

Paliers lisses et
revêtements polymères
pour équipements
agricoles



Équipements agricoles

Le secteur des équipements agricoles évolue sous l'impulsion de tendances majeures, tout en affrontant divers défis liés aux progrès technologiques, aux exigences de durabilité, aux contraintes économiques et à l'évolution des pratiques agricoles :

Des machines autonomes

Le développement des tracteurs, moissonneuses et drones autonomes transforme les pratiques agricoles en réduisant le besoin de main-d'œuvre manuelle et en améliorant l'efficacité.

Récolte robotisée

Les robots capables de récolter fruits et légumes se développent de plus en plus, permettant de pallier la pénurie de main-d'œuvre tout en optimisant la période et la qualité des récoltes.

Équipements respectueux de l'environnement

La demande pour des équipements agricoles réduisant l'impact environnemental est en forte augmentation, notamment avec l'essor des tracteurs électriques ou hybrides et des machines à faibles émissions.

Investissement et retour sur investissement

Le coût élevé des équipements agricoles de pointe constitue un frein pour les petites et moyennes exploitations, limitant leur accès aux technologies les plus récentes. Les agriculteurs doivent évaluer attentivement le retour sur investissement avant d'acheter du matériel coûteux. La location d'équipements agricoles prend ainsi de plus en plus d'importance.

Objectifs de développement durable

Atteindre et dépasser les objectifs de durabilité tout en maintenant la productivité et la rentabilité est un exercice d'équilibre pour les fabricants d'équipements agricoles.

Durée de vie des machines

Il est essentiel que les équipements soient durables et capables de résister aux conditions agricoles difficiles.

Coûts d'entretien

Les coûts d'entretien et de réparation peuvent constituer une charge considérable, surtout pour les machines complexes.

Le secteur des équipements agricole est à un tournant, porté par l'innovation mais aussi par de nombreux défis. L'automatisation, la durabilité, les technologies intelligentes et la connectivité favorisent des avancées majeures, améliorant l'efficacité, la productivité et la préservation de l'environnement. Cependant, ces évolutions s'accompagnent de défis tels que des coûts élevés, l'intégration technologique, une pénurie de main-d'œuvre, des exigences réglementaires, la volatilité du marché et des problématiques de maintenance. Pour relever ces défis, une approche équilibrée est essentielle, combinant adoption technologique et solutions pratiques afin d'assurer la rentabilité et la durabilité des exploitations agricoles sur le long terme.



Défis de l'agriculture. Solutions GGB.

Défis de l'agriculture.

Conditions d'exploitation exigeantes :

Les performances des paliers sont directement influencées par l'exposition à des conditions climatiques extrêmes, la résistance aux variations de température, aux contaminants, à la saleté et à la poussière, et le risques de contamination et de corrosion.

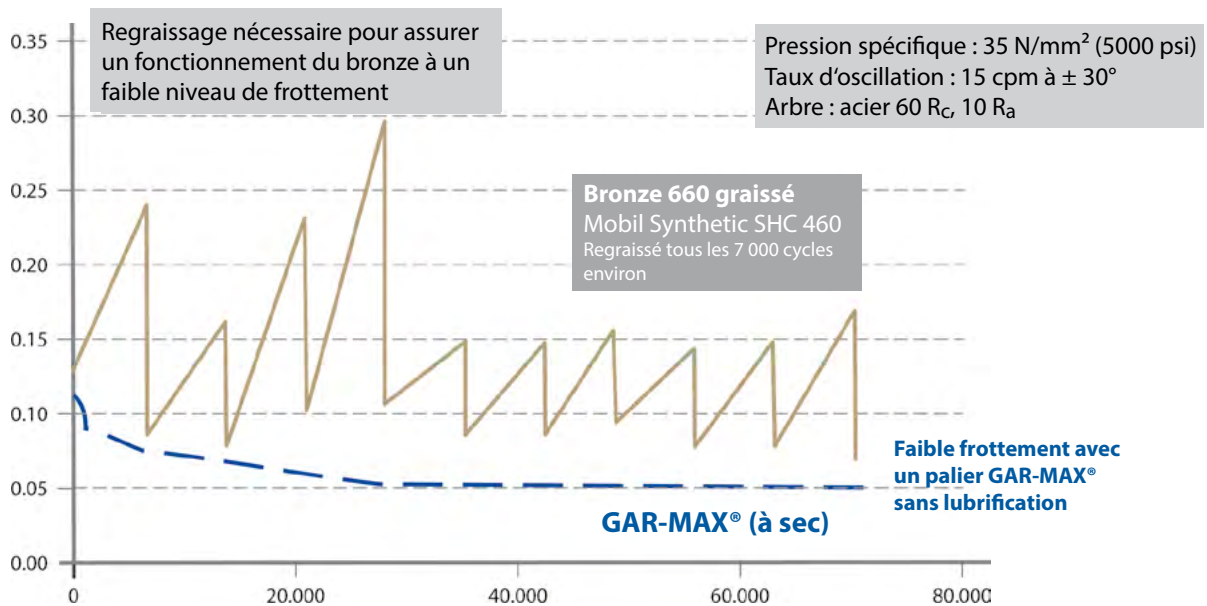
Pannes des équipements dues à l'usure :

Les charges lourdes en continu, y compris les chocs, entraînent une usure excessive. Le frottement dû à la contamination de la graisse accélère le risque de panne prématurée entraînant des coûts.

Solutions GGB

Remplacer des paliers traditionnels par des paliers **GAR-MAX®**

Coefficient de frottement : **GAR-MAX® (à sec)** vs. **bronze (graissé)**



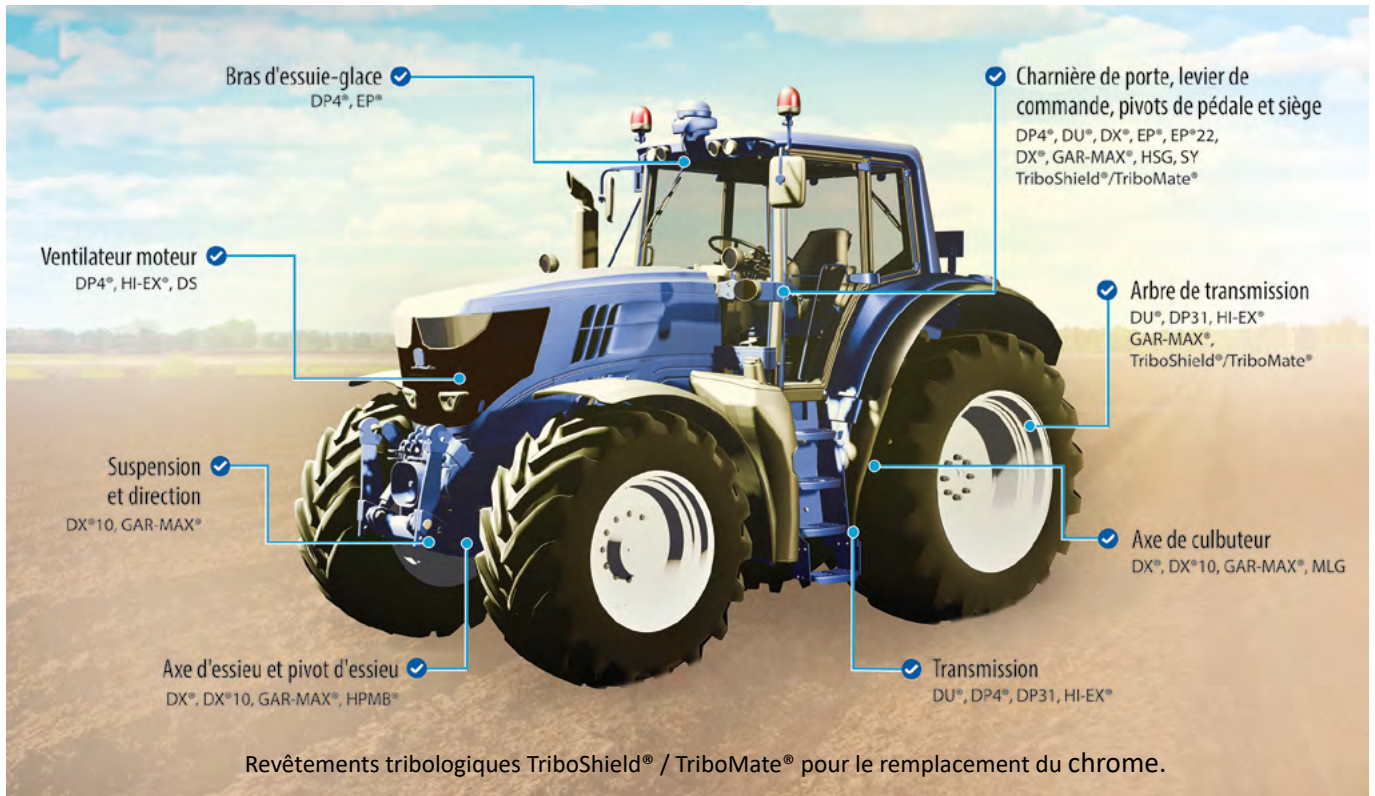
Support à l'identification de paliers lisses

- ✓ Vitesses faibles / charges faibles à élevées
- ✓ Points de pivot
- ✓ Guidage des arbres
- ✓ Réduction de l'entretien
- ✓ Suppression du graissage
- ✓ Élimination des particules de fretting
- ✓ Mouvement oscillant
- ✓ Résistance aux charges et aux chocs



"GGB comprend parfaitement les défis auxquels sont confrontés les fabricants d'équipements agricoles - de la productivité et du temps de fonctionnement à la fiabilité, la durée de vie optimale et la réduction du coût d'utilisation de l'équipement."

Applications pour équipements agricoles



- Tracteurs
- Accessoires et instruments pour tracteurs
- Machine pour presser les bottes de foin
- Remorque
- Fraise pour affiner la terre
- Herse (à disque, chaîne, rouleau)
- Charrue (à versoir, disque)
- Faucheuse
- Bulldozer
- Semoir
- Épandeur d'engrais

Vérin de direction



Défis de l'application

- Exposition aux éléments extérieurs
- Adapté aux variations de températures
- Résistance à la pression sous conditions de charges diverses
- Élimination des lubrifiants/graisse

Solutions GGB

Paliers GAR-MAX®

- Entretien réduit grâce à l'autolubrification
- Durée de vie prolongée grâce à un revêtement en PTFE/fibre haute résistance pour un faible taux d'usure
- Excellente résistance aux chocs
- Revêtement résistant à l'abrasion et aux dommages causés par les particules

Axe de culbuteur



Défis de l'application

- Exposition aux éléments extérieurs
- Adapté aux variations de températures
- Élimination des lubrifiants/graisse

Solutions GGB

Paliers GAR-MAX®, MLG, DX°, DX°10

- Les indents de lubrification réduisent le risque de contamination
- Excellente résistance aux impacts et aux chocs
- Revêtement résistant à l'abrasion et aux dommages causés par les particules

Ventilateur pour le moteur



Défis de l'application

- Exigences en matière de mouvement linéaire
- Montage dans des environnements exposés aux particules (compartiments moteur)
- Adapté aux variations de températures

Solutions GGB

Paliers HI-EX®

- Stockage de la graisse optimisé grâce aux indents du revêtement
- Une répartition optimale du lubrifiant réduit le frottement et l'usure
- Montage simplifié
- Conçus pour une utilisation à haute température jusqu'à 250°C / 480°F

Pivots d'essieux



Défis de l'application

- Conçus pour supporter des charges de poussée élevées
- Fonctionnement en environnement lubrifié
- Exposition aux conditions extérieures
- Adapté aux variations de températures

Solutions GGB

Paliers DX®, DX®10, HPMB®

- Le revêtement indenté des paliers DX/DX10 prolonge les intervalles de regraissage, réduisant ainsi les besoins de maintenance.
- Performance optimale sous fortes charges et faible vitesse
- Excellente résistance à la corrosion et aux produits chimiques

Arbre de transmission



Défis de l'application

- L'absence de graissage régulier peut potentiellement endommager la boîte de vitesses de l'équipement.
- Un montage incorrect peut entraîner une panne prématurée
- Exposition aux éléments, à la saleté et aux particules

Solutions GGB

Paliers HI-EX®, DU®, DP31 et solution de revêtement appairé TriboMate®

- Le revêtement indenté HI-EX prolonge la durée entre les regarnissages, réduisant ainsi les besoins de maintenance.
- Le revêtement résiste à l'abrasion et aux dommages causés par les particules.
- Excellente résistance à l'érosion et à la cavitation

Essuie-glaces



Défis de l'application

- Mouvement oscillant continu
- Exposition aux éléments extérieurs, à la saleté et aux particules
- Adapté aux variations de températures

Solutions GGB

Paliers DP4®, EP®

- Excellente résistance à la corrosion
- Dimensions et liberté de conception illimitées
- Performances efficaces dans les applications à sec, huilées ou graissées

Charnière de porte



Défis de l'application

- L'usure régulière peut entraîner le desserrage des charnières ou leur défaillance
- Exposition aux éléments extérieurs, à la saleté et aux particules
- Fonctionnement bruyant et accumulation de graisse
- Risque de grippage en raison d'un frottement élevé aux points de contact et de l'exposition à un environnement corrosif

Solutions GGB

Paliers DP4®, EP®22

- Résiste aux environnements corrosifs et à l'exposition aux éléments extérieurs
- Excellente résistance à l'usure et faible frottement sous des conditions diverses de charges, vitesses et températures
- Élimine l'utilisation de graisse

Pédale de contrôle



Défis de l'application

- Manipulation de charges modérées avec fatigue à faible fréquence
- Mouvement de pivot / oscillation
- Fonctionnement à faibles vitesses
- Applications avec fonctionnement à sec sans graisse
- Exposition aux éléments extérieurs
- Adapté aux variations de températures

Solutions GGB

Paliers DU®, DP4®, EP®

- Faible frottement empêchant l'effet de "slip-stick" pour un fonctionnement fluide
- Capacité de charge accrue et résistance au fluage
- Le palier à paroi mince minimise l'encombrement de conception, offrant des économies d'espace et de poids

Levier de commande



Défis de l'application

- Gestion de charges modérées avec fatigue à faible fréquence
- Mouvement de pivot/ oscillation
- Fonctionnement à faibles vitesses de glissement
- Fonctionnement sans graisse dans des applications à sec
- Exposition aux conditions extérieures et aux variations de températures

Solutions GGB

Paliers DU®, DP4®, EP®

- Assure un frottement faible évitant le "stick-slip" pour un fonctionnement fluide
- Améliore la capacité de charge et la résistance au fluage
- Fonctionne sans graisse, assurant un fonctionnement sans entretien

Réglages du siège



Défis de l'application

- Fonctionnement à faibles vitesses
- Fonctionnement efficace sous faibles charges et frottement minimum
- Fonctionnement plus silencieux
- Sensibilité à la fatigue ou à l'érosion
- Risque potentiel de contamination par la graisse des composants annexes

Solutions GGB

Paliers DP4®, EP®22, revêtements polymères appairés TriboMate®

- Frottement minimum pour un mouvement fluide
- Autolubrification, sans application active de graisse
- Résistant à la corrosion
- Excellente résistance aux variations de température et à l'usure

La différence GGB

Expertise en ingénierie d'application

Les ingénieurs GGB apportent leur expertise globale à de nombreux secteurs industriels, dont l'automobile, l'aéronautique et la fabrication industrielle.

Expertise en R&D

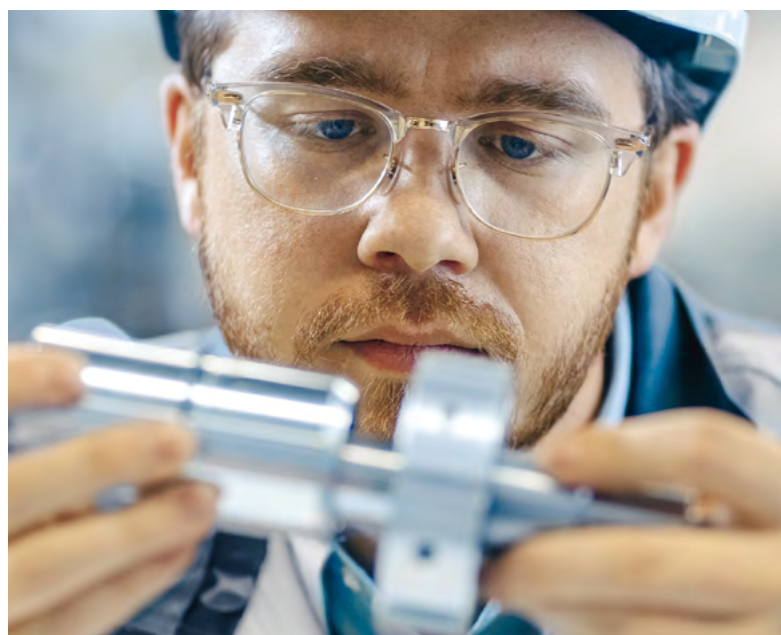
Avec des pôles R&D et des bancs d'essai partout à travers le monde, GGB collabore avec ses clients pour l'élaboration de solutions sur mesure.

Excellence opérationnelle

Notre engagement consiste à fournir les meilleures solutions dont la qualité répond parfaitement aux besoins de nos clients, quelle que soit la destination de nos produits. En combinant les meilleures pratiques et une gestion optimale de la qualité, nos sites de fabrication sont certifiés en termes de qualité et d'excellence.

Expertise tribologique

Les résultats des tests tribologiques et les méthodes d'analyse de surface nous aident à évaluer la tribo-performance, y compris le frottement et l'usure des matériaux existants et des nouveaux prototypes.



Avantages des produits GGB



FONCTIONNEMENT SANS ENTRETIEN

Les paliers autolubrifiants GGB® sont recommandés pour les applications exigeant une durée de vie prolongée sans recours à un entretien en continu.



FAIBLE COEFFICIENT DE FROTTEMENT, RÉSISTANCE ÉLEVÉE À L'USURE

Les faibles coefficients de frottement éliminent le besoin de lubrification, tout en assurant un fonctionnement fluide, réduisant l'usure et prolongeant la durée de vie.



NVH (BRUIT, VIBRATIONS)

Les paliers lisses assurent un mouvement de glissement fluide entre les surfaces. Les propriétés techniques des matériaux et leur conception simple réduisent le bruit et les vibrations.



RÉDUCTION DES COÛTS DU SYSTÈME

Une conception monobloc permet de réduire l'espace et le poids. De plus, grâce aux matériaux utilisés et aux propriétés autolubrifiantes, les besoins en entretien sont limités.



RÉDUCTION DE L'EMPREINTE CARBONE

Les plateformes de production locales et flexibles de GGB garantissent des livraisons rapides tout en réduisant l'empreinte carbone.















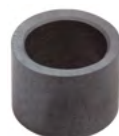

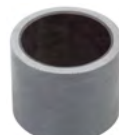





SUPPORT AUX PARTENAIRES

GGB offre un support en matière de tribologie, d'application et de conception, et s'associe à ses clients pour leur fournir les solutions les plus efficaces.

Produits recommandés



Les paliers et les revêtements polymères GGB sont conformes à la directive ROHS à l'exception du DU.

Paliers métal-polymères			
DX®		Le palier DX est adapté aux conditions de lubrification marginale. Il offre des performances optimales sous fortes charges et faibles vitesses.	
DX®10		Le DX10 est parfait pour les applications lourdes et les environnements difficiles et offre une excellente résistance à l'abrasion et à l'érosion ainsi qu'une bonne résistance à la fatigue.	
HI-EX®		Le HI-EX est un palier à lubrification marginale, avec une excellente résistance à l'usure sous conditions de lubrification mixte (film lubrifiant de faible épaisseur). Version avec surface antifriction lisse disponible pour les applications en régime hydrodynamique.	
DP4®		Le DP4 offre un faible coefficient de frottement et une bonne résistance à l'usure dans les applications à sec et lubrifiées. Il est recommandé pour les mouvements linéaires, oscillants et rotatifs.	
DP31		Le DP31 est parfait pour les applications lubrifiées car il offre une excellente résistance à l'érosion, à la cavitation et à la fatigue.	
DU®		Palier métal-polymère emblématique tout usage, qui offre une résistance à l'usure exceptionnelle et un faible coefficient de frottement dans un large éventail de conditions de fonctionnement à sec et lubrifiées.	
Paliers composites à enroulement filamentaire			
GAR-MAX®		Le GAR-MAX est réputé pour sa capacité de charge élevée et son excellente résistance aux chocs et au désalignement.	
HSG		Le HSG est un palier autolubrifiant avec une capacité de charge élevée, une excellente résistance aux chocs et des propriétés antifriction et de résistance à l'usure élevées.	
HPMB®		Les diamètres intérieur et extérieur des paliers HPMB sont usinables afin d'obtenir avec précision les tolérances exigées par les applications.	
MLG		Le MLG offre une capacité de charge élevée, adaptée aux applications plus légères.	

Paliers en polymères thermoplastiques

EP®



Le palier EP tout usage assure de bonnes performances dans des conditions de fonctionnement à sec, lubrifiées ou sous régime de lubrification marginale. Bon choix pour les conditions de fonctionnement normales par rapport à d'autres paliers en polymères thermoplastiques.



EP®22



Les paliers EP22 offrent un bon rapport prix/performance. Bonnes performances dans les applications à faible charge, également un bon choix pour les applications lubrifiées à l'eau.



Paliers métalliques et bimétalliques

AuGlide®



Les paliers bimétalliques usinables conviennent aux charges et températures élevées, offrent une excellente résistance à la fatigue dans des conditions de charge dynamique et de choc, et conviennent au fonctionnement hydrodynamique.



GGB-DB®



Les paliers en bronze moulé avec inserts lubrifiants solides offrent d'excellentes performances sous charges élevées et en fonctionnement intermittent. Ils sont disponibles avec des inserts en PTFE ou en graphite pour les températures supérieures à 250 °C.



Revêtements polymères

TriboShield®



Nos formulations TriboShield couvrent tout l'ensemble des capacités mécaniques, thermiques et chimiques offertes par les matériaux de revêtement actuels.



TriboMate®



Les performances de vos paliers ou de vos revêtements peuvent être améliorées grâce à nos solutions appairées TriboMate.



UNE PRÉSENCE MONDIALE AVEC UN SUPPORT LOCAL.

Nous favorisons une culture mondiale basée sur le travail d'équipe, l'excellence, la qualité, l'éthique et l'intégrité, en plaçant les hommes, les femmes et la planète au centre de nos engagements, tout en renforçant l'excellence client, l'ingénierie de solutions et le développement des marchés stratégiques.

Nous nous engageons à développer des solutions durables pour les générations futures et à renforcer la durabilité environnementale à travers l'innovation produit, la tribologie, l'excellence opérationnelle et les avancées technologiques.

Nous avons mis en place de initiatives visant à augmenter notre utilisation des énergies renouvelables, réduire les déchets et notre empreinte carbone globale.



Veillez remplir le formulaire ci-dessous et l'envoyer à votre interlocuteur.

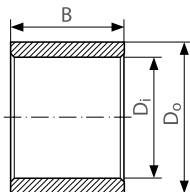
DONNÉES TECHNIQUES POUR LA CONCEPTION DU PALIER

Application : _____

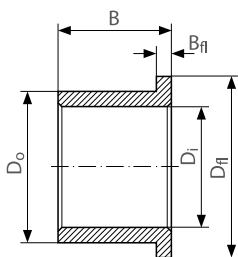
Projet / No. : _____ Quantité : _____ Nouveau produit Produit existant
 Charge fixe Charge rotative Mouvement de rotation Mouvement oscillant Mouvement linéaire

TYPE DE PALIER

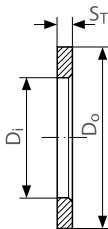
Bague cylindrique



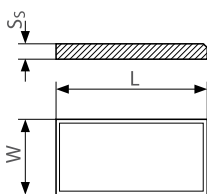
Bague à collerette



Rondelle de butée



Plaque de glissement



Pièces spéciales (plan)

DIMENSIONS [mm]

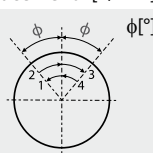
Diamètre interne	Di	
Diamètre externe	Do	
Longueur	B	
Diamètre de la collerette	Di1	
Epaisseur de la collerette	Bfl	
Epaisseur de la rondelle de butée	ST	
Longueur de la plaque de glissement	L	
Largeur de la plaque de glissement	W	
Epaisseur de la plaque de glissement	Ss	

CHARGE

<input type="checkbox"/> Charge statique	<input type="checkbox"/> Charge dynamique
Charge axiale F	[N]
Charge radiale F	[N]

MOUVEMENT

Vitesse de rotation	N [1/min]	
Vitesse de glissement	V [m/s]	
Course de déplacement	Ls [mm]	
Fréq. de déplacement	[1/min]	
Angle d'oscillation	ϕ [°]	
Fréquence de mouvement oscillant	Nosz [1/min]	



CONTRE-MATERIAU

Matière	
Dureté de l'arbre	HB/HRC
Etat de surface	Ra [µm]

TOLERANCES DE MONTAGE

Arbre	Dj	
Diamètre de logement	DH	

ENVIRONNEMENT

Température ambiante	Tamb [°]	
Matériau de logement		
<input type="checkbox"/> Logement avec bonne conductivité thermique		
<input type="checkbox"/> Logement isolé thermiquement		
<input type="checkbox"/> Logement non métallique avec faible conductivité thermique		
<input type="checkbox"/> Fonctionnement alterné dans l'eau et à sec		

FONCTIONNEMENT LUBRIFIE

<input type="checkbox"/> Fonctionnement à sec	
<input type="checkbox"/> Lubrification continue	
<input type="checkbox"/> Lubrification par des fluides hydrauliques	
<input type="checkbox"/> Lubrification initiale uniquement	
<input type="checkbox"/> Conditions hydrodynamiques	
Fluide environnant	
Graisse	
Viscosité dynamique	η [mPas]

HEURES DE SERVICE PAR JOUR

Fonctionnement continue	
Fonctionnement intermittent	
Durée de fonctionnement	
Jours par année	

DUREE DE VIE

Durée de vie de palier	LH [h]	
------------------------	--------	--

INFORMATION SUR LE CLIENT

Entreprise _____
 Rue _____
 Ville / Code Postal _____
 Tel. _____ Fax _____
 Nom _____
 E-Mail _____ Date _____

INFORMATIONS SUR LES PRODUITS

Les informations contenues dans ce document sont fournies pour vous aider à évaluer l'adéquation d'un produit à l'usage auquel il est destiné. Les performances des produits sont influencées par des éléments extérieurs inconnus à GGB. Par conséquent, vous devez vérifier la pertinence et la faisabilité de chaque produit sélectionné en fonction de votre application.

Les produits GGB sont vendus selon les conditions générales de vente et de livraison GGB. Vous pouvez consulter ces conditions en cliquant sur ce lien : <https://www.ggbearings.com/fr/conditions-generales-de-ventes>, ou en demander une copie à votre contact GGB

Les produits font l'objet d'un développement continu. GGB se réserve le droit de modifier les spécifications ou d'actualiser les données techniques sans préavis.

Informations sur le document

Édition 2025. Cette édition remplace les éditions précédentes, qui sont désormais obsolètes

Nous avons travaillé pour garantir l'exactitude des informations contenues dans ce document, toutefois GGB décline toute responsabilité en cas d'erreurs ou d'omissions ou pour toute autre raison.

Santé et sécurité

GGB s'engage à respecter toutes les normes et réglementations américaines, européennes et internationales relatives à la teneur en plomb. Nous avons mis en place des procédures internes pour suivre les évolutions des normes et réglementations existantes et nous travaillons en collaboration avec nos clients et distributeurs afin de garantir la conformité à toutes les exigences, y compris les directives RoHS et REACH.

GGB s'engage à travailler dans le respect de l'environnement et de la sécurité. Nous appliquons les meilleures pratiques de l'industrie et visons à respecter, voire dépasser les normes internationales reconnues en matière de contrôle des émissions et de sécurité sur le lieu de travail.

Tous nos sites dans le monde sont certifiés IATF 16949, ISO 9001, ISO 14001 et ISO 45001. Vous pouvez consulter nos certifications en cliquant sur le lien : <https://www.ggbearings.com/fr/certificats>.

Une présentation détaillée de notre engagement à respecter les directives REACH et RoHS est disponible en cliquant sur le lien : <https://www.ggbearings.com/fr/qui-nous-sommes/qualite-et-environnement>.

Fumées de polymères

Le polytétrafluoroéthylène (PTFE) présent dans la surface antifriction du palier reste complètement inerte à des températures allant jusqu'à 250°C. Ainsi, même dans les rares cas où les paliers DP4 sont percés ou ajustés après le montage, les opérations de perçage ou le calibrage ne présentent aucun danger. Cependant, à des températures plus élevées, de faibles quantités de fumées toxiques peuvent se dégager et leur inhalation directe peut provoquer des symptômes de type grippal, qui apparaissent généralement après quelques heures mais disparaissent sans laisser de traces sous 24 à 48 heures. Ces fumées peuvent provenir également de particules de PTFE présentes sur une cigarette allumée. Par conséquent, il est interdit de fumer dans les zones où les paliers DP4 sont ajustés.

Marques déposées

GGB®, DP4®, DU®, DP31, DX®, DX®10, HI-EX®, EP®, EP®22, GAR-MAX®, HSG, MLG, HPMB®, SBC avec GAR-MAX®, AuGlide®, GGB-DB®, TriboShield® et TriboMate® sont des marques déposées ou des marques commerciales, selon le cas, de GGB et de ses filiales. TIMKEN® est une marque déposée de The Timken Company.

Toute utilisation des marques de GGB ou de ses filiales sans l'autorisation écrite préalable du propriétaire de la marque est strictement interdite.

©2025 GGB. Tous droits réservés.

Stronger.Together.



GGB FRANCE EURL

65, chemin de la Prairie | BP 2074

F-74009 Annecy Cedex

Tel: +33 4 50 33 66 88

www.ggbearings.com/fr

N° de commande 11749-FR IN910FRZ10-24FR