	182	500	3,06	2,11	PLG 2005003.06 A

¹⁾ Largeur utile de bande (largeur de la surface de glissement)

²⁾ Autres dimensions sur commande spéciale

7.5 Tolérances GLYCODUR® A bandes

Dimensions		Ecart	
		maxi	mini
		mm	mm
Largeur B		+0,500	0
Longueur L		+3	0
Epaisseur	H ≤ 2,5	0	-0,100
	H = 3,06	+0,050	-0,050

Applications automobiles

Fusées, pignons de démarreurs, timonerie et machoires de freins, lève-vitres, pédales, ventilateurs, essieux oscillants, leviers d'embrayage, organes et colonnes de direction, amortisseurs, bras de suspension, soupapes, etc.

Véhicules et installations ferroviaires

Portes automatiques, barrières, freins, pantographes, manipulateurs, rupteurs, armoires à relais, signalisation, wagons, aiguilles, etc.

Applications aéronautiques

Freins, appareils électroniques, trains d'atterrissage, moteurs, installations radars, dispositifs de commandes, etc.

Machines de construction, installations de transport

Ascenseurs, excavateurs, bétonnières, chariots élévateurs, vérins, tendeurs de chaînes, grues, dumpers, transpalettes, appareils de levage à air comprimé, bulldozers, excavateurs, tables à rouleaux, tamis à secousses, goulottes, nettoyeurs, remorques de poids-lourds, treuils, bandes transporteuses, etc.

Appareils ménagers, Equipement hospitalier

Outillage de dentiste, lave-vaisselle, cafetières, électriques, climatiseurs, lits d'hopitaux, machines à coudre, tables opératoires, outillage de radiographie, aspirateurs, machines à laver, etc.

Machines agricoles, industrie alimentaire

Matériel d'embouteillage, fours automatiques de boulangerie, scies à élaguer, centrifugeuses, machines de boucherie, arracheuses de pommes de terre, machines de brasserie, élévateurs, moissonneuses-batteuses, pulvérisateurs, presses à paille, tracteurs agricoles, sièges de tracteurs, machines d'emballage, balances, etc.

Machines à papier et machines textiles

Machines d'imprimerie, plieuses, encolleuses, trieuses, machines de filature, métiers à tisser, machines à tricoter, etc.



Pompes et clapets

Pompes à pistons radiaux et axiaux, pompes à incendie, compresseurs, robinets mélangeurs, soupapes de réglage, pompes d'exhaure, pompes à vide, pompes à engrenages, etc.

Autres applications

Appareils et installations pour l'évacuation des déchets, freins magnétiques, four de fusion, constructions mécaniques et hydrauliques, variateurs de vitesse, installations de séchage, stores, etc.

GLYCODUR®



Nos partenaires en Allemagne

Partenaires en Allemagne

0/1

ASW Walzlager und Antriebstechnik GmbH
Neusalzaer Straße 49
D-02625 Bautzen
Tél. +49 (0) 35 91/37 72-0
Fax +49 (0) 35 91/37 72-22
info@asw-bautzen.com
www.asw-bautzen.com

Reiff-Technische Produkte GmbH
VA 368 Dölzig
Westringstraße 98
D-04435 Schkeuditz
Tél. +49 (0) 3 42 05/7 76-10
Fax +49 (0) 3 42 05/7 76-50
www.reiff-gmbh.de

August Kuhfuss
Kabelweg 38
D-06842 Dessau
Tél. +49 (0) 3 40/8 00 26-0
Fax +49 (0) 3 40/8 00 26-26
info@kuhfussonline.com

2

Paul Herkt GmbH
Albert-Schweizer-Ring 13
D-22045 Hamburg
Tél. +49 (0) 40/6 69 60 75
Fax +49 (0) 40/6 69 60 70
info@paul-herkt.de

3

H. Lohmann Gleitelem. u. Wälzlager
Meierstraße 36
D-32120 Hiddenhausen
Tél. +49 (0) 52 23/99 87-0
Fax +49 (0) 52 23/99 87-22
info@lohmang-gleitlager.de
www.lohmang-gleitlager.de

Ernst Drechsler GmbH & Co. KG
Am Rodland 12
D-34346 Hann.-Münden
Tél. +49 (0) 55 41/70 98-0
Fax +49 (0) 55 41/70 98-44
info@drechsler-gmbh.de
www.drechsler-gmbh.de

Federal-Mogul Deva GmbH
Schulstraße 20
D-35260 Stadtlendorf
Tél. +49 (0) 64 28/7 01-0
Fax +49 (0) 64 28/70 11 08
info@deva.de
www.deva.de

Kuhfuß Nachf. Ohlendorf GmbH
Münchenstraße 9
D-38118 Braunschweig
Tél. +49 (0) 5 31/2 81 78-0
Fax +49 (0) 5 31/89 37 05
info@kuhfussonline.com
busset@kuhfussonline.com
www.kuhfussonline.com

4

Röttcher GmbH & Co. KG
Kortental 67
D-44149 Dortmund
Tél. +49 (0) 2 31/17 64-0
Fax +49 (0) 2 31/17 64-52
info@roecodo.de
www.roecodo.de

benno Vertriebsgesellschaft für technischen Bedarf mbH
Kasteelstraße 6
D-47119 Duisburg
Tél. +49 (0) 2 03/8 00 07-20
Fax +49 (0) 2 03/8 00 07-45
benno-duisburg@t-online.de
www.benno.de

Hans Müllenmeister GmbH
Heinr.-Malina-Straße 112
D-47809 Krefeld
Tél. +49 (0) 21 51/5 59 50
Fax +49 (0) 21 51/54 87 69
info@muellenmeister.de
www.muellenmeister.de

5

Hertel Technischer Handel
Rudolf-Diesel-Straße 11
D-52428 Jülich
Tél. +49 (0) 24 61/69 22-0
Fax +49 (0) 24 61/69 22-33
info@hertel-tp.de

J. Kentenich Inh. H. Hebenstrick GmbH
Siegburger Straße 42c
D-53229 Bonn-Beuel
Tél. +49 (0) 2 28/4 21 10-0
Fax +49 (0) 2 28/4 21 10-26
hebenstrick@kugellager.com
www.kugellager.com

Wilhelm Jung GmbH
Einheitsstraße 2
D-57076 Siegen
Tél. +49 (0) 2 71/7 72 66-0
Fax +49 (0) 2 71/7 72 66-33
info@jung-siegen.de
www.jung-siegen.de

6

Just & Co. Industriebedarf GmbH & Co. KG
Benzstraße 2a
D-63741 Aschaffenburg
Tél. +49 (0) 60 21/41 73-0
Fax +49 (0) 60 21/41 73-33
info@just-co.de
www.just-co.de

Just & Co. Industriebedarf GmbH & Co. KG
Lärchenstraße 69
D-65933 Frankfurt am Main
Tél. +49 (0) 69/38 03 19-0
Fax +49 (0) 69/38 03 19-40
info@just-co.de
www.just-co.de

WLB Antriebsselemente
Scarrastraße 12
D-68307 Mannheim
Tél. +49 (0) 6 21/7 77 81-11
Fax +49 (0) 6 21/7 77 81-25
info@wlb-gmbh.de
www.wlb-gmbh.de

7

Künemund GmbH & Co. KG
Julius-Hölder-Straße 4
D-70597 Stuttgart
Tél. +49 (0) 7 11/7 25 87-0
Fax +49 (0) 7 11/7 25 87-50
vertrieb@kuenemund.net
www.kuenemund.de

Reiff-Technische Produkte GmbH
Tübinger Straße 4-6
D-72762 Reutlingen
Tél. +49 (0) 71 21/3 23-0
Fax +49 (0) 71 21/3 23-3 46
marlene.seiz@reiff-gmbh.de
www.reiff-gmbh.de

Reiff-Technische Produkte GmbH
Esslinger Straße 3
D-73037 Göppingen
Tél. +49 (0) 71 61/67 36-0
Fax +49 (0) 71 61/67 36-2 35
www.reiff-gmbh.de

Boie GmbH
Ohmstraße 5
D-74076 Heilbronn
Tél. +49 (0) 71 31/15 97-0
Fax +49 (0) 71 31/15 97-56
info@boie.de
www.boie.de

Reiff-Technische Produkte GmbH
In der Lieste 4
D-77665 Offenburg
Tél. +49 (0) 7 81/9 69 18-21
Fax +49 (0) 7 81/9 69 18-33
www.reiff-gmbh.de

Künemund GmbH
Max-Planck-Straße 6
D-77694 Kehl
Tél. +49 (0) 78 51/8 70 20
Fax +49 (0) 78 51/7 33 82
info@kuenemund.com
www.kuenemund.com

Reiff-Technische Produkte GmbH
Freibuehlstraße 23
D-78224 Singen-Hohentwiel
Tél. +49 (0) 77 31/90 58-32
Fax +49 (0) 77 31/90 58-58
www.reiff-gmbh.de

Kugellager Schleer Freiburg GmbH
Walteshofener Straße 17
D-79111 Freiburg
Tél. +49 (0) 7 61/4 90 74-0
Fax +49 (0) 7 61/4 90 74-44
mschleer@schleer.de
www.schleer.de

8

Ludwig Meister GmbH & Co. KG Technik Handel München
Otto-Hahn-Straße 11
D-85221 Dachau
Tél. +49 (0) 81 31/33 31-0
Fax +49 (0) 81 31/33 31-56
info@meisterkg.de
www.meisterkg.de

Ludwig Meister GmbH & Co. KG
Zusamstraße 22
D-86165 Augsburg
Tél. +49 (0) 8 21/7 20 72-0
Fax +49 (0) 8 21/7 20 72-99
info@meisterkg.de
www.meisterkg.de

Schäfer Technik GmbH
Bleichstraße 24
D-89077 Ulm
Tél. +49 (0) 7 31/9 66 22-0
Fax +49 (0) 7 31/9 66 22-51
info@schaefer-technik.de
www.schaefer-technik.de

9

Ludwig Meister GmbH & Co. KG
Im Gewerbepark D6
D-93059 Regensburg
Tél. +49 (0) 9 41/4 64 38-0
Fax +49 (0) 9 41/4 64 38-99
info@meisterkg.de
www.meisterkg.de

Schwarz GmbH
Alfred-Nobel-Straße 10
D-97080 Würzburg
Tél. +49 (0) 9 31/9 70 57-0
Fax +49 (0) 9 31/9 70 57-30
info@schwarz-skf.de
www.schwarz-skf.de

Nos partenaires à l'international

Australia

SUPER SEALS Australia
384 Huntingdale Road
Oakleigh South Victoria 2/384
Tél. +6 13 95 48 85 55
Fax +6 13 95 48 87 77
sales@superseals.com.au
www.superseals.com.au

Austria

**Kugellager Beham
Handelsgesellschaft m.b.H.**
Bahnhofstraße 67
4910 Ried im Innkreis
Tél. +43-77 52-8 79 31-0
Fax +43-77 52-8 79 31-22
beham@beham.com
www.beham.com

Brasil

Federal-Mogul Electrical Brasil Ltda.
Rua Georg Rexroth, 773
09951-270 Diadema Sao Paulo
Tél. +55-11-40 70 62 59
Fax +55-11-40 70 62 71

England

FTL Seals Technology Ltd
Bruntcliffe Avenue
Leeds 27 Business Park
Morley, Leeds LS 27 OTG, UK
Tél. +44-1 13-2 52 10 61
Fax +44-1 13-2 52 26 27
tonys@ftlseals.co.uk
www.ftlseals.co.uk

France

ECMU RBR
Zone Industrielle
Z. I. rue de la Briqueterie
95380 Louvres
Tél. +331 30 29 13 13
Fax +331 34 68 60 20
e.c.m.u.@wanadoo.fr
www.ecmu-rbr.com

Oliver Borne
Route des Roynac
BP 32
26450 Cleon d'Andran
Tél. +33-475 90 28 40
Fax +33-475 90 29 70
Mobil +33-67 2 66 30 08
olivier.borne-glycodur@wanadoo.fr

Italy

Minetti Bergamo S. R. L
Via Canovine 14
24126 Bergamo
Tél. +39-035 32 71 11
Fax +39-035 31 67 67
sergio.minetti@minettigroup.com
www.minettigroup.com

Netherlands

**IPAR INDUSTRIAL
PARTNERS B.V.**
Tjalkkade 25
NL-5902 RG Venlo
NETHERLANDS
Tél. +31-77 3 87 96 00
Fax +31-77 3 82 21 37
info@ipar.nl

Portugal

José Rosell Arnabat
Delegado para Espanha y Portugal
Ronda Ibérica no. 165 5th A
08800 Vilanova I la Geltrú
(Barcelona/Spain)
Tél. +34-619-28 72 87
Fax +34-938-14 59 64
joserosell@telefonica.net

**CIBEROL – Comercio Iberico De
Rolamentos, Ltda.**
R/San Sebastiao, Lote 11 Pav. 8
Parque Ind. de Albarraque Cabra Figa
2635-047 Rio de Mouro (Lisboa)
Tél. +351-21 915 29 82
Fax +351-21 915 29 83

Rep. of South Africa

**Federal-Mogul
Large Bearings (PTY) LTD**
1 Essex Street Tunney
Ind. Township
Elandsfontein 1406
Tél. +27-11-974 12 91
Fax +27-11-974 12 66
cobus_roux@fmo.com

Spain

José Rosell Arnabat
Delegado para Espanha y Portugal
Ronda Ibérica no. 165 5th A
08800 Vilanova I la Geltrú (Barcelona)
Tél. +34-619-28 72 87
Fax +34-938-14 59 64
joserosell@telefonica.net

BOADA Industrial S. A.
Pol. Ind. Cova Solera
C/Roma 13
E-08191 Rubi (Barcelona)
Tél. +34-902 19 05 00
Fax +34-902 19 05 55
rubi@boadaindustrial.com
www.boadaindustrial.com

BOADA Industrial S. A.
Central: C/Bondia, s/n
E-17481 Sant Julia de Ramis (Girona)
Tél. +34-902 19 05 00
Fax +34-902 19 05 55
girona@boadaindustrial.com
www.boadaindustrial.com

PERMARIN, S. A.
Central: P. I. Fuente del jarro.
C/Ciudad de Sevilla, 10
46988 Paterna (Valencia)
Tél. +34-961 36 80 00
Fax +34-961 36 80 01
permarin@permarin.es
www.permarin.es

Sweden

**NOMO Kullager AB
Göteborg**
Backa Bergogata 14
422 46 Hisings Backa
SWEDEN
Tél. +46-31-58 50 80
Fax +46-31-58 50 81

**NOMO Kullager AB
Malmo**
Trehogsgaten 2
200 39 Malmo
SWEDEN
Tél. +46-40-21 04 70
Fax +46-40-94 59 70

**NOMO Kullager AB
Stockholm**
Gribbylundsvägen 2
183 25 Täby, SWEDEN
Tél. +46-8-7 56 73 00
Fax +46-8-7 56 34 75
nomo@nomo.se
www.nomo.se

Switzerland

Hans Saurer Kugellager AG
Niederfeld 38
9320 Stachen
Tél. +41-714 46 85 85
Fax +41-714 46 70 83
info@hans-saurer.ch
www.saurer-kugellager.ch

Schubarth+Co. AG
Lange Gasse 90
4052 Basel
Tél. +41-6 12 05 84 84
Fax +41-6 12 05 84 44
info@schubarth.ch
www.schubarth.ch

Turkey

EREN RULMAN
Sanayi ve Ticaret Ltd. Şti.
Tersane caddesi
Mahkeme sokak No. 12
80000 Karaköy-Istanbul
Tél. +90-2 12-2 54 38 77
Fax +90-2 12-2 50 71 40
ayhaneren@superonline.com

USA

**Federal-Mogul
Engineered Bearings Inc.**
3500 Massillon Road, Suite 310
Uniontown, Ohio 44685
Tél. +1 (330) 8 99 93 30
Fax +1 (330) 8 99 93 40
john_tark@fmo.com

Conditions générales de vente

1. Généralités - domaine de validité

1.1 Nos conditions de vente sont les seules valables ; nous ne reconnaitrons pas de conditions générales de vente et de livraison du client contraires à ou divergeant de nos conditions de vente, à moins d'avoir approuvé leur validité expressément par écrit. Les conditions générales de vente et de livraison du client ne seront pas non plus valables s'il y a été fait référence à un moment quelconque et si nous ne les avons pas contredit ou bien si, ayant connaissance de conditions du client contraires à nos conditions de vente ou divergeant de celles-ci, nous effectuons les livraisons sans réserve. Ces conditions générales de vente seront valables pour tous les actes juridiques, même futurs, relatifs à des ventes de marchandises, à des prestations d'entreprise ou de services avec nous, y compris la phase de préparation du contrat. Dès notre offre ou la réponse à une demande, nos conditions générales de vente seront intégrées dans notre relation juridique avec le client. Nos conditions de vente ne seront valables qu'envers des entreprises au sens de l'art. 14 BGB (code civil allemand) si le contrat fait partie du fonctionnement de l'entreprise.

1.2 Toute personne qui achète nos produits, nos prestations d'entreprise ou de services (ci-dessous : « produits ») sur la base d'un accord contractuel est un « client » au sens de ces conditions de vente. Les termes sont prioritairement définis conformément à la définition des ouvrages techniques respectivement valides comme DIN/ISO 8402.

1.3 Tous les accords passés entre nous et le fournisseur dans le but d'exécuter ce contrat devront être consignés par écrit dans ce contrat. Il n'y aura pas de conventions annexes orales. Il ne pourra être procédé à des modifications ou à des résolutions du contrat que sous la forme écrite. Ceci sera également valable pour les conventions relatives à l'abandon de cet accord concernant la forme écrite.

1.4 Nous sommes en droit de traiter les données issues de la relation commerciale, y compris les données concernant des personnes, dans notre propre but. Le client en est informé par la présente, conformément à l'art. 28 et suivants de la loi allemande informatique et libertés (BDSG).

2. Offres, commande

2.1 Notre offre est sans engagement jusqu'à la confirmation définitive de la commande.

2.2 La commande du client est une offre obligatoire. Nous sommes en droit d'accepter cette offre dans les deux semaines en envoyant une confirmation de commande ou en fournissant les produits commandés au client dans ce délai.

2.3 Chaque commande ne sera valable que pour le marché auquel elle est destinée. Nous devons être informés du marché de destination. Si le client ne peut pas livrer dans un pays de destination, par exemple en raison d'un embargo, il devra nous rendre les produits fournis à notre demande. Une divergence engagera le client à nous rembourser le dommage subi.

2.4 Si des désignations de produits et/ou de matériaux que nous utilisons sont la base de la commande ou si elles y sont mentionnées, les spécifications d'usine respectivement en vigueur chez nous pour ces produits et matériaux seront obligatoires et nous fournirons des renseignements sur ces dernières à la demande du client. Si des produits qui divergent des indications données dans la commande sont autorisés par le client, ces derniers seront considérés comme dus.

D'autres indications, données par ex. dans des brochures, des prospectus, des catalogues etc. ne deviendront pas des termes du contrat sans accord spécifique. Elles ne contiendront aucune explication légalement obligatoire et en particulier, ne constitueront pas la base de l'acceptation de propriétés garanties, de promesses habituellement autonomes (garantie) ou d'autres consignes d'action concrètes. Ceci sera également valable pour l'utilisation de marquages de normes ou de conformité.

2.5 Seul le client décidera de l'aptitude des produits que nous devons livrer aux cas d'utilisation et aux conceptions choisis par ses soins. Une utilisation de nos produits déterminée par le client ne deviendra un terme du contrat que sur la base d'un accord écrit. Ceci sera également valable dans la mesure où le client nous aura fait participer au développement des produits créés par ses soins et où nous y aurons collaboré, par exemple en donnant des conseils ou en faisant des recommandations. En cas de revente, personne n'aura le droit de faire des déclarations et de donner des descriptions ou des garanties plus détaillées sans notre autorisation écrite. Le point 2.4 sera valable en conséquence.

2.6 Le client décidera seul de la maturité d'utilisation de nos produits. Dans ses rapports avec nous, il sera interdit au client de contester la livraison de produits pas ou insuffisamment éprouvés.

2.7 Le client garantira la traçabilité des produits fournis par nos soins. Les droits du client de refuser cette prestation sont exclus sur ce point. Nous pourrions exiger à tout moment le justificatif de la tenue de la documentation.

2.8 Le client devra nous informer de l'utilisation des produits fournis par nos soins comme pièces de sécurité ou nécessitant une documentation particulière. Il sera responsable de tout dommage que nous subirons suite au non-respect de cet engagement. Il sera interdit d'utiliser nos produits dans l'aéronautique ou pour des installations techniques atomiques sans notre autorisation.

2.9 Nous nous réservons les droits de propriété et d'auteur pour les illustrations, les plans, les calculs et les autres documents, maquettes et échantillons. Ceci est également valable pour les documents écrits désignés comme « confidentiels ». Avant de les transmettre à des tiers, le client aura besoin de notre autorisation écrite expresse.

3. Prix et conditions de paiement

3.1 Seuls les prix confirmés par nos soins sont obligatoires. Si des livraisons et des livraisons partielles sont effectuées plus de deux mois après la date de confirmation de la commande conformément à l'accord passé, le prix de vente valide communiqué par nos soins au moment de la livraison sera valable. Si rien d'autre ne ressort de la confirmation de la commande, nos prix s'entendront « départ usine », chargement compris mais hors emballage, fret, transport, assurance, droits de douane, montage et taxe à la valeur ajoutée respectivement en vigueur. Le montant légal de la taxe à la valeur ajoutée sera indiqué séparément sur la facture le jour de la facturation.

3.2 Si rien d'autre n'est convenu, nos créances seront dues dans les 30 jours net à compter de la date de la facture. Nous n'accorderons d'escompte que si ceci a été convenu. Nous pourrions exiger le paiement préalable ou une garantie avant la livraison. En cas de demeure du client, nous aurons droit à au moins 8 % par an en plus du taux d'intérêt de base de la banque centrale européenne valable à la date de l'échéance. Le client aura le droit de prouver qu'aucun dommage ou qu'un dommage inférieur a été généré.

3.3 Les paiements devront être effectués uniquement dans la devise déterminée par nos soins. Tous les engagements de paiement résultant des relations juridiques avec nous sont considérés conformément à notre choix comme convenus en EUROS.

3.4 Les lettres de change et les chèques ne seront acceptés que sur accord spécifique et uniquement comme paiement. Les frais d'escompte et de recouvrement seront à la charge du client.

3.5 La compensation du client avec des créances en contrepartie sera exclue, dans la mesure où la créance en contrepartie ne sera pas incontestée ou n'aura pas été constatée comme ayant force de chose jugée et ne résultera pas de la même affaire juridique. Le client ne sera autorisé à exercer un droit de rétention que dans la mesure où sa créance en contrepartie sera basée sur le même rapport contractuel. Le client n'aura pas de droit de rétention en raison de prestations partielles conformément à l'art. 320 al.2 BGB. La cession ou la constitution en gage de créances existant à notre rencontre nécessitera notre accord écrit.

3.6 Les engagements du client qui résultent d'un contrat conclu avec nous subsisteront également si le produit fabriqué par client est intégré dans le produit fourni par nos soins et ne peut pas être lancé pour des raisons dont nous ne sommes pas responsables.

3.7 Par dérogation aux art. 366, 367 BGB, nous serons toujours en droit de déterminer quelles créances sont exécutées par les paiements du client.

4. Délai de livraison et retard de livraison

4.1 Seuls les délais de livraison confirmés par écrit par nos soins seront obligatoires. Ils ne nous engageront que si le client a donné toutes les indications dans la commande et engagé des mesures de collaboration. Les opérations à terme fixe nécessiteront un accord écrit spécifique.

4.2 En cas de force majeure ou d'autres circonstances imprévisibles, inhabituelles et qui ne nous sont pas imputables (défaillance technique, grève, lockout, interventions administratives, problèmes d'alimentation en énergie, livraison retardée ou défectueuse de matières premières, de produits semis finis ou finis nécessaires pour la fabrication de l'objet de la livraison etc.), si nous sommes de ce fait dans l'incapacité d'honorer notre engagement en temps voulu, le délai de livraison sera prolongé de la durée de l'empêchement et d'une période initiale adéquate. Ceci sera également valable si ces circonstances surviennent chez le sous-traitant. Nous signalerons le début et la fin de telles circonstances au client le plus rapidement possible. Si l'empêchement dure plus de six mois, nous et le client pourrions résilier le contrat.

Si, du fait des circonstances mentionnées, la livraison ou la prestation devient impossible ou inacceptable, nous serons libérés de l'obligation de livrer. Si le délai de livraison se prolonge ou si nous sommes libérés de l'obligation de livrer, le client ne pourra en dériver aucun droit à des dommages et intérêts. Si nous sommes libérés de l'obligation de livrer, nous rendrons des prestations préalables du client éventuellement fournies.

4.3 Les droits à des dommages et intérêts du client pour livraison retardée, même après expiration d'un délai supplémentaire qui nous aura été fixé, seront limités au dommage typique pour le contrat et prévisible.

4.4 Si rien d'autre n'a été convenu, le client devra effectuer les réceptions prévues dans le contrat d'entreprise chez nous à ses frais. Si le client n'effectue pas cette réception, les produits seront considérés comme réceptionnés conformément aux conditions à leur sortie de notre usine.

4.5 Pour des livraisons de nos produits par le biais de systèmes logistiques – par exemple en flux tendu – un accord écrit sera indispensable.

4.6 Les délais de livraison commenceront à la date de confirmation de la commande, mais pas avant l'exécution en temps voulu et correcte des engagements du client, donc en particulier par avant la remise des documents, des autorisations et des débloccages que le client doit se procurer, ainsi qu'avant la rentrée d'un acompte convenu.

4.7 Le délai de livraison sera respecté si l'objet de la livraison a quitté l'usine ou l'entrepôt de stockage ou bien si le client est informé que la commande est prête à être livrée avant son expiration. Ceci ne sera pas valable si le contrat prévoit une réception ou une obligation de montage.

4.8 Si l'expédition est retardée à la demande du client, nous lui facturerons les frais de stockage – à compter d'1 mois après l'information que la livraison est prête pour expédition. Nous serons cependant en droit, après la fixation et l'expiration d'un délai adéquat et après une information préalable correspondante, de disposer autrement de l'objet de la livraison et de livrer le client dans un délai prolongé de manière adéquate.

4.9 Nous aurons à tout moment le droit, pour remplir notre engagement de livraison, d'effectuer une livraison conforme au contrat par le biais d'un groupe auquel nous sommes liés ou de faire fabriquer le produit commandé par un groupe auquel nous sommes liés.

5. Livraison, transfert du risque et transport

5.1 Les livraisons partielles seront admissibles dans la mesure où elles seront acceptables.

5.2 Le risque, y compris le risque de perte fortuite, sera transféré au client dès l'expédition des produits, l'information que la livraison est prête pour expédition ou le début du retard de réception de la livraison – selon ce qui se produira d'abord.

5.3 Nous pourrions choisir les emballages et les moyens de transport, ainsi que le mode d'expédition, dans la mesure où le client ne prendra pas de dispositions à ce sujet en temps voulu avant l'expiration du délai de livraison. Les frais de modification seront à la charge du client.

5.4 Si l'expédition est retardée suite à des circonstances dont le client est responsable, le risque sera transféré au client dès le jour où ce dernier sera informé que le produit est prêt pour expédition.

5.5 Sur demande du client, nous assurerons l'envoi à ses frais contre le vol, le bris, les risques du transport, les dommages causés par des incendies ou les dégâts des eaux, ainsi que contre tout autre risque pouvant être couvert par une assurance. Il ne sera pas dérogé au moment du transfert du risque conformément au point 5.2.

6. Réserve de propriété

6.1 Nous nous réservons la propriété des produits fournis jusqu'à la rentrée de tous les paiements résultant de la relation commerciale avec le client et les groupes auxquels il est lié. Il ne sera pas en droit de céder des produits nous appartenant à des tiers comme garantie. En cas de comportement non conforme au contrat, en particulier en cas de retard de paiement, nous serons en droit, après avoir fixé un délai adéquat, de reprendre le produit. La reprise du produit par nos soins ne constituera pas une résiliation du contrat, à moins que nous ayons expressément déclaré le contraire. Après la reprise de notre produit, nous serons autorisés à le vendre ; le produit de la vente devra être imputé sur les dettes du client – après déduction de frais d'exploitation adéquats. Si nous saisissons les produits, nous serons en droit de les vendre en les imputant sur nos créances.

6.2 Le client sera tenu de traiter correctement nos produits et de les stocker de manière adaptée. Il sera en particulier tenu de les assurer à ses frais à leur valeur à l'état neuf contre les dommages causés par des incendies, les dégâts des eaux et les préjudices résultant d'un vol. Les droits à indemnisation à l'encontre de l'assureur nous seront cédés. Nous accepterons la cession. Le client assignera l'assureur de ne payer qu'à nous. Si des travaux de maintenance et d'inspection sont nécessaires, le client devra les effectuer à ses propres frais en temps voulu.

6.3 En cas de saisies ou d'autres interventions de tiers sur nos produits, le client devra nous informer immédiatement par écrit, afin que nous puissions porter plainte conformément à l'art. 771 ZPO (code allemand de procédure civile). Il devra prendre toutes les mesures nécessaires pour lever et empêcher de telles mainsmises et prétentions et nous apporter son soutien de toutes les manières pour faire valoir nos droits, également en notre nom. Dans la mesure où le tiers ne sera pas en mesure de nous rembourser les frais judiciaires et extra-judiciaires d'une plainte conformément à l'art. 771 ZPO, le client sera responsable de la perte que nous aurons subi.

6.4 Le client sera en droit de transformer et/ou de revendre nos produits dans le cadre d'une exploitation commerciale correcte ; il nous cède cependant dès à présent toutes les créances à concurrence du montant final de la facture (T.V.A. incluse) qui résulteront de la vente à l'encontre de ses acquéreurs ou de tiers et ce, que nos produits aient été revendus avant ou après la transformation. Le client sera également habilité à recouvrer cette créance après la cession. Il ne sera pas dérogé à notre droit de recouvrer nous-mêmes la créance. Cependant, nous nous engageons à ne pas recouvrer la créance tant que le client remplira ses engagements à notre égard à partir des recettes perçues, n'aura pas de retard dans le paiement et, en particulier, tant qu'aucune demande d'ouverture d'une procédure collective de règlement du passif n'aura été faite ou tant qu'il n'y aura pas cessation de paiement. Dans ce cas, nous pourrions exiger que le client nous informe des créances cédées et de leurs débiteurs, nous donne toutes les indications nécessaires pour le recouvrement, nous remette tous les documents afférents et informe les débiteurs (tiers) de la cession. Dans ce cas, toutes les créances résultant de lettres de change tirées sur des créances résultant de la vente de notre propriété (lettre de change tirée sur le client) seront cédées. Nous pourrions exiger à tout moment la remise des lettres de change et l'endossement par le client. Nous aurons à tout moment le droit de faire-

part de la cession des droits du client à nous en tant que tiers. Dans ce cas, toutes les cessions seront acceptées.

6.5 La transformation ou la modification de nos produits par le client est toujours effectuée pour nous. Si notre produit est transformé avec d'autres produits ne nous appartenant pas, nous acquerrons la co-propriété du nouveau produit à dans la proportion de la valeur de nos produits (montant final de la facture T.V.A. incluse) par rapport aux autres objets transformés au moment de la transformation. La même chose s'applique à l'application finale créée par ce procédé (comme pour l'achat des pièces livrées), sans réserve.

6.6 Nous nous engageons à débloquer les garanties auxquelles nous avons droit à la demande du client si la valeur réalisable de nos garanties dépasse les créances à garantir de plus de 10 % ; le choix des garanties à débloquer nous incombera.

7. Responsabilité pour défauts du produit vendu

7.1 Nous effectuerons les livraisons promises conformément à l'accord contractuel.

7.2 Si notre livraison présente un vice matériel (ci-dessous : vice) dont la cause existait déjà au moment du transfert de risque dans le délai de prescription, le client aura droit, à notre choix à une exécution ultérieure par réparation du vice ou à une livraison ultérieure au lieu de livraison.

7.3 Si l'exécution ultérieure échoue, le client aura à son choix le droit – nonobstant d'éventuels droits à des dommages et intérêts et à un remboursement de ses dépenses conformément aux points 7.9 à 7.14 – de réduire la rémunération ou – dans la mesure où notre manquement à notre devoir aura été essentiel – de résilier le contrat.

7.4 La condition préalable à tout droit à garantie est

- en particulier le stockage, la manipulation et l'utilisation corrects de nos produits pour des applications dont nous aurons été informés ainsi que la seule utilisation de moyens d'exploitation adaptés lors de l'utilisation des produits. Seul le client sera responsable de la correction et de l'intégralité des indications données dans la commande et des documents qui nous seront remis dans ce contexte. Les plans et les indications techniques ou les documents remis par le client ne constitueront pas la base de propriétés garanties ou d'autres fondements de droits étendus contre nous sans des accords écrits exprimés passés avec nous.

- qu'aucun usinage propre ou aucune réparation n'aient été effectués par le client.

- que le client ait correctement satisfait à ses obligations légales d'examen et de réclamation. Les vices devront en ce point faire l'objet d'une réclamation écrite et être prouvés en indiquant leur type et leur étendue dans les 10 jours suivant l'arrivée de l'objet livré au lieu de destination ou, si ces derniers n'étaient pas reconnaissables malgré un examen correct, dans les 10 jours suivant leur découverte.

7.5 Après nous avoir consultés, le client devra nous laisser le temps nécessaire et nous donner l'occasion d'effectuer toutes les réparations et livraisons de remplacement qui nous paraissent nécessaires selon notre appréciation souveraine. Dans le cas contraire, nous serons libérés des conséquences résultant de dommages subis en raison de la non-exécution. Nous serons également en droit de réparer ou d'effectuer une livraison de remplacement en cas de vices matériels considérables.

7.6 Les droits résultant d'un vice s'éteindront par prescription dans un délai d'un an. Ceci ne sera pas valable s'ils sont fondés sur un comportement intentionnel pouvant être retenu à notre charge et dans la mesure où la loi prescrit obligatoirement des délais plus longs conformément aux articles 438 I n° 2, 479 I, 634 a I n° 2 BGB. Le délai de prescription débutera à la livraison des produits dans la mesure où rien d'autre ne sera prévu ci-dessous ou légalement.

7.7 Si nous devons en particulier être exposés à des droits de tiers concernant la responsabilité sans faute qui résulteraient de produits livrés par nos soins, conformément à la législation allemande ou à une législation étrangère, le client devra dans tous les cas nous libérer de tous les droits et des frais de défense en justice contre de tels droits liés à la responsabilité en tant que fabricant du produit. Ceci sera également valable pour tout droit de recours contre nous, indépendamment de la personne qui le conduira, le fera valoir ou l'acquerra. Le client ne pourra faire valoir de droits à la compensation en cas de défectuosité et de lien de causalité contre nous pour les produits livrés par nos soins que s'il peut prouver que nous sommes responsables de la défectuosité, même en cas de solidarité passive. Le client devra mettre à notre disposition toutes les informations nécessaires pour exercer nos droits, même celles issues des domaines le concernant. Le client sera tenu de nous apporter son soutien pour l'administration de la preuve de l'exonération de notre responsabilité qui nous incombe envers des tiers en nous remettant la documentation conforme au point 2.8.

7.8 Le client sera tenu d'être suffisamment assuré contre les faits générateurs de responsabilité, en particulier ceux qui résultent d'une responsabilité dépendant de la gravité de la faute et concernant la responsabilité sans faute. Il devra communiquer à son assureur les engagements qui résultent de ces conditions.

7.9 Nous serons responsables conformément aux dispositions légales dans la mesure où le client fera valoir des droits à des dommages et intérêts ou des droits au remboursement de dépenses (ci-dessous: droits à des dommages et intérêts) fondés sur l'intention ou la négligence grossière – y compris l'intention ou la négligence grossière de nos représentants ou de nos auxiliaires d'exécution. Nous serons en outre

responsables conformément aux dispositions légales si nous avons violé par notre faute une obligation contractuelle essentielle, ainsi que dans les cas d'atteinte à la vie, à l'intégrité corporelle ou à la santé et dans la mesure où nous aurons assumé des garanties.

7.10 Les dommages et intérêts pour la violation d'une obligation contractuelle essentielle seront limités au dommage prévisible typique qui survient habituellement en l'absence d'intention ou de négligence grossière, et dans la mesure où aucune responsabilité ne sera assumée pour l'atteinte à la vie, à l'intégrité corporelle ou à la santé ou suite à des garanties assumées. Sur ce point, ces droits à des dommages et intérêts seront prescrits au bout d'un an.

7.11 Des droits à des dommages et intérêts allant au-delà de ceux mentionnés dans ces conditions générales de vente sont exclus.

7.12 Il ne sera pas dérogé aux dispositions obligatoires de la loi relative à la responsabilité des fabricants.

7.13 Les droits au remboursement de dépenses du client seront limités au montant correspondant à l'intérêt qu'il a à ce que le contrat soit exécuté.

7.14 Dans la mesure où notre responsabilité sera exclue ou limitée, ceci sera également valable pour la responsabilité personnelle de nos employés, salariés, collaborateurs, représentants et auxiliaires d'exécution.

7.15 Des droits seront exclus s'ils ne sont pas exercés en justice dans les trois mois suivant notre refus écrit.

8. Outils et droits conférés à l'inventeur par le brevet

8.1 Les outils qui auront été fabriqués dans le cadre de la fabrication de nos produits pour le client et tous les droits s'y rapportant et y résultant seront notre propriété, indépendamment de contributions du client aux frais. Toute transmission de droits s'y rapportant au client sera exclue.

8.2 Pour les commandes dont l'exécution nécessite des travaux de développement de notre part, le client n'acquerra aucun droit d'inventeur sur les objets ou les procédés mis au point, sur notre savoir-faire ainsi que sur les équipements utilisés pour la fabrication de ces objets, même s'il a participé à une partie des frais de développement et/ou de fabrication. Il ne sera pas dérogé aux droits conformes à la législation sur les inventions réalisées par des salariés.

9. Conservation du secret, lieu d'exécution, tribunal compétent et droit applicable

9.1 Le client sera tenu de traiter de manière confidentielle les connaissances et les informations liées à la relation commerciale avec nous qui n'auront pas été révélées ou ne l'auront pas été de manière licite. Ceci sera en particulier également valable pour les connaissances concernant notre savoir-faire ainsi que nos méthodes et procédés de fabrication s'il effectue un audit chez nous ou nous fait participer au co-développement de ses produits. Le client sera tenu de soumettre des tiers impliqués par ses soins à cette obligation comme leur incombant également. Le client sera responsable envers nous de tout dommage résultant de la violation de cet engagement, le lien de continuité étant exclu. L'engagement à respecter la confidentialité sera considéré comme une obligation juridique autonome au-delà de la fin de la relation commerciale avec nous.

9.2 Le lieu d'exécution de la livraison sera l'usine du fabricant et/ou notre entrepôt de livraison. Le lieu d'exécution du paiement sera notre siège social.

9.3 Toutes les relations juridiques entre nous et le client seront soumises aux dispositions légales relatives à la vente de l'ONU (CVIM). Si les CVIM ne contiennent pas de règlement, la législation allemande sera valable, le droit privé international étant exclu. Si des droits sont exercés contre nous à l'étranger, nous pourrions faire valoir des droits contre le client auprès du tribunal compétent pour la demande principale.

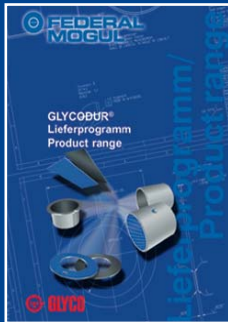
10. Dispositions finales

10.1 Si des commandes et des correspondances ne sont pas rédigées en langue allemande, les documents en langue allemande seront déterminants pour la détermination des termes du contrat.

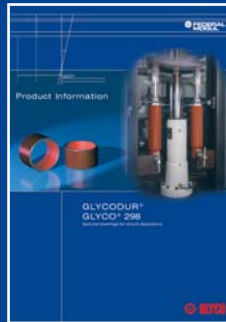
10.2 Si une ou plusieurs dispositions de ces conditions sont caduques ou le deviennent, il ne sera pas porté atteinte de ce fait à la validité des autres dispositions. Le client sera tenu de participer à l'accord sur une disposition valide qui devra être la plus proche possible de la disposition d'origine des points de vue légal et économique.

Cette brochure est une description de nos produits. Les données qu'elle contient ne permettent en aucun cas de garantir les propriétés ni les performances des diverses applications citées ou décrites. La capacité de charge et la résistance à l'usure des coussinets GLYCODUR® dépendent des conditions d'utilisation spécifiques, les calculs ne sont donnés qu'à titre indicatif. Il revient à chaque utilisateur de tester nos produits pour l'application ou les conditions de fonctionnement qui lui sont propres. Nous nous réservons le droit d'apporter

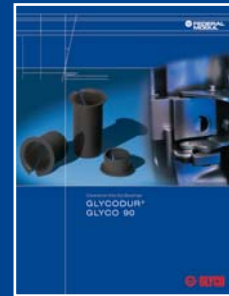
toute modification jugée nécessaire par des évolutions techniques, même sans information préalable. Il en est de même pour l'adaptation à des modifications de standards, de normes et de réglementations. Les accords, spécifications, plans et autres données ayant fait l'objet d'engagements particuliers sont contractuels et prévalent. Nos représentants ou nous-mêmes ne pourrions être tenus responsables d'aucune conséquence découlant des informations ou des illustrations contenues dans cette brochure.



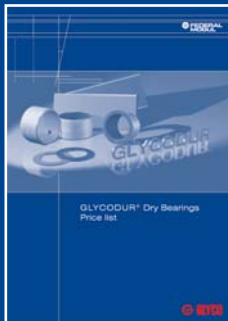
GLYCODUR®
Product range
(en anglais)



GLYCO® 298
Product information
(en anglais)



GLYCODUR®
GLYCO® 90
(en anglais)



GLYCODUR®
Price list
(en anglais)



Applications
Automotive
(en anglais)



Federal-Mogul Wiesbaden GmbH & Co. KG

Postfach 13 03 35 · D-65091 Wiesbaden · Stielstraße 11 · D-65201 Wiesbaden

Tél. +49 (0) 6 11/2 01-91 30 · Fax +49 (0) 6 11/2 01-91 38

info@glycodur.de · www.glycodur.de