



SERVICE INFORMATION

USURE DES COUSSINETS – MATÉRIAUX PERMAGLIDE® P1 EN COMPARAISON

En évolution permanente, les matériaux utilisés pour les coussinets sont optimisés en fonction de leurs conditions d'utilisation. Les propriétés d'utilisation de ces matériaux sont ajustées par une adaptation ciblée de la formule. Pour les utilisations spéciales, les performances des composants sont testées de manière intensive sur des bancs d'essai proches des conditions pratiques. En revanche, les matériaux destinés à un large éventail d'applications sont examinés à l'aide d'essais standard. Un matériau universel présente de bonnes performances dans de nombreuses conditions d'utilisation et peut être utilisé pour de nombreux composants standard.

En tribologie, on distingue le fonctionnement en milieu humide et le fonctionnement à sec. Tous les matériaux PERMAGLIDE® sont en principe adaptés à ces deux conditions d'utilisation. Les matériaux P1 offrent des avantages en fonctionnement à sec, tandis que les matériaux P2 sont utilisés de préférence dans les applications lubrifiées.

Matériaux PERMAGLIDE® P1

Les matériaux PERMAGLIDE® sont fabriqués selon une méthode de fabrication composite multicouche éprouvée. Les matériaux de glissement P1 se composent d'un dos d'acier, d'une couche de glissement en bronze fritté de manière poreuse et d'un lubrifiant solide PTFE avec agents de charge. Ils se distinguent par la formule du lubrifiant solide et de l'alliage de bronze.

Matériau	Dos de coussinet	Couche de glissement	lubrifiant solide
P180	Acier	Étain-Bronze	PTFE, BaSO ₄ et autres agents de charge
P14	Acier	Étain-Bronze	PTFE, ZnS
P10	Acier	Étain/plomb/bronze	PTFE, plomb

Paramètres d'essai

L'usure d'un matériau est un processus complexe qui est influencé par de nombreux paramètres. Outre les paramètres purement mécaniques, dynamiques et tribologiques tels que la lubrification et les conditions de frottement, la nature du partenaire de glissement antagoniste, c'est-à-dire son matériau, sa dureté et sa rugosité, a une influence considérable. Les essais réalisés dans des conditions uniformes avec variation d'un seul paramètre ont permis de dégager une préférence pour un matériau dans une condition d'utilisation donnée.

Les bancs d'essai suivants ont été utilisés pour comparer les composants standard :

1. Rotation en fonctionnement à sec
2. Rotation en fonctionnement à sec avec charges radiales
3. Rotation en fonctionnement humide



Le nouveau matériau PERMAGLIDE® P180 se distingue par l'usure la plus faible parmi les matériaux testés et convainc aussi bien en fonctionnement à sec qu'en application lubrifiée. Le matériau P180 s'établit ainsi comme nouveau matériau universel.



SI 2079

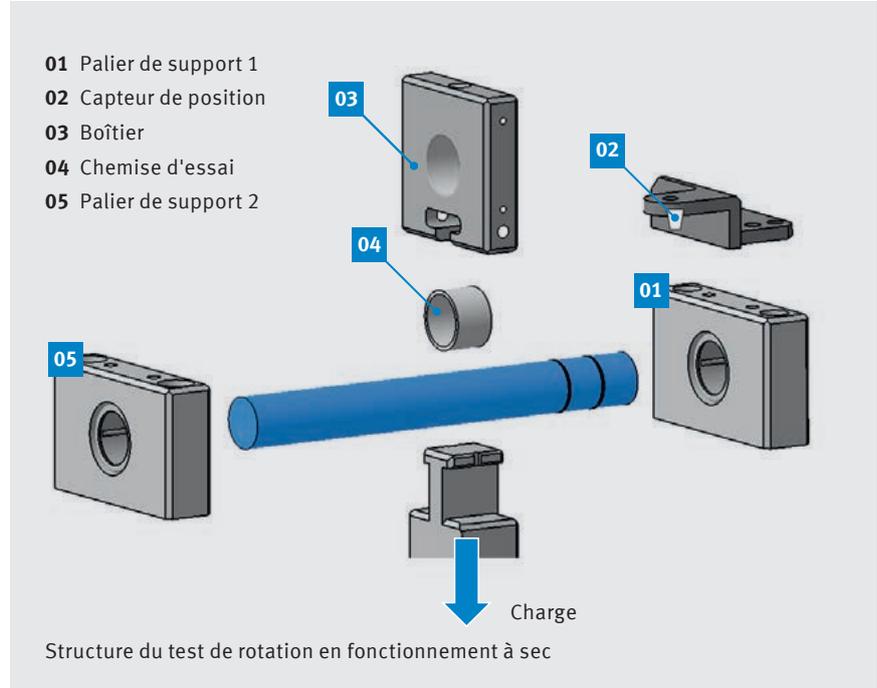
Uniquement pour professionnels !
2/4

1. TEST DES COUSSINETS PERMAGLIDE® – ROTATION EN FONCTIONNEMENT À SEC

Structure et conditions marginales

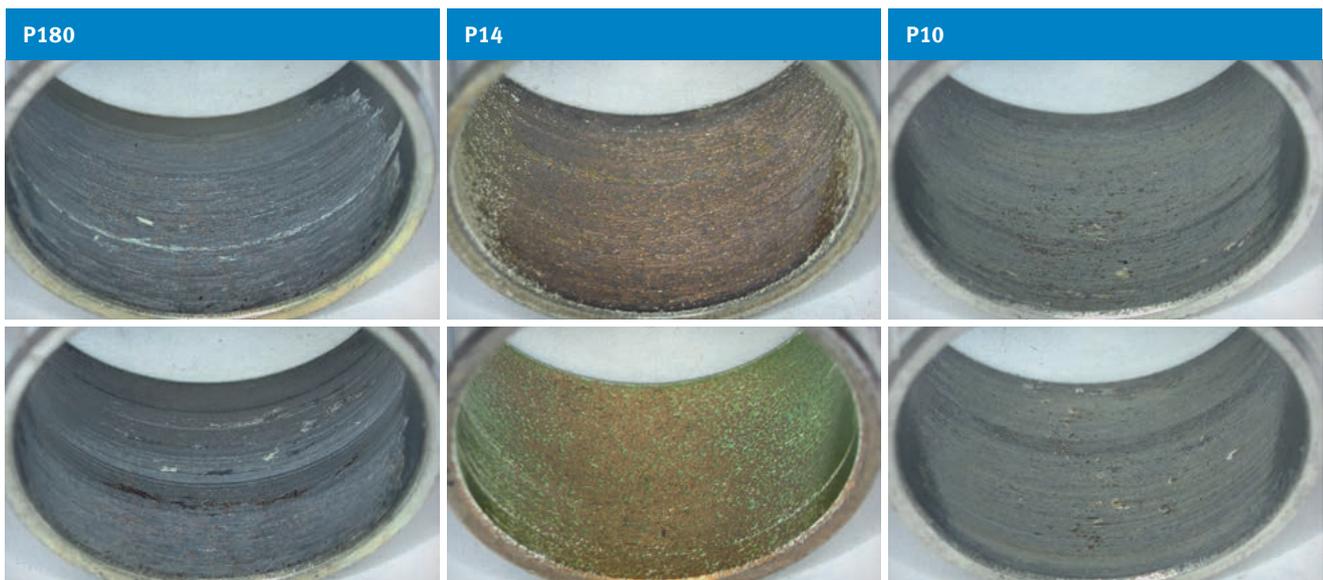
- Dimension de la chemise
 $\varnothing D_i$ 20 mm, $\varnothing D_o$ 23 mm, B 15 mm
- Pression
superficielle 2 Mpa
- Vitesse 1 m/s
- Matériau de l'arbre 100Cr6
- Dureté 58 + 2 HRC
- Rugosité R_z 0,8 – 1,5 μm
- Conditions fonctionnement à sec, charge ponctuelle

Les échantillons sont emmanchés dans le boîtier. La charge est appliquée radialement vers le bas par le biais du boîtier. Un accouplement d'arbre assure l'entraînement.



Résultat du test

L'usure de la couche de glissement est 75 % plus faible pour les matériaux P180 et P10 que pour le matériau P14. Sur le plan macroscopique, l'usure est facilement reconnaissable à la couche de glissement en bronze qui apparaît sur toute la surface. Pour le matériau P14, les paramètres d'essai étaient à la limite de la charge. L'augmentation du coefficient de frottement lié à l'augmentation de la température était particulièrement visible sur le matériau P14.



Usure de la couche de glissement sur les coussinets P180, P14 et P10 après le test de rotation en fonctionnement à sec



SI 2079

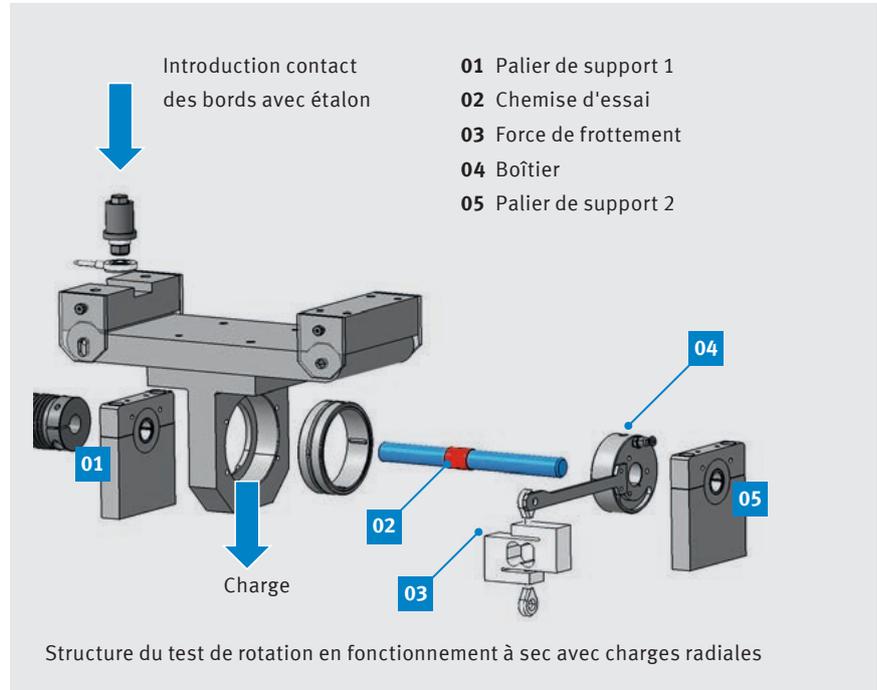
Uniquement pour professionnels !
3/4

2. TEST DES COUSSINETS PERMAGLIDE® – ROTATION EN FONCTIONNEMENT À SEC AVEC CHARGES RADIALES

Structure et conditions marginales

- Dimension de la chemise
 $\varnothing D_i$ 20 mm, $\varnothing D_o$ 23 mm, B 15 mm
- Pression superficielle
progressive de 1 à 17 MPa
- Vitesse 0,15 m/s
- Basculement 70 μ m
- Matériau de l'arbre 100Cr6
- Dureté 58 + 2 HRC
- Rugosité R_z 0,8 – 1,5 μ m
- Conditions Fonctionnement à sec, charge ponctuelle

Lors de l'essai faisant intervenir des charges radiales, un moment de basculement est introduit par le biais du boîtier, en plus de la charge statique de base. Le basculement peut être augmenté en 10 étapes de 1 MPa chacune.



Résultat du test

Lors de ce test également, l'enlèvement de la couche de glissement varie fortement selon le matériau et s'avère nettement plus faible pour le matériau P180. Pour les supports d'arêtes, l'indice de portance rodée augmente avec l'usure. Si le contact des bords est trop important, un grippage peut rapidement se produire et détruire l'arbre.



Usure de la couche de glissement sur les coussinets P180, P14 et P10 après le test de rotation en fonctionnement à sec avec charges radiales



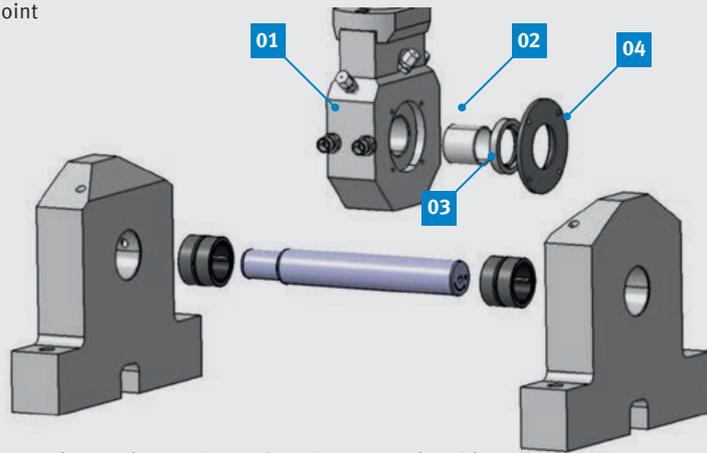
3. TEST DES COUSSINETS PERMAGLIDE® – ROTATION EN FONCTIONNEMENT HUMIDE

Structure et conditions marginales

- Dimension de la chemise
Ø D_i 20 mm, Ø D_o 23 mm, B 15 mm
- Type d'huile HLP 46
- Pression d'huile 80 bar
- Charge dynamique 60 Mpa
- Vitesse 6 m/s
- Matériau de l'arbre 100Cr6
- Dureté 58 + 2 HRC
- Rugosité R_z 0,8 – 1,5 µm
- Conditions Fonctionnement humide, charge ponctuelle

Les bancs d'essai humides permettent d'examiner les conditions de frottement mixte ou les conditions hydrodynamiques. De même, il est possible de provoquer des phénomènes d'érosion sur un matériau de revêtement.

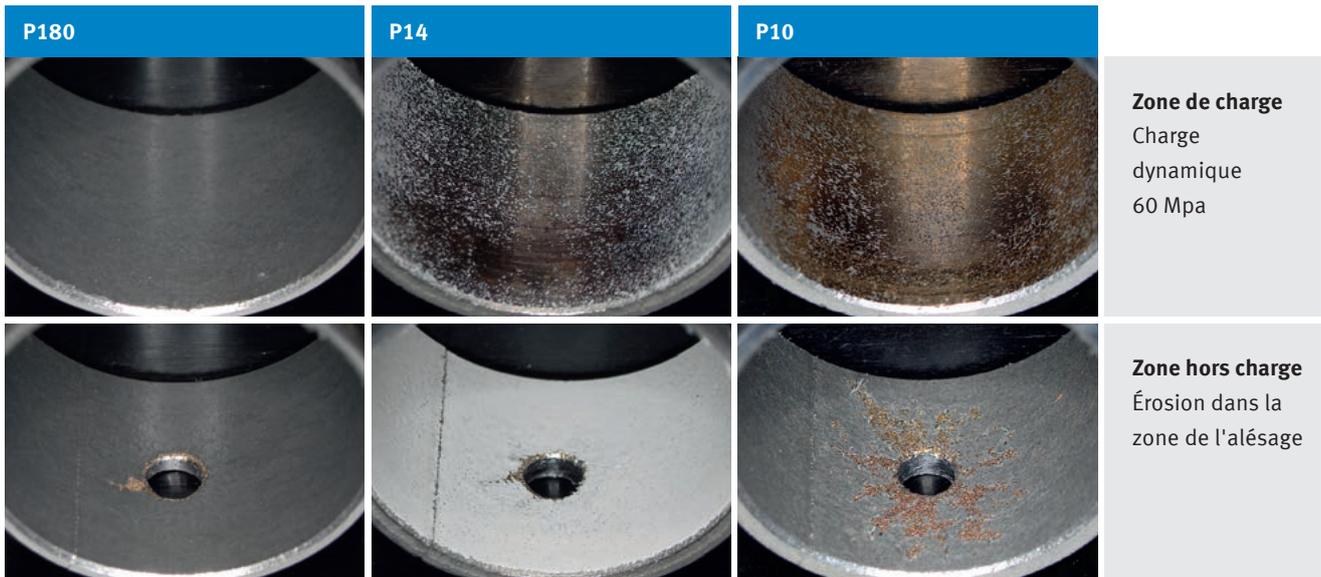
- 01 Boîtier de chemise avec alimentation en huile et mesure de la température
- 02 Chemise d'essai
- 03 Chapeau couvercle
- 04 Joint



Structure du test de rotation en fonctionnement humide

Résultat du test

L'adhérence de la couche de rodage en PTFE peut être considérée comme équivalente pour les matériaux P10 à P14. Dans ces conditions, ces matériaux ont tendance à s'user sous l'effet de l'érosion. Le nouveau matériau P180, dont la surface est restée presque intacte, s'est révélé nettement plus résistant à l'érosion.



Usure de la couche de glissement sur les coussinets P180, P14 et P10 après le test de rotation en fonctionnement humide