

Paliers roulements-inserts SKF pour l'industrie agroalimentaire



Table des matières

A Présentation du produit	4
Paliers roulements-inserts SKF pour l'industrie agroalimentaire	4
Une gamme complète de solutions sans relubrification pour la sécurité des aliments ...	4
Paliers roulements-inserts SKF pour l'industrie agroalimentaire – Gamme bleue	5
Conception hygiénique et aseptique	6
Paliers	8
Joint arrière	8
Couvercle d'obturation	9
Roulements-inserts et système d'étanchéité	10
Graisse pour roulements	11
Combinaisons de produits pour zones et applications spéciales	12
Zones avec risque limité de contamination	12
Applications soumises aux chocs	13
B Instructions de montage	14
Instructions de montage	14
Général	14
Outils	14
Boulons de montage	14
Joint arrière	15
Tolérances d'arbre	15
Vitesse admissible	15
Assemblage des unités	16
Alignement	17
Procédure de montage	18
Couvercles d'obturation	21
Couvercles d'obturation bleus (paliers composites)	21
Couvercles d'obturation blancs (paliers en acier inoxydable)	21
C Caractéristiques des produits	22
Caractéristiques des produits	22
Règles de désignation des paliers complets pour l'industrie agroalimentaire	22
Règles de désignation des roulements pour l'industrie agroalimentaire	23
Tableaux des produits	25
D Liste des équivalents	89
Liste des équivalents SKF pour l'industrie agroalimentaire, arbres en cotes métriques et pouces	89

Paliers roulements-inserts SKF pour l'industrie agroalimentaire

Une gamme complète de solutions sans relubrification pour la sécurité des aliments

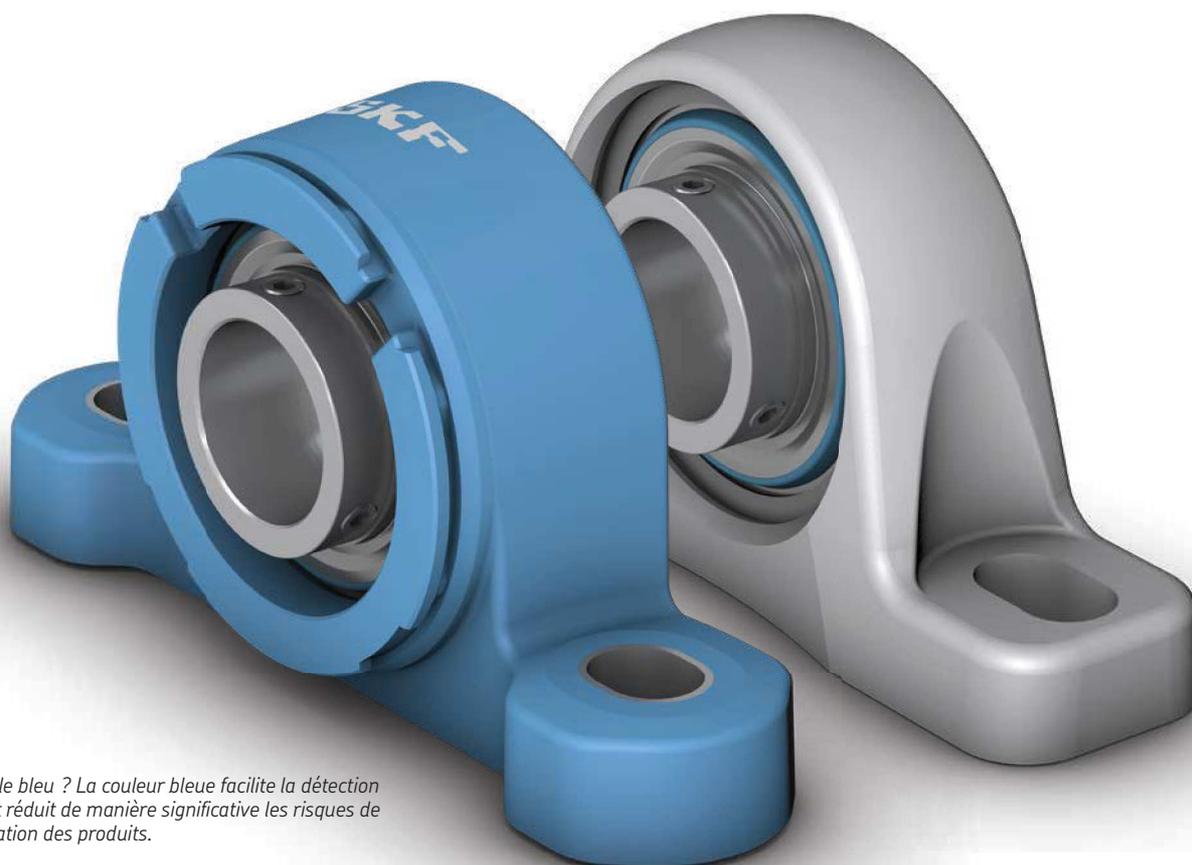
Les équipements utilisés pour la transformation des aliments et des boissons sont soumis à des conditions de fonctionnement particulièrement difficiles. Les régimes de nettoyage stricts, visant à éliminer les contaminants et la propagation des bactéries, signifient que les machines sont fréquemment exposées à des lavages sous pression utilisant des produits d'entretien antibactériens caustiques.

La gamme complète de paliers roulements-inserts SKF pour l'industrie agroalimentaire est une solution de haute performance pour les environnements de production les plus exigeants. Lubrifiés à vie et conçus pour supporter des lavages fréquents, ces nouveaux paliers complets répondent parfaitement aux problèmes liés à la maintenance traditionnelle.

Plus important encore, ils sont la solution idéale à la plupart des problèmes de sécurité des aliments. Avec les rappels croissants de produits alimentaires et les réglementations devenant de plus en plus strictes partout dans le monde, les programmes proactifs en matière de sécurité des aliments sont devenus la norme.

Tous les paliers roulements-inserts SKF pour l'industrie agroalimentaire ont été spécialement conçus pour répondre aux exigences de ces programmes. Ils intègrent les dernières avancées de SKF en matière de conception hygiénique et aseptique et de performance des roulements pour permettre à ce secteur phare d'atteindre ses objectifs les plus critiques, à savoir :

- réduire les risques pour la sécurité des aliments
- augmenter la disponibilité des équipements
- réduire les coûts de maintenance et les coûts associés
- réduire l'impact sur l'environnement



Pourquoi le bleu ? La couleur bleue facilite la détection optique et réduit de manière significative les risques de contamination des produits.

Paliers roulements-inserts SKF pour l'industrie agroalimentaire – Gamme bleue

Les unités de la gamme bleue ont été conçues conformément aux réglementations en vigueur en matière de sécurité alimentaire, avec des composants compatibles alimentaires, résistants à la corrosion. Les matériaux de couleur bleue facilitent ainsi la détection d'une éventuelle contamination grâce à des systèmes optiques. Chaque élément a été pensé et développé pour accroître les performances des équipements tout en respectant les règles d'hygiène imposées par les directives de l'EHEDG. *

Ces unités intègrent des composants sans danger pour la sécurité des aliments et présentent une conception de surface hygiénique et aseptique. Elles ont été développées pour éliminer de façon proactive les contaminants et réduire la propagation des bactéries et allergènes.

Les unités de la gamme bleue peuvent être fournies sous forme d'unités ouvertes ou d'unités entièrement étanches avec couvercle d'obturation et joint arrière.

Le système d'étanchéité du roulement breveté et les performances exceptionnelles de la graisse contribuent à accroître la durée de vie des roulements tout en améliorant la fiabilité des équipements.

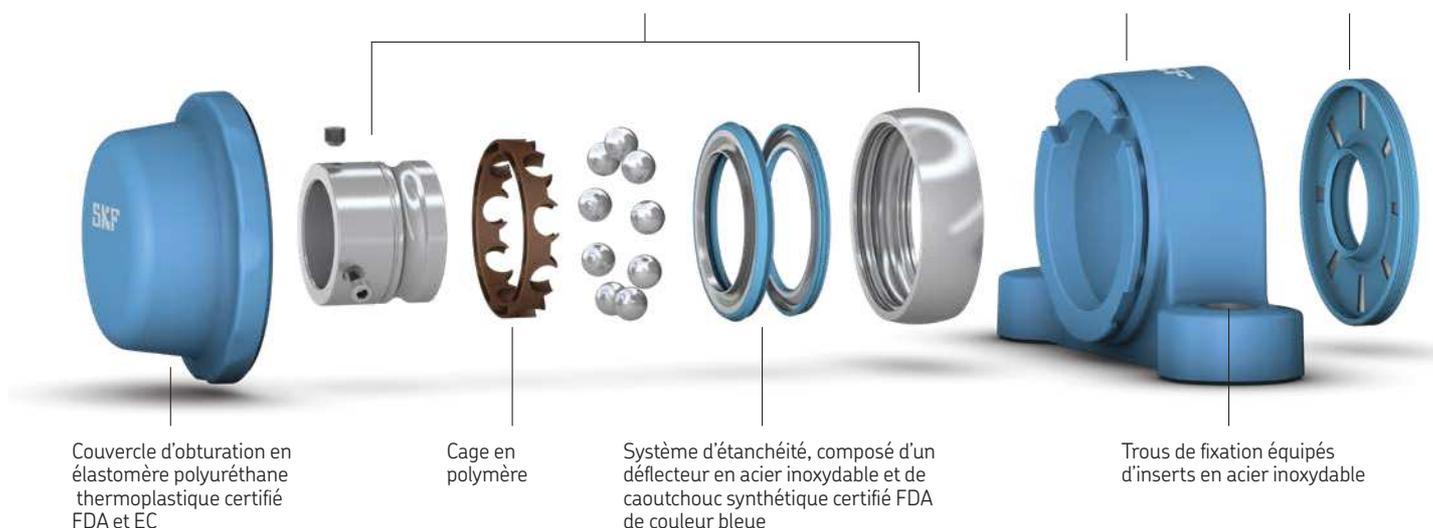
Conçues pour des opérations sans relubrification, les unités permettent de réduire les opérations de maintenance, ainsi que les coûts de graisse et de main-d'œuvre associés.

La fonction sans relubrification et la conception hygiénique et aseptique contribuent à économiser l'eau nécessaire au nettoyage et à réduire la mise au rebut des chiffonnettes. Cela permet une culture environnementale préventive plutôt qu'orientée sur la mise au rebut.

Choix de roulements-inserts en acier inoxydable ou revêtus de zinc, prélubrifiés avec de la graisse NSF H1, certifiée halal et casher, sans allergènes

Palier composite en polypropylène bleu avec joint de base en caoutchouc surmoulé homologué FDA et EC

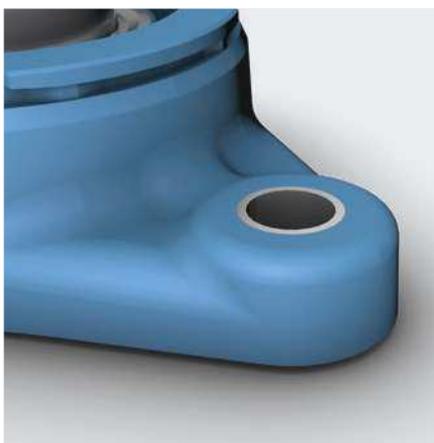
Joint arrière de couleur bleue, certifié FDA et EC



* EHEDG – European hygienic engineering design group (Conception hygiénique et ingénierie des équipements pour l'industrie agroalimentaire) – est un forum destiné aux fabricants d'équipements de transformation des aliments, aux utilisateurs et aux législateurs pour discuter de problèmes liés à la conception hygiénique et stimuler la sécurité et la qualité des aliments. (source: <https://www.ehedg.org/ehedg/tasks-objectives/>)

Conception hygiénique et aseptique

La géométrie de surface du palier, le couvercle d'obturation et le joint arrière sont conçus pour résister à l'accumulation de contaminants et faciliter le nettoyage.



La géométrie hygiénique du palier réduit les risques de contamination.

La conception du palier ne présente aucune crevasse ou poche indésirable, éliminant ainsi le risque d'accumulation de bactéries.

Les trous des boulons de montage sont dépourvus de manchons fendus et les marques de moulage de fabrication sont limitées.

En outre, le palier ne comporte aucune arête vive. Toutes les surfaces sont inclinées pour empêcher les dépôts. Les surfaces planes à l'extérieur sont prévues pour loger les rondelles de montage caoutchoutées.

Ces formes de palier optimisées font l'objet de trois protections de conception différentes.



Toutes les surfaces externes du palier SKF de la gamme bleue comportent une finition de surface lisse.

Ces surfaces facilitent le drainage et le nettoyage, un point essentiel dans la prévention de l'accumulation de bactéries à l'extérieur du palier complet.

La finition de surface interne des tubes et des tuyaux hygiéniques et aseptiques répondent aux exigences de l'industrie agroalimentaire.



Le surmoulage permet d'obtenir un joint de base efficace.

Sur sa face de base ou de montage, un caoutchouc compatible alimentaire forme le joint de base. Le caoutchouc est surmoulé avec le composite du palier pour créer un joint efficace.

À mesure que le palier se resserme, le caoutchouc surmoulé se déforme, assurant la fixation du joint de base face à la surface de montage. Faisant partie intégrante de la conception du palier, il assure une fonction d'étanchéité plus homogène et efficace tout en simplifiant l'installation.



Le couvercle d'obturation intègre un mécanisme de blocage qui l'empêche de se déloger accidentellement.

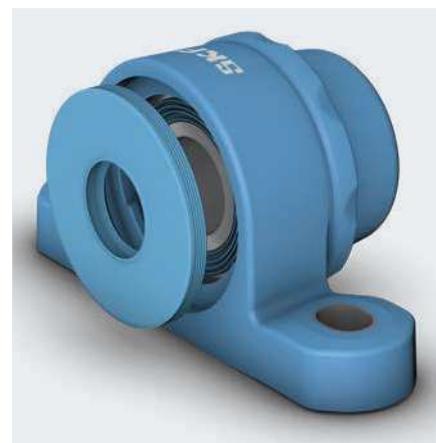
Le couvercle d'obturation améliore l'hygiène s'il reste en place et étanche.



Le couvercle d'obturation ne requiert aucun joint torique supplémentaire, qui pourrait facilement être déplacé pendant le montage ou le démontage.

Le matériau du couvercle d'obturation est un élastomère en polyuréthane thermoplastique haute performance. Ce matériau fournit un couvercle d'obturation protecteur rigide avec une flexibilité suffisante pour former un joint d'interférence efficace avec le palier.

Les fonctions de rétention et d'étanchéité de ce couvercle d'obturation sont brevetées.



Le joint arrière assure une double protection, empêchant les aliments de pénétrer dans la cavité du palier.

Le joint arrière assure une étanchéité statique dans le logement du palier et une étanchéité dynamique sur l'arbre. Les deux fonctions d'étanchéité sont intrinsèques à la conception du joint arrière et ne reposent sur aucun autre composant, tel qu'un ressort.

La solution d'étanchéité intégrale du joint arrière réduit le risque de dégradation des composants et de contamination de la gamme de produits alimentaires. Elle élimine également le risque de perte d'un composant séparé.

Paliers

Les paliers de la gamme bleue SKF sont à la fois robustes, légers et résistants aux produits chimiques. Grâce à leur conception hygiénique et aseptique, ils respectent parfaitement les normes de sécurité alimentaire les plus strictes.

Malgré des cycles de lavage et de fonctionnement répétés, les dimensions des paliers restent très stables et conservent leurs propriétés physiques attendues.

En particulier dans les environnements humides, les paliers sont plus fiables comparé au polyamide (PA) et au polybutylène téréphtalate (PBT). Le PA (pas géométriquement stable) et le PBT (soumis à l'hydrolyse s'il est

lavé à l'eau chaude) sont les deux principaux matériaux couramment utilisés sur le marché.

Le matériau composite des paliers de la gamme bleue est en polypropylène renforcé – un matériau choisi pour sa stabilité dimensionnelle et sa résistance chimique aux détergents et aux contaminants (**tableau 1**). Point important, le polypropylène est hydrophobe, se distinguant des matériaux de palier composites traditionnels.

Les paliers contiennent un renforcement en fibres de verre de 40 %. Ceci réduit la tendance des paliers à descendre sous la température et la charge.

Tableau 1

Niveaux de résistance chimique du polypropylène

Alcalis forts	Excellent
Acides faibles	Excellent
Acides forts	Bon
Alcool	Bon

Les paliers de la gamme bleue sont disponibles dans les six modèles suivants :



Palier à semelle



Palier à semelle courte



Applique ovale



Applique à 3 boulons



Applique carrée



Palier coulisseau-tendeur

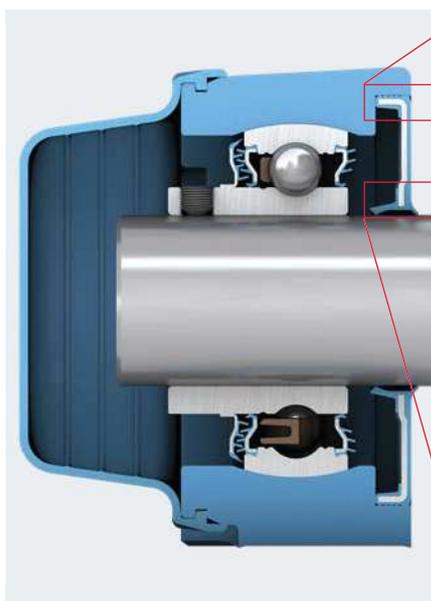
Joint arrière

Le principal objectif du joint arrière est de protéger le palier complet, côté arbre, de la contamination.

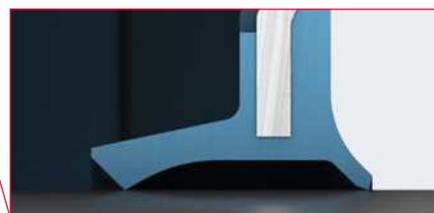
La face externe du joint arrière a été conçue pour assurer l'étanchéité contre les coupures. Cela pourrait, par exemple, nécessiter un mur ou un panneau de protection percé pour permettre le passage de l'arbre jusqu'au palier complet.

Sur un palier applique, cela peut servir à étanchéifier l'accès à l'arbre ou le trou de dégagement pour éviter la création d'une cavité derrière le panneau, dans laquelle des débris alimentaires pourraient s'accumuler.

Le palier bleu composite est le seul à pouvoir accueillir un joint arrière. Il peut être monté uniquement dans une unité avec un roulement dédié.



Statique : Interférence de petites ondulations ou vagues de caoutchouc, contre une rainure correspondante dans le palier.



Dynamique : Un double joint à lèvres avec une interférence suffisante pour tolérer un défaut d'alignement de 1 degré.

Couvercle d'obturation

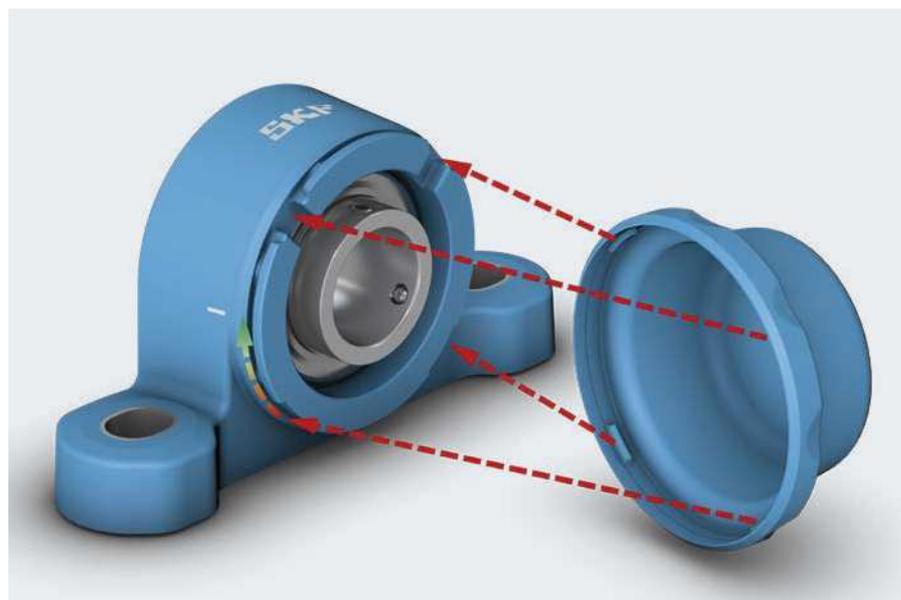
Le couvercle d'obturation améliore la sécurité des opérateurs et constitue une barrière supplémentaire contre la pénétration d'aliments transformés et d'agents nettoyants.

Son maintien sur le palier est assuré par quatre zones d'interverrouillage périphériques, qui impliquent de faire tourner un couvercle verrouillé pour pouvoir le retirer.

En position verrouillée, chacune des quatre « dents » du couvercle d'obturation est maintenue en position par deux dents de palier adjacentes. Elles empêchent le déplacement accidentel du couvercle d'obturation, même pendant les cycles de nettoyage.

La résistance à la rotation, assurée par les dents d'interverrouillage, doit être surmontée avant que le couvercle ne puisse être retiré.

Le couvercle d'obturation est conçu pour être ouvert régulièrement à des fins d'inspection, puis reverrouillé. Celui-ci, tout comme le palier, comporte des symboles de verrouillage et de déverrouillage marqués au laser. Ainsi, l'état du verrou du couvercle d'obturation peut être facilement confirmé.



Le mécanisme de verrouillage du couvercle d'obturation et les fonctions d'étanchéité sont brevetés.

Vous pouvez tourner pour verrouiller ou déverrouiller (1/8 tour) sans aucun outil.

Le marqueur du palier s'aligne avec le symbole du couvercle d'obturation :

- un cercle – couvercle d'obturation déverrouillé, prêt à être retiré ou reverrouillé.
- un cercle plein – couvercle d'obturation en position correctement verrouillé.



Résistance du couvercle d'obturation

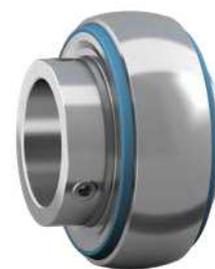
La capacité de résistance du couvercle d'obturation au nettoyage haute pression à 70 bar a été testée. Lors des tests, le couvercle d'obturation est resté verrouillé et entièrement étanche. Une inspection de l'intérieur du couvercle d'obturation à l'issue des tests a confirmé l'absence de salissure.

Efficacité du couvercle d'obturation

Des opérations répétées d'ouverture et de fermeture, équivalentes à des contrôles hebdomadaires réalisés sur une période de quatre ans, ont montré l'efficacité des fonctions de verrouillage et d'étanchéité.

Roulements-inserts et système d'étanchéité

Chaque unité comprend un roulement-insert résistant à la corrosion avec une bague intérieure, une bague extérieure et des billes en acier inoxydable AISI de qualité 420. Les paliers roulements-inserts – Gamme bleue intègrent également un système d'étanchéité breveté dont la conception innovante permet de prévenir les dommages causés par la pénétration de détergent à l'intérieur du roulement.



Le roulement est conçu comme un roulement rigide à billes à une rangée avec une surface extérieure sphérique (convexe) de la bague extérieure. Cette surface sphérique correspond à un alésage de palier sphérique et concave. La conception réduit les charges internes sur le roulement qui existeraient si un défaut d'alignement initial n'était pas corrigé.

La bague intérieure du roulement est étendue au côté extérieur/de verrouillage. Elle est verrouillée sur l'arbre avec deux vis de blocage en acier inoxydable qui sont positionnées à 120°, réduisant la déformation de la bague intérieure tout en maintenant une bonne adhérence.

La bague intérieure du roulement est dimensionnée pour accueillir le raccord du joint arrière afin d'utiliser ces unités dans des applications exigeantes en matière de conception hygiénique et de sécurité alimentaire (par exemple, zones ouvertes de transformation des aliments). Le système d'étanchéité comporte un joint non frottant et un déflecteur, situés sur la circonférence externe (fig. 1). Le déflecteur est la première barrière contre la pénétration de contaminants solides et liquides. Il se ferme contre la bague extérieure du roulement lors des lavages sous pression.

Cette conception comprend aussi une série de « goulottes » concentriques internes (fig. 2) qui contiennent et recueillent les

gouttes de détergent qui entrent puis les guident à la périphérie, autour et loin du roulement (fig. 3).

Grâce à cette conception innovante, les performances d'étanchéité ne sont pas limitées par la force de contact des lèvres contre l'arbre. Cela signifie que le joint peut atteindre des niveaux élevés de protection en consommant très peu d'énergie.

Les goulottes internes sont conçues pour guider le détergent hors du roulement afin d'assurer une protection efficace et une faible consommation d'énergie. Alors que le but d'un détergent est de pénétrer et nettoyer, cette nouvelle approche vise à l'intégrer plutôt qu'à l'exclure.



Fig. 1

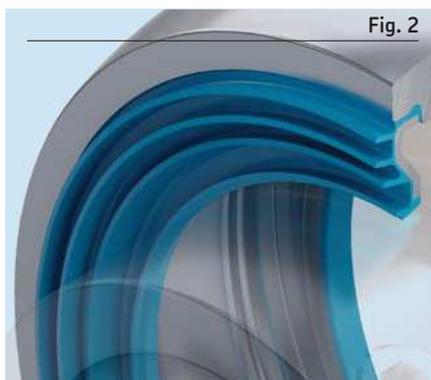


Fig. 2



Fig. 3

Les joints du roulement sont brevetés.

Efficacité du système d'étanchéité

Des tests accélérés ont démontré que cette conception fournit de meilleures performances d'étanchéité en traitant activement la pénétration de détergent au lieu de chercher à l'exclure passivement. Lors du test, des gouttelettes de détergent ont été admises dans le joint à une vitesse de 5 gouttes par minute sur une période de 500 heures, puis les composants internes du joint ont été examinés.

Les analyses post-test ont confirmé que le détergent qui entre est généralement contenu à l'intérieur et canalisé par la première ou deuxième des multiples goulottes.

En outre, le couple de frottement et la température, mesurés lors des essais du modèle 206, sont considérablement réduits, étant donné qu'il existe une seule lèvre de contact et non deux.

Graisse pour roulements

Toutes les unités sont lubrifiées à vie avec de la graisse compatible alimentaire SKF, homologuée NSF. La graisse haute qualité est enregistrée par NSF comme une catégorie H1 (lubrifiant acceptable pour une utilisation dans des applications présentant un risque de contact alimentaire occasionnel).

Cette graisse a été sélectionnée car elle offre une bonne résistance à la séparation de l'huile de base et de l'épaississant en présence de détergent. Les graisses dépourvues de cette résistance peuvent se séparer, entraînant la perte de l'huile après le joint, puis la perte de lubrification des lèvres du joint.

Cela peut entraîner une détérioration de la surface de contact de l'épaule de la bague intérieure. L'enregistrement NSF confirme que cette graisse SKF est conforme aux exigences des lignes directrices de l'US Food and Drug Administration sous 21 CFR section 178.3570.

Les caractéristiques techniques de cette graisse sont répertoriées dans le **tableau 2**.

La graisse ne contient aucun ingrédient issu des 14 allergènes et catégories d'allergènes qui doivent être déclarés dans les produits alimentaires, et elle est également dépourvue de traces de bœuf, de porc et de poulet. D'autres certifications pour la graisse ont été obtenues auprès de AMERICAN HALAL FOUNDATION (AHF) et 1K Kosher.



Allergènes et catégories d'allergènes

- Céréales contenant du gluten, à savoir : blé (tel que épeautre et blé de Khorasan), seigle, orge, avoine
- Crustacés, par exemple crevettes, crabes, homard, écrevisses
- Œufs
- Poisson
- Cacahuètes
- Soja
- Lait (y compris lactose)
- Fruits à coque ; à savoir amandes, noisettes, noix, noix de cajou, noix de pécan, noix du Brésil, pistaches, noix de macadamia (ou du Queensland)
- Céleri (y compris céleri-rave)
- Moutarde
- Sésame
- Dioxyde de soufre/sulfites, quand ajouté et à un niveau supérieur à 10 mg/kg ou 10 mg/L dans le produit fini. Peut être utilisé comme conservateur dans les fruits séchés
- Le lupin, qui comprend graines et farine de lupin et peut être trouvé dans différents types de pains, pâtisseries et pâtes
- Mollusques tels que moules, buccins, huîtres, escargots et calmar

Tableau 2

Caractéristiques techniques de la graisse SKF GFM pour les paliers roulements-inserts pour l'industrie agroalimentaire

Plage de température ¹⁾	Épaississant	Type d'huile de base	Classe de consistance NLGI	Viscosité de l'huile de base [mm ² /s]		Coefficient de performances de la graisse (GPF)
				à 40 °C (104 °F)	à 100 °C (212 °F)	
-50 0 50 100 150 200 250 °C  -60 30 120 210 300 390 480 °F	Sulfonate de calcium complexe	Minérale	2	113,0	5,8	1,5

¹⁾ Reportez-vous au catalogue Roulements SKF – le concept des feux tricolores SKF

Efficacité de la graisse

Lors des tests SKF, des gouttelettes de détergent ont été injectées dans les roulements de test à l'aide d'une pompe péristaltique. Les résultats ont révélé une bonne résistance à la dégradation en présence de détergent.



Combinaisons de produits pour zones et applications spéciales

Outre les unités complètement étanches de la gamme bleue, d'autres combinaisons de produits sont disponibles. Il existe, par exemple, des applications dans lesquelles une unité de roulement entièrement étanche n'est pas requise ou des environnements soumis à des charges par à-coups. Toutes les combinaisons de produits comportent le même montage de joints de roulements optimisés et sont fournies lubrifiées à vie avec la même graisse haute efficacité que la gamme bleue entièrement étanche.

Zones avec risque limité de contamination

La transformation d'aliments fermée ou les zones dans lesquelles les marchandises sont traitées sont des zones avec un risque limité de contamination. Les paliers roulements-inserts SKF pour l'industrie agroalimentaire sont une solution de haute performance, adaptée pour ces zones.

Ces combinaisons de produits comprennent un roulement-insert en acier inoxydable dans le palier composite bleu, de conception hygiénique et aseptique sans joint arrière.

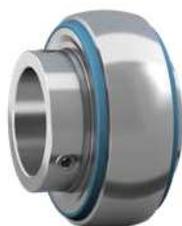
En outre, il est également possible de commander le couvercle d'obturation bleu qui améliore la sécurité des opérateurs en recouvrant l'extrémité d'arbre exposée.

Il est possible de remplacer, dans certaines applications, le roulement en acier inoxydable par un roulement-insert zingué.

Les roulements revêtus de zinc résistent bien mieux aux attaques de l'eau et des solutions acides ou caustiques que les roulements-inserts sans revêtement ou les roulements avec un revêtement d'oxyde noir.



Couvercle
d'obturation
(facultatif)
ECB 5XX



Roulement en acier
inoxydable
YAR 2XX(-XXX)-2LPW/SS



Roulement zingué
YAR 2XX(-XXX)-2LPW/ZM



Palier composite
(sans joint arrière)
F2BC 5XX

Applications soumises aux chocs

Les roulements à billes et paliers en acier inoxydable SKF pour l'industrie agroalimentaire sont conçus en acier inoxydable AISI 300, offrant une bonne durabilité et résistance aux chocs. L'acier inoxydable moulé résiste aux produits chimiques utilisés lors des lavages agressifs. Les paliers ne sont donc pas affectés par de fortes concentrations de chlore, de peroxyde d'hydrogène et de nombreux autres produits chimiques. En outre, les paliers comportent des bases plates usinées ; l'absence de crevasses ou de

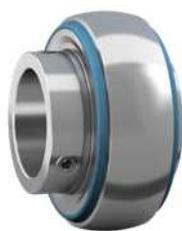
poches sur les surfaces externes et une finition lisse signifient que les paliers en acier inoxydable sont faciles à nettoyer.

Les paliers roulements-inserts SKF pour l'industrie agroalimentaire avec paliers en acier inoxydable sont faciles à nettoyer et exempts de zones creuses dans lesquelles des débris et bactéries pourraient s'accumuler. Ils sont disponibles avec des roulements-inserts en acier inoxydable et un couvercle d'obturation blanc, en option.



Couvercle d'obturation
(facultatif)

ECW 2XX



Roulement en acier
inoxydable

YAR 2XX(-XXX)-2LPW/SS



Palier en acier inoxydable
(sans joint arrière)

F2BSS 5XX

Les paliers en acier inoxydable sont disponibles dans les quatre modèles suivants :



Palier à semelle



Palier à semelle courte



Applique ovale



Applique carrée

Instructions de montage

Général

Afin d'assurer le bon fonctionnement des paliers roulements-inserts SKF pour l'industrie agroalimentaire et éviter toute défaillance prématurée, des procédures précises doivent être respectées lors de leur montage.

En tant que composants de précision, ils doivent en effet rester propres et être manipulés avec précaution à l'occasion de cette opération. Il est également très important de choisir la méthode de montage adéquate et d'utiliser les outils appropriés.

La méthode utilisée pour le montage d'un palier roulement-insert SKF pour l'industrie agroalimentaire dépend de :

- la conception globale de la machine ;
- la conception du palier ;
- la méthode utilisée pour fixer l'unité sur l'arbre.

Outils

Pour les monter et démonter, les outils suivants sont nécessaires :

- une clé hexagonale pour serrer ou desserrer les vis de blocage ;
- une clé plate pour serrer ou desserrer les boulons de montage.

Boulons de montage

Pour fixer les paliers roulements-inserts SKF pour l'industrie agroalimentaire à la surface du support et augmenter la sécurité des aliments, SKF recommande l'utilisation de boulons de conception hygiénique et aseptique et de rondelles caoutchoutées, **fig 1**.

Pour assurer le positionnement correct et la résistance de charge des paliers complets, SKF conseille de ne pas dépasser les diamètres de trou traversant les parois de la machine conformément aux **tableaux 4, 5 et 7**, et de suivre les valeurs de couple de serrage mises en surbrillance dans le **tableau 2**.

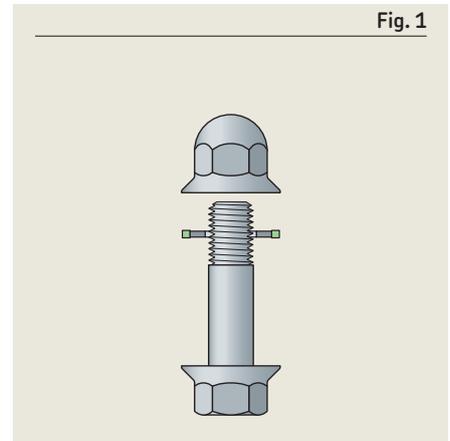


Fig. 1

⚠ ATTENTION

Le non-respect des instructions de montage applicables et l'absence de contact des coussinets métalliques avec le châssis de la machine sur le palier composite peuvent entraîner une défaillance prématurée ou des performances inappropriées du roulement. Pour plus d'informations, contactez le service technique SKF.

Tableau 1

Ajustements recommandés

Conditions de fonctionnement	Classe de tolérances ¹⁾
$P > 0,05 C$ et/ou vitesses élevées	h6
$0,035 C < P \leq 0,05 C$ et/ou vitesses lentes	h7
$0,02 C < P \leq 0,035 C$ et/ou vitesses lentes	h8
Montage simple du roulement ou $P \leq 0,02 C$	h9-11

¹⁾ Toutes les classes de tolérances ISO sont valables avec les exigences d'enveloppe (par exemple h7 \oplus) conformément à ISO 14405-1.

Joint arrière

L'unité avec un joint arrière déjà monté doit être placée sans couvercle d'obturation sur l'arbre pour un palier à semelle et sur le châssis de la machine pour les unités à applique (**fig. 2**).

Le couvercle d'obturation est monté de façon à terminer le montage de l'unité sur la position de la machine (**fig. 3**).

Tolérances d'arbre

Les ajustements recommandés pour les roulements-inserts SKF pour l'industrie agroalimentaire sont répertoriés dans le **tableau 1**. Pour des charges modérées ($0,035 C < P \leq 0,05 C$), les portées d'arbre doivent être usinées dans une tolérance h7.

Pour des charges et des vitesses faibles, une tolérance d'arbre h8 est suffisante. Pour les applications très simples, il est possible d'utiliser des tolérances allant de h9 à h11.

La **fig. 4** illustre la position relative des limites supérieure et inférieure des classes de tolérances d'arbre ISO les plus couramment utilisées. Les valeurs de ces tolérances ISO sont indiquées dans le **tableau 2**.

Vitesse admissible

Les paliers roulements-inserts SKF pour l'industrie agroalimentaire ne doivent pas fonctionner à des vitesses supérieures aux vitesses limites indiquées dans les tableaux des produits. La vitesse admissible est également influencée par la tolérance du diamètre de l'arbre.

Lors de l'utilisation de ces paliers complets sur des arbres avec des tolérances plus larges que h6, comparez les valeurs de vitesse indiquées dans les tableaux des produits avec celles du **tableau 3**. La valeur inférieure est la vitesse admissible maximale ou limite.

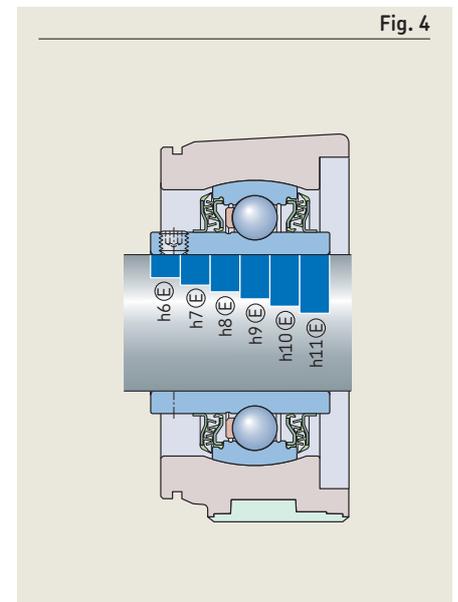
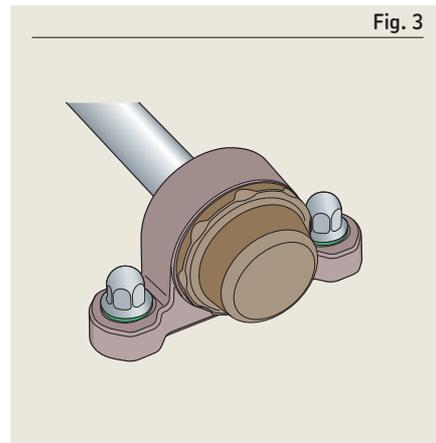
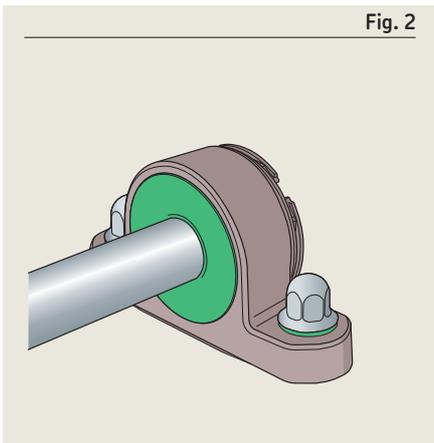


Tableau 2

Tolérances de portées ISO pour la gamme SKF pour l'industrie agroalimentaire

Diamètre de la portée d sup. à incl.	Tolérances des portées sur les arbres												
	h6 [Ⓔ] Écart		h7 [Ⓔ]		h8 [Ⓔ]		h9 [Ⓔ]		h10 [Ⓔ]		h11 [Ⓔ]		
	sup.	inf.	sup.	inf.	sup.	inf.	sup.	inf.	sup.	inf.	sup.	inf.	
mm	μm												
10	18	0	-11	0	-18	0	-27	0	-43	0	-70	0	-110
18	30	0	-13	0	-21	0	-33	0	-52	0	-84	0	-130
30	50	0	-16	0	-25	0	-39	0	-62	0	-100	0	-160
50	80	0	-19	0	-30	0	-46	0	-74	0	-120	0	-190
80	120	0	-22	0	-35	0	-54	0	-87	0	-140	0	-220

Tableau 3

Vitesses admissibles pour la gamme SKF pour l'industrie agroalimentaire

Taille du roulement ¹⁾ d	Vitesses admissibles pour les arbres usinés à la classe de tolérance			
	h7 [Ⓔ]	h8 [Ⓔ]	h9 [Ⓔ]	h11 [Ⓔ]
	tr/min			
04	5 300	3 800	1 300	850
05	4 500	3 200	1 000	700
06	4 000	2 800	900	630
07	3 400	2 200	750	530
08	3 000	1 900	670	480
09	2 600	1 600	560	400

¹⁾ Par exemple, la dimension de roulement 07 comprend tous les roulements basés sur un roulement Y207, comme YAR 207-2LPW/SS, YAR 207-104-2LPW/SS, YAR 207-106-2LPW/SS, YAR 207-107-2LPW/SS.

Assemblage des unités

Lorsque les roulements-inserts et les paliers SKF pour l'industrie agroalimentaire ne sont pas fournis en un seul bloc, la première étape consiste à monter le roulement dans le palier.

La procédure de montage est la suivante : serrez le palier sur le châssis de la machine (**fig. 5**) et placez le roulement une fois le palier fixé.

Insérez le roulement dans l'encoche de l'alésage du palier (**fig. 6**) et faites-le tourner manuellement avec le palier jusqu'à ce que les axes du roulement et de l'alésage du palier soient alignés aussi étroitement que possible.

REMARQUE

Le roulement doit être inséré de façon à ce que les vis de blocage de la bague intérieure se trouvent sur le côté avant (couvercle d'obturation) du palier.

Avec un morceau de bois rond ou de tuyau de diamètre adapté en guise d'arbre fictif, faites maintenant tourner le roulement de quelques tours dans chaque sens. Dans le même temps, variez l'angle de l'arbre pour englober toutes les orientations (**fig. 7**).

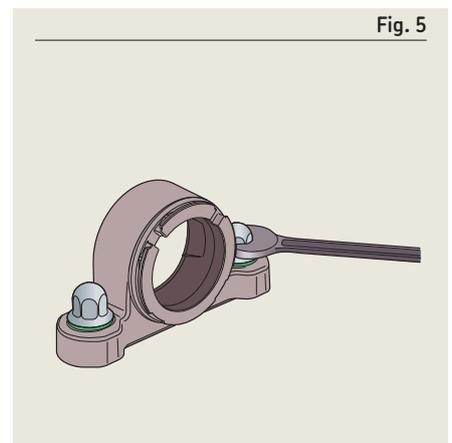


Fig. 5

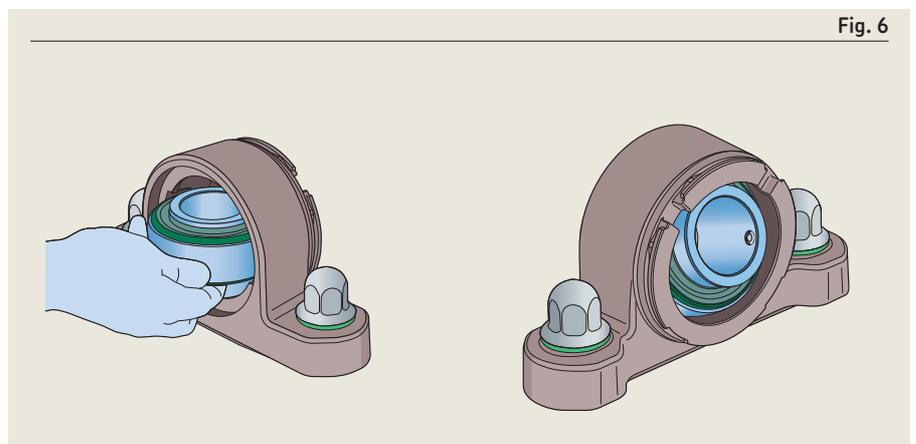


Fig. 6

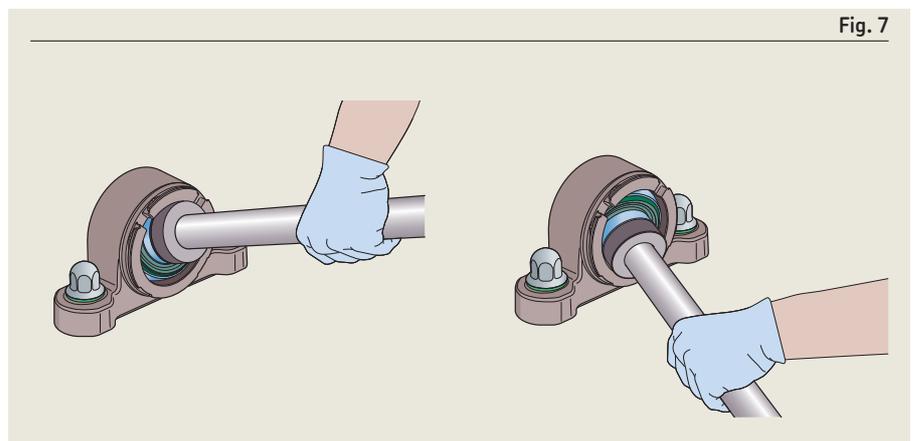


Fig. 7

Alignement

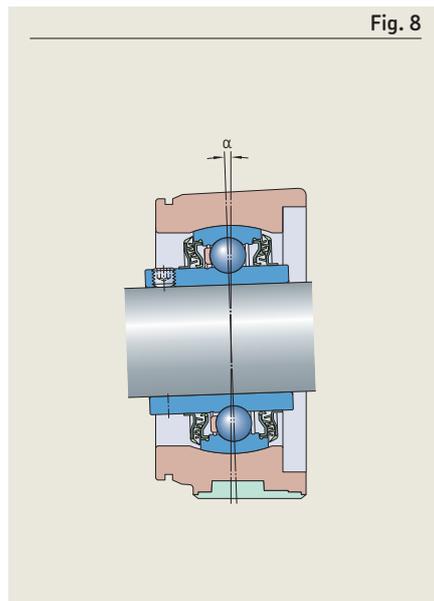
Lors du montage des paliers roulements-inserts SKF pour l'industrie agroalimentaire, il est important pour les performances et la longévité du roulement que tout défaut d'alignement reste dans des limites acceptables (**fig. 8**).

Ainsi, la nature sphérique de la bague extérieure du roulement et l'alésage du palier peuvent accepter un défaut d'alignement statique.

Le terme statique, comme illustré ci-dessus, désigne un défaut d'alignement initial entre le palier et la bague intérieure de l'arbre/du roulement dû à des erreurs de montage.

Pour les unités entièrement étanches, la limite, par le joint arrière, est fixée à ± 1 degré, alors que pour les paliers sans joint arrière, une tolérance maximale de ± 5 degrés est possible.

À l'opposé, le défaut d'alignement dynamique : le défaut d'alignement opérationnel de l'arbre (entre les roulements sur le même arbre) doit être limité à quelques minutes d'arc uniquement.



Procédure de montage

1 Supprimez toute trace de bavure sur l'arbre à l'aide d'une toile émeri ou d'une lime fine et nettoyez-le à l'aide d'un chiffon. En fonction des charges et des vitesses, définissez la tolérance d'arbre appropriée à partir des **tableaux 1 et 2** et vérifiez le diamètre de l'arbre. Montez tous les éléments à installer sur l'arbre entre les deux paliers roulements-inserts SKF pour l'industrie agroalimentaire. Assurez-vous que les surfaces de base et de contact du palier sont propres et exemptes de débris ou de bavures. Assurez-vous aussi que la surface d'appui est plane. La planéité doit se trouver dans la classe de tolérance IT7 et la rugosité doit être de $Ra \leq 12,5 \mu m$. Si le palier nécessite l'utilisation de cales ou un réglage, celles-ci doivent couvrir toute la longueur et toute la largeur de la base (**fig. 9**).

- 2** Montez tous les éléments à installer sur l'arbre entre les deux paliers roulements-inserts SKF pour l'industrie agroalimentaire. Faites glisser le palier roulement-insert SKF pour l'industrie agroalimentaire sur l'arbre avec les vis de blocage orientées vers l'extérieur et assurez-vous que l'arbre est correctement placé (**fig. 10**).
- 3** Pour les paliers à semelle, insérez les boulons de fixation, mais sans les serrer (**fig. 11**). Pour les unités à applique, serrez-les bien sur la paroi de la machine. Pour les paliers composites, assurez-vous que les coussinets métalliques dans les zones des boulons sont en contact avec la paroi de la machine.
- 4** Montez l'autre palier roulement-insert SKF pour l'industrie agroalimentaire à l'autre extrémité de l'arbre conformément aux phases indiquées dans les **fig. 9 à 11**.

REMARQUE

Pour les tailles de trou des boulons de fixation, consultez les **tableaux 4 à 7**.

Fig. 9

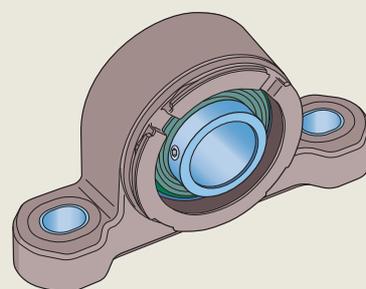


Fig. 10

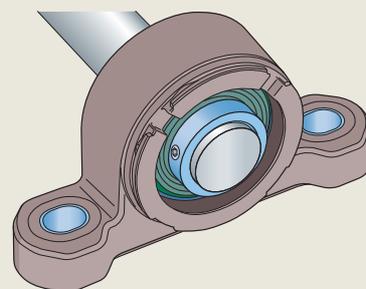


Fig. 11

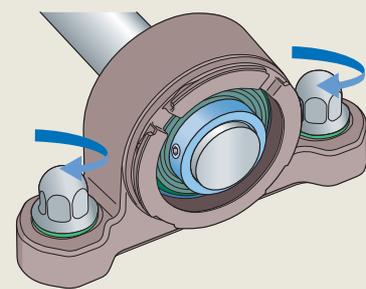


Tableau 4

Tailles des trous de boulons de fixation selon DIN EN 20273

Unités pour arbres en cotes métriques
Taille des boulons Diamètre du trou traversant

G	d_m
mm	mm

8	9
10	11
12	13,5
16	17,5

Tableau 5

Tailles des trous de boulons de fixation selon ASME

Unités pour arbres en cotes pouces
Taille des boulons Diamètre du trou traversant

G	d_m
in.	in.

3/8	13/32
7/16	15/32
1/2	9/16
5/8	11/16

5 Alignez correctement les deux paliers roulements-inserts SKF pour l'industrie agroalimentaire à l'aide de l'arbre. Pour les paliers à semelle, serrez complètement les boulons de fixation de toutes les unités au couple de serrage indiqué dans la **fig. 12** et conformément au **tableau 7, page 20**.

Pour les paliers à applique, fixez la seconde unité sur la paroi de la machine (**fig. 13**). Alignez l'arbre axialement dans le montage de roulements et, si possible, effectuez plusieurs rotations. Serrez les vis de blocage dans les bagues intérieures des deux paliers complets au couple de serrage indiqué dans le **tableau 7, page 20, fig. 14 et 15**. En outre, le cas échéant, montez le(s) couvercle(s) d'obturation.

6 Serrez les vis de blocage dans les bagues intérieures des deux paliers complets au couple de serrage indiqué dans le **tableau 6**.

7 Le cas échéant, montez le(s) couvercle(s) d'obturation.

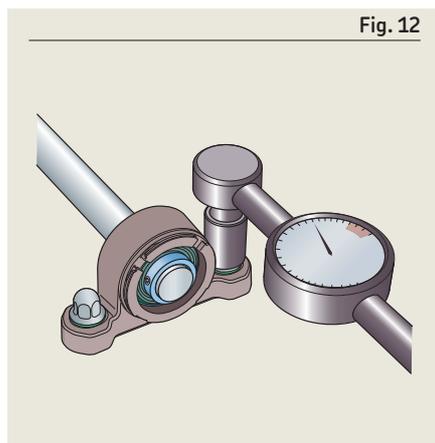


Fig. 12

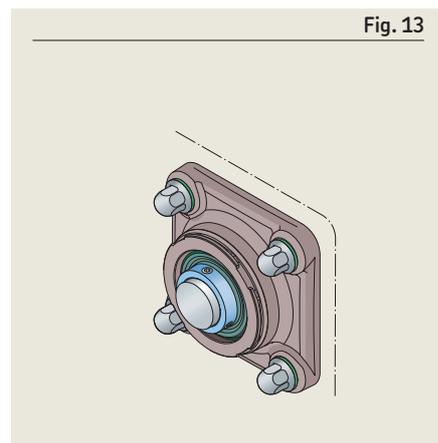


Fig. 13

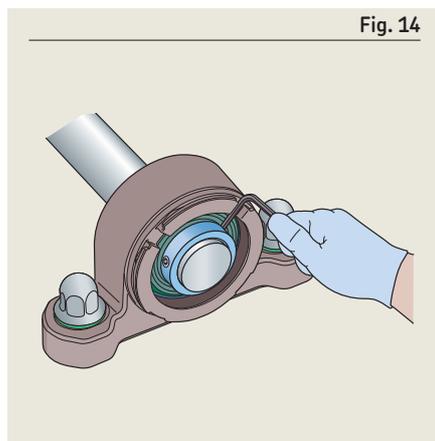


Fig. 14

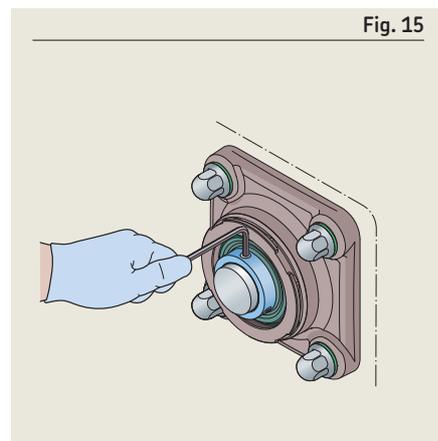
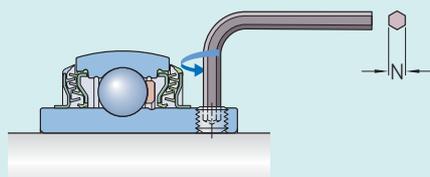


Fig. 15

Tableau 6

Clés hexagonales pour serrer les vis de blocage dans les bagues intérieures – tailles et couple de serrage



Taille du roulement ¹⁾	Roulement ou palier à alésage métrique			Roulement ou palier à alésage en pouces		
	Taille de vis	Taille de clé hexagonale N	Couple de serrage	Taille de vis	Taille de clé hexagonale N	Couple de serrage
–	–	mm	Nm	–	in.	Nm
04	M6×0,75	3	4	1/4-28 UNF	1/8	4
05	M6×0,75	3	4	1/4-28 UNF	1/8	4
06	M6×0,75	3	4	1/4-28 UNF	1/8	4
07	M6×0,75	3	4	5/16-24 UNF	5/32	6,5
08	M8×1	4	6,5	5/16-24 UNF	5/32	6,5
09	M10×1	5	16,5	3/8-24 UNF	3/16	16,5

¹⁾ Par exemple, la dimension de roulement 07 comprend tous les roulements basés sur un roulement Y207, comme YAR 207-2LPW/SS, YAR 207-104-2LPW/SS, YAR 207-106-2LPW/SS, YAR 207-107-2LPW/SS.

Tableau 7

Couple de serrage recommandé des boulons de fixation

Taille des boulons		Couple de serrage de la série d'unités				
G		F2BC	F3BBC	F4BC	P2BC	P2BTC
mm	in.	Nm				
M8	–	–	–	–	–	40
M10	3/8	50	40	40	50	50
M12	1/2	70	50	50	70	70
M16	5/8	100	80	80	100	100
–	3/8-16 UNC	–	–	–	–	50
–	7/16-14 UNC	–	–	–	–	60
–	1/2-13 UNC	–	–	–	–	70
–	5/8-11 UNC	–	–	–	–	100

Couvercles d'obturation

Les **tableaux des produits 1.1 à 1.13** présentent le couvercle d'obturation approprié pour chaque palier complet et la distance de saillie A5 du couvercle d'obturation une fois monté sur le palier (**fig. 16** et **17**). Avant de commencer la procédure de montage, vérifiez que vous disposez du bon couvercle d'obturation et que la dimension A5 est adaptée à votre application.

REMARQUE

Le couvercle d'obturation est vendu séparément pour toutes les différentes unités de la solution entièrement étanche DFH. Il faut donc commander séparément le couvercle d'obturation en acier inoxydable et non entièrement étanche pour la gamme bleue.

ATTENTION

Dangers liés aux pièces rotatives.

Pour éviter les blessures graves, montez ou démontez un couvercle d'obturation uniquement lorsque l'arbre ne tourne pas ou a été immobilisé et que la machine a été bloquée.

Couvercles d'obturation bleus (paliers composites)

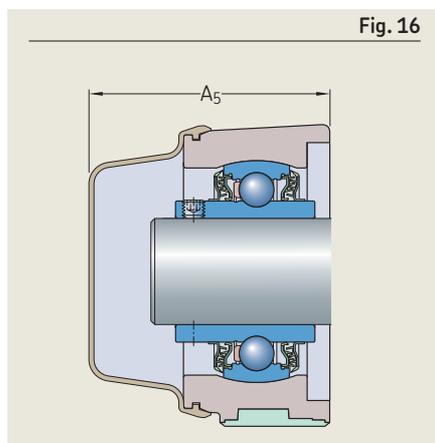


Fig. 16

Instructions de montage/démontage

- 1 Retirez le couvercle d'obturation de son emballage.
 - 2 Identifiez le repère d'alignement sur le palier et orientez le couvercle d'obturation de façon à ce qu'il soit aligné avec le « cercle ouvert » sur le couvercle d'obturation :
-
- 3 Engagez et faites tourner le couvercle d'obturation, 1/8 d'un tour jusqu'à ce que le repère du palier soit à présent aligné avec le « cercle fermé » sur le couvercle d'obturation :



Le couvercle d'obturation est maintenant en position fermée.

- 4 Pour le retirer, refaites tourner le couvercle d'obturation de façon à aligner le repère du palier avec le « cercle ouvert », puis sortez le couvercle d'obturation.

Couvercles d'obturation blancs (paliers en acier inoxydable)

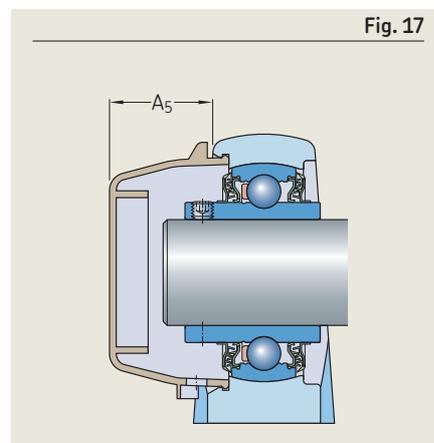


Fig. 17

Instructions de montage

- 1 Retirez le couvercle d'obturation de son emballage.
- 2 Repérez la rainure du couvercle d'obturation sur le palier et vérifiez qu'elle est propre et exempte de tout débris.
- 3 Inclinez le couvercle contre le palier et insérez les languettes du couvercle dans la rainure du palier.
- 4 Poussez le couvercle d'obturation vers le palier jusqu'à ce que les languettes s'insèrent dans la rainure du palier. Si nécessaire, positionnez les languettes en courbant légèrement le bord du couvercle.
- 5 Vérifiez que le couvercle est bien en place. Si cela n'est pas le cas, retirez-le et répétez l'opération.

Instructions de démontage

- 1 Insérez un tournevis ou un outil pointu dans l'espace entre le palier et la saillie de démontage située sur le couvercle d'obturation.
- 2 Débloquez le couvercle en faisant levier jusqu'à ce que la première languette du couvercle d'obturation sorte de la rainure du palier. Maintenez le couvercle pour vous assurer qu'il ne tombe pas et terminez le processus de déblocage à la main.

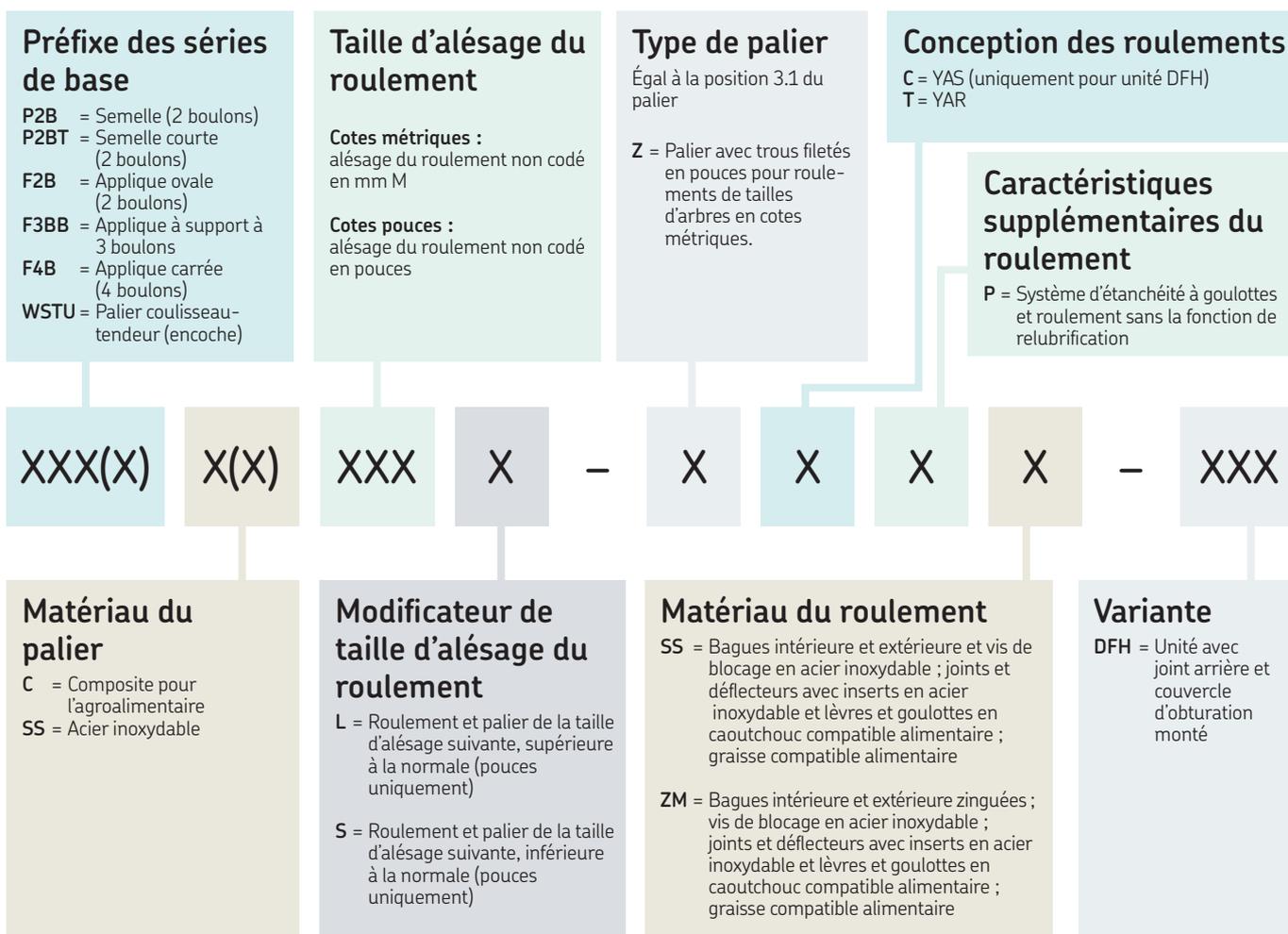
Caractéristiques des produits

Règles de désignation des paliers complets pour l'industrie agroalimentaire

Les nouveaux systèmes de désignation des roulements-inserts et paliers complets SKF pour l'industrie agroalimentaire ont été entièrement revus pour permettre une identification très claire et une utilisation modulaire suivant la variante finale souhaitée par le client.

Pour en savoir plus sur la nomenclature mise en place, consultez les tableaux de désignation :

- Système de désignation des paliers roulements-inserts SKF pour l'industrie agroalimentaire (pages 26 à 87)
- Système de désignation des roulements-inserts SKF pour l'industrie agroalimentaire (pages 86 à 87)



Règles de désignation des roulements pour l'industrie agroalimentaire

