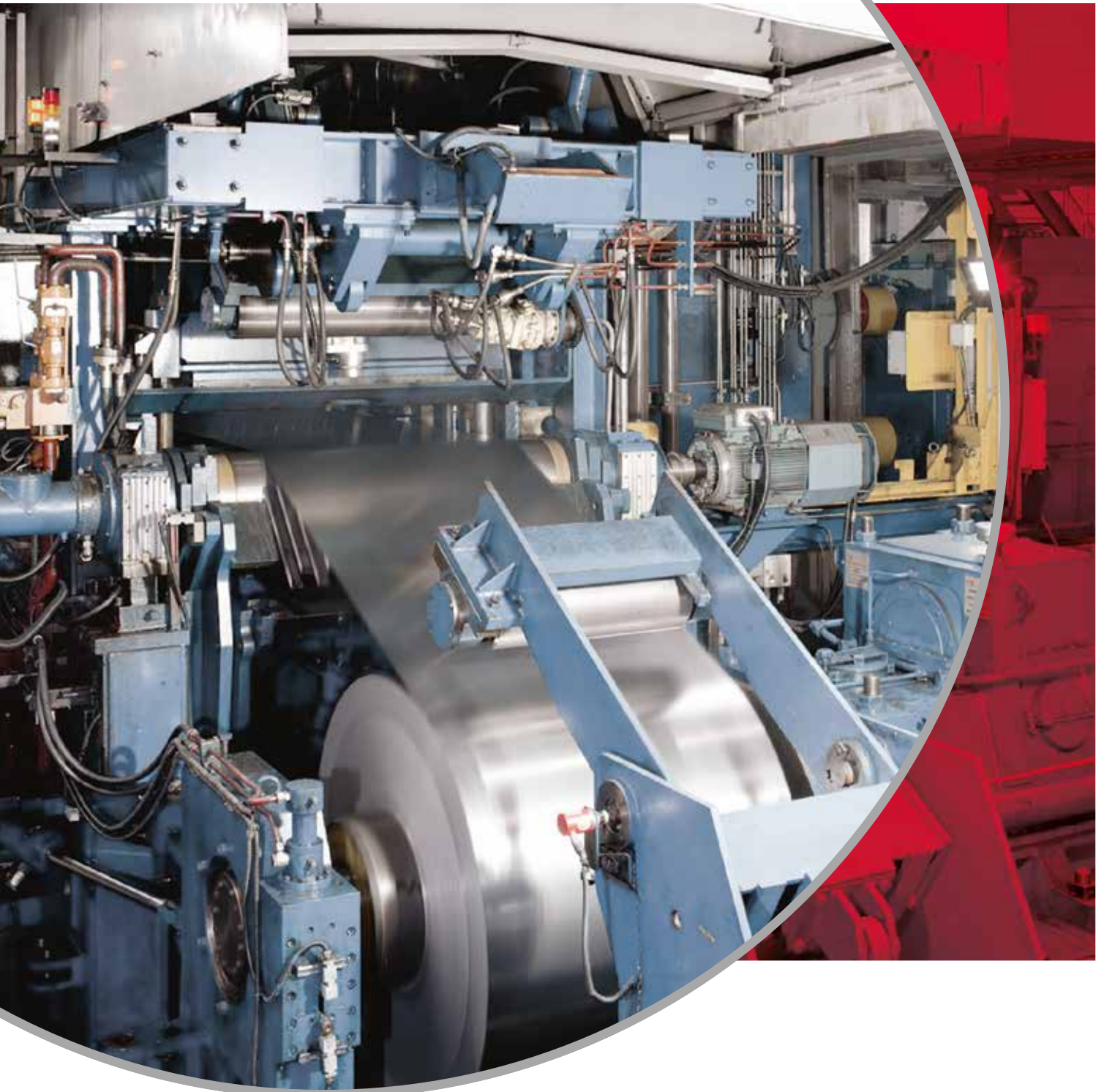
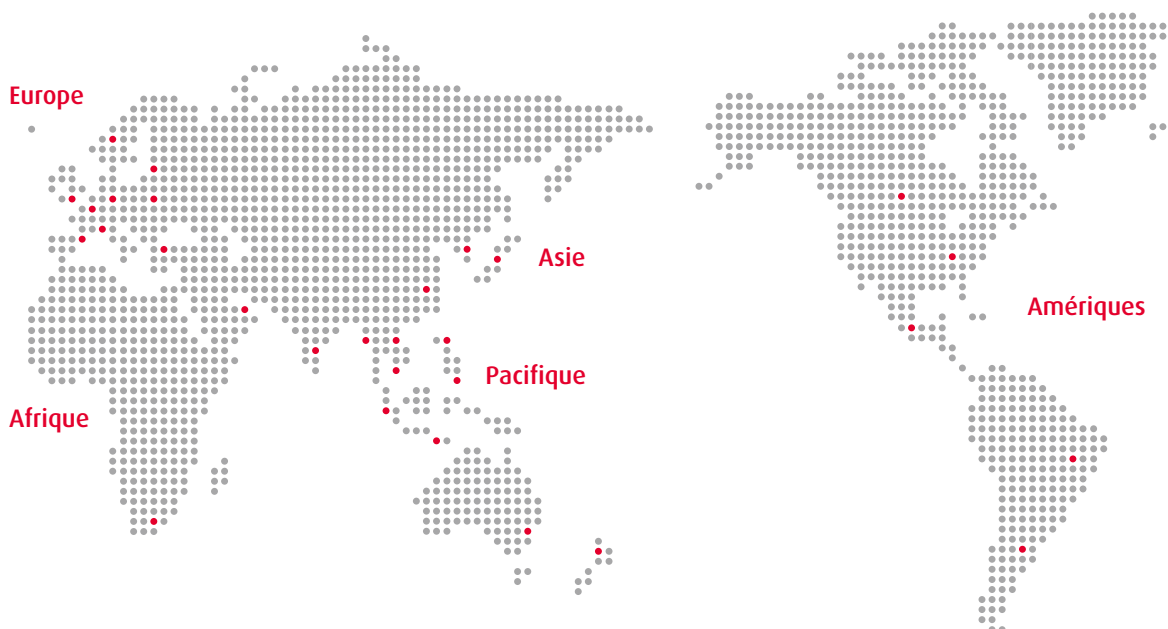


ROULEMENTS POUR L'INDUSTRIE MÉTALLURGIQUE



Présents sur tous les continents grâce à notre réseau mondial d'usines, de filiales de distribution et de centres de recherche, nous sommes l'un des leaders mondiaux des roulements, des composants linéaires et des systèmes de direction.

Nos circuits de décision raccourcis, la rapidité de nos livraisons et la proximité de notre service après-vente sont particulièrement plébiscités par nos clients.



L'entreprise NSK

C'est en 1916 que NSK démarre son activité en tant que premier constructeur japonais de roulements. Depuis, nous avons constamment étoffé et amélioré notre gamme de produits, mais aussi notre offre de services à destination de divers secteurs de l'industrie. C'est ainsi que nous mettons au point des technologies dans les domaines des roulements, des systèmes linéaires, des composants pour l'industrie automobile et des systèmes mécatroniques. Nos centres de recherche et de développement en Europe, en Amérique et

en Asie sont intégrés au sein de notre plateforme technologique mondiale. À cet égard, nous concentrons nos efforts non seulement sur la conception de nouvelles technologies, mais aussi sur l'amélioration continue de la qualité à chaque étape du processus de développement et de fabrication.

Notre champ d'activité inclut, entre autres, la conception de produits, les applications de simulation sur divers systèmes d'analyse ou encore la mise au point d'aciers et de solutions lubrifiantes pour roulements.

Le partenariat se construit sur la confiance – la confiance repose sur la qualité

La Qualité totale selon NSK : des compétences intégrées au sein de nos centres de recherche NSK – un exemple parmi d'autres de notre démarche d'excellence en termes de qualité.

NSK compte parmi les entreprises leaders en matière de dépôt de brevets dans le secteur des composants de machines et peut s'enorgueillir d'une longue tradition en la matière. Au sein de notre réseau mondial de centres de recherche, nous nous consacrons au développement de nouvelles technologies,

mais aussi à l'amélioration continue de la qualité grâce à notre plateforme technologique intégrée qui couvre les domaines de la tribologie, de la technique des matériaux, de l'analyse et de la mécatronique.

Pour plus d'informations sur NSK, rendez-vous sur www.nskeurope.fr



Robustes, résistants et durables : les roulements NSK pour l'industrie métallurgique

L'industrie métallurgique soumet les roulements à des environnements particulièrement rigoureux : différentiels de températures, fortes salissures, vitesses de bande supérieures à 2000 m/min, vibrations et à-coups. Les roulements NSK sont conçus pour résister à de telles sollicitations tout au long du processus, depuis la préparation des matières premières jusqu'au produit laminé final en passant par l'affinage du métal.

Pour l'ensemble de la chaîne de production de l'industrie métallurgique, NSK propose des produits conçus spécialement pour chaque type d'environnement de fonctionnement. Par exemple, notre gamme destinée aux machines de coulée continue inclut des roulements étanches à deux rangées de rouleaux sphériques qui empêchent les infiltrations de salissures et garantissent ainsi une durée de vie en fonctionnement optimale. De même, les roulements à rouleaux coniques NSK avec bague d'alignement ont été mis au point spécialement pour les machines de coulée continue.

Pour les laminoirs, notre offre de produits comprend, entre autres, des roulements pour tourillons de cylindres déclinés dans divers matériaux : Water-TF, Super-TF et Sealed-Clean. Nous proposons également une grande variété de roulements pour machines de frittage, convertisseurs, convoyeurs à chaînes, planeuses, ainsi que de nombreuses autres applications.

Réduction des arrêts de chaîne grâce à une fiabilité accrue

Quel que soit le type de conception, tous nos produits ont un point commun : fiables, résistants et durables, ils offrent la garantie d'une production à coûts optimisés.

Une innovation signée NSK : Sealed-Clean

En 1980, NSK fut la première entreprise au monde à commercialiser les roulements étanches à quatre rangées de rouleaux coniques (Sealed-Clean). Depuis, nous avons constamment amélioré la technologie Sealed-Clean. Ainsi, grâce au développement d'une nouvelle conception interne et de joints innovants, nous avons considérablement augmenté la capacité de charge des roulements. Résultat : une diminution substantielle de la consommation de graisse avec, à la clé, des gains de coûts doublés d'une véritable démarche écologique. Les roulements Sealed-Clean peuvent être fabriqués, au choix, en acier cémenté, Super-TF ou WTF. Les roulements Super-TF reçoivent un traitement thermique de surface pour une résistance à l'usure renforcée.

Roulements spéciaux Sealed-Clean pour un fonctionnement sans défaut en environnement extrême.





**Le secret de l'innovation réussie :
l'alliance de la recherche et de la pratique**

Les roulements NSK pour l'industrie métallurgique sont non seulement le fruit de la recherche et du développement, mais également le résultat d'une collaboration étroite avec nos clients. La démarche d'amélioration continue que nous appliquons à nos produits est dictée par les exigences

de la pratique en termes de conception de produits, de choix des matériaux et de lubrification. Sur nos bancs d'essai, tous les produits NSK sont soumis à des tests rigoureux afin d'offrir une qualité optimale et une fiabilité maximale, y compris dans des conditions de fonctionnement extrêmes.

Développement de roulements pour l'industrie de l'acier et la sidérurgie

Conception

Conception de nouveaux produits utilisant des matériaux innovants pour une durée de vie prolongée dans les environnements difficiles

Simulation

Techniques de simulation en conditions réelles

Analyse et diagnostic

- › Analyse des roulements
- › Analyse de la fatigue
- › Technologie de diagnostic

Bancs d'essai pour l'évaluation de la performance et de l'endurance en conditions réelles de fonctionnement :



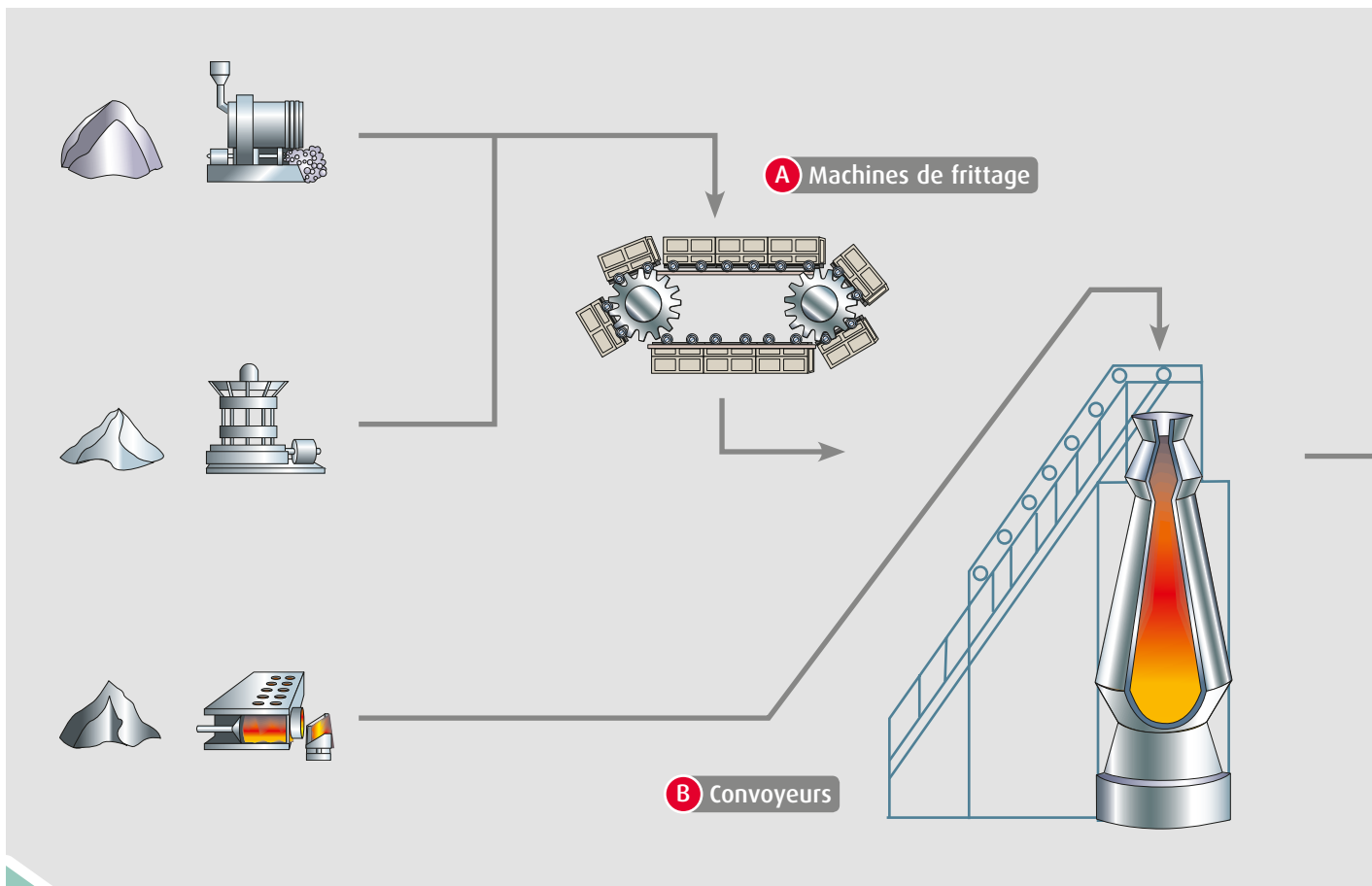
Banc d'essai pour les roulements des rouleaux de guidage de machines de coulée continue



Banc d'essai pour les roulements des rouleaux d'appui de laminoirs



Banc d'essai pour les roulements de rouleaux de travail de laminoirs



BRUT

(p. 10 et suiv.)

Produits NSK pour l'ensemble du processus de production de l'industrie sidérurgique

Les roulements pour aciéries et usines sidérurgiques doivent supporter des environnements de fonctionnement rigoureux – températures élevées, vitesses de rotation élevées ou très basses, contamination par l'eau ou les corps étrangers, etc. Les produits NSK favorisent la stabilité de fonctionnement des équipements soumis aux conditions de travail les plus rudes. Notre gamme complète de produits pour laminoirs offre une productivité accrue et des coûts de maintenance réduits, ainsi qu'une durée de vie prolongée et une fiabilité exceptionnelle pendant tout le processus de production.

A Machines de frittage



Roulements étanches Sealed-Clean pour machines de frittage

B Convoyeurs

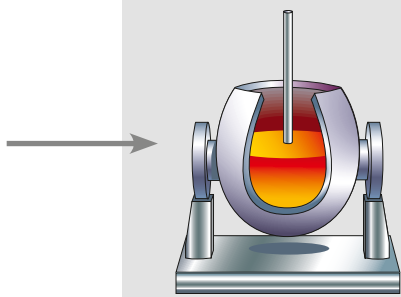


HPS
Roulements à rouleaux sphériques

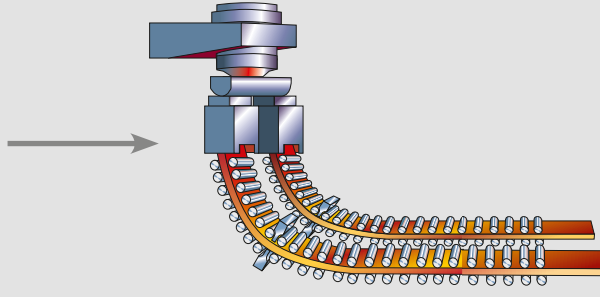


Paliers à semelle

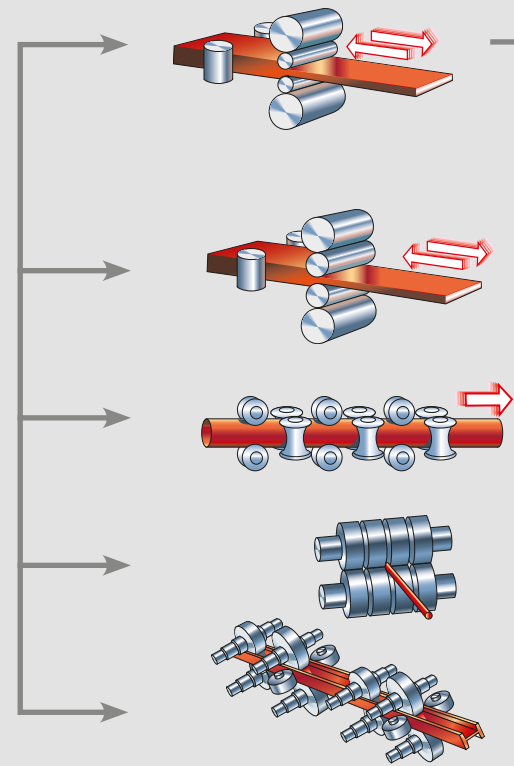
Laminoirs à bandes à chaud (dégrossissage)



C Convertisseurs



D Grues **E** Machines de coulée continue



CHAUD

(p. 12 et suiv.)

C Fours à oxygène et convertisseurs



Roulements ultra-larges en deux parties pour fours à oxygène et tourillons de convertisseur

E Machines de coulée continue



Roulements à rouleaux coniques avec bagues d'alignement



Roulements à rouleaux cylindriques avec bagues d'alignement



Unités de roulements en deux parties pour rouleaux segmentés



Roulements SWR

F Laminoirs à tôles fortes



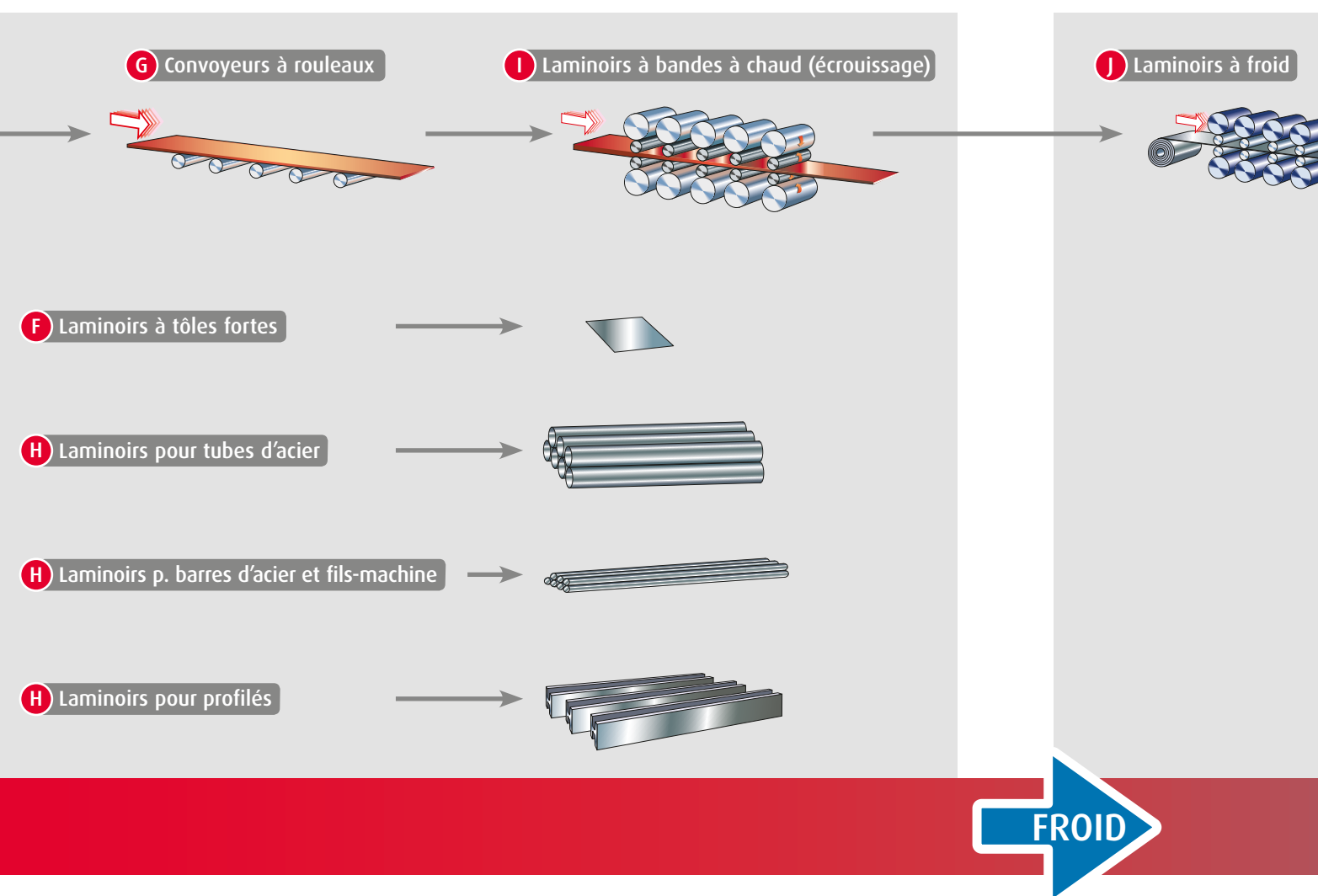
Roulements à quatre rangées de rouleaux cylindriques pour rouleaux de soutien (avec cages de type « goujon » pour charges extra-lourdes)

D Grues



Norme ISO

Roulements à rouleaux cylindriques jointifs pour poulies de grue



G Convoyeurs à rouleaux



Roulements Molded-Oil



Roulements à rouleaux sphériques étanches Sealed-Clean



Paliers à semelle



Roulements à rouleaux cylindriques - séries EW et EM

H Laminaires pour tubes d'acier, barres d'acier, fils-machine et profilés



Roulements à quatre rangées de rouleaux cylindriques et roulements à quatre rangées de rouleaux coniques pour rouleaux horizontaux



Roulements à quatre rangées de rouleaux coniques pour rouleaux verticaux

I Laminaires à bandes à chaud (écrouissage)



Roulements à quatre rangées de rouleaux cylindriques et roulements à quatre rangées de rouleaux coniques pour tourillons de cylindres



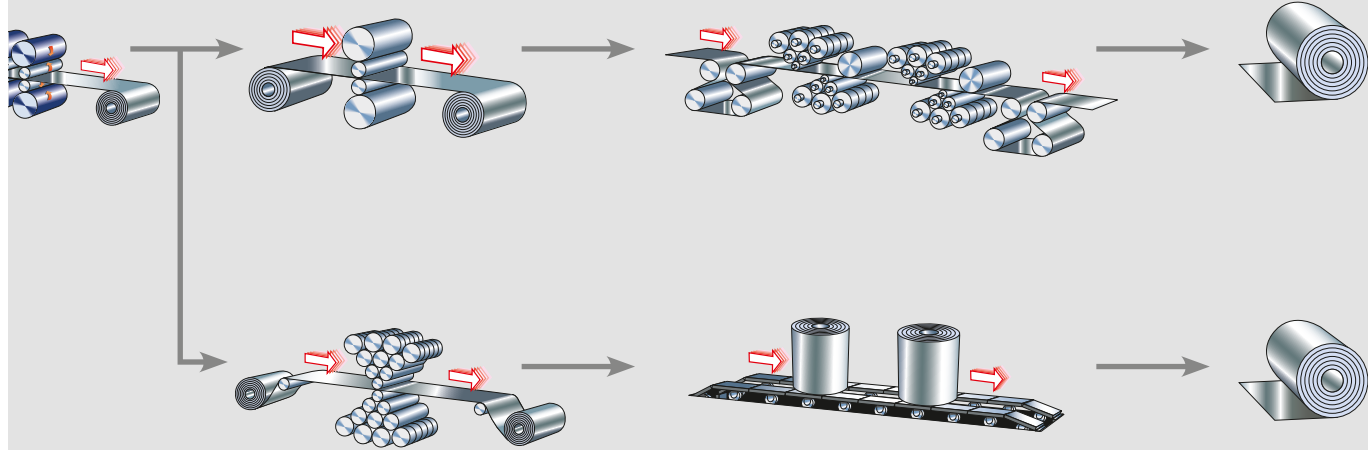
Roulements à rouleaux coniques pour charges axiales extrêmes

L Laminoirs Skin-pass

N Planeuses

K Laminoirs à cylindres multiples (cluster)

M Convoyeurs à chaînes

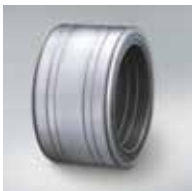


(p. 22 et suiv.)

J Laminoirs à froid



Roulements à quatre rangées de rouleaux cylindriques et roulements à quatre rangées de rouleaux coniques pour tourillons de cylindres



Roulements WTF



Roulements étanches Sealed-Clean ultrahaute performance à quatre rangées de rouleaux coniques



Roulements à deux rangées de rouleaux coniques pour charges axiales élevées

K Laminoirs à cylindres multiples



Roulements de support pour rouleaux de soutien

L Laminoirs Skin-pass



Roulements étanches Sealed-Clean ultrahaute performance à quatre rangées de rouleaux coniques



Roulements à quatre rangées de rouleaux cylindriques pour rouleaux d'appui

M Convoyeurs à chaînes



Roulements étanches Sealed-Clean de type S pour convoyeurs à chaînes

N Planeuses



Unités de roulement pour planeuses

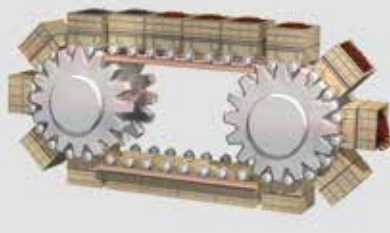
Roulements pour équipements de frittage

Roulements étanches Sealed-Clean pour galets de roulement
Roulements étanches Sealed-Clean pour rouleaux internes

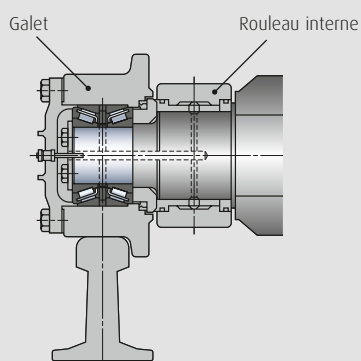
1. Environnements

- › Température élevée
- › Charges lourdes
- › Vitesses de rotation ultra-basses
- › Calamine (particules frittées)

Machine de frittage

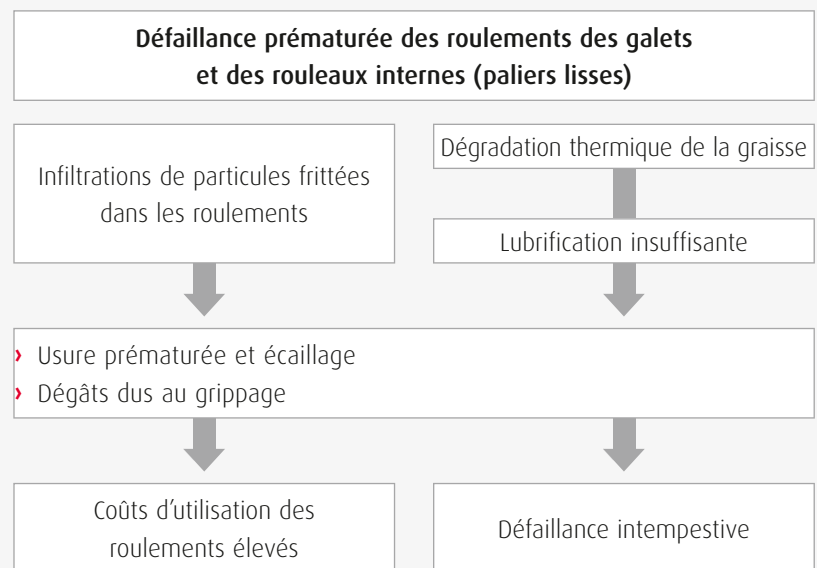


Conception traditionnelle

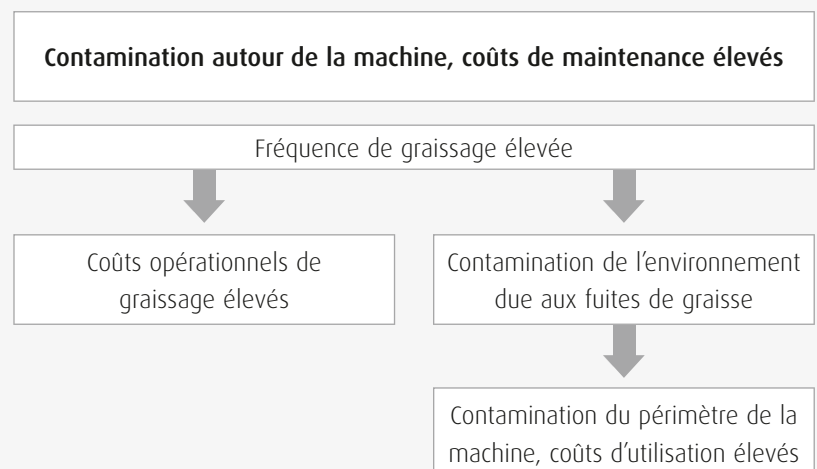


2. Problèmes

Problème n° 1



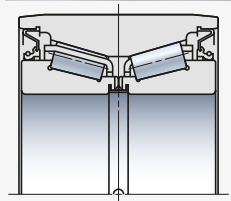
Problème n° 2





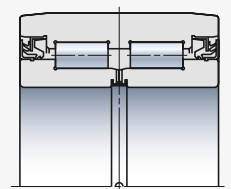
3. Solution

Variantes de conception



Roulements étanches Sealed-Clean pour galets de roulement – série AR*

- › Bombé optimal des pistes permettant une résistance au déséquilibre de charge des galets
- › Pouvoir d'étanchéité élevé (avec joint de contact spécial)
- › Garni de graisse présentant une excellente résistance à la chaleur et à la pression
- › Manipulation facilitée (conception monopièce avec bague de fixation pour la bague intérieure)



Roulements étanches Sealed-Clean pour rouleaux internes – série 2J*

- › Capacité de charge supérieure (grâce à une bague extérieure robuste et aux rouleaux jointifs)
- › Amélioration de la capacité de charge axiale
- › Étanchéité haute performance (avec joint de contact spécial)
- › Garniture de graisse présentant une excellente résistance à la chaleur et à la pression
- › Manipulation facilitée (conception monopièce avec bague de fixation pour la bague intérieure)

4. Bénéfice utilisateur

- › Stabilité de fonctionnement des machines grâce à une fiabilité accrue et à une durée de vie prolongée
- › Zones de travail propres dans le périmètre de la machine
- › Coûts de maintenance réduits

Comparaison des durées de vie réelles des conceptions traditionnelles et nouvelles constatées lors des essais in situ

- › Conception traditionnelle (anc.) = 1
- › Conception nouvelle = \varnothing 2,5, max. 3

Anc.	1 an	
Nouv.	2,5 en moyenne	< 3 ans

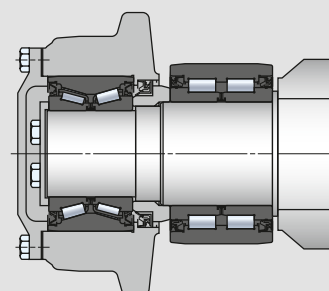
Estimation de la réduction des coûts de maintenance

Anc.	Coûts de maintenance	
Nouv.	Coûts de maintenance	Gains

Les coûts de maintenance incluent les coûts de remplacement des roulements, des joints et de la graisse, ainsi que les coûts opérationnels liés au remplacement et au graissage des roulements.

La durée de vie est multipliée par 2,5 en moyenne pour les roulements de nouvelle conception pour les galets de roulement et les rouleaux internes. La réduction globale des coûts de maintenance est estimée entre 25 et 35%.

Nouvelle conception



* Tableau des roulements, voir page 30

Roulements pour convertisseurs

Roulements ultra-larges en deux parties pour tourillons de convertisseur

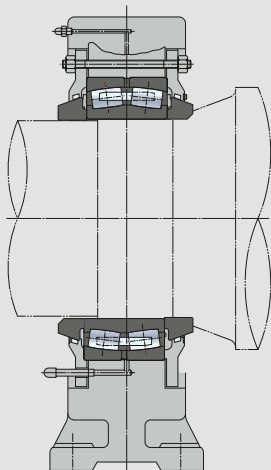
1. Environnements

- › Température élevée
- › Charges lourdes
- › Vitesses de rotation ultra-basses et vibrations

Convertisseur

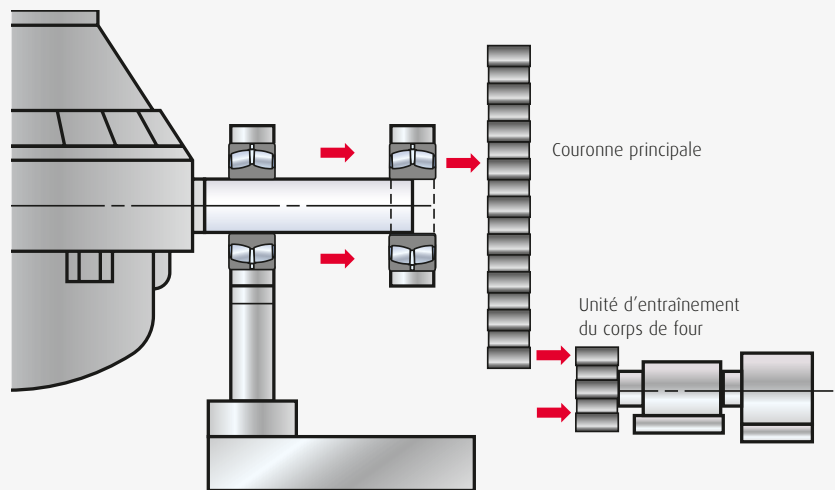


Conception traditionnelle



2. Problèmes typiques

Le remplacement des roulements internes nécessite la dépose de la couronne principale.



Le remplacement des roulements est une opération longue et coûteuse en termes de maintenance.

Le remplacement imprévu d'un roulement défaillant engendre des pertes de production au cours des processus ultérieurs.



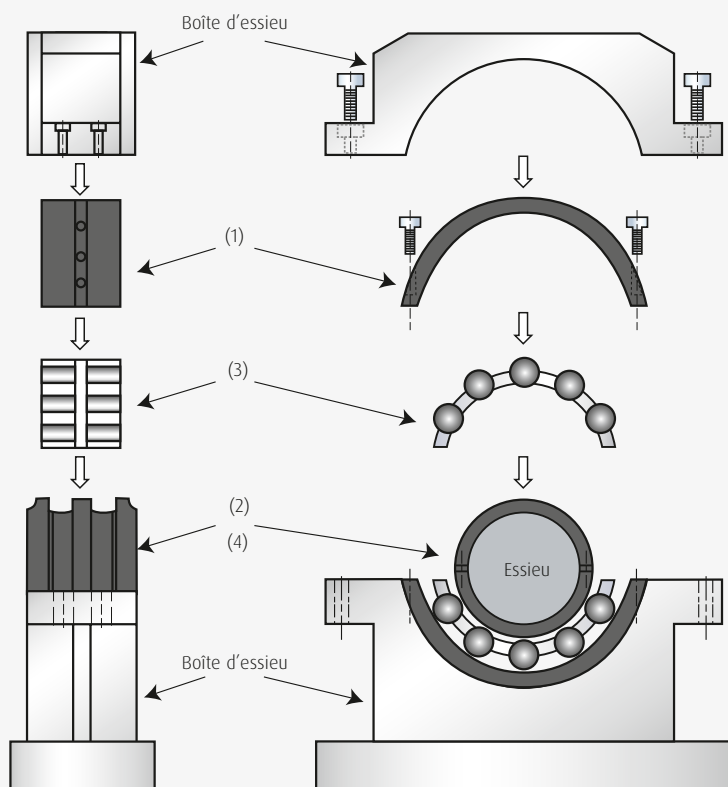
3. Solution



Roulements ultra-larges en deux parties pour tourillons de convertisseur*

- › Conception en deux parties des roulements ultra-larges à rouleaux sphériques :
 - (1) Bague extérieure
 - (2) Bague intérieure
 - (3) Assemblage des rouleaux et de la cage, et
 - (4) Bague de fixation
- › Surface de glissement du joint intégrée grâce à une bague de fixation

Schéma de montage du roulement



4. Bénéfice utilisateur

- › Coûts de maintenance réduits grâce à la possibilité de remplacer les roulements sans déposer la couronne principale
- › Raccourcissement du temps d'immobilisation lors du remplacement des roulements
- › Réduction des pertes de production

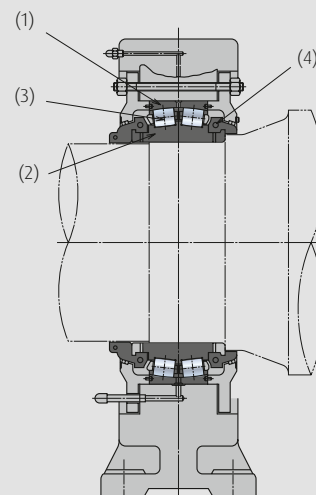
Résultat comparatif des durées d'intervention pour le remplacement du roulement lors des essais in situ

Anc.	1	
Nouv.	0,65	0,35

Le temps d'intervention pour le remplacement du roulement correspond à la durée réelle pour des roulements avec un diamètre d'alésage compris entre 1200 mm et 1400 mm.

Le roulement de nouvelle conception a permis de réduire le temps d'intervention nécessaire pour son remplacement d'environ 35%, avec, pour conséquence, une réduction significative des coûts de maintenance

Nouvelle conception



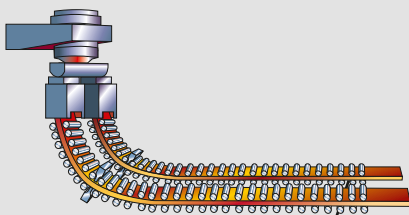
* Tableau des roulements, voir page 31

Roulements pour machines de coulée continue

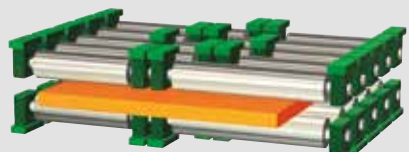
Roulements pour rouleaux de guidage

1. Environnements

- › Chaleur
- › Charges lourdes
- › Vapeur d'eau (projections d'eau)
- › Vitesses de rotation ultra-basses
- › Calamine
- › Fléchissement des rouleaux

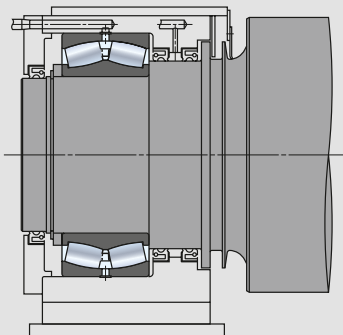


Machine de coulée continue



Unité de segments de rouleaux

Conception traditionnelle



Structure de la boîte d'essieu

2. Problèmes typiques

Usure typique des roulements à rouleaux sphériques due au phénomène de glissement différentiel



- › Usure inégale



Chemin de roulement de la bague extérieure



- › Écaillage
- › Fissures



Chemin de roulement de la bague extérieure



- › Augmentation de l'écartement des rouleaux (défaillance)
- › Défauts sur la brame
- › Arrêts de chaîne inopinés
- › Coûts d'utilisation des roulements élevés



3. Solution

Optimisation des matériaux



Roulements SWR (roulements à rouleaux sphériques) – série SWR*

- › Résistance à l'usure multipliée par 3 par rapport aux roulements en acier AISI 52100
- › Retardement du phénomène d'écaillage multiplié par 5 par rapport aux roulements en acier AISI 52100
- › Robustesse du matériau à coeur (prévention des fractures de bague) multipliée par 5 par rapport aux roulements en acier AISI 52100

Optimisation de la conception



Roulements à rouleaux cylindriques avec bagues d'alignement (pour extrémité libre) – série RUB*

- › Prévention de l'usure grâce à l'absence de glissement différentiel des roulements sur les rouleaux sphériques
- › Auto-alignant (voir p. 18)
- › Suivi progressif de l'extension des rouleaux
- › Type : Roulement à cage pour manipulation facile
Type jointif avec capacité de charge élevée



Roulements à rouleaux coniques avec bagues d'alignement (pour extrémité fixe) – série AR*

- › Prévention de l'usure grâce à l'absence de glissement différentiel
- › Auto-alignant (voir p. 18)
- › Haute capacité de charge de axiale



Roulements en deux parties à rouleaux cylindriques (pour les rouleaux segmentés) – séries RCPH/PHR*

- › Nouveau type avec capacité de charge accrue
- › Joints de conception optimisée
- › Optimisé pour la lubrification huile/air

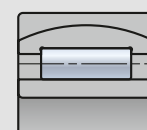
4. Bénéfice utilisateur

- › L'amélioration de la durée de vie en fonctionnement des roulements évite les arrêts de chaîne intempestifs.
- › La durée de vie en fonctionnement de toute la chaîne est ainsi prolongée et les coûts de maintenance sont réduits.

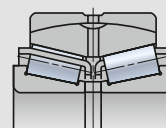
Nouvelle conception



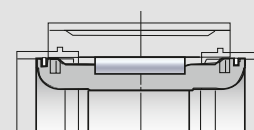
SWR



RUB



AR



RCPH/PHR

Recommandations de disposition des roulements (voir page suivante)

* Tableau des roulements, voir pages 32-33 (SWR), page 34 (RUB), page 35 (AR), pages 36-37 (RCPH/PCR)

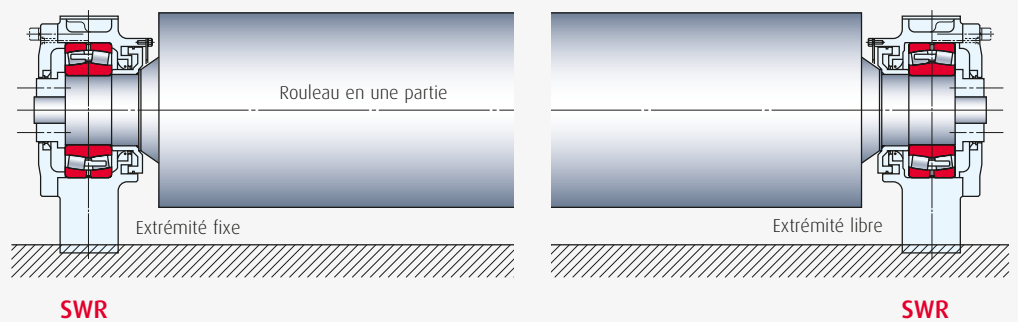
Recommandations de disposition des roulements

NSK a prévu les dispositions ci-dessous pour les roulements SWR et les roulements à rouleaux coniques avec bagues d'alignement utilisés dans les rouleaux de guidage des machines de coulée continue.

Disposition de roulement pour unités de rouleaux en une ou deux parties

Cas n° 1

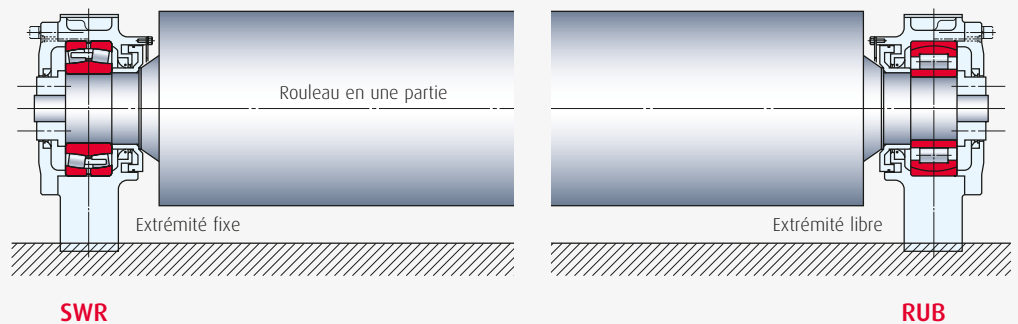
Le remplacement des roulements à rouleaux sphériques actuels par des roulements SWR ne nécessite pas de modification; la durée de vie en fonctionnement du roulement est ainsi accrue en toute simplicité :



Cas n° 2

Disposition du roulement optimal pour atténuer l'extension des rouleaux :

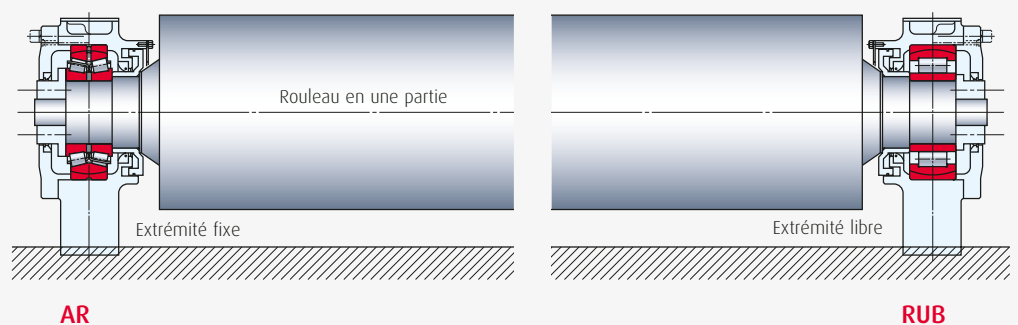
La structure de la boîte d'essieu sur l'extrémité libre doit être partiellement modifiée.



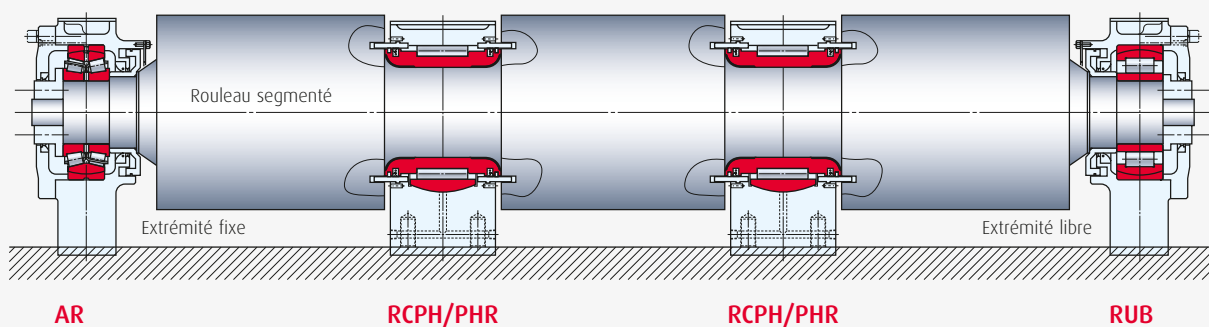
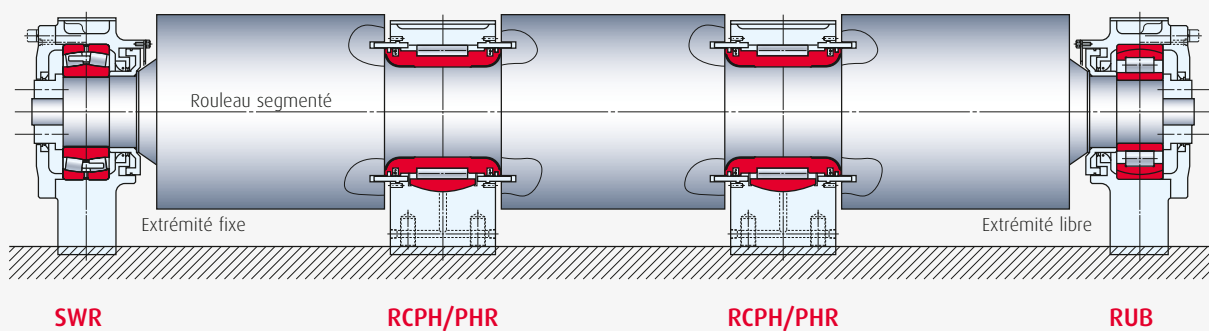
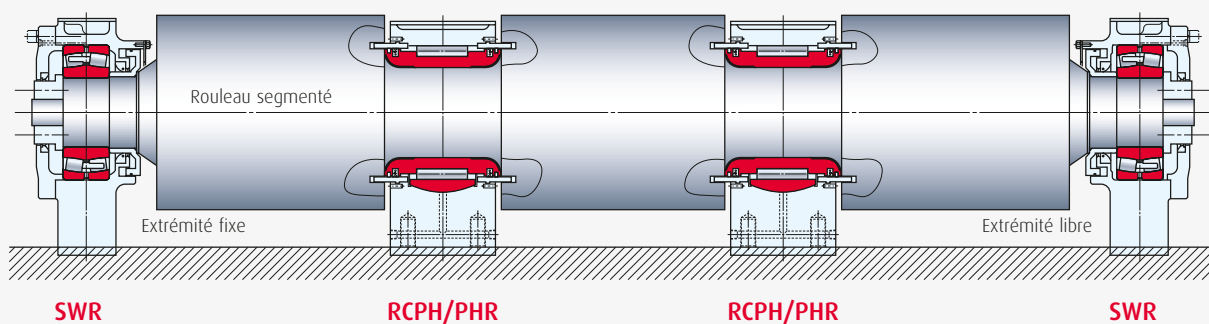
Cas n° 3

Disposition sans roulement à rouleaux sphériques :

La structure de la boîte d'essieu sur l'extrémité libre doit être partiellement modifiée.



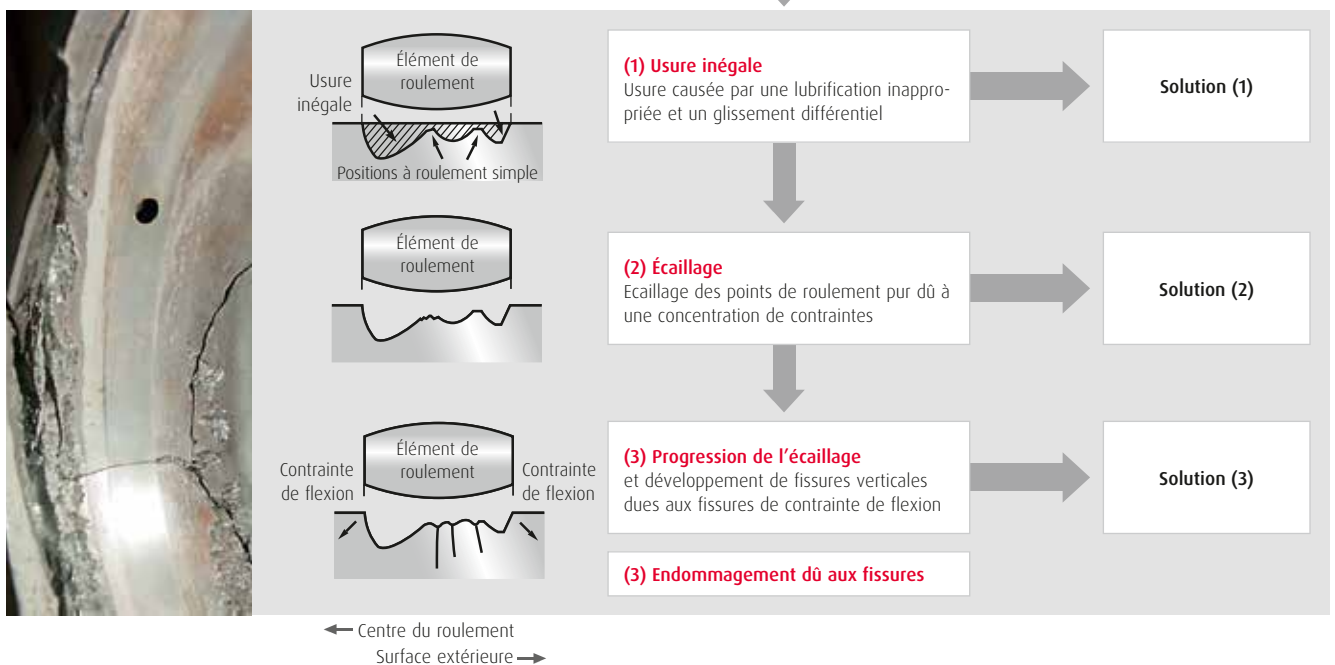
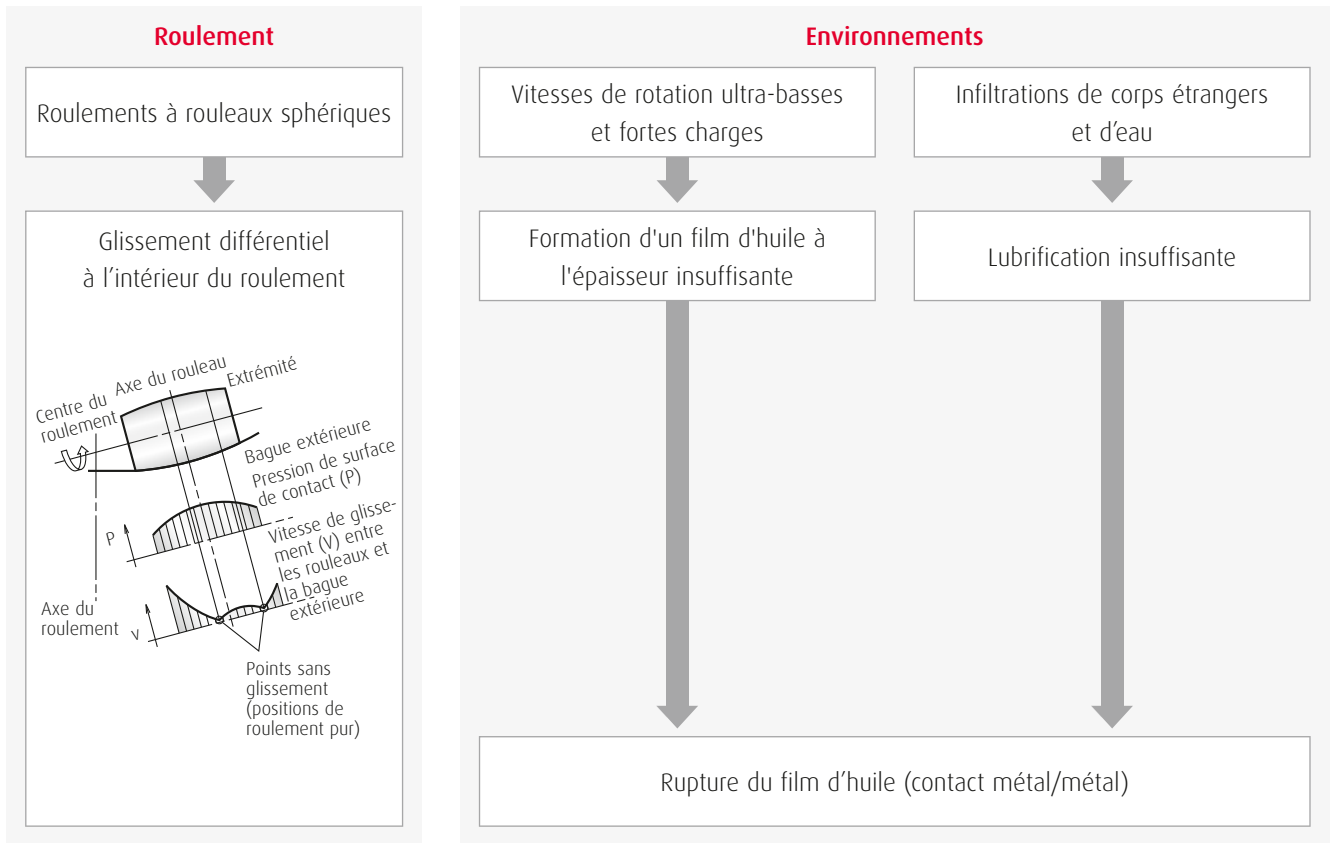
Disposition de roulement pour unités de rouleaux segmentés





Identification du mécanisme de défaillance

Roulements à rouleaux sphériques pour machines de coulée continue



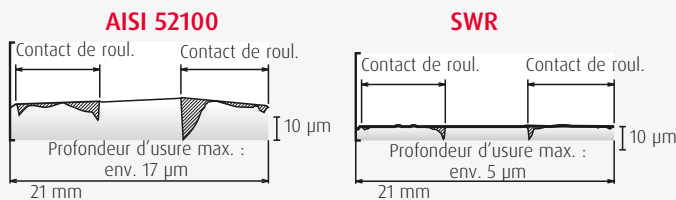


Roulements SWR

Technologie

Profil d'usure du chemin de roulement de la bague extérieure des roulements à rouleaux sphériques

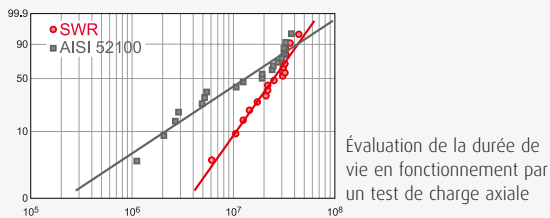
Solution (1) : amélioration de la résistance à l'usure



Résistance à l'usure env. 3 fois supérieure

Test d'endurance sur des roulements à rouleaux sphériques (22210CD)

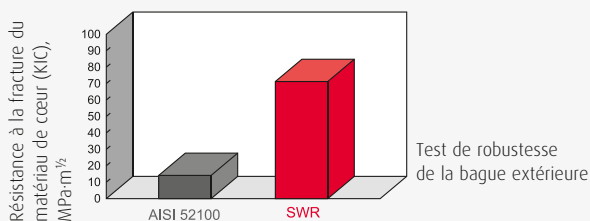
Solution (2) : retardement du phénomène d'écaillage



Durée de vie env. 5 fois supérieure

Évaluation de la durée de vie en fonctionnement par un test de charge axiale

Solution (3) : renforcement de la bague extérieure



Robustesse du matériau de cœur env. 5 fois supérieure

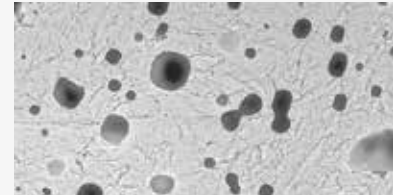
Test de robustesse de la bague extérieure

Mise au point de matériaux résistants à l'usure

- › Sélection de la composition chimique de l'acier
- › Technologie spéciale de traitement thermique
- › Dosage optimal de l'austénite résiduelle

Microstructure :

Résultat de l'opération de réplique d'extraction P par microscopie électronique à transmission (MET)



AISI 52100



SWR

Test d'endurance in situ (sur machines de coulée continue de brames d'acier)

L'augmentation de la durée de vie allonge les cycles de remplacement des segments

Les roulements SWR permettent aux utilisateurs contraints, en raison de la durée de vie limitée des roulements à rouleaux sphériques standard, de remplacer les segments à intervalles rapprochés d'obtenir un résultat optimal qui se traduit par la réduction des coûts de maintenance, la diminution des incidents imprévus et des rouleaux pleinement opérationnels pendant toute leur durée de vie en fonctionnement.

Roulement standard CAS n° 1 et n° 2*

0 Cycles de remplacement des segments : 1

Roulement SWR CAS n° 1 et n° 2*

0 Cycles de remplacement des segments : 1,6

max : 2

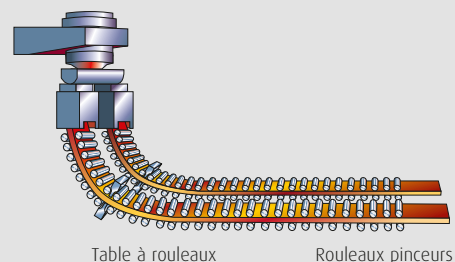


Table à rouleaux

Rouleaux pinceurs

* voir cas n° 1 et n° 2, pages 16-17



Roulements à rouleaux coniques et roulements à rouleaux cylindriques avec bagues d'alignement

Développement de nouveaux type de roulements

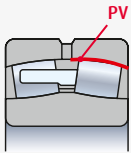
Comparaison des propriétés de la valeur PV favorisant le phénomène d'usure à l'intérieur du roulement

Pression de surface (P), glissement (V), paramètre des propriétés d'usure : PV (PxV)

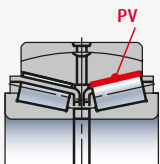
Valeur PV entre les chemins de roulement de la bague extérieure et du rouleau

Propriétés de la valeur PV des différents roulements :

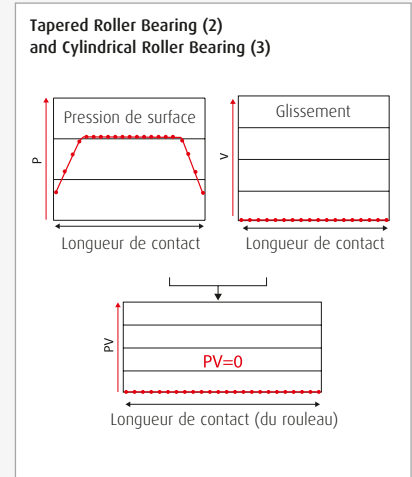
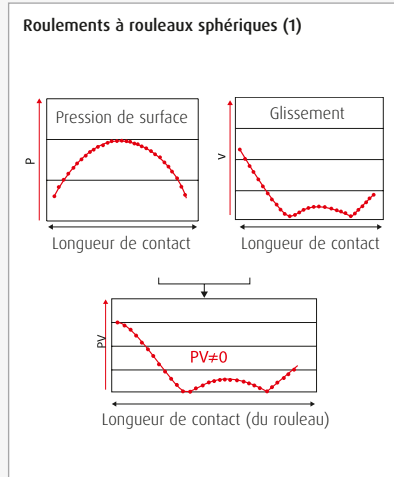
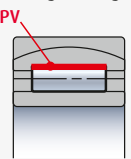
(1) Roulement à rouleaux sphériques



(2) Roulement à rouleaux coniques avec bague d'alignement



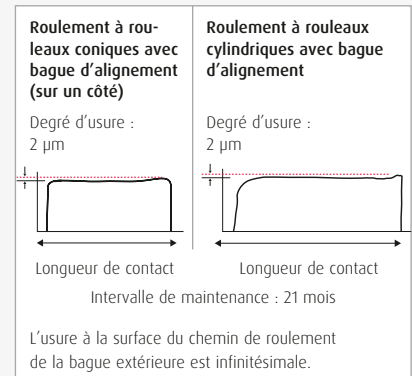
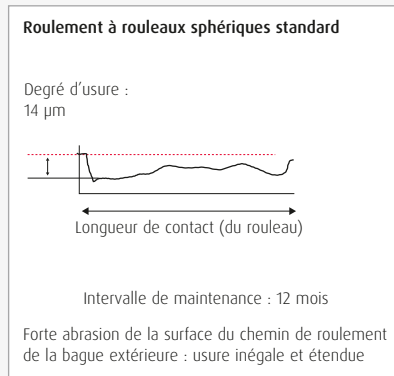
(3) Roulement à rouleaux cylindriques avec bague d'alignement



Test d'endurance in situ

Résistance à l'usure

Exemple d'examen du niveau d'abrasion sur la surface du chemin de roulement de la bague extérieure





Bénéfice utilisateur

Estimation de la réduction des coûts de maintenance

Les coûts de maintenance incluent les frais de réparation des rouleaux, les coûts de remplacement des roulements, des joints et des accessoires, de même que la main-d'œuvre nécessaire à chaque remplacement de segment.

Roulements standard

Durée d'utilisation : 24 mois

	1 ^{re} maintenance	2 ^e maintenance	3 ^e maintenance
Fréquence de maintenance des segments			
Coûts de maintenance	Coûts de maintenance	Coûts de maintenance	Coûts de maintenance
Intervalle de maintenance	1 (8 mois)	1 (8 mois)	1 (8 mois)

Roulements SWR

Durée d'utilisation : 24 mois

	1 ^{re} maintenance		2 ^e maintenance	
Fréquence de maintenance des segments				
Coûts de maintenance	Coûts de maintenance	Coûts réduits	Coûts de maintenance	Coûts réduits
Intervalle de maintenance	1,6 (13 mois)	⋮	1,6 (13 mois)	⋮

L'utilisation de roulements SWR sur 1 à 8 segments d'une machine de coulée continue à deux lignes constituée de 15 segments permet de multiplier la durée de vie des segments par 1,6 en moyenne. La réduction estimée des coûts de maintenance globaux se situe entre 20 et 30%.

Roulements pour laminoirs

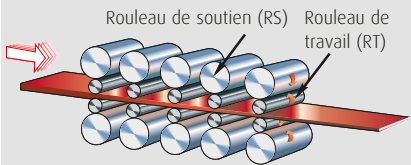
Roulements à quatre rangées de rouleaux coniques pour cylindres de travail

1. Environnements

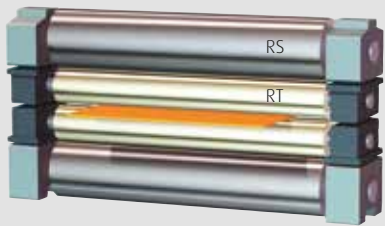
- › Plage de vitesses de rotation étendue
- › Fortes charges
- › Vibrations et chocs
- › Température élevée
- › Pénétration de calamine
- › Infiltrations d'eau

Principales applications :

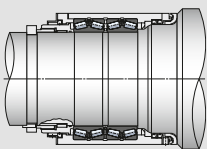
- › Laminoirs à chaud
- › Laminoirs Skin-pass
- › Laminoirs à froid
- › Laminoirs d'écroissage



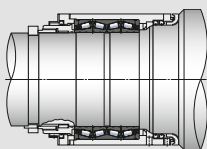
Laminoir tandem à chaud



Conception traditionnelle



(1) Roulement à quatre rangées de rouleaux coniques de type ouvert



(2) Roulement étanche à quatre rangées de rouleaux coniques

2. Problèmes typiques

(1) Roulements à quatre rangées de rouleaux coniques de type ouvert

Forte consommation de graisse et coûts de maintenance élevés

Défaillance prématurée due à une lubrification insuffisante

(2) Roulements étanches à quatre rangées de rouleaux coniques

Conditions de fonctionnement défavorables dues notamment à l'encrassement et aux infiltrations de débris et d'eau

Écaillage



Grippage

Coûts d'utilisation des roulements élevé

Arrêts de chaîne inopinés



3. Solution

Optimisation des matériaux



Roulements Water-TF – série WTF*

- › Le choix d'un acier ultrapropre et d'une composition optimale permet de maîtriser l'apparition et la progression des fissures dès les premiers signes d'écaillage dû aux infiltrations d'eau.
- › Le bon dosage de l'austénite résiduelle permet de réduire la concentration des contraintes résultant des indentations provoquées par les infiltrations de débris.

Le matériau Water-TF a été mis au point pour des environnements de fonctionnement particuliers et est disponible pour les roulements de cylindres de travail.

Optimisation de la conception



Roulements Sealed-Clean ultra-haute performance à quatre rangées de rouleaux coniques – série KVS**

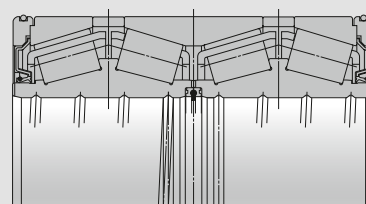
- › Capacité de charge accrue : supérieure de 15 à 35 % à celle des roulements étanches traditionnels
- › Acier Super-TF : résistant à la contamination par les corps étrangers, utilisé comme type standard
- › Pression négative maîtrisée dans le roulement afin d'éviter les infiltrations d'eau
- › Pouvoir d'étanchéité accru
- › Manipulation facilitée des joints

4. Bénéfice utilisateur

- › L'amélioration de la fiabilité et l'allongement de la durée de vie en fonctionnement permettent d'éviter les arrêts de chaîne imprévus
- › Diminution de l'impact sur l'environnement et réduction de la consommation de graisse grâce aux roulements étanches
- › Coûts de maintenance réduits

Description détaillée des avantages, voir page 28-29

Nouvelle conception



Roulements Sealed-Clean ultra-haute performance à quatre rangées de rouleaux coniques – série KVS

* Tableau des roulements, voir pages 38-39

** Tableau des roulements, voir pages 40-41

Roulements pour laminoirs

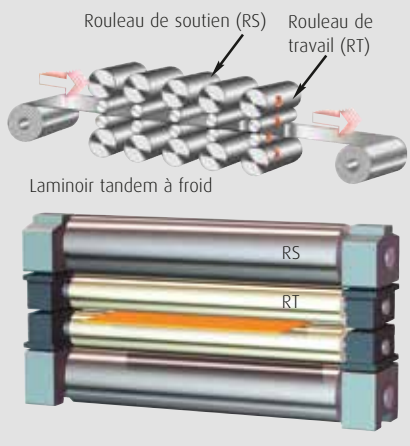
Roulements à quatre rangées de rouleaux cylindriques pour rouleaux d'appui

1. Environnements

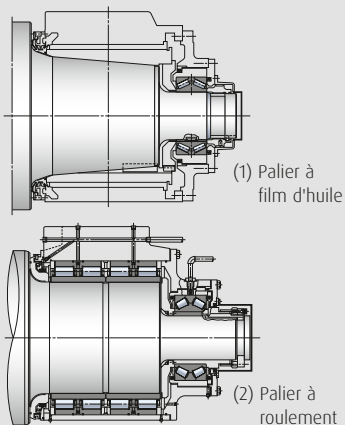
- › Vibrations et chocs
- › Fortes charges
- › Température élevée
- › Plage de vitesses de rotation étendue

Principales applications :

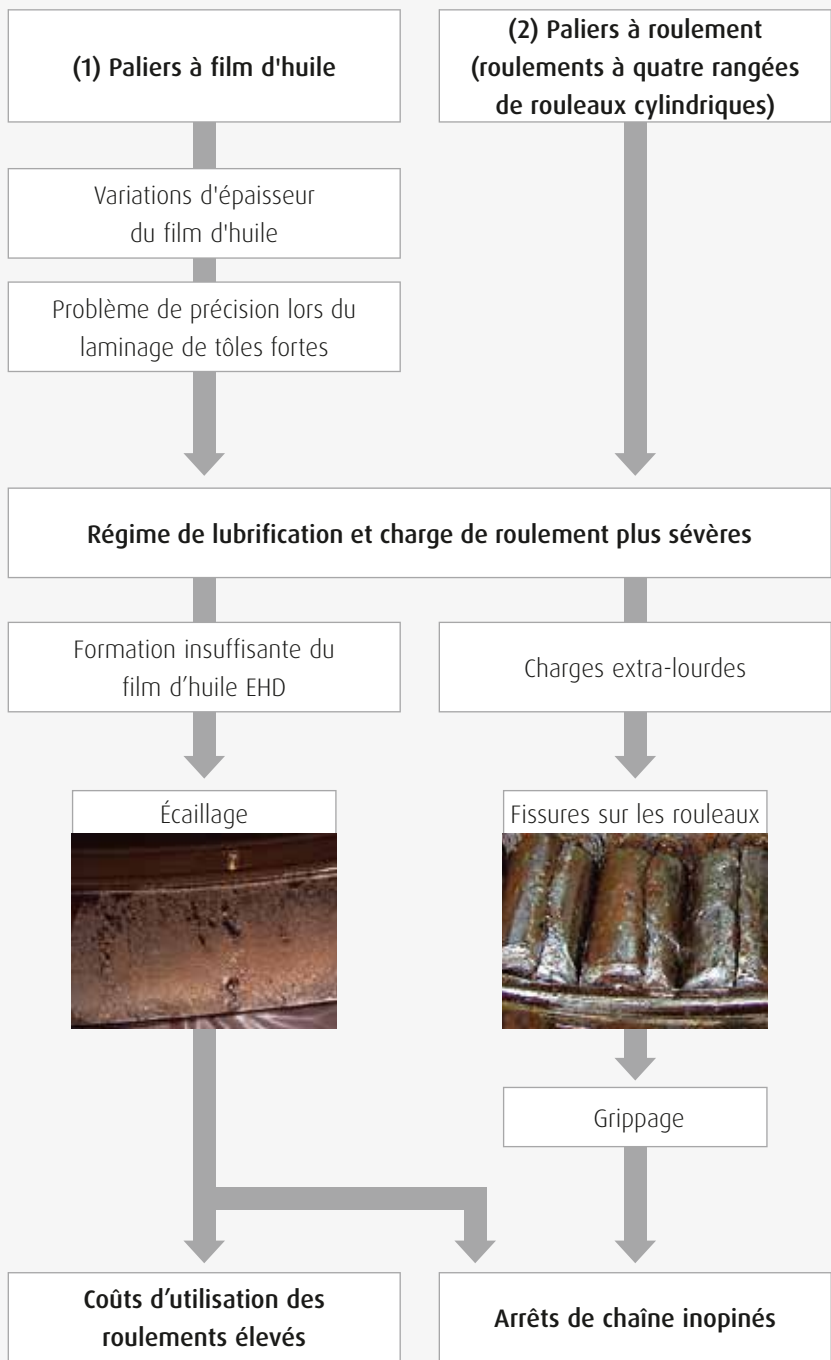
- › Laminoirs à tôles fortes
- › Laminoirs Skin-pass
- › Laminoirs d'écrouissage
- › Laminoirs à froid



Conception traditionnelle



2. Problèmes typiques





3. Solution

Optimisation de la conception



Roulements à quatre rangées de rouleaux cylindriques Super-TF – série STF-RV*

- › Acier Super-TF à durée de vie prolongée garantissant une longévité accrue des roulements, y compris en régime limite de lubrification dû à une formation insuffisante du film d'huile EHD
- › Capacité de charge accrue grâce à l'utilisation d'une cage à axes
- › Précision de rotation accrue

Réduction de 50 % des coûts d'utilisation des roulements



Roulements à quatre rangées de rouleaux cylindriques Super-TF – STF-RV de type « goujon »**

- › Applications : roulements pour rouleaux de soutien de laminoir à tôles fortes
- › Utilisation de rouleaux solides associée à la mise au point d'une cage de type « goujon »
- › Capacité de charge accrue
- › Utilisation de l'acier Super-TF à durée de vie prolongée
- › Précision de rotation accrue

Suppression des incidents inopinés provoqués par les fissures sur les rouleaux

4. Bénéfice utilisateur

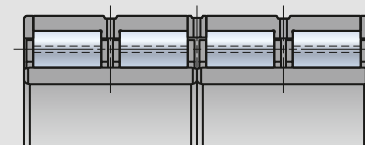
- › L'amélioration de la fiabilité et l'allongement de la durée d'utilisation permettent d'éviter les arrêts de chaîne imprévus
- › La haute précision de rotation des rouleaux de soutien contribue à l'amélioration du produit final
- › Diminution des coûts d'utilisation des roulements de 50 %

Comparaison des durées de vie en fonctionnement (tests in situ)

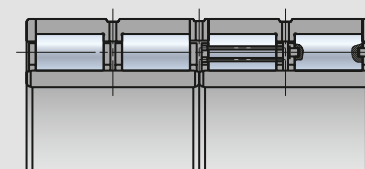
- › Acier traditionnel (anc.) = 1
- › Acier-TF = 2

Anc.	1
Nouv.	2

Nouvelle conception



Série STF-RV



STF-RV avec cage de type « goujon »

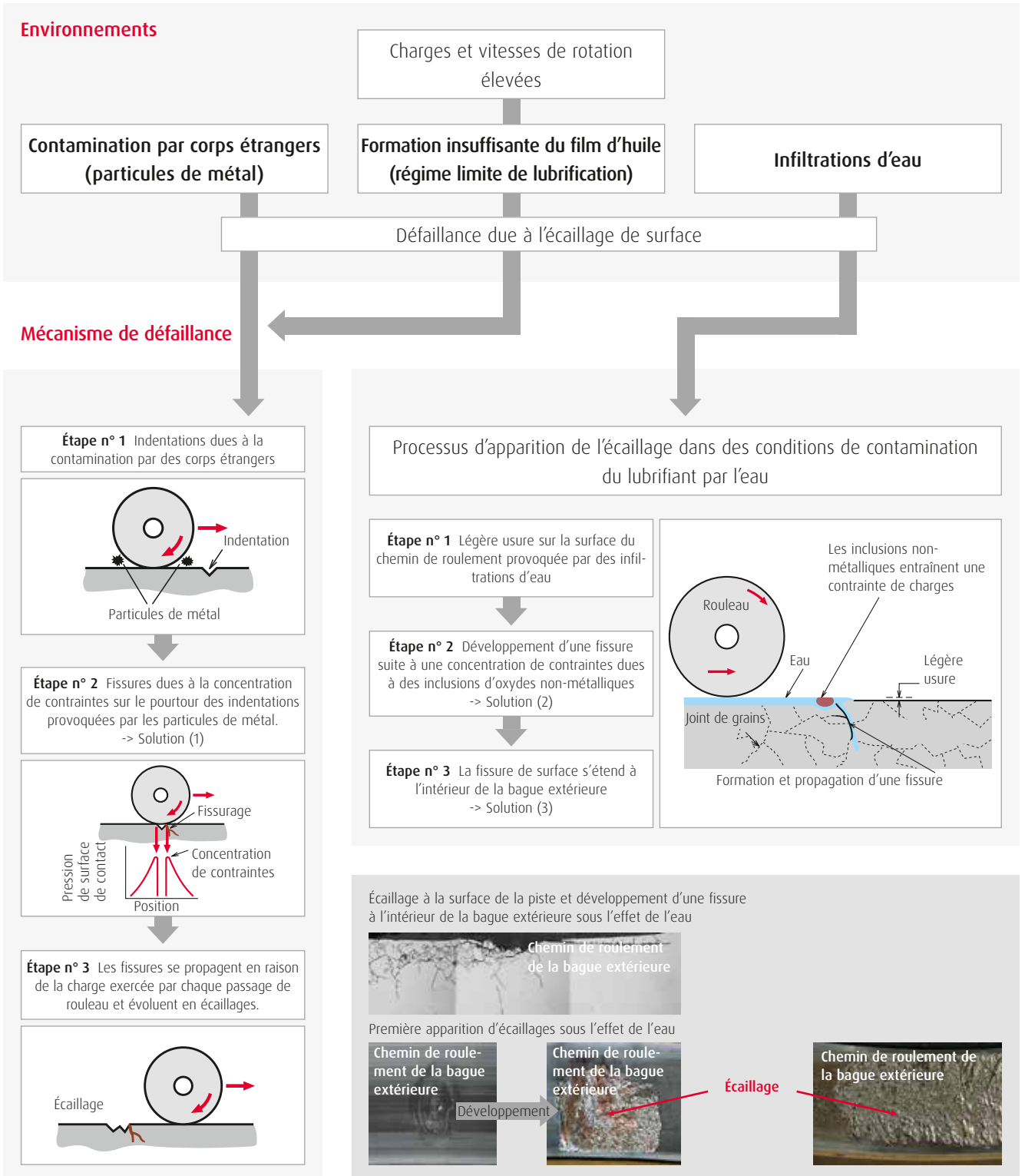
* Tableau des roulements, voir page 42

** Tableau des roulements, voir page 43



Identification du mécanisme de défaillance

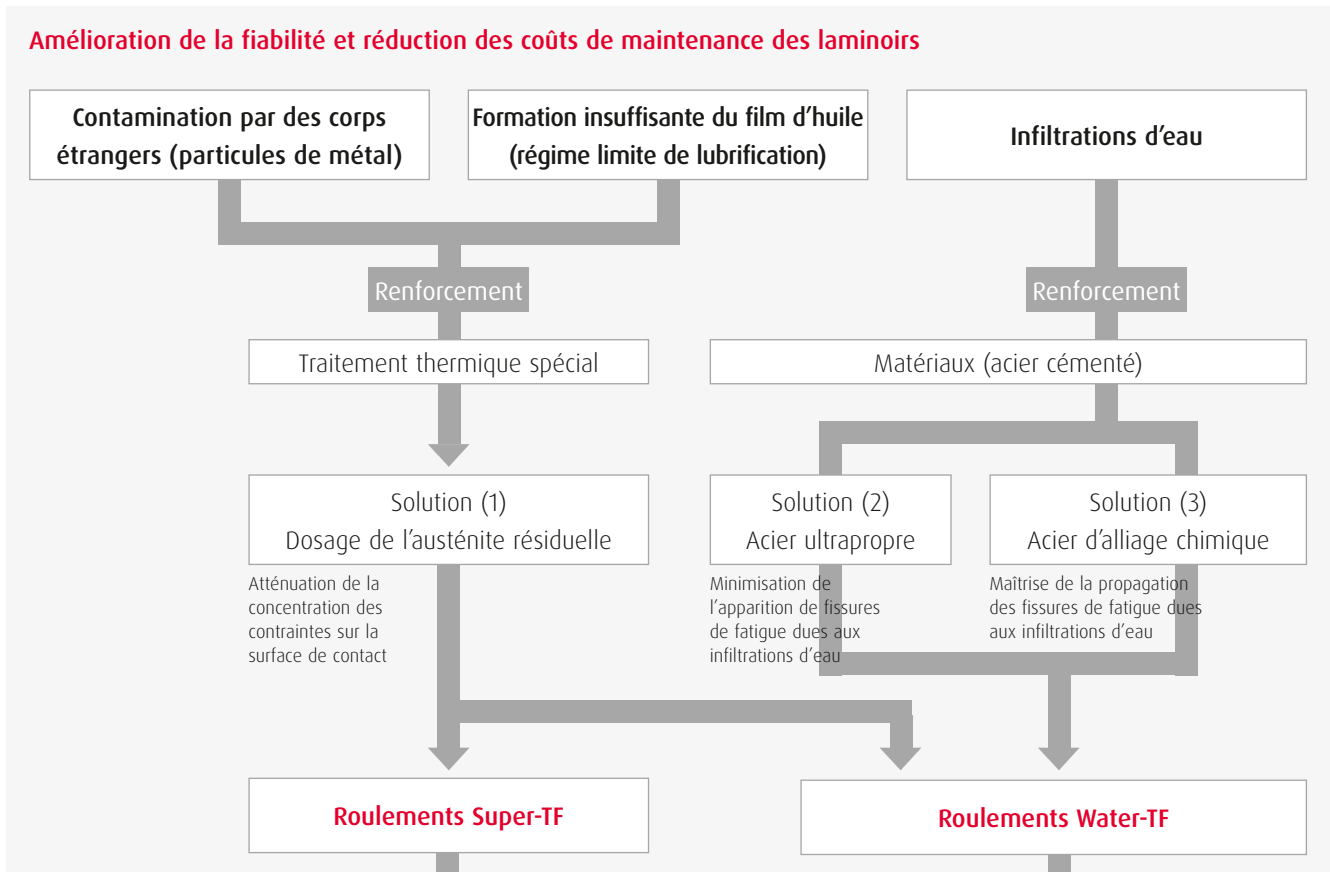
Roulements à quatre rangées de rouleaux coniques pour rouleaux de travail





Roulements Super-TF et roulements Water-TF

Amélioration de la fiabilité et réduction des coûts de maintenance des laminoirs



Technologie

Durée de vie des roulements Super-TF en régime limite de lubrification et dans des conditions de contamination du lubrifiant par des corps étrangers

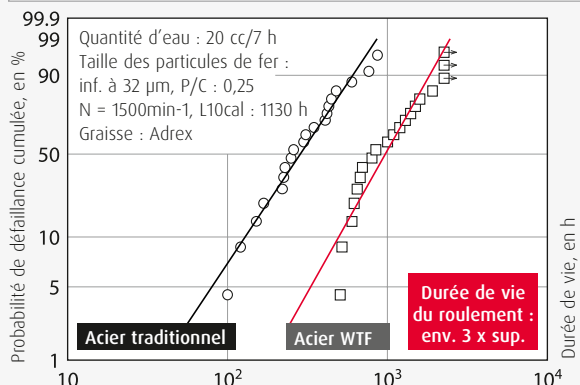
1. Résultat du test de durée de vie dans des conditions de contamination par des corps étrangers

Durée de vie catalogue	1
Acier cémenté	0,2
Super-TF	2

2. Résultat du test de durée de vie en régime limite de lubrification (Δ=0,3) (test de fatigue de contact de roulement en laboratoire)

Acier cémenté standard	1
Super-TF	5,5

Durée de vie des roulements Water-TF dans des conditions de contamination du lubrifiant par l'eau et les corps étrangers



Résultat du test de durée de vie dans des conditions de contamination du lubrifiant par l'eau et les débris (roulements à rouleaux coniques)



Roulements étanches Sealed-Clean à quatre rangées de rouleaux coniques (série KVS)

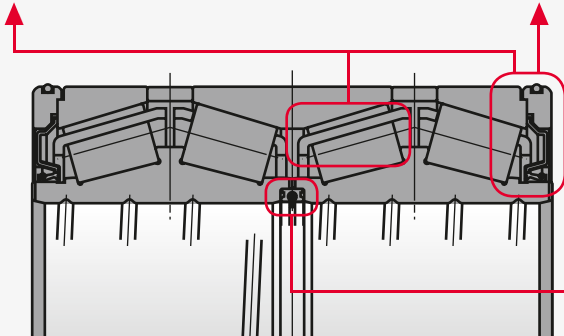
Conception

Haute capacité de charge

L'application de nouvelles spécifications de structure interne, associée à l'utilisation d'un nouveau type de joint, permet d'augmenter la capacité du roulement (brevet déposé).

Nouveau joint avec support

Le nouveau joint et son support facilitent la manipulation et réduisent l'endommagement du joint (brevet déposé).



Nouveau joint d'alésage

Le nouveau joint d'alésage permet d'éviter la pression négative responsable des infiltrations d'eau et facilite les opérations de montage et de dépose (brevet déposé).

Série KVS

- › **Capacité de charge de base (C_1) :**
15 à 35 % supérieure
- › **Durée de vie estimée (L_{10}) :**
1,6 à 2,7 fois supérieure
- › **Performance du joint de roulement (maîtrise de la pression négative à l'intérieur du roulement) :**
Pression négative et infiltrations d'eau réduites d'au moins 30 %

Test de longévité in situ

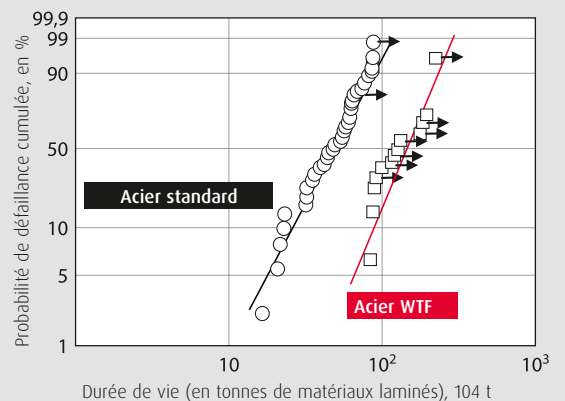
- › Type de laminoir : laminoirs tandems à froid (quarto)
- › Zone ciblée : rouleaux de travail
- › Type de roulement : roulements étanches à quatre rangées de rouleaux coniques
- › Réf. du roulement : WTF343KVS4551



Durée d'utilisation moyenne des roulements étanches à rouleaux de travail :

Acier standard	1
Water-TF	3


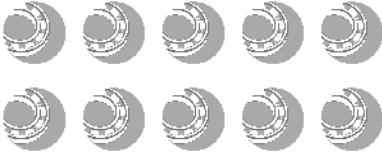


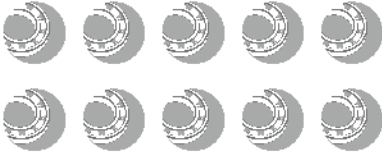




En moyenne, les roulements Water-TF démontrent une durée de vie trois fois supérieure aux roulements dont le cycle de vie est réduit en raison d'infiltrations d'eau.





Bénéfice utilisateur

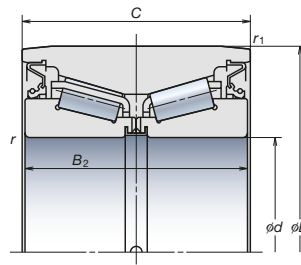
Estimation de la réduction des coûts de maintenance

Spécifications des roulements	Graisse	Coûts d'utilisation des roulements et de réparation des joints	Coûts de maintenance des roulements
Roulements de type « ouverts » (sans joint) Intervalle de maintenance : 3 mois			
Roulements étanches traditionnels Intervalle de maintenance : 6 mois	 Réduction de 90 %		 Réduction de 50 %
Roulements Water-TF Intervalle de maintenance : 6 mois	 Réduction de 90 %	 Réduction de 50 %	 Réduction de 50 %

Les économies globales réalisées sur un laminoir à froid à cinq cages (quarto) équipé de roulements Water-TF sont d'environ 30 à 35 % par rapport aux roulements de type « ouverts » et les économies en coûts de maintenance sont de 25 à 30 % par rapport aux roulements étanches traditionnels. Les économies correspondent aux gains sur les coûts liés à la graisse, à l'utilisation des roulements, à la réparation des joints et aux frais de maintenance.

Dimensions des roulements pour machines de frittage

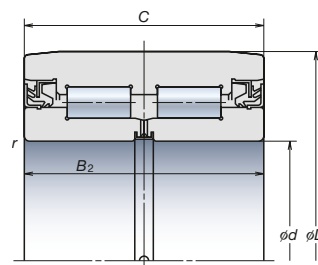
Roulements étanches Sealed-Clean pour galets de roulement – série AR



Réf. du roulement	Dimensions d'encombrement (mm)						Capacité de charge (kN)	
	d	D	B ₂	C	r (min)	r ₁ (min)	C _r	C _{or}
AR80-24	80	150	67	67	2,5	1,0	269	390
AR90-25	90	160	74	74	2,5	0,5	240	435
AR90-26	90	160	80	80	2,5	0,5	240	435
AR90-27	90	160	78	78	2,5	0,5	240	435
AR100-29	100	180	98	100	2,5	1,0	350	675
AR100-30	100	180	100	100	2,5	1,0	350	675
AR100-38	100	180	100	100	3,0	0,5	525	835
AR100-40	100	180	98	100	3,0	0,5	525	835
AR110-28	110	180	86	86	3,0	0,5	330	660
AR110-29	110	200	92	100	2,5	1,0	415	805
AR110-39	110	200	100	100	3,0	1,0	570	950

Remarque : D'autres roulements sont également disponibles. Veuillez contacter NSK pour des informations détaillées.

Roulements étanches Sealed-Clean pour rouleaux internes – série 2J



Réf. du roulement	Dimensions d'encombrement (mm)					Capacité de charge (kN)	
	d	D	B ₂	C	r (min)	C _r	C _{or}
2J100-2	100	200	120	119	2,1	315	910
2J120-9A	120	210	120	120	2,5	610	1 080
2J120-14	120	210	132	132	2,1	530	1 320
2J140-2	140	250	130	130	4,0	770	1 420
2J160Z-1	160,11	250	130	130	2,5	670	1 540
2J160Z-5	160,11	250	155	150	2,1	610	2 050

Remarque : D'autres roulements sont également disponibles. Veuillez contacter NSK pour des informations détaillées.

Dimensions des roulements pour convertisseurs



Roulements ultra-larges en deux parties pour convertisseurs

Réf. du roulement	Dimensions d'encombrement (mm)										Capac. de charge (kN)		Fig.
	d	D	B	b	b ₁	D ₁	D _u	r ₁ (min)	r ₂ (min)	C _r	C _{or}		
750SLPT1051	750	1 000	250	355	-	905	914,4	6,0	7,5	6 800	18 300	1	
SL850-7	850	1 120	272	385	-	1 015	1 025	6,0	6,0	8 000	21 600	1	
900SLPT1251	900	1 250	285	410	-	1 100	1 142	7,5	19,0	9 850	24 200	1	
950SLPT1451	950	1 400	300	520	600	1 182	1 265	7,5	28,0	12 300	27 900	2	
SL1120-3	1 120	1 580	320	632,5	697,5	1 400	1 445	9,5	30,0	13 200	32 000	2	
1200SLPT1751	1 200	1 700	410	780	780	1 470	1 536	9,5	31,0	17 300	43 500	2	
1200SLPT1752	1 200	1 700	410	660	730	1 470	1 536	9,5	19,0	17 300	43 500	2	
1320SLPT1851	1 320	1 850	530	815	814	1 600	1 670	12,0	31,0	22 500	63 500	2	
1400SLPT1951	1 400	1 900	530	880	880	1 680	1 710	12,0	31,0	22 800	65 000	2	
1400SLPT1953	1 400	1 900	530	810	860	1 680	1 710	12,0	31,0	22 800	65 000	2	

Remarque : 1. Les formes des roulements indiqués par un astérisque (*) ne sont pas exactement les mêmes que celles illustrées sur la Fig. 2.
2. D'autres roulements sont également disponibles. Veuillez contacter NSK pour des informations détaillées.

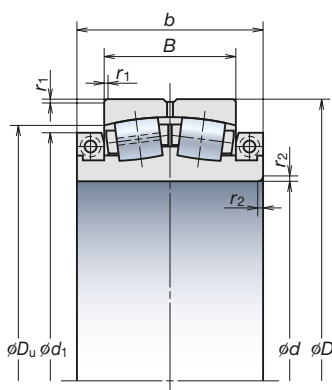


Fig. 1

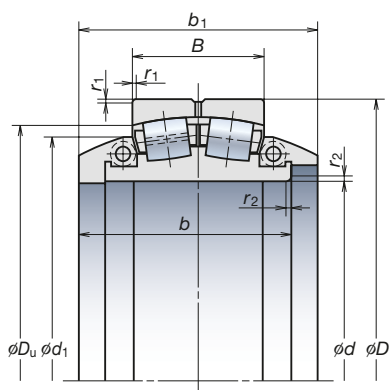


Fig. 2 Anneau de fixation avec surface de joint tangentielle

Dimensions des roulements pour machines de coulée continue

Roulements SWR (roulements à rouleaux sphériques) – série SWR

Réf. du roulement	Dimensions d'encombrement (mm)				Capacité de charge (kN)		Fig.
	d	D	B	r (min)	C _r	C _{or}	
22208SWREAg2E4	40	80	23	1,1	113	99,5	1
22210SWREAg2E4	50	90	23	1,1	124	119	1
23012SWRCgE4	60	95	26	1,1	98,5	141	3
22212SWREAg2E4	60	110	28	1,5	178	174	1
22214SWREAg2E4	70	125	31	1,5	225	232	1
22216SWREAg2E4	80	140	33	2,0	264	275	1
22218SWREAg2E4	90	160	40	2,0	360	395	1
23020SWRCDg2E4	100	150	37	1,5	212	335	3
24020SWRCg2E4	100	150	50	1,5	276	470	3
24120SWRCg2ME4	100	165	65	2,0	345	535	2
22220SWREAg2E4	100	180	46	2,1	455	490	1
23022SWRCDg2E4	110	170	45	2,0	293	465	3
24022SWRCg2E4	110	170	60	2,0	380	645	3
24122SWRCg2E4	110	180	69	2,0	460	750	3
22222SWREAg2E4	110	200	53	2,1	605	645	1
23024SWRCDg2E4	120	180	46	2,0	315	525	3
24024SWRCg2E4	120	180	60	2,0	395	705	3
24124SWRCg2E4	120	200	80	2,0	575	950	3
22224SWREAg2E4	120	215	58	2,1	685	765	1
23026SWRCDg2E4	130	200	52	2,0	400	655	3
24026SWRCg2E4	130	200	69	2,0	495	865	3
24126SWRCgE4	130	210	80	2,0	590	1 010	3
22226SWREAg2E4	130	230	64	3,0	820	940	1
23028SWRCDg2E4	140	210	53	2,0	420	715	3
24028SWRCg2E4	140	210	69	2,0	525	945	3
24128SWRCg2E4	140	225	85	2,1	670	1 160	3
22228SWRCDg2E4	140	250	68	3,0	645	930	3

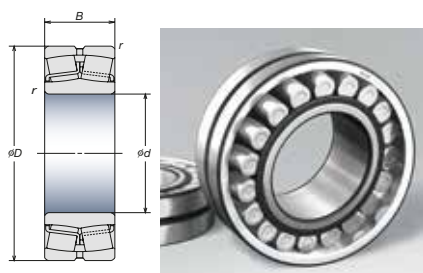


Fig. 1 (EA)

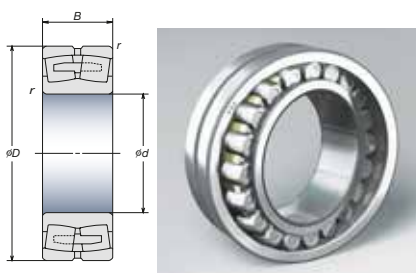


Fig. 2 (CAM)

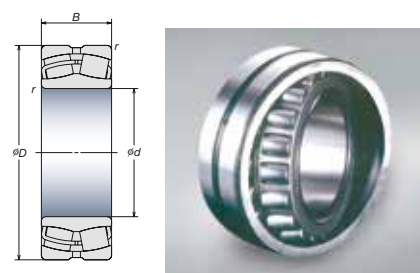


Fig. 3 (CD)

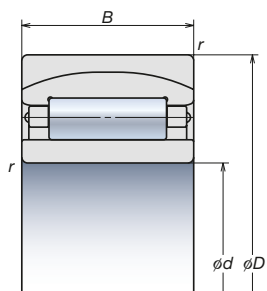
Réf. du roulement	Dimensions d'encombrement (mm)				Capacité de charge (kN)		Fig.
	d	D	B	r (min)	C _r	C _{0r}	
23030SWRCDg2E4	150	225	56	2,1	470	815	3
24030SWRCg2E4	150	225	75	2,1	590	1 090	3
24130SWRCgwE4	150	250	100	2,1	890	1 530	3
22230SWRCg2E4	150	270	73	3,0	765	1 120	3
23032SWRCDg2E4	160	240	60	2,1	540	955	3
24032SWRCg2E4	160	240	80	2,1	680	1 260	3
24132SWRCg2E4	160	270	109	2,1	1 040	1 760	3
22232SWRCDg2E4	160	290	80	3,0	910	1 320	3
23034SWRCDg2E4	170	260	67	2,1	640	1 090	3
24034SWRCg2E4	170	260	90	2,1	825	1 520	3
24134SWRCg2E4	170	280	109	2,1	1 080	1 860	3
22234SWRCDg2E4	170	310	86	4,0	990	1 500	3
23036SWRCDg2E4	180	280	74	2,1	750	1 270	3
24036SWRCg2E4	180	280	100	2,1	965	1 750	3
24136SWRCg2E4	180	300	118	3,0	1 190	2 040	3
22236SWRCDg2E4	180	320	86	4,0	1 020	1 540	3
23038SWRCAg2ME4	190	290	75	2,1	775	1 350	2
24038SWRCg2E4	190	290	100	2,1	975	1 840	3
24138SWRCg2E4	190	320	128	3,0	1 370	2 330	3
22238SWRCAg2ME4	190	340	92	4,0	1 140	1 730	2
23040SWRCAg2Me4	200	310	82	2,1	940	1 700	2
24040SWRCg2E4	200	310	109	2,1	1 140	2 120	3
24140SWRCg2E4	200	340	140	3,0	1 570	2 670	3
22240SWRCAg2ME4	200	360	98	4,0	1 300	2 010	2
23044SWRCAg2ME4	220	340	90	3,0	1 090	1 980	2
24044SWRCgE4	220	340	118	3,0	1 360	2 600	3
24144SWRCg2E4	220	370	150	4,0	1 800	3 200	3
22244SWRCAg2ME4	220	400	108	4,0	1 570	2 430	2

Remarque : D'autres roulements sont également disponibles. Veuillez contacter NSK pour des informations détaillées.

Dimensions des roulements pour machines de coulée continue

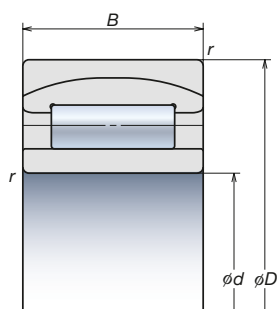
Roulements à rouleaux cylindriques avec bagues d'alignement

Série RUB (avec cage)



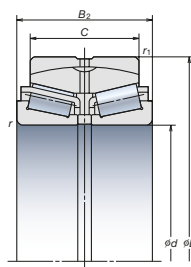
Réf. du roulement	Dimensions d'encombrement (mm)				Capacité de charge (kN)		
	Extrémité libre	d	D	B	r (min)	C _r	C _{or}
110RUB41		110	180	69	2,0	271	490
120RUB40		120	180	60	2,0	247	495
120RUB41		120	200	80	2,0	370	680
120RUB32		120	215	76	2,1	435	735
130RUB41		130	210	80	2,0	380	715
130RUB32		130	230	80	3,0	490	825
140RUB40		140	210	69	2,0	330	670
140RUB41		140	225	85	2,1	435	830
150RUB40		150	225	75	2,1	375	755
150RUB41		150	250	100	2,1	540	1 040
150RUB32		150	270	96	3,0	690	1 210
160RUB41		160	270	109	2,1	690	1 260
160RUB32		160	290	104	3,0	795	1 370
170RUB41		170	280	109	2,1	710	1 330
170RUB32		170	310	110	4,0	915	1 590
180RUB40		180	280	100	2,1	635	1 300
180RUB41		180	300	118	3,0	755	1 460
190RUB41		190	290	100	2,1	650	1 360
190RUB32		190	340	120	4,0	1 050	1 870
200RUB40		200	310	109	2,1	770	1 540
200RUB41		200	340	140	3,0	1 080	2 200

Série RUB (type jointif)



Réf. du roulement	Dimensions d'encombrement (mm)				Capacité de charge (kN)		
	Extrémité libre	d	D	B	r (min)	C _r	C _{or}
110RUB41APV		110	180	69	2,0	375	805
110RUB32APV		110	200	69,8	2,1	440	805
120RUB40APV		120	180	60	2,0	305	715
120RUB41APV		120	200	80	2,0	450	958
120RUB32APV		120	215	76	2,1	510	990
130RUB40APV		130	200	69	2,0	405	935
130RUB41APV		130	210	80	2,0	480	1 050
130RUB32APV		130	230	80	3,0	585	1 090
140RUB40APV		140	210	69	2,0	420	990
140RUB41APV		140	225	85	2,1	454	1 230
140RUB32APV		140	250	88	3,0	715	1 390
150RUB40APV		150	225	75	2,1	435	1 070
150RUB41APV		150	250	100	2,1	710	1 620
150RUB32APV		150	270	96	3,0	815	1 640
160RUB40APV		160	240	80	2,1	490	1 200
160RUB41APV		160	270	109	2,1	855	1 830
160RUB32APV		160	290	104	3,0	960	1 890
170RUB40APV		170	260	90	2,1	640	1 520
170RUB41APV		170	280	109	2,1	875	1 900
170RUB32APV		170	310	110	4,0	1 060	2 090
180RUB40APV		180	280	100	2,1	758	1 870
180RUB41APV		180	300	118	3,0	940	2 120
180RUB32APV		180	280	112	4,0	1 090	2 190
190RUB40APV		190	300	100	2,1	810	1 980
190RUB41APV		190	320	128	3,0	1 120	2 480
190RUB32APV		190	340	120	4,0	1 210	2 430
200RUB40APV		200	310	109	2,4	960	2 250
200RUB41APV		200	340	140	3,0	1 300	2 930
200RUB32APV		200	360	128	4,0	1 320	2 760

Roulements à rouleaux coniques avec bagues d'alignement – série AR



Réf. du roulement	Dimensions d'encombrement (mm)						Capacité de charge (kN)		
	Extrémité fixe	d	D	B ₂	C	r (min)	r ₁ (min)	C _r	C _{or}
AR80-31		80	140	46	33	2,0	2,0	144	205
AR90-34		90	190	64	58	3,0	3,0	300	430
AR100-42		100	180	60	46	2,1	2,1	256	390
AR110-46		110	170	45	38	2,0	2,5	171	310
AR120-30		120	180	60	48	2,0	2,5	256	525
AR130-31		130	200	69	55	2,0	2,5	320	650
AR130-37		130	230	95	80	3,0	3,0	530	1 010
AR140-24		140	210	69	55	2,5	2,5	340	690
AR140-27		140	225	85	70	2,1	2,1	445	905
AR140-28		140	225	68	54	2,5	2,5	385	620
AR140-29		140	210	53	43	2,0	2,5	252	460
AR150-1		150	225	75	60	2,5	2,5	395	845
AR160-11		160	240	80	65	2,1	2,1	455	935
AR180-1		180	280	100	80	3,0	2,5	665	1 430
AR200-18		200	340	112	92	3,0	3,0	895	1 630

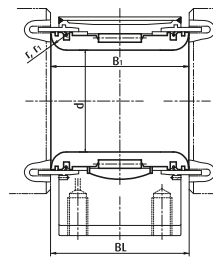
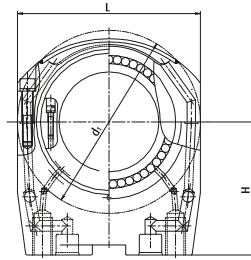
Remarque : D'autres roulements sont également disponibles. Veuillez contacter NSK pour des informations détaillées.

Dimensions des roulements pour machines de coulée continue

Roulements en deux parties à rouleaux cylindriques (pour rouleaux segmentés) – série PHR et paliers à semelle – série RCPH

Réf.		Dimensions d'encombrement (mm)					Diamètre du rouleau d1	Capac. de charge (kN)		Rouleau de guidage		Tolérance axiale (mm)
Palier	Roulement	d	B ₁	r	L	H		C _r	C _{0r}	Longueur du rouleau BL	Rayon de transition r1	
100RCPH171	100PHR211	100	154	18	200	145	210	405	950	155	18	± 10,0
100RCPH201	100PHR231	100	169	15	235	132	225	605	1 390	170	15	± 8,0
110RCPH181	110PHR221	110	139	15	220	225	220	450	1 090	140	15	± 9,0
110RCPH191	110PHR231	110	137	15	230	160	230	480	1 120	138	15	± 8,0
110RCPH192	110PHR232	110	154	20	230	150	230	525	1 280	155	20	± 8,0
110RCPH193	110PHR233	110	154	20	230	180	225	500	1 200	155	20	± 10,0
110RCPH201	110PHR234	110	154	20	230	180	230	540	1 270	155	20	± 10,0
115RCPH201	115PHR241	115	173	20	240	220	240	600	1 400	174	15	± 6,0
120RCPH181	120PHR221	120	163	20	220	145	220	360	965	164	20	± 10,5
120RCPH182	120PHR222	120	164	20	220	160	220	360	965	165	20	± 10,5
120RCPH201	120PHR231	120	157	15	234	165	235	540	1 340	158	20	± 8,0
120RCPH211	120PHR251	120	151	20	250	180	250	610	1 430	152	20	± 6,0
120RCPH212	120PHR252	120	151	20	250	190	250	525	1 310	152	20	± 10,0
120RCPH213	120PHR253	120	153	20	250	145	250	560	1 340	154	20	± 9,0
120RCPH214	120PHR254	120	154	20	250	180	250	565	1 380	155	20	± 8,0
120RCPH215	120PHR255	120	154	20	250	190	250	570	1 400	155	20	± 10,0
120RCPH216	120PHR256	120	179	20	255	230	255	630	1 580	180	20	± 8,0
130RCPH201	130PHR241	130	184	20	240	175	240	455	1 320	185	20	± 10,5
130RCPH221	130PHR261	130	157	20	270	180	260	615	1 520	158	20	± 6,0
130RCPH221	130PHR271	130	154	20	270	190	270	545	1 420	155	20	± 10,0
130RCPH222	130PHR272	130	154	20	270	190	270	585	1 480	155	20	± 9,0
130RCPH223	130PHR262	130	145	18	265	145	250	545	1 270	146	18	± 7,5
130RCPH224	130PHR263	130	157	20	265	180	265	625	1 530	158	20	± 6,0
130RCPH231	130PHR273	130	143	20	270	197	250	555	1 270	144	20	± 6,0
130RCPH232	130PHR281	130	174	20	280	160	280	760	1 890	175	20	± 9,0

Remarque : D'autres roulements sont également disponibles. Veuillez contacter NSK pour des informations détaillées.



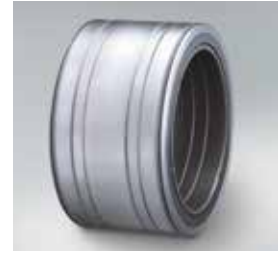
Réf.		Dimensions d'encombrement (mm)					Diamètre du rouleau d1	Capac. de charge (kN)		Rouleau de guidage		Tolérance axiale (mm)
Palier	Roulement	d	B ₁	r	L	H		C _r	C _{0r}	Longueur du rouleau BL	Rayon de transition r1	
135RCPH211	135PHR251	135	183	20	250	160	250	515	1 350	184	20	± 10,0
140RCPH221	140PHR261	140	184	20	260	185	260	565	1 410	185	20	± 10,5
140RCPH222	140PHR262	140	174	20	265	242,5	265	620	1 590	175	20	± 9,0
140RCPH223	140PHR263	140	191	20	265	250	265	615	1 570	192	20	± 6,0
140RCPH231	140PHR271	140	179	20	270	245	270	665	1 750	180	20	± 6,0
140RCPH232	130PHR281	140	159	25	270	180	280	615	1 590	160	25	± 8,0
140RCPH233	140PHR282	140	163	20	280	180	280	665	1 610	164	20	± 6,0
140RCPH261	140PHR311	140	184	20	310	175	310	840	1 970	185	20	± 9,0
145RCPH231	145PHR281	145	179	20	280	250	280	680	1 860	180	20	± 8,0
145RCPH232	145PHR282	145	196	20	280	260	280	675	1 800	197	20	± 6,0
145RCPH233	145PHR283	145	196	20	280	250	280	675	1 800	197	20	± 10,0
145RCPH251	145PHR291	145	208	20	295	270	295	880	2 230	209	20	± 6,0
150RCPH251	150PHR291	150	208	20	295	310	295	754	1 870	209	20	± 6,0
150RCPH252	150PHR301	150	169	20	295	180	300	715	1 880	170	20	± 9,0
150RCPH271	150PHR321	150	187	20	320	220	320	955	2 320	188	20	± 9,0
155RCPH251	155PHR301	155	199	20	300	260	300	770	1 970	200	20	± 8,0
160RCPH261	160PHR311	160	199	20	310	270	320	845	2 270	200	20	± 9,0
160RCPH281	160PHR331	160	200	20	330	225	320	1 070	2 650	201	20	± 7,0
160RCPH271	160PHR321	165	228	25	320	280	320	925	2 440	229	25	± 6,0
170RCPH271	170PHR321	170	214	20	320	255	330	855	2 330	215	20	± 10,0
170RCPH281	170PHR331	170	235	25	330	280	330	1 100	2 870	236	25	± 6,0
180RCPH281	180PHR341	180	235	25	340	280	340	980	2 490	236	25	± 6,0
180RCPH291	180PHR331	180	169	20	335	217,5	335	780	1 800	170	20	± 8,0
190RCPH331	190PHR391	190	233	20	390	280	370	1 510	3 850	234	20	± 6,0

Remarque : D'autres roulements sont également disponibles. Veuillez contacter NSK pour des informations détaillées.

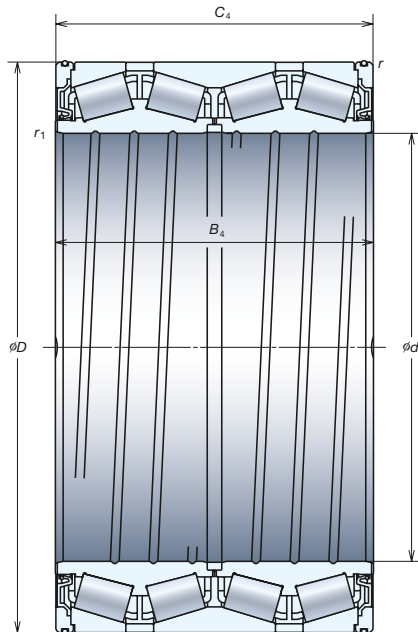
Dimensions des roulements pour laminoirs

Roulements Water-TF – série WTF

Réf. du roulement	Dimensions d'encombrement (mm)						Capacité de charge (kN)		Constante e	Facteur de charge axiale	
	d	D	B ₄	C ₄	r (min)	r ₁ (min)	C _r	C _{0r}		Y ₂	Y ₃
WTF170KVS2401Eg	170	240	175	175	2,5	2,5	1 020	2 010	0,32	3,2	2,1
*WTF215KVS2851Eg	215,900 (8,5000)	288,925 (11,750)	177,800 (7,0000)	177,800 (7,0000)	3,3	0,8	1 070	2 350	0,49	2,1	1,4
*WTF216KVS3351Eg	216,103 (8,5080)	330,2 (13,0000)	263,525 (10,3750)	263,525 (10,3750)	3,3	1,5	2 290	4 550	0,46	2,2	1,5
WTF220KVS3301Eg	220	330	260	260	3,0	4,0	2 330	4 800	0,40	2,5	1,7
*WTF234KVS3251Eg	234,950 (9,2500)	327,025 (12,8750)	196,850 (7,7500)	196,850 (7,7500)	3,3	1,5	1 550	3 200	0,46	2,2	1,5
*WTF244KVS3215Eg	244,475 (9,6250)	327,025 (12,8750)	193,680 (7,6250)	193,680 (7,6250)	3,0	1,5	1 370	3 050	0,40	2,5	1,7
WTF245KVS3402Eg	245	345	310	310	3,0	2,0	2 700	6 650	0,40	2,5	1,7
*WTF254KVS3552Eg	254,000 (10,0000)	358,775 (14,1250)	269,875 (10,6250)	269,875 (10,6250)	3,3	1,5	2 420	5 500	0,40	2,5	1,7
WTF260KVS3601Eg	260	365	340	340	4,0	2,7	2 960	7 350	0,40	2,5	1,7
WTF260KVS3651Eg	260	365	340	340	4,0	2,5	2 960	7 350	0,40	2,5	1,7
*WTF260KVS4251Eg	260,350 (10,2500)	422,275 (16,6250)	314,325 (12,3750)	314,325 (12,3750)	3,3	6,4	3 600	7 050	0,33	3,0	2,0
*WTF266KVS3551Eg	266,700 (10,5000)	355,600 (14,0000)	230,188 (9,0625)	230,188 (9,0625)	3,3	1,5	1 960	4 600	0,35	2,9	1,9
*WTF76KVS3952Eg	276,225 (10,8750)	393,700 (15,5000)	269,875 (10,6251)	269,875 (10,6251)	3,3	1,5	2 720	6 100	0,45	2,2	1,5
*WTF279KVS3952Eg	279,400 (11,0000)	393,700 (15,5000)	269,875 (10,6251)	269,875 (10,6251)	6,4	1,5	2 720	6 100	0,45	2,2	1,5
*WTF279KVS3954Eg	279,4	393,7	320	320	6,4	1,5	3 100	7 350	0,40	2,5	1,7
WTF290KVS4001Eg	290	400	346	346	4,0	3,0	3 250	8 400	0,40	2,5	1,7
*WTF304KVS4351Eg	304,648 (11,9940)	438,048 (17,2460)	280,990 (11,6260)	280,990 (11,6260)	3,3	3,3	3 100	6 750	0,45	2,2	1,5
*WTF304KVS4155Eg	304,800 (12,0000)	419,100 (16,5000)	269,875 (10,6250)	269,875 (10,6250)	3,0	1,5	2 850	6 550	0,33	3,0	2,0
*WTF304KVS4152Eg	304,902 (12,0040)	412,648 (12,6250)	266,700 (10,50000)	266,700 (10,50000)	3,0	1,5	2 760	6 500	0,33	3,0	2,0
WTF310KVS4301Eg	310	430	310	310	3,3	3,0	3 350	8 200	0,46	2,2	1,5
WTF310KVS4302Eg	310	430	350	350	3,3	2,7	3 700	9 550	0,46	2,2	1,5
*WTF317KVS4251Eg	317,500 (12,5000)	422,275 (16,6250)	269,875 (10,6250)	269,875 (10,6250)	3,3	1,5	2 740	6 750	0,34	3,0	2,0



Réf. du roulement	Dimensions d'encombrement (mm)						Capacité de charge (kN)		Constante e	Facteur de charge axiale	
	d	D	B _a	C _a	r (min)	r ₁ (min)	C _r	C _{0r}		Y ₂	Y ₃
*WTF343KVS4551Eg	340,052 (13,5060)	457,098 (17,9960)	254,000 (10,0000)	254,000 (10,0000)	3,3	1,5	2 830	6 700	0,45	2,2	1,5
*WTF355KVS4551Eg	355,600 (14,0000)	457,200 (18,0000)	252,412 (9,9375)	252,412 (9,9375)	3,3	1,5	2 650	6 750	0,32	3,2	2,1
*WTF406KVS5451Eg	406,400 (16,0000)	546,100 (21,5000)	288,925 (11,3750)	288,925 (11,3750)	6,4	1,5	3 950	9 450	0,48	2,1	1,4
WTF450KVS5901Eg	450	595	368	368	5,0	4,0	5 550	15 000	0,33	3,0	2,0
*WTF457KVS5951Eg	457,200 (18,0000)	596,900 (23,5000)	276,225 (10,8750)	276,225 (10,8750)	3,3	1,5	4 000	9 850	0,47	2,2	1,4
WTF482KVS6151Eg	482,600 (19,0000)	615,950 (24,2500)	330,200 (13,0000)	330,200 (13,0000)	6,4	4,3	4 900	13 500	0,33	3,1	2,1



Charge dynamique équivalente

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a / F_r \leq e$		$F_a / F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	Y ₃	0,67	Y ₂

Charge statique équivalente

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

$$\text{avec } Y_0 = Y_3$$

Les valeurs de e, Y₂ et Y₃ sont indiquées dans le tableau.

Remarque : (*) Les dimensions des roulements indiqués par un astérisque (*) sont conçus selon le système en pouces.

Les roulements Water-TF sont des produits à usages spécifiques de même conception que les roulements étanches Sealed-Clean ultra-haute performance à quatre rangées de rouleaux coniques de type standard.

D'autres roulements sont également disponibles. Veuillez contacter NSK pour des informations détaillées.

Dimensions des roulements pour laminoirs

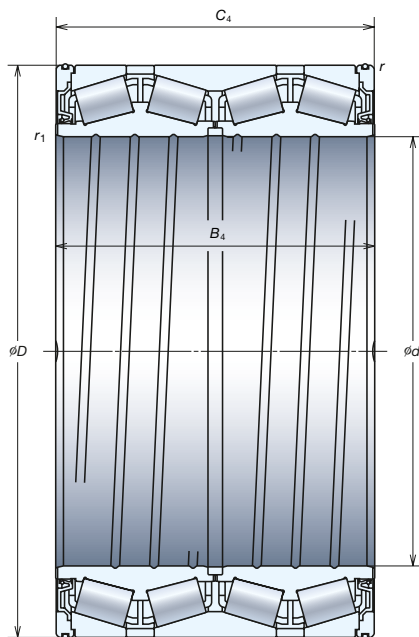
Roulements étanches Sealed-Clean ultra-haute performance à quatre rangées de rouleaux coniques – série KVS

Réf. du roulement	Dimensions d'encombrement (mm)						Capacité de charge (kN)		Constante ^e	Facteur de charge axiale	
	d	D	B ₄	C ₄	r (min)	r ₁ (min)	C _r	C _{0r}		Y ₂	Y ₃
STF170KVS2401Eg	170	240	175	175	2,5	2,5	1 020	2 010	0,32	3,2	2,1
*STF215KVS2851Eg	215,900 (8,5000)	288,925 (11,3750)	177,800 (7,0000)	177,800 (7,0000)	3,3	0,8	1 070	2 350	0,49	2,1	1,4
*STF216KVS3351Eg	216,103 (8,5080)	330,2 (13,0000)	263,525 (10,3750)	263,525 (10,3750)	3,3	1,5	2 290	4 550	0,46	2,2	1,5
STF220KVS3301Eg	220	330	260	260	3,0	4,0	2 330	4 800	0,40	2,5	1,7
*STF234KVS3251Eg	234,950 (9,2500)	327,025 (12,8750)	196,850 (7,7500)	196,850 (7,7500)	3,3	1,5	1 550	3 200	0,46	2,2	1,5
*STF244KVS3251Eg	244,475 (9,6250)	327,025 (12,8750)	193,680 (7,6250)	193,680 (7,6250)	3,0	1,5	1 370	3 050	0,40	2,5	1,7
STF245KVS3402Eg	245	345	310	310	3,0	2,0	2 700	6 650	0,40	2,5	1,7
*STF254KVS3552	254,000 (10,0000)	358,775 (14,1250)	269,875 (10,6250)	269,875 (10,6250)	3,3	1,5	2 420	5 500	0,40	2,5	1,7
STF260KVS3601Eg	260	365	340	340	4,0	2,7	2 960	7 350	0,40	2,5	1,7
STF260KVS3651Eg	260	365	340	340	4,0	2,5	2 960	7 350	0,40	2,5	1,7
*STF260KVS4251Eg	260,350 (10,2500)	422,275 (16,6250)	314,325 (12,3750)	314,325 (12,3750)	3,3	6,4	3 600	7 050	0,33	3,0	2,0
*STF266KVS3551Eg	266,700 (10,5000)	355,600 (14,0000)	230,188 (9,0625)	230,188 (9,0625)	3,3	1,5	1 960	4 600	0,35	2,9	1,9
*STF76KVS3952Eg	276,225 (10,8750)	393,700 (15,5000)	269,875 (10,6251)	269,875 (10,6251)	3,3	1,5	2 720	6 100	0,45	2,2	1,5
*STF279KVS3952Eg	279,400 (11,0000)	393,700 (15,5000)	269,875 (10,6251)	269,875 (10,6251)	6,4	1,5	2 720	6 100	0,45	2,2	1,5
*STF279KVS3954Eg	279,4	393,7	320	320	6,4	1,5	3 100	7 350	0,40	2,5	1,7
STF290KVS4001Eg	290	400	346	346	4,0	3,0	3 250	8 400	0,40	2,5	1,7
*STF304KVS4351Eg	304,648 (11,9940)	438,048 (17,2460)	280,990 (11,6260)	280,990 (11,6260)	3,3	3,3	3 100	6 750	0,45	2,2	1,5
*STF304KVS4155Eg	304,800 (12,0000)	419,100 (16,5000)	269,875 (10,6250)	269,875 (10,6250)	3,0	1,5	2 850	6 550	0,33	3,0	2,0
*STF304KVS4152Eg	304,902 (12,0040)	412,648 (12,6250)	266,700 (10,50000)	266,700 (10,50000)	3,0	1,5	2 760	6 500	0,33	3,0	2,0
STF310KVS4301Eg	310	430	310	310	3,3	3,0	3 350	8 200	0,46	2,2	1,5
STF310KVS4302Eg	310	430	350	350	3,3	2,7	3 700	9 550	0,46	2,2	1,5
*STF317KVS4251Eg	317,500 (12,5000)	422,275 (16,6250)	269,875 (10,6250)	269,875 (10,6250)	3,3	1,5	2 740	6 750	0,34	3,0	2,0

Remarque : D'autres roulements sont également disponibles. Veuillez contacter NSK pour des informations détaillées.



Réf. du roulement	Dimensions d'encombrement (mm)						Capacité de charge (kN)		Constante e	Facteur de charge axiale	
	d	D	B ₄	C ₄	r (min)	r ₁ (min)	C _r	C _{or}		Y ₂	Y ₃
*STF343KVS4551Eg	340,052 (13,5060)	457,098 (17,9960)	254,000 (10,0000)	254,000 (10,0000)	3,3	1,5	2 830	6 700	0,45	2,2	1,5
*STF355KVS4551Eg	355,600 (14,0000)	457,200 (18,0000)	252,412 (9,9375)	252,412 (9,9375)	3,3	1,5	2 650	6 750	0,32	3,2	2,1
*STF406KVS5451Eg	406,400 (16,0000)	546,100 (21,5000)	288,925 (11,3750)	288,925 (11,3750)	6,4	1,5	3 950	9 450	0,48	2,1	1,4
STF450KVS5901Eg	450	595	368	368	5,0	4,0	5 550	15 000	0,33	3,0	2,0
*STF457KVS5951Eg	457,200 (18,0000)	596,900 (23,5000)	276,225 (10,8750)	276,225 (10,8750)	3,3	1,5	4 000	9 850	0,47	2,2	1,4
STF482KVS6151Eg	482,600 (19,0000)	615,950 (24,2500)	330,200 (13,0000)	330,200 (13,0000)	6,4	4,3	4 900	13 500	0,33	3,1	2,1



Charge dynamique équivalente

$$P = X F_r + Y F_a$$

$F_a / F_r \leq e$		$F_a / F_r > e$	
X	Y	X	Y
1	Y ₃	0,67	Y ₂

Charge statique équivalente

$$P_0 = F_r + Y_0 F_a$$

$$\text{avec } Y_0 = Y_3$$

Les valeurs de e, Y₂ et Y₃ sont indiquées dans le tableau.

Remarque : 1. Les roulements étanches Sealed-Clean ultra-haute performance à quatre rangées de rouleaux coniques sont fabriqués dans le matériau Super-TF de NSK (spécifications standard).

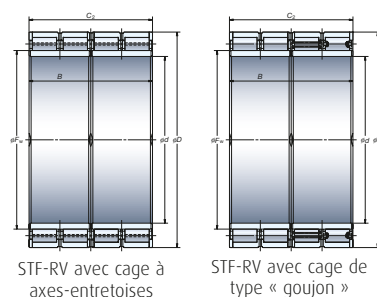
2. Les roulements indiqués par un astérisque (*) sont conçus selon le système en pouces et les valeurs numériques entre parenthèses figurant dans les colonnes « Dimensions d'encombrement » sont en pouces.

D'autres roulements sont également disponibles. Veuillez contacter NSK pour des informations détaillées.

Dimensions des roulements pour laminoirs

Roulements à quatre rangées de rouleaux cylindriques Super-TF

Réf. du roulement	Dimensions d'encombrement (mm)					Capacité de charge (kN)	
	d	D	B	C ₂	F _w	C _r	C _{0r}
STF380RV5414g	380	540	300	300	421	4 450	9 700
STF380RV5411g	380	540	400	400	422	6 000	14 400
STF400RV5611g	400	560	410	410	445	6 550	16 500
STF420RV6012g	420	600	440	440	465	7 300	17 200
STF430RV5911g	430	591	420	420	476	6 350	16 100
STF440RV6215g	430	620	450	450	487	8 100	19 700
STF460RV6513g	440	650	470	470	509	8 600	21 200
STF470RV6611g	460	660	470	470	519	8 450	20 800
STF480RV6814g	470	680	420	420	528	8 350	19 000
STF480RV6815g	480	680	500	500	532	9 400	23 500
STF500RV6713g	480	670	450	450	540	7 750	20 000
STF500RV7111g	500	710	480	480	558	8 500	21 200
STF500RV7214g	500	720	530	530	568	10 100	25 900
STF510RV6811g	510	680	500	500	560	8 950	25 700
STF520RV7311g	520	735	535	535	574,5	10 800	27 500
STF530RV7811g	530	780	570	570	601	11 800	29 200
STF550RV7413g	550	740	510	510	600	10 100	27 600
STF560RV8011g	560	800	600	600	620	12 400	31 500
STF560RV8211g	560	820	600	600	625	14 100	34 000
STF570RV8113g	570	815	594	594	628	13 200	32 000
STF600RV8212g	600	820	575	575	660	12 900	35 500
STF600RV8511g	600	850	600	600	664	14 600	37 500
STF600RV8511g	600	870	640	640	682	15 700	40 000
STF600RV8741g	600	870	640	640	669	15 700	40 000
STF628RV9211g	628	922	600	600	702	15 600	37 000
STF634RV9011g	634,5	901,87	674	674	705	17 000	44 500
STF650RV9212g	650	920	670	670	723	16 200	44 000



Réf. du roulement	Dimensions d'encombrement (mm)					Capacité de charge (kN)	
	d	D	B ₁	C ₂	F _w	C _r	C _{0r}
STF660RV9311g	660	930	660	660	728	17 000	44 000
STF690RV9611g	690	960	670	670	760	17 400	47 000
STF690RV9813g	690	980	750	750	766	19 200	53 000
STF700RV9313g	700	930	620	620	763	14 800	43 000
STF700RV9812g	700	980	700	700	766	18 800	49 000
STF725RV1012g	725	1 000	700	700	790	19 000	51 500
STF730RV1011g	730	1 030	750	750	809	20 700	56 500
STF750RV1013g	750	1 000	670	670	813	17 500	50 000
STF760RV1012g	760	1 030	750	750	828	20 800	60 000
STF761RV1012g	761,425	1 079,6	787,4	787,4	846	23 900	65 500
STF770RV1011g	770	1 075	770	770	847	23 100	63 500
STF800RV1013g	800	1 080	700	700	787	19 100	56 000
STF800RV1012g	800	1 100	750	750	880	19 300	57 000
STF820RV1119g	820	1 130	745	720	892	20 100	59 000
STF820RV11112g	820	1 130	650	650	891	20 300	53 000
STF820RV11110g	820	1 130	800	800	903	22 900	66 500
STF840RV1111g	840	1 160	840	840	920	24 900	71 500
STF850RV1115g	850	1 150	840	840	928	25 600	77 500
STF850RV1111g	850	1 180	850	850	940	24 700	72 500
STF900RV1216g	900	1 220	800	800	981	25 900	74 500
STF900RV1212g	900	1 220	840	840	898	26 800	80 000
STF900RV1217g	900	1 280	930	930	1 000	33 000	93 000
STF950RV1314g	950	1 330	950	950	1 053	33 500	97 000
STF800RV1014g	800	1 080	700	700	878	19 200	55 000
STF1270RV1612g	1 270	1 602	850	850	1 350	32 000	103 000
STF1300RV1612g	1 300	1 655	890	890	1 391	34 000	110 500
STF1348RV1711g	1 348,95	1 745	1 010	1 000	1 466	42 500	134 000

Remarque : D'autres roulements sont également disponibles. Veuillez contacter NSK pour des informations détaillées.

Les spécifications concernant les accessoires pour nuages d'huile et les joints toriques des bagues extérieures sont disponibles sur demande.

Bureaux de Vente NSK – Europe, Moyen-Orient et Afrique

France

NSK France S.A.S.
Quartier de l'Europe
2, rue Georges Guynemer
78283 Guyancourt Cedex
Tel. +33 (0) 1 30573939
Fax +33 (0) 1 30570001
info-fr@nsk.com

Afrique du Sud

NSK South Africa (Pty) Ltd.
27 Galaxy Avenue
Linbro Business Park
Sandton 2146
Tel. +27 (011) 458 3600
Fax +27 (011) 458 3608
nsk-sa@nsk.com

Allemagne, Autriche, Suisse, Benelux, Scandinavie

NSK Deutschland GmbH
Harkortstraße 15
40880 Ratingen
Tel. +49 (0) 2102 4810
Fax +49 (0) 2102 4812290
info-de@nsk.com

Espagne

NSK Spain, S.A.
C/ Tarragona, 161 Cuerpo Bajo
2ª Planta, 08014 Barcelona
Tel. +34 932 89 27 63
Fax +34 934 33 57 76
info-es@nsk.com

Italie

NSK Italia S.p.A.
Via Garibaldi, 215
20024 Garbagnate
Milanese (MI)
Tel. +39 02 995 191
Fax +39 02 990 25 778
info-it@nsk.com

Moyen-Orient

NSK Bearings Gulf Trading Co.
JAFZA View 19, Floor 24 Office 2/3
Jebel Ali Downtown,
PO Box 262163
Dubai, UAE
Tel. +971 (0) 4 804 8202
Fax +971 (0) 4 884 7227
info-me@nsk.com

Pologne & CEE

NSK Polska Sp. z o.o.
Warsaw Branch
Ul. Migdałowa 4/73
02-796 Warszawa
Tel. +48 22 645 15 25
Fax +48 22 645 15 29
info-pl@nsk.com

Royaume-Uni

NSK UK LTD.
Northern Road, Newark,
Nottinghamshire NG24 2JF
Tel. +44 (0) 1636 605123
Fax +44 (0) 1636 643276
info-uk@nsk.com

Russie

NSK Polska Sp. z o.o.
Russian Branch
Office I 703, Bldg 29,
18th Line of Vasilievskiy Ostrov,
Saint-Petersburg, 199178
Tel. +7 812 3325071
Fax +7 812 3325072
info-ru@nsk.com

Turquie

NSK Rulmanları Orta Doğu Tic. Ltd. Şti
19 Mayıs Mah. Atatürk Cad.
Ulya Engin İş Merkezi No: 68/3 Kat. 6
P.K.: 34736 - Kozyatağı - İstanbul
Tel. +90 216 4777111
Fax +90 216 4777174
turkey@nsk.com

Site NSK Europe : www.nskeurope.fr

Site NSK Monde : www.nsk.com

