

# TIMKEN



**ROULEMENTS À BILLES À CONTACT OBLIQUE TIMKEN®**



## À PROPOS DE THE TIMKEN COMPANY

En tant que leader global dans le domaine des roulements et des produits de transmission de puissance, Timken se focalise sur la conception de solutions précises avec des matériaux et des processus de fabrication spécifiques afin de fournir des performances fiables et efficaces qui améliorent la productivité et la disponibilité. Timken propose une gamme complète de roulements, courroies, chaînes, accouplements, engrenages et lubrifiants, ainsi que des services de reconstruction et de réparation.

Timken (NYSE ; TKR ; [www.timken.fr](http://www.timken.fr)) applique son expertise reconnue dans la métallurgie, la tribologie et la transmission mécanique de puissance afin de créer des approches innovantes aux besoins complexes des clients. La disponibilité globale de produits et le support technique de qualité, combinés à une prestation de services exceptionnelle sur tous les marchés, fait de Timken un choix privilégié dans le monde entier.

Pour consulter d'autres catalogues Timken, rendez-vous sur [www.timken.com/catalogs](http://www.timken.com/catalogs) pour les versions interactives, ou pour télécharger une application de catalogue sur votre smartphone ou votre appareil mobile.



## TABLE DES MATIÈRES CATALOGUE DES ROULEMENTS À BILLES À CONTACT OBLIQUE

INTRODUCTION .....	2
UTILISATION DE CE CATALOGUE .....	2
DURÉE DE CONSERVATION ET STOCKAGE.....	3
AVERTISSEMENTS .....	4

### DONNÉES TECHNIQUES

Types de roulements et de cages.....	6
Tolérances du système métrique .....	7
Durée de vie des roulements.....	8
Montage et réglage.....	9
Lubrification .....	18

### ROULEMENTS À BILLES À CONTACT OBLIQUE

Nomenclatures .....	20
Roulement à une rangée de billes à contact oblique .....	22
Roulement à deux rangées de billes à contact oblique .....	26

## **ROULEMENTS À BILLES À CONTACT OBLIQUE TIMKEN®**

### **FIABILITÉ TOTALE**

Conçus pour des performances fiables dans les pompes, compresseurs, moteurs électriques et de nombreuses autres applications industrielles, nos roulements à billes à contact oblique sont capables de supporter des vitesses élevées et des charges radiales et axiales. Ces roulements rigides à billes sont conformes aux normes ISO et sont de dimensions interchangeables avec les produits métriques concurrents.

### **PLUS DE CHOIX**

Nous avons ajouté plus de 300 nouvelles références à notre gamme croissante de roulements à une et deux rangées de billes. Vous disposez maintenant de davantage d'options de la part d'un fournisseur fiable reconnu pour sa qualité et ses performances.

### **CARACTÉRISTIQUES DU PRODUIT**

- Qualité de finition des chemins de roulement améliorée
- Fonctionnement silencieux
- Capables de fonctionner à hautes vitesses
- Joints d'étanchéité haute résistance

### **TIREZ LE MEILLEUR PARTI DE VOS OPÉRATIONS**

Chaque roulement à billes à contact oblique Timken vendu est accompagné d'un service clientèle haut de gamme qui s'appuie sur notre réseau mondial de vente et de distribution. Nos clients peuvent faire appel aux connaissances et à l'expertise de spécialistes Timken de l'industrie. Ils sont prêts à vous aider grâce à la connaissance qu'ils ont de la conception des produits, des applications et à vous apporter un soutien technique sur le terrain. Grâce à leur assistance, vous pourrez accroître le temps de disponibilité et optimiser les performances de vos équipements.



### **UTILISATION DE CE CATALOGUE**

Nous avons conçu ce catalogue pour vous aider à trouver les roulements Timken qui conviennent le mieux aux besoins et aux spécifications de vos équipements.

Cette publication comporte des dimensions, des tolérances et des capacités de charge, ainsi que des sections techniques décrivant les pratiques d'ajustement des arbres et logement, les jeux internes et autres caractéristiques des roulements. Veuillez consulter le Manuel technique Timken (référence 10424) pour plus d'informations. Il fournit une aide précieuse dans la réflexion initiale sur le type et les caractéristiques des roulements les mieux adaptés à vos besoins particuliers.

## **DURÉE DE CONSERVATION ET STOCKAGE DES ROULEMENTS ET COMPOSANTS LUBRIFIÉS À LA GRAISSE**

Pour vous aider à obtenir la meilleure performance de nos produits, Timken procure des recommandations sur la durée limite de stockage des roulements à billes ou rouleaux, des composants et des assemblages lubrifiés avec de la graisse. Les informations relatives à la durée limite de stockage sont basées sur les données des tests et sur l'expérience de Timken et de l'industrie.

### **DURÉE LIMITE DE STOCKAGE**

La durée de conservation en magasin diffère de la durée de vie réelle des roulements en fonctionnement et est comme suit :

La durée de conservation des roulements/composants lubrifiés à la graisse représente la période antérieure à l'utilisation ou l'installation.

La durée de conservation représente un fragment de la durée de vie globale. Il est impossible de prévoir précisément la durée de vie de l'ensemble à cause des variations des taux de suintement des lubrifiants, de la migration de l'huile, des conditions de fonctionnement, de l'état de l'installation, de la température, de l'humidité et des durées de stockage.

**TIMKEN N'EST PAS RESPONSABLE DE LA DURÉE DE CONSERVATION DES ROULEMENTS/COMPOSANTS LUBRIFIÉS PAR DES TIERS.**

### **Conformité au règlement REACH européen**

Les produits de lubrification et graissage de la marque Timken ainsi que les produits similaires vendus en conditionnements isolés ou dans des systèmes de distribution, sont concernés par la directive REACH (Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of CHemicals) de l'Union européenne. Pour l'importation dans l'Union Européenne, Timken peut vendre et distribuer uniquement les lubrifiants et graisses enregistrés auprès de l'Agence européenne des produits chimiques (ECHA/European CHemicals Agency). Pour en savoir plus, contactez votre ingénieur Timken.

### **STOCKAGE**

Timken suggère les règles de stockage suivantes pour ses produits finis (roulements, composants et assemblages, dénommés ici « produits ») :

- Sauf recommandation contraire de Timken, les produits doivent rester dans leur emballage d'origine tant qu'ils ne sont pas prêts à être mis en service.
- Veillez à ne pas retirer ou altérer les étiquettes ou marquages au stencil de l'emballage.

- Stockez les produits de telle sorte que leur emballage ne puisse pas être percé, écrasé ni endommagé.
- Dès qu'un produit est retiré de son emballage, il doit être mis en service aussi rapidement que possible.
- Lorsque vous sortez un produit sans emballage individuel d'un conteneur, refermez immédiatement le conteneur après avoir pris le produit.
- N'utilisez pas un produit dont la durée limite de stockage (telle qu'elle est définie par les règles de durée limite de stockage de Timken) est dépassée.
- La température de la zone de stockage doit être maintenue entre 0 °C et 40 °C ; les fluctuations de température doivent être réduites.
- L'humidité relative doit être maintenue au-dessous de 60 % et les surfaces doivent être sèches.
- La zone de stockage doit être exempte de contaminants en suspension dans l'air, tels que la poussière, la saleté, les vapeurs nocives, etc. (liste non exhaustive).
- La zone de stockage doit être isolée des vibrations excessives.
- Les conditions extrêmes de toutes sortes doivent être évitées.

Dans la mesure où Timken n'est pas familiarisé avec vos propres conditions de stockage, nous conseillons vivement de suivre ces règles. Toutefois, vous pouvez être forcés par les circonstances ou des réglementations en vigueur à respecter des exigences plus strictes en matière de stockage.

Lors de leur livraison, la plupart des composants de roulements sont généralement protégés par un composé anticorrosion qui n'est pas un lubrifiant. Ces composants peuvent être utilisés tels quels dans des applications à lubrification par huile pour lesquelles il n'est pas nécessaire de retirer le composé anticorrosion. En cas de lubrification avec des graisses spécialisées, nous conseillons de retirer le composé anticorrosion avant d'enduire les composants de roulement avec la graisse adaptée.

Il convient toutefois d'être prudent pour la sélection du lubrifiant car différents lubrifiants sont souvent incompatibles.

Lors de la réception d'une livraison, ne déballez pas les produits tant qu'ils ne sont pas prêts à être montés afin d'éviter la corrosion et la contamination.

Stockez les roulements et les logements dans une atmosphère appropriée afin qu'ils restent protégés pendant la période prévue.

**AVERTISSEMENT**

***Le non-respect des avertissements suivants peut créer un risque d'accident grave, voire mortel.***

Il est primordial de respecter les consignes d'entretien et de manipulation. Conformez-vous toujours aux instructions de montage et assurez-vous que les pièces sont correctement lubrifiées.

Les contraintes de traction peuvent être très élevées dans les composants de roulements montés serrés. La tentative de démontage en découpant la bague intérieure peut entraîner un éclatement soudain de la bague et provoquer la projection violente de fragments métalliques. Utilisez toujours des presses ou des extracteurs de roulements comportant des protections adéquates pour déposer les roulements des arbres et portez toujours un équipement de protection individuelle adapté, notamment des lunettes de sécurité.

**ATTENTION**

***Le non-respect de ces précautions peut entraîner des dommages matériels.***

Les produits catalogués sont spécifiques aux applications.

Une utilisation dans des applications autres que celles prévues peut entraîner une défaillance des équipements ou une réduction de la durée de vie des équipements.

L'utilisation de roulements mal ajustés peut endommager les équipements.

N'utilisez pas de roulements endommagés. L'utilisation de roulements endommagés peut entraîner des dégradations matérielles.

**AVIS DE NON-RESPONSABILITÉ**

*Le seul but de ce catalogue est de vous apporter des outils d'analyse et des données qui vous aideront dans votre sélection de produits. Les performances du produit sont affectées par de nombreux facteurs qui échappent au contrôle de Timken. Vous devrez donc valider la pertinence et la faisabilité de toutes les sélections de produits.*

*La vente des produits Timken est soumise aux conditions et modalités de vente de Timken, y compris pour sa garantie limitée et les recours, que vous trouverez à*

*<http://www.timken.com/termsandconditionsofsale>.*

*Veillez contacter votre ingénieur commercial Timken pour plus de renseignements ou pour une assistance.*

*Tous les efforts raisonnables ont été faits pour assurer l'exactitude des informations contenues dans ce document, mais aucune responsabilité ne sera acceptée pour des erreurs, omissions ou pour toute autre raison.*

**CONFORMITÉ**

*Pour consulter le manuel technique complet, veuillez-vous rendre sur [www.timken.com](http://www.timken.com). Pour commander le catalogue, contactez votre ingénieur commercial Timken et demandez une copie du Manuel technique Timken (référence 10424). Pour en savoir plus, contactez votre ingénieur commercial Timken.*

*Les produits de The Timken Company présentés dans ce catalogue peuvent être soumis directement ou indirectement à un certain nombre de normes et directives réglementaires provenant des autorités des États-Unis, de l'Union européenne et d'ailleurs, notamment : Directive REACH (CE 1907/2006, RoHS (2011/65/UE), ATEX (94/9/CE), MARQUAGE « CE » (93/68/CEE), MINÉRAUX ISSUS DE ZONE DE CONFLIT (Section 1502 du Dodd-Frank Wall Street Reform and Consumer Protection Act).*

*Pour toute question ou préoccupation concernant la conformité ou l'applicabilité de produits Timken à ces normes ou d'autres non spécifiées, veuillez contacter votre ingénieur commercial Timken ou votre support client.*

*Ce catalogue est régulièrement mis à jour. Consultez [www.timken.com](http://www.timken.com) si vous souhaitez obtenir la version la plus récente du Catalogue des roulements à billes à contact oblique Timken®.*





## ***DONNÉES TECHNIQUES***

Types de roulements et de cages .....	6
Tolérances du système métrique .....	7
Durée de vie des roulements .....	8
Montage et réglage .....	9
Lubrification .....	18

Cette section relative aux données techniques ne se veut pas être exhaustive. Elle peut cependant constituer un guide utile pour la sélection des roulements.



*Pour consulter le catalogue technique complet et d'autres catalogues Timken, rendez-vous sur [www.timken.com/catalogs](http://www.timken.com/catalogs) pour les versions interactives, ou pour télécharger une application de catalogue sur votre smartphone ou votre appareil mobile, scannez le code QR ou rendez-vous sur [www.timkencatalogs.com](http://www.timkencatalogs.com).*

## TYPES DE ROULEMENTS ET CAGES

Les roulements à billes à contact oblique sont disponibles auprès de Timken en séries 7200 et 7300 à une rangée de billes et en séries 3200 et 3300 à deux rangées de billes. Conçus pour supporter des charges radiales et axiales, les roulements à billes à contact oblique sont couramment utilisés dans les pompes, compresseurs, moteurs électriques et de nombreuses autres applications industrielles.

Notre offre élargie comprend une gamme de roulements standards à une rangée pour appairage universel et de roulements à deux rangées (tableau 1). Ces roulements à billes à contact oblique sont conformes aux normes ISO et sont de dimensions interchangeable avec les produits métriques concurrents.

**TABLEAU 1.**  
**TYPES DE PRODUITS**

Type de roulement	Série	Plage d'alésage mm	Plage de Ø ext. mm	Angle de contact	Tolérances	Types de cage
Une rangée Conception standard	7200	10-130	30-230	40°	Classe P0	Acier, laiton ou Polyamide
	7300	12-110	37-240			
Une rangée Conception pour appairage universel <sup>(1)</sup>	7200	10-130	30-230	40°	Classe P5	Acier, laiton ou polyamide
	7300	12-110	37-240			
Deux rangées <sup>(2)</sup>	3200	12-65	32-120	30°	Classe P0	Polyamide ou acier
	3300	15-70	42-150			

<sup>(1)</sup>Conçus pour être utilisés dans des ensembles.

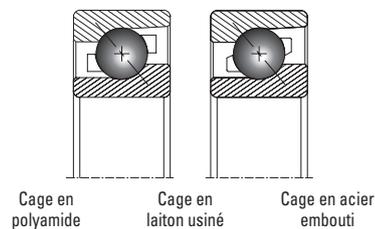
<sup>(2)</sup>Les jeux normaux et C3 sont disponibles pour cette série.

## CAGES

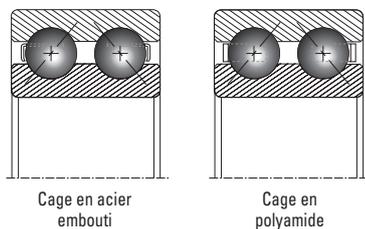
Les cages maintiennent un espacement uniforme des billes dans le roulement lorsqu'elles entrent et sortent de la zone de charge. Elles peuvent avoir un effet sur plusieurs caractéristiques de fonctionnement des roulements telles que :

- la vitesse maximale de rotation
- les caractéristiques de couple
- les limites de température
- L'écoulement du lubrifiant

Il existe différents types de cage qui sont couramment utilisés dans les roulements à billes à contact oblique. Les figures 1 et 2 montrent les variantes de cage. Le tableau 2 décrit les types de cages les plus courants.



**Figure 1. Variantes de cage : une rangée**



**Figure 2. Variantes de cage : deux rangées**

**TABLEAU 2.**  
**TYPES DE CAGE STANDARDS**

Type	Cage moulée en polymère pour roulement à une rangée	Cage usinée en laiton pour roulement à une rangée	Cage en polymère clipsée pour roulement à deux rangées	Cage en acier embouti pour roulement à une ou deux rangées
Conception				
Construction	Cage en polyamide 66 renforcée de fibres de verre ; cage centrée sur les billes.	Cage en laiton massif ; cage centrée sur les billes.	Cage à clipser en polyamide 66 renforcée de fibres de verre ; cage centrée sur les billes.	Cage en acier embouti à clipser ; cage centrée sur les billes.
Avantages	Conçue pour réduire le couple de fonctionnement et fournir une capacité de défaut d'alignement supplémentaire ; résistant à la plupart des solvants, huiles et graisses.	Sa résistance supérieure permet d'utiliser cette cage dans les applications à charge lourde, à vitesse élevée et à haute température.	Capacité de défaut d'alignement supplémentaire et réduction du couple de fonctionnement ; résistant à la plupart des solvants, huiles et graisses.	Rigide, solide et économique, cette cage convient à la plupart des applications.

## TOLÉRANCES DU SYSTÈME MÉTRIQUE

Les roulements à billes sont fabriqués conformément à un certain nombre de spécifications, chacune étant dotée de classes définissant des tolérances sur les dimensions, telles que l'alésage, le diamètre extérieur, la largeur et le faux-rond.

Les roulements à billes à contact oblique Timken standard sont en classe de tolérance standard (P0) conformément à la norme ISO 492 actuelle. Les roulements pour appairage universel sont fabriqués en accord avec la classe P5.

Le terme « écart » est défini comme étant la différence entre la dimension de base d'une bague et la dimension nominale. Pour les tolérances métriques, la dimension nominale est à la tolérance de +0 mm. L'écart est la plage de tolérance pour le paramètre indiqué. La variation est définie comme étant la différence entre la plus grande et la plus petite mesure d'un paramètre donné pour une bague individuelle. Contactez votre ingénieur commercial Timken si la précision de rotation est critique.

**TABLEAU 3.**  
**TOLÉRANCES - BAGUE INTÉRIEURE DE CLASSE P0**

Alésage du roulement		Écart d'alésage Max : +0	Faux-rond de rotation radial	Écart de largeur Max : +0		Variation de largeur	
d				$\Delta_{BS}$	$V_{BS}$		
Au dessus de	Inclus de	$\Delta_{dmp}$	$K_{ra}$	Min.	Max.	Min.	Max.
mm	mm	$\mu m$	$\mu m$	$\mu m$	$\mu m$	$\mu m$	$\mu m$
2,5	10	-8	10	-120	15		
10	18	-8	10	-120	20		
18	30	-10	13	-120	20		
30	50	-12	15	-120	20		
50	80	-15	20	-150	25		
80	120	-20	25	-200	25		
120	150	-25	30	-250	30		
150	180	-25	30	-250	30		
180	250	-30	40	-300	30		
250	315	-35	50	-350	35		
315	400	-40	60	-400	40		

**TABLEAU 4.**  
**TOLÉRANCES - BAGUE EXTÉRIEURE DE CLASSE P0**

Ø ext. du roulement		Écart du diamètre extérieur Max : +0	Faux-rond de rotation radial	Écart de largeur Max : +0		Variation de largeur	
D				$\Delta_{CS}$	$V_{CS}$		
Au dessus de	Inclus de	$\Delta_{Dmp}$	$K_{ea}$	Min.	Max.	Min.	Max.
mm	mm	$\mu m$	$\mu m$	$\mu m$	$\mu m$	$\mu m$	$\mu m$
6	18	-8	15				
18	30	-9	15				
30	50	-11	20				
50	80	-13	25				
80	120	-15	35				
120	150	-18	40				
150	180	-25	45				
180	250	-30	50				
250	315	-35	60				
315	400	-40	70				
400	500	-45	80				

Identique à  $\Delta_{BS}$  de la bague intérieure du même roulement

Identique à  $V_{BS}$  de la bague intérieure du même roulement

**TABLEAU 5.**  
**TOLÉRANCES - BAGUE INTÉRIEURE DE CLASSE P5**

Alésage du roulement		Écart d'alésage Max : +0	Faux-rond de rotation radial	Voile de la face à l'alésage	Faux-rond axial	Écart de largeur Max : +0		Variation de largeur	
d						$\Delta_{BS}$	$\Delta_{BSu}^{(1)}$		$V_{BS}$
Au dessus de	Inclus de	$\Delta_{dmp}$	$K_{ra}$	$S_d$	$S_{ia}$	Min.	Max.	Min.	Max.
mm	mm	$\mu m$	$\mu m$	$\mu m$	$\mu m$	$\mu m$	$\mu m$	$\mu m$	$\mu m$
2,5	10	-5	4	7	7	-40	-250	5	
10	18	-5	4	7	7	-80	-250	5	
18	30	-6	4	8	8	-120	-250	5	
30	50	-8	5	8	8	-120	-250	5	
50	80	-9	5	8	8	-150	-250	6	
80	120	-10	6	9	9	-200	-380	7	
120	150	-13	8	10	10	-250	-380	8	
150	180	-13	8	10	10	-250	-380	8	
180	250	-15	10	11	13	-300	-500	10	
250	315	-18	13	13	15	-350	-500	13	
315	400	-23	15	15	20	-400	-630	15	

**TABLEAU 6.**  
**TOLÉRANCES - BAGUE EXTÉRIEURE DE CLASSE P5**

Ø ext. du roulement		Écart du diamètre extérieur Max : +0	Faux-rond de rotation radial	Voile de la face par rapport à l'alésage	Faux-rond de rotation axial	Écart de largeur Max : +0		Variation de largeur	
D						$\Delta_{CS}$	$\Delta_{CSu}^{(1)}$		$V_{CS}$
Au dessus de	Inclus de	$\Delta_{Dmp}$	$K_{ea}$	$S_D$	$S_{ea}$	Min.	Max.	Min.	Max.
mm	mm	$\mu m$	$\mu m$	$\mu m$	$\mu m$	$\mu m$	$\mu m$	$\mu m$	$\mu m$
6	18	-5	5	8	8				5
18	30	-5	6	8	8				5
30	50	-6	7	8	8				5
50	80	-8	8	8	10				5
80	120	-9	10	9	11				6
120	150	-10	11	10	13				7
150	180	-13	13	10	14				8
180	250	-13	15	11	15				8
250	315	-15	18	13	18				10
315	400	-18	20	13	20				13
400	500	-23	23	15	23				15

Identique à  $\Delta_{BS}$  de la bague intérieure du même roulement

<sup>(1)</sup>S'applique aux roulements à une rangée de billes pour appairage universel.

<sup>(1)</sup>S'applique aux roulements à une rangée de billes pour appairage universel.

### DURÉE DE VIE DES ROULEMENTS

Le choix du roulement approprié pour une application donnée dépend de plusieurs critères de performances. Ces critères incluent résistance à la fatigue, précision de rotation, exigences de perte de puissance, limites de température, vitesse et niveau sonore. Cette section traitera principalement de la durée de vie du roulement par rapport à la fatigue de la matière.

La durée de vie d'un roulement est définie comme étant la durée ou le nombre de révolutions avant qu'un écaillage de fatigue de  $6 \text{ mm}^2$  ne se développe. Étant donné que la fatigue est un phénomène statistique, la durée de vie d'un roulement individuel est impossible à déterminer de manière précise. Des roulements paraissant semblables peuvent présenter une altération considérable de la durée de vie lorsqu'ils sont testés sous des conditions identiques. Il est donc nécessaire de baser les prévisions de durée de vie sur l'évaluation statistique d'un grand nombre de roulements fonctionnant sous des conditions similaires. La distribution de Weibull est la norme acceptée pour prédire la durée de vie d'une population de roulements, et ce, quel que soit le niveau de fiabilité donné.

### DURÉE CALCULÉE

La durée de vie calculée ( $L_{10}$ ) est la durée de vie que 90 % des roulements d'un groupe, ayant l'air semblables, vont atteindre ou dépasser avant qu'un écaillage de fatigue atteignant les critères de taille ne se développe. La durée de vie  $L_{10}$  est également associée à une fiabilité de 90 % pour un roulement soumis à une charge donnée.

### CAPACITÉ DE CHARGE DYNAMIQUE

Les capacités de charge dynamiques publiées pour les roulements à billes à contact oblique sont basées sur les standards de l'industrie décrite dans la norme ISO 281:2007. Cette capacité est désignée par le symbole  $C_r$  et est définie comme étant la charge radiale sous laquelle une population de roulements atteint la durée de vie  $L_{10}$  d'un million de révolutions. La charge radiale est supposée être constante en amplitude et en direction pour les roulements à billes radiaux.

### CAPACITÉ DE CHARGE STATIQUE

La capacité de charge statique de base des roulements Timken (désignée  $C_{0r}$ ) telle que définie dans la norme ISO 76:2006, est basée sur une contrainte de contact maximale de 4 200 MPa (580 ksi) au centre de la zone de contact entre la bille la plus chargée et le chemin de roulement.

De tels niveaux de contrainte peuvent entraîner une légère déformation plastique sur les chemins de roulement. Ce degré de déformation n'aura aucun effet mesurable sur la durée de vie à la fatigue lorsque le roulement sera ensuite en rotation dans une application impliquant une charge plus faible. Si le niveau sonore, les vibrations et le couple sont critiques, ou si une charge avec chocs prononcée est attendue, il est conseillé d'appliquer une limite de charge inférieure. Pour en savoir plus sur la sélection d'un roulement pour des conditions de charge statiques, consultez un ingénieur commercial Timken.

### CAPACITÉ DE VITESSE

#### VITESSE THERMIQUE DE RÉFÉRENCE

La vitesse thermique de référence est la vitesse d'équilibre thermique du roulement dans les conditions standards de référence de l'industrie définies par ISO 15312:2003. L'équilibre thermique est atteint grâce à la dissipation de la chaleur produite par le roulement à travers le logement et l'arbre. Cette norme s'applique aux roulements lubrifiés par bain d'huile et à ceux remplis à 30 % de graisse. Elle exclut toute chaleur évacuée par un lubrifiant en circulation. Cette norme exclut aussi les applications avec bague extérieure tournante et la chaleur produite par les joints de contact.

Les valeurs de vitesse thermique de référence selon ISO15312:2003 sont basées sur les hypothèses suivantes :

- La température ambiante du roulement est de 20 °C.
- La température tolérable entre le roulement et le logement est de 70 °C.
- Les lubrifiants à l'huile et à la graisse sont pris en compte.
  - Pour les roulements radiaux avec lubrification à l'huile : Huile ISO VG 32.
  - Pour les roulements radiaux avec lubrification à la graisse : Graisse ISO VG 150.
- Les charges radiales supposent un jeu normal (CO ou CN).
- Pour les roulements radiaux, la charge appliquée est de 5 % de la capacité de charge statique ( $C_{0r}$ ).

Les valeurs de vitesse thermique de référence présument que le roulement a été suffisamment rodé. Pendant la période de rodage, les températures peuvent dépasser la limite tolérable. Le rodage dure généralement de 10 à 36 heures.

Les matériaux de roulement et les lubrifiants standard résistent généralement à des températures pouvant atteindre 100 °C et au-delà. Pour cette raison, une température admissible de 100 °C a été prise en compte pour le calcul de la vitesse thermique de référence maximum. Contactez votre ingénieur commercial Timken si votre application nécessite des valeurs supérieures à celles publiées par Timken.

#### VITESSE LIMITE

Les vitesses limites pour les roulements ouverts à une et deux rangées de billes sont indiquées dans les tableaux dimensionnels (pages 23 à 27). Les valeurs dépendent de la lubrification à la graisse ou à l'huile et des différentes options de joints appliquées (ouvert, à flasques, étanches). Les valeurs indiquées pour les roulements à une rangée correspondent aux types de lubrification et ne sont valables que pour des roulements ouverts. Dans le cas des roulements étanches à deux rangées de billes, les joints d'étanchéité eux-mêmes deviennent le facteur limitant en raison de la production de chaleur supplémentaire aux points de contact ; par conséquent, les valeurs de vitesse à la graisse prennent en compte les joints d'étanchéité. Les valeurs indiquées pour les roulements à deux rangées de billes avec lubrification à l'huile sont pour les roulements ouverts.

## MONTAGE ET AJUSTEMENT

### ROUEMENTS À BILLES À CONTACT OBLIQUE À UNE RANGÉE

Les roulements à billes à contact oblique à une rangée sont conçus pour supporter simultanément une charge radiale et axiale. Ils ne peuvent cependant supporter les charges axiales que dans une seule direction. Par conséquent, la plupart des roulements à billes à contact oblique à une rangée sont montés par paires. Les roulements à billes à contact oblique à une rangée sont disponibles en version standard ou pour appairage universel.

Dans les roulements à billes à contact oblique, les forces sont transmises d'un chemin de roulement à l'autre le long d'un angle de contact donné. Cet angle se définit comme celui entre la ligne d'action des forces et un plan radial (figure 3). Il en résulte un angle de contact plus grand, qui augmente la capacité de charge axiale du roulement.

$\alpha$  = Angle de contact

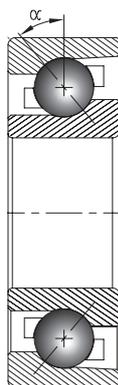


Figure 3. Conception de roulement à une rangée.

## ANGLE DE CONTACT

L'angle de contact d'un roulement à billes à contact oblique correspond à l'angle entre une ligne passant par le centre de la bille perpendiculairement à l'axe du roulement et une ligne passant par les deux points de contact de la bille avec les bagues quand le jeu axial du roulement est supprimé.

Les roulements à billes à contact oblique à une rangée Timken séries 7200 et 7300 ont un angle de contact de 40° et les roulements à billes à contact oblique à deux rangées Timken séries 3200 et 3300 ont un angle de contact de 30° qui leur permet de supporter de fortes charges axiales.

## CONCEPTION STANDARD

Les roulements à billes à contact oblique de conception standard se trouvent dans des applications où un roulement est utilisé comme support de chaque côté. L'installation peut être faite en dos à dos (DB, figure 4) ou en face à face (DF, figure 5). Les roulements de conception standard devant être ajustés pour obtenir des performances optimales, ils ne peuvent pas être montés immédiatement un à côté de l'autre.

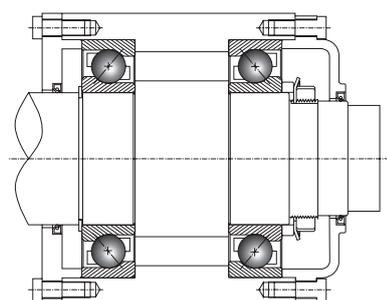


Figure 4. Deux roulements à billes à contact oblique à une rangée en montage DB standard.

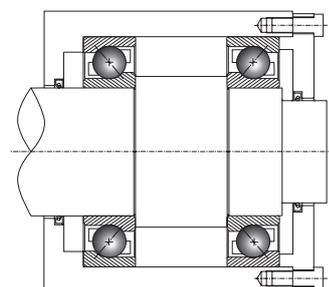


Figure 5. Deux roulements à billes à contact oblique à une rangée en montage DF standard.

### ROULEMENTS POUR APPAIRAGE UNIVERSEL

Les roulements à billes à contact oblique pour appairage universel, qui sont destinés à être montés par paires, ont une largeur et une saillie des bagues fabriquées avec des tolérances plus étroites. Les roulements peuvent être montés dos à dos (DB), face à face (DF) ou en tandem (DT).

Les roulements sont rectifiés pour obtenir des jeux/précharges prédéfinis, et leur ajustement s'effectue directement par serrage axial des roulements. Il en résulte une répartition uniforme de la charge entre les roulements appairés et une suppression du besoin d'entretoises ou de cales.

Les roulements pour appairage universel ont un suffixe indiquant le jeu axial et les valeurs de précharge :

- Jeu axial
  - CN** - Normal
  - CS** - Inférieur à normal
  - CL** - Supérieur à normal
- Précharge
  - UL** - Légère
  - UM** - Moyenne
  - UH** - Lourde

Les jeux axiaux et les valeurs de précharge correspondant à ces suffixes figurent dans le tableau 8 de la page 12.

### MONTAGE DOS À DOS DB

Les roulements dos à dos peuvent supporter des charges axiales dans les deux directions et ont une plus grande capacité à supporter des moments/couples de renversement grâce à un écartement accru des roulements. Avec l'augmentation des températures de fonctionnement, la dilatation radiale de l'arbre tend à faire augmenter la précharge du roulement. La dilatation axiale qui en résulte permet toutefois aux roulements de s'écarter pour équilibrer la dilatation, atténuant ainsi l'augmentation de la précharge. Ce type de montage est donc le mieux adapté et le plus souvent utilisé pour les applications à haute température et à vitesse élevée.

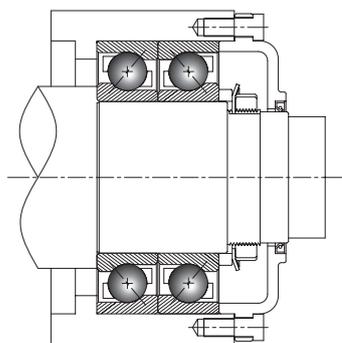


Figure 6. Montage dos à dos DB.

### MONTAGE FACE À FACE (DF)

Les roulements montés face à face supportent également des charges axiales dans les deux directions, mais avec une rigidité réduite par rapport au montage dos à dos. Ce type de montage n'est pas adapté aux applications à haute température car la précharge dans les roulements tend à augmenter avec la dilatation radiale et axiale de l'arbre.

Le montage face à face présentant des inconvénients inhérents, il ne doit être envisagé qu'après une analyse appropriée de l'application et s'il est nécessaire en raison des contraintes de montage.

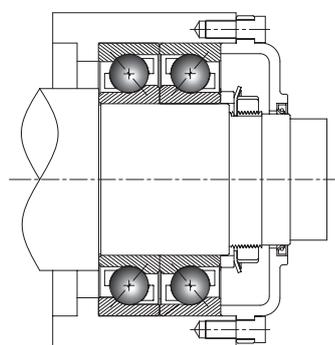


Figure 7. Montage face à face (DF).

### MONTAGE EN TANDEM (DT)

Les roulements montés en tandem peuvent supporter des charges dans une seule direction et sont utilisés lorsque la capacité de charge requise dépasse celle d'un seul roulement. Les ensembles de roulements en tandems doivent être ajustés contre un autre roulement afin de contenir complètement le système.

Il est possible d'utiliser plus de deux roulements en tandem si une capacité de charge supplémentaire est requise.

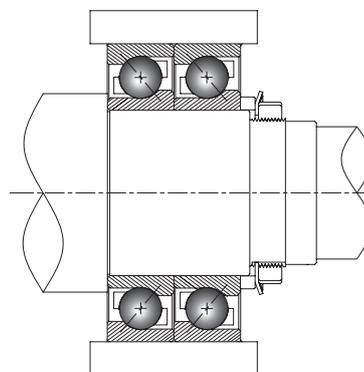


Figure 8. Montage en tandem (DT).

## CONCEPTION ET CONFIGURATIONS DE ROULEMENTS À DEUX RANGÉES

Les roulements à billes à contact oblique à deux rangées se composent de deux roulements à billes à contact oblique à une rangée dos à dos (DB) avec deux bagues intérieures et extérieures monoblocs. Les roulements à deux rangées nécessitent moins d'espace axial que deux roulements à une rangée et peuvent supporter des charges radiales et axiales dans les deux directions. La disposition en dos à dos permet d'accommoder des moments/couples de renversement élevés.

Les roulements à billes à contact oblique à deux rangées peuvent être ouverts des deux côtés ou fermés par des joints (suffixe 2RS) ou des flasques (suffixe ZZ).

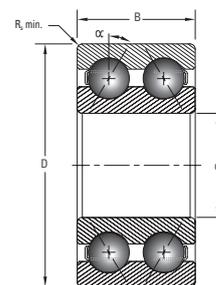


Figure 9. Conception de roulement à deux rangées.

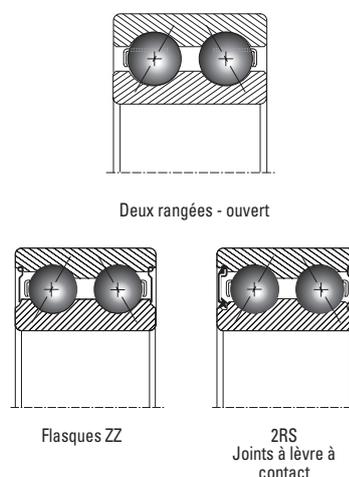
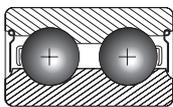
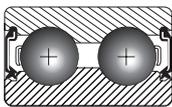


Figure 10. Configurations de roulements à deux rangées

TABLEAU 7.  
CARACTÉRISTIQUES DES FLASQUES ET DES JOINTS

Type	Flasques ZZ	Joints à lèvres à contact 2RS
Construction		
Matière	Acier embouti à faible teneur en carbone	Caoutchouc nitrile (Buna-N) avec insert en acier
Capacité de vitesse	Vitesse élevée	Inférieure au roulement flasqué
Température de fonctionnement	-50 °C à +120 °C	-40 °C à +120 °C
Rétention de la graisse	Bon	Excellent
Résistance à la poussière	Bon	Excellent
Couple	Bas	Supérieur au roulement flasqué

### JEU AXIAL

Jeu axial pour les roulements à appairage universel en montage face à face (DF) ou dos à dos (DB).

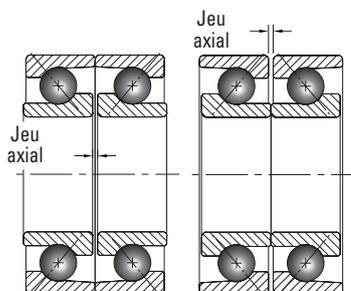


Figure 11. Jeu axial pour les roulements à appairage universel

### PRÉCHARGE AXIALE

Précharges légères, moyennes et lourdes pour les roulements pour appairage universel en montage dos à dos (DB) ou face à face (DF).

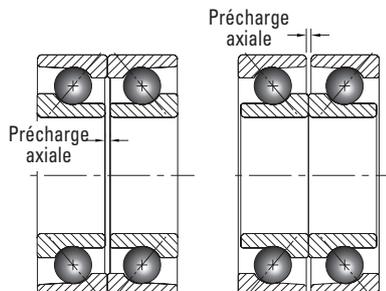


Figure 12. Précharge axiale pour les roulements à appairage universel

TABLEAU 8. JEU AXIAL ET PRÉCHARGE D'UN ROULEMENT À UNE RANGÉE POUR APPAIRAGE UNIVERSEL

Diamètre d'alésage (d)		Jeu axial pour une paire					
		CS		CN		CL	
Sup. à	Inclus	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
mm		µm		µm		µm	
1	18	5	13	15	23	24	32
18	30	7	15	18	26	32	40
30	50	9	17	22	30	40	48
50	80	11	23	26	38	48	60
80	120	14	26	32	44	55	67
120	160	17	29	35	47	62	74

Diamètre d'alésage (d)		Valeur de précharge pour les paires					
		UL		UM		UH	
Sup. à	Inclus	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
mm		µm		µm		µm	
1	18	4	-4	-2	-10	-8	-16
18	30	4	-4	-2	-10	-8	-16
30	50	4	-4	-2	-10	-8	-16
50	80	6	-6	-3	-15	-12	-24
80	120	6	-6	-3	-15	-12	-24
120	160	6	-6	-3	-15	-12	-24

### JEU AXIAL DES ROULEMENTS À DEUX RANGÉES

TABLEAU 9. JEU AXIAL INTERNE DES ROULEMENTS À BILLES À CONTACT OBLIQUE À DEUX RANGÉES

Diamètre d'alésage		Jeu interne axial							
		C2		C0		C3		C4	
Sup à	Inclus	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
mm		µm		µm		µm		µm	
1	10	1	11	5	21	12	28	25	45
10	18	1	12	6	23	13	31	27	47
18	24	2	14	7	25	16	34	28	48
24	30	2	15	8	27	18	37	30	50
30	40	2	16	9	29	21	40	33	54
40	50	2	18	11	33	23	44	36	58
50	65	3	22	13	36	26	48	40	63
65	80	3	24	15	40	30	54	46	71

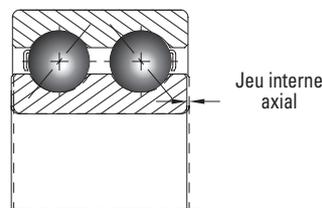


Figure 13. Jeu axial des roulements à deux rangées.

## AJUSTEMENTS

En règle générale, les bagues de roulements montées sur un élément rotatif doivent être fixées avec un ajustement serré. Les ajustements glissants peuvent permettre à la bague de tourner ou d'user la surface de contact et l'épaulement d'appui. Cette usure peut provoquer un relâchement excessif du roulement et endommager le roulement, l'arbre et le logement.

Le choix des ajustements dépend principalement des paramètres suivants :

- Classe de précision du roulement.
- Bague tournante ou statique.
- Type de disposition (roulements à une ou deux rangées).
- Type et direction de la charge (charge continue, tournante alternée).
- Conditions de fonctionnement particulières : chocs, vibrations, surcharge ou vitesse élevée.
- Capacité d'usinage des portées de roulement (rectification, tournage ou perçage).
- Section et matière de l'arbre et du logement.
- Conditions de montage et de réglage.

La figure 14 est une représentation graphique d'une sélection d'ajustements d'arbre et de logement de roulement conforme aux normes et aux pratiques du secteur. Les barres désignées par g6, h6 etc., représentent les plages des diamètres et tolérances des arbres et logements permettant d'atteindre plusieurs ajustements glissants et serrés pour diverses conditions de charge et de rotation des bagues.

Les tableaux 10 et 11 des pages suivantes indiquent les ajustements résultants basés sur les tolérances ISO standard pour l'arbre et le logement.

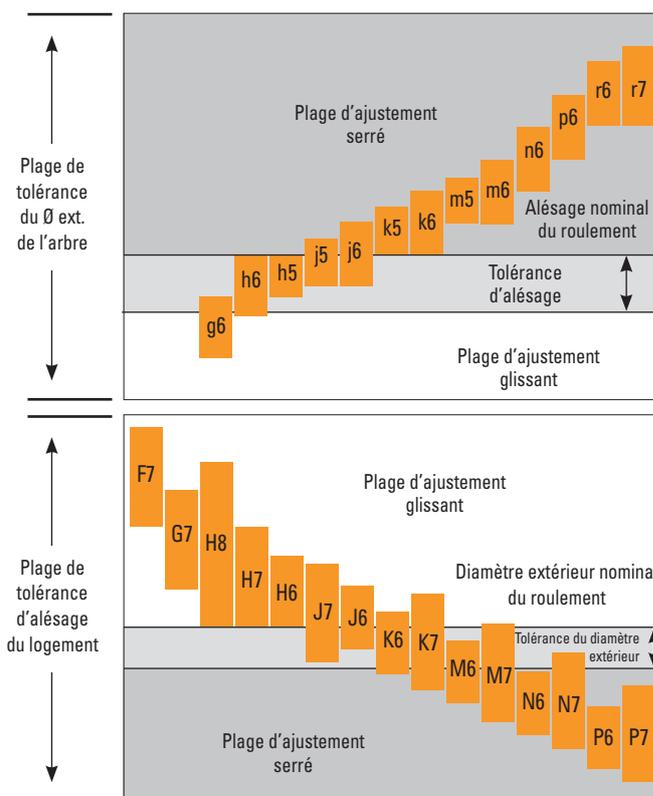


Figure 14. Sélections d'ajustement pour l'arbre et le logement du roulement.

## AJUSTEMENT DE L'ARBRE ET DU LOGEMENT

### TOLÉRANCES D'ARBRE : ROUEMENTS À BILLES À CONTACT OBLIQUE

**TABLEAU 10.**  
**TOLÉRANCES D'ARBRE : ROUEMENTS À BILLES À CONTACT OBLIQUE**

Alésage du roulement		g6			h5			h6			j5			js5			js6			j6			
Nominal (max.) Au dessus Inklus de	Tolérance		Diamètre d'arbre		Ajust.	Diamètre d'arbre		Ajust.	Diamètre d'arbre		Ajust.	Diamètre d'arbre		Ajust.	Diamètre d'arbre		Ajust.	Diamètre d'arbre		Ajust.			
	Max.	Min.	Max.	Min.		Max.	Min.		Max.	Min.		Max.	Min.		Max.	Min.		Max.	Min.		Max.	Min.	
mm	µm		µm			µm			µm			µm			µm			µm					
- 3	0	-5	-2	-8	-8L 3T	0	-4	-4L 5T	0	6	6L 5T	2	-2	2L 7T	2	-2	2L 7T	3	-3	3L 8T	4	-2	2L 9T
3 6	0	-5	-4	-12	12L 1T	0	-5	5L 5T	0	-8	8L 5T	3	-2	2L 8T	2,5	-2,5	2,5L 7,5T	4	-4	4L 9T	6	-2	2L 11T
6 10	0	-5	-5	-14	14L 0L	0	-6	6L 5T	0	-9	9L 5T	4	-2	2L 9T	3	-3	3L 8T	4,5	-4,5	4,5L 9,5T	7	-2	2L 12T
10 18	0	-5	-6	-17	17L 1L	0	-8	8L 5T	0	-11	11L 5T	5	-3	3L 10T	4	-4	4L 9T	5,5	-5,5	5,5L 10,5T	8	-3	3L 13T
18 30	0	-6	-7	-20	20L 1L	0	-9	9L 6T	0	-13	13L 6T	5	-4	4L 11T	4,5	-4,5	4,5L 10,5T	6,5	-6,5	6,5L 12,5T	9	-4	4L 15T
30 50	0	-8	-9	-25	25L 1L	0	-11	11L 8T	0	-16	16L 8T	6	-5	5L 14T	5,5	-5,5	5,5L 13,5T	8	-8	8L 16T	11	-5	5L 19T
50 80	0	-9	-10	-29	29L 1L	0	-13	13L 9T	0	-19	19L 9T	6	-7	7L 15T	6,5	-6,5	6,5L 15,5T	9,5	-9,5	9,5L 18,5T	12	-7	7L 21T
80 120	0	-10	-12	-34	34L 2L	0	-15	15L 10T	0	-22	22L 10T	6	-9	9L 16T	7,5	-7,5	7,5L 17,5T	11	-11	11L 21T	13	-9	9L 23T
120 180	0	-13	-14	-39	39L 1L	0	-18	18L 13T	0	-25	25L 13T	7	-11	11L 20T	9	-9	9L 22T	12,5	-12,5	12,5L 25,5T	14	-11	11L 27T
180 200	0	-15	-15	-44	44L 0L	0	-20	20L 15T	0	-29	29L 15T	7	-13	13L 22T	10	-10	10L 25T	14,5	-14,5	14,5L 29,5T	16	-13	13L 31T
200 225	0	-15	-15	-44	44L 0L	0	-20	20L 15T	0	-29	29L 15T	7	-13	13L 22T	10	-10	10L 25T	14,5	-14,5	14,5L 29,5T	16	-13	13L 31T
225 250	0	-15	-15	-44	44L 0L	0	-20	20L 15T	0	-29	29L 15T	7	-13	13L 22T	10	-10	10L 25T	14,5	-14,5	14,5L 29,5T	16	-13	13L 31T
250 280	0	-18	-17	-49	49L 1T	0	-23	23L 18T	0	-32	32L 18T	7	-16	16L 25T	11,5	-12	11,5L 29,5T	16	-16	16L 34T	16	-16	16L 34T
280 315	0	-18	-17	-49	49L 1T	0	-23	23L 18T	0	-32	32L 18T	7	-16	16L 25T	11,5	-12	11,5L 29,5T	16	-16	16L 34T	16	-16	16L 34T
315 355	0	-23	-18	-54	54L 5T	0	-25	25L 23T	0	-36	36L 23T	7	-18	18L 30T	12,5	-13	12,5L 35,5T	18	-18	18L 41T	18	-18	18L 41T
355 400	0	-23	-18	-54	54L 5T	0	-25	25L 23T	0	-36	36L 23T	7	-18	18L 30T	12,5	-13	12,5L 35,5T	18	-18	18L 41T	18	-18	18L 41T

REMARQUE : L = ajustement glissant ; T = ajustement serré (ou ajustement incertain).

TABLEAU 10.  
TOLÉRANCES D'ARBRE : ROUEMENTS À BILLES À CONTACT OBLIQUE - SUITE

k5			k6			m5			m6			n6			p6			r6			r7		
Diamètre d'arbre		Ajust.	Diamètre d'arbre		Ajust.	Diamètre d'arbre		Ajust.	Diamètre d'arbre		Ajust.	Diamètre d'arbre		Ajust.	Diamètre d'arbre		Ajust.	Diamètre d'arbre		Ajust.			
Max.	Min.		Max.	Min.		Max.	Min.		Max.	Min.		Max.	Min.		Max.	Min.		Max.	Min.				
µm			µm			µm			µm			µm			µm			µm					
4	0	0T 9T	6	0	0T 11T	6	2	2T 11T	8	2	22T 13T	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
6	1	1T 11T	9	1	1T 14T	9	4	4T 14T	12	4	4T 17T	16	8	8T 21T	20	12	12T 25T	23	15	15T 28T	27	15	15T 32T
7	1	1T 12T	10	1	1T 15T	12	6	6T 17T	15	6	6T 20T	19	10	10T 24T	24	15	15T 29T	28	19	19T 33T	34	19	19T 39T
9	1	1T 14T	12	1	1T 17T	15	7	7T 20T	18	7	7T 23T	23	12	12T 28T	29	18	18T 34T	34	23	23T 39T	41	23	23T 46T
11	2	2T 17T	15	2	2T 21T	17	8	8T 23T	21	8	8T 27T	28	15	15T 34T	35	22	22T 41T	41	28	28T 47T	49	28	28T 55T
13	2	2T 21T	18	2	2T 26T	20	9	9T 28T	25	9	9T 33T	33	17	17T 41T	42	26	26T 50T	50	34	34T 58T	59	34	34T 67T
15	2	2T 24T	21	2	2T 30T	24	11	11T 33T	30	11	11T 39T	39	20	20T 48T	51	32	32T 60T	62	41	41T 71T	73	41	41T 82T
18	3	3T 28T	25	3	3T 35T	28	13	13T 38T	35	13	13T 45T	45	23	23T 55T	59	37	37T 69T	76	51	51T 86T	89	51	51T 99T
21	3	3T 34T	28	3	3T 41T	33	15	15T 46T	40	15	15T 53T	52	27	27T 65T	68	43	43T 81T	90	65	65T 103T	105	65	65T 118T
24	4	4T 39T	33	4	4T 48T	37	17	17T 52T	46	17	17T 61T	60	31	31T 75T	79	50	50T 94T	106	77	77T 121T	123	77	77T 138T
24	4	4T 39T	33	4	4T 48T	37	17	17T 52T	46	17	17T 61T	60	31	31T 75T	79	50	50T 94T	109	80	80T 124T	126	80	80T 141T
24	4	4T 39T	33	4	4T 48T	37	17	17T 52T	46	17	17T 61T	60	31	31T 75T	79	50	50T 94T	113	84	84T 128T	130	84	84T 145T
27	4	4T 45T	36	4	4T 54T	43	20	20T 61T	52	20	20T 70T	66	34	34T 84T	88	56	56T 106T	126	94	94T 144T	146	94	94T 164T
27	4	4T 45T	36	4	4T 54T	43	20	20T 61T	52	20	20T 70T	66	34	34T 84T	88	56	56T 106T	130	98	98T 148T	150	98	98T 168T
29	4	4T 52T	40	4	4T 63T	46	21	21T 69T	57	21	21T 80T	73	37	37T 96T	98	62	62T 121T	144	108	108T 167T	165	108	108T 188T
29	4	4T 52T	40	4	4T 63T	46	21	21T 69T	57	21	21T 80T	73	37	37T 96T	98	62	62T 121T	150	114	114T 173T	171	114	114T 194T

REMARQUE : L = ajustement glissant ; T = ajustement serré (ou ajustement incertain).

**TOLÉRANCES DU LOGEMENT : ROUEMENTS À BILLES À CONTACT OBLIQUE**

**TABLEAU 11.**  
**TOLÉRANCES DU LOGEMENT : ROUEMENTS À BILLES À CONTACT OBLIQUE**

Diamètre extérieur du roulement		F7			G7			H6			H7			H8			J6			J7				
Nominal (max.)	Tolérance	Alésage du roulement		Ajust.	Alésage du roulement		Ajust.	Alésage du roulement		Ajust.	Alésage du roulement		Ajust.	Alésage du roulement		Ajust.	Alésage du roulement		Ajust.					
		Max.	Min.		Max.	Min.		Max.	Min.		Max.	Min.		Max.	Min.		Max.	Min.		Max.	Min.			
Au dessus	Inclus de	µm			µm			µm			µm			µm			µm							
mm	mm	µm	µm	µm	µm	µm	µm	µm	µm	µm	µm	µm	µm	µm	µm	µm	µm	µm	µm	µm				
6	10	0	-5	28	13	13L 33L	20	5	5L 25L	9	0	0L 14L	15	0	0L 20L	22	0	0L 27L	5	-4	4T 10L	8	-7	7T 13L
10	18	0	-5	34	16	16L 39L	24	6	6L 29L	11	0	0L 16L	18	0	0L 23L	27	0	0L 32L	6	-5	5T 11L	10	-8	8T 15L
18	30	0	-6	41	20	20L 47L	28	7	7L 34L	13	0	0L 19L	21	0	0L 27L	33	0	0L 39L	8	-5	5T 14L	12	-9	9T 18L
30	50	0	-7	50	25	25L 57L	34	9	9L 41L	16	0	0L 23L	25	0	0L 32L	39	0	0L 46L	10	-6	6T 17L	14	-11	11T 21L
50	80	0	-9	60	30	30L 69L	40	10	10L 49L	19	0	0L 28L	30	0	0L 39L	46	0	0L 55L	13	-6	6T 22L	18	-12	12T 27L
80	120	0	-10	71	36	36L 81L	47	12	12L 57L	22	0	0L 32L	35	0	0L 45L	54	0	0L 64L	16	-6	6T 26L	22	-13	13T 32L
120	150	0	-11	83	43	43L 94L	54	14	14L 65L	25	0	0L 36L	40	0	0L 51L	63	0	0L 74L	18	-7	7T 29L	26	-14	14T 37L
150	180	0	-13	83	43	43L 96L	54	14	14L 67L	25	0	0L 38L	40	0	0L 53L	63	0	0L 76L	18	-7	7T 31L	26	-14	14T 39L
180	250	0	-15	96	50	50L 111L	61	15	15L 76L	29	0	0L 44L	46	0	0L 61L	72	0	0L 87L	22	-7	7T 37L	30	-16	16T 45L
250	315	0	-18	108	56	56L 126L	69	17	17L 87L	32	0	0L 50L	52	0	0L 70L	81	0	0L 99L	25	-7	7T 43L	36	-16	16T 54L
315	400	0	-20	119	62	62L 139L	75	18	18L 95L	36	0	0L 56L	57	0	0L 77L	89	0	0L 109L	29	-7	7T 49L	39	-18	18T 59L
400	500	0	-23	131	68	68L 154L	83	20	20L 106L	40	0	0L 63L	63	0	0L 86L	97	0	0L 120L	33	-7	7T 56L	43	-20	20T 66L
500	630	0	-28	146	76	76L 174L	92	22	22L 120L	44	0	0L 72L	70	0	0L 98L	110	0	0L 138L	37	-7	7T 65L	48	-22	22T 76L
630	800	0	-35	160	80	80L 195L	104	24	24L 139L	50	0	0L 85L	80	0	0L 115L	125	0	0L 160L	40	-10	10T 75L	56	-24	24T 91L

REMARQUE : L = ajustement glissant ; T = ajustement serré (ou ajustement incertain).

TABLEAU 11.  
TOLÉRANCES DU LOGEMENT : ROUEMENTS À BILLES À CONTACT OBLIQUE - SUITE

JS6			K6			K7			M6			M7			N6			N7			P6			P7		
Alésage du roulement		Ajust.	Alésage du roulement		Ajust.	Alésage du roulement		Ajust.	Alésage du roulement		Ajust.	Alésage du roulement		Ajust.	Alésage du roulement		Ajust.	Alésage du roulement		Ajust.	Alésage du roulement		Ajust.			
Max.	Min.		Max.	Min.		Max.	Min.		Max.	Min.		Max.	Min.		Max.	Min.		Max.	Min.		Max.	Min.		Max.	Min.	Max.
µm			µm			µm			µm			µm			µm			µm			µm					
4,5	-4,5	4,5T 9,5L	2	-7	7T 7L	5	-10	10T 10L	-3	-12	12T 2L	0	-15	15T 5L	-7	-16	16T 2T	-4	-19	19T 1L	-12	-21	21T 7T	-9	-24	24T 4T
5,5	-5,5	5,5T 10,5L	2	-9	9T 7L	6	-12	12T 11L	-4	-15	15T 1L	0	-18	18T 5L	-9	-20	20T 4T	-5	-23	23T 0L	-15	-26	26T 10T	-11	-29	29T 6T
6,5	-6,5	6,5T 12,5L	2	-11	11T 8L	6	-15	15T 12L	-4	-17	17T 2L	0	-21	21T 6L	-11	-24	24T 5T	-7	-28	28T 1T	-18	-31	31T 12T	-14	-35	35T 8T
8	-8	8T 15L	3	-13	13T 10L	7	-18	18T 14L	-4	-20	20T 3L	0	-25	25T 7L	-12	-28	28T 5T	-8	-33	33T 1T	-21	-37	37T 14T	-17	-42	42T 10T
9,5	-9,5	9,5T 18,5L	4	-15	15T 13L	9	-21	21T 18L	-5	-24	24T 4L	0	-30	30T 9L	-14	-33	33T 5T	-9	-39	39T 0L	-26	-45	45T 17T	-21	-51	51T 12T
11	-11	11T 21L	4	-18	18T 14L	10	-25	25T 20L	-6	-28	28T 4L	0	-35	35T 10L	-16	-38	38T 6T	-10	-45	45T 0L	-30	-52	52T 20T	-24	-59	59T 14T
12,5	-12,5	12,5T 23,5L	4	-21	21T 15L	12	-28	28T 23L	-8	-33	33T 3L	0	-40	40T 11L	-20	-45	45T 9T	-12	-52	52T 1T	-36	-61	61T 25T	-28	-68	68T 17T
12,5	-12,5	12,5T 25,5L	4	-21	21T 17L	12	-28	28T 25L	-8	-33	33T 5L	0	-40	40T 13L	-20	-45	45T 7T	-12	-52	52T 1L	-36	-61	61T 23T	-28	-68	68T 15T
14,5	-14,5	14,5T 29,5L	5	-24	24T 20L	13	-33	33T 28L	-8	-37	37T 7L	0	-46	46T 15L	-22	-51	51T 7T	-14	-60	60T 1L	-41	-70	70T 26T	-33	-79	79T 18T
16	-16	16T 34L	5	-27	27T 23L	16	-36	36T 34L	-9	-41	41T 9L	0	-52	52T 18L	-25	-57	57T 7T	-14	-66	66T 4L	-47	-79	79T 29T	-36	-88	88T 18T
18	-18	18T 38L	7	-29	29T 27L	17	-40	40T 37L	-10	-46	46T 10L	0	-57	57T 20L	-26	-62	62T 6T	-16	-73	73T 4L	-51	-87	87T 31T	-41	-98	98T 21T
20	-20	20T 43L	8	-32	32T 31L	18	-45	45T 41L	-10	-50	50T 13L	0	-63	63T 23L	-27	-67	67T 4T	-17	-80	80T 6L	-55	-95	95T 32T	-45	-108	108T 22T
22	-22	22T 50L	0	-44	44T 28L	0	-70	70T 28L	-26	-70	70T 2L	-26	-96	96T 2L	-44	-88	88T 16T	-44	-114	114T 16T	-78	-122	122T 50T	-78	-148	148T 50T
25	-25	25T 60L	0	-50	50T 35L	0	-80	80T 35L	-30	-80	80T 5L	-30	-110	110T 5L	-50	-100	100T 15T	-50	-130	130T 15T	-88	-138	138T 53T	-88	-168	168T 53T

REMARQUE : L = ajustement glissant ; T = ajustement serré (ou ajustement incertain).

## ***LUBRIFICATION***

Les roulements doivent être lubrifiés pour minimiser le frottement entre les billes et les chemins de roulement ainsi qu'entre les billes et les cages. Le lubrifiant aide aussi à protéger les roulements contre la corrosion et, dans certains cas, à dissiper la chaleur.

Les roulements à une rangée et à deux rangées de billes à contact oblique ouverts de Timken sont couverts d'une protection antirouille sur toutes les surfaces de roulement. Pour ces roulements, l'utilisateur final sélectionne et applique le type de lubrification souhaité et la quantité requise en fonction de l'application.

Les roulements à billes à contact oblique à deux joints et flasques sont couverts d'une protection antirouille et prélubrifiés en usine avec de la graisse résistant à l'eau choisie pour sa stabilité chimique et mécanique. Le remplissage standard de graisse en usine est de 30 à 50 % du volume libre du roulement pour la plupart des roulements à billes à deux joints/flasques de Timken. Le type et la quantité de graisse nécessaires varient en fonction des conditions d'exploitation et de la série de roulements. La plupart des roulements peuvent être remplis de graisse à la demande et spécifiée par le client pour répondre aux besoins spécifiques d'une application.



## ***ROULEMENTS À BILLES À CONTACT OBLIQUE***

Nomenclatures.....	20
Roulement à billes à contact oblique à une rangée .....	22
Roulement à billes à contact oblique à deux rangées .....	26

### NOMENCLATURE À UNE RANGÉE

SÉRIE ISO 7000

Angle de contact = 40°

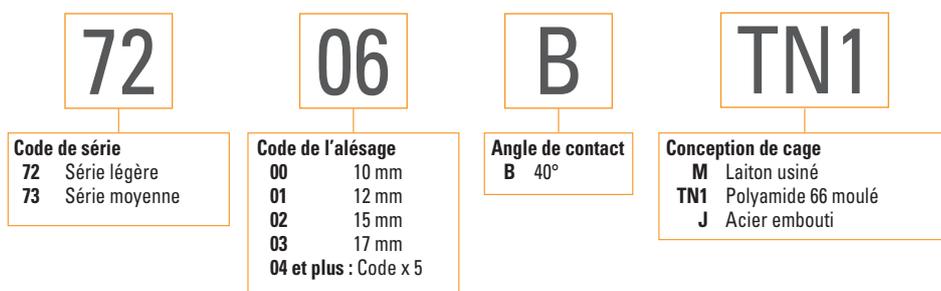


Figure 15. Nomenclature des roulements à billes à contact oblique à une rangée de conception standard.

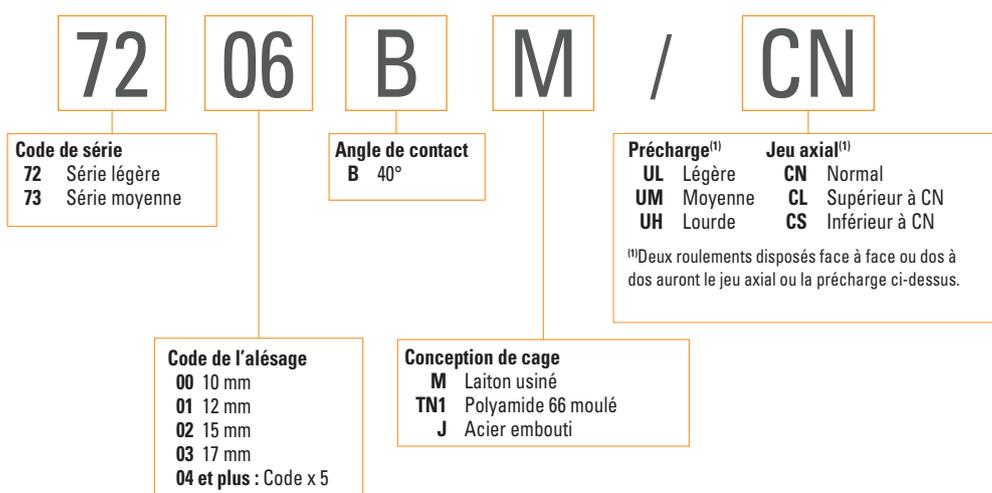


Figure 16. Nomenclature des roulements à billes à contact oblique à une rangée et pour appairage universel

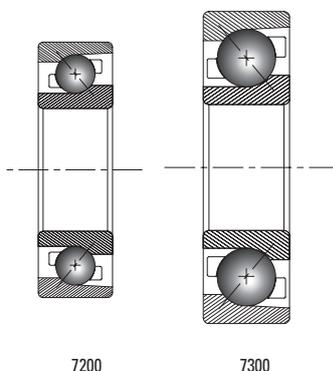


Figure 17. Séries de roulements à billes à contact oblique à une rangée.

**NOMENCLATURE  
À DEUX RANGÉES**

SÉRIE ISO 3000

Angle de contact = 30°

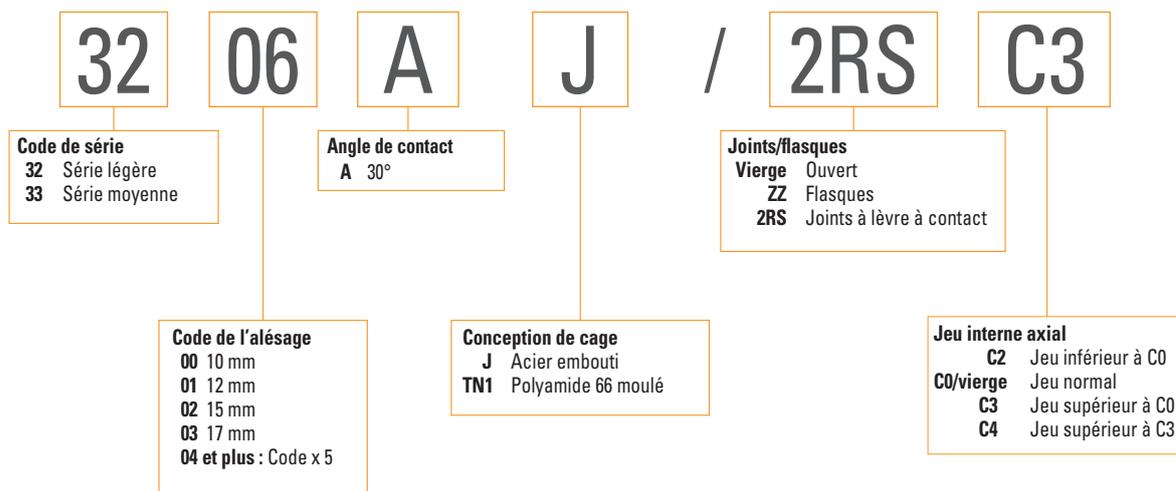


Figure 18. Nomenclatures des roulements à billes à contact oblique à deux rangées.

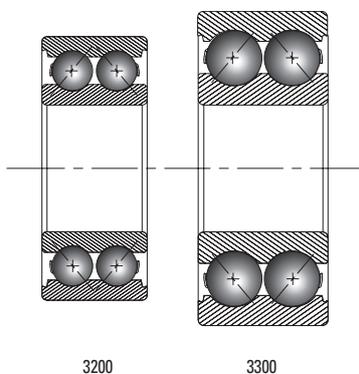
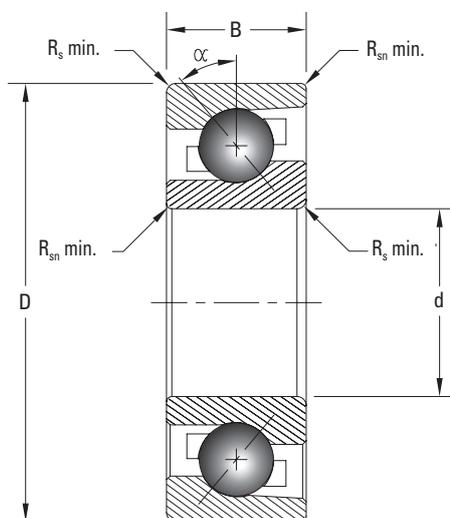


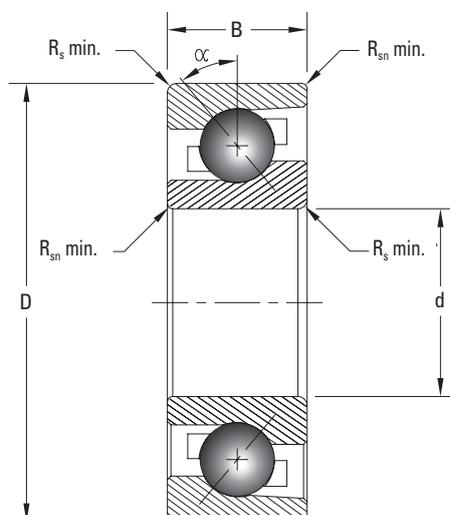
Figure 19. Séries de roulement à billes à contact oblique à deux rangées.

### ROULEMENTS À BILLES À CONTACT OBLIQUE À UNE RANGÉE

SÉRIES 7200 - 7300



Dénomination du roulement	Dimensions de base					Capacités de charge	
	Alésage d	Ø ext. D	Largeur B	Rayon d'arrondi $R_s \text{ min.}$	Rayon d'arrondi $R_{sn} \text{ min.}$	Dynamique $C_r$	Statique $C_{0r}$
Référence	mm	mm	mm	mm	mm	kN	kN
7200 B	10	30	9	0,6	0,3	5,65	2,58
7201 B	12	32	10	0,6	0,3	7,40	3,70
7301 B	12	37	12	1,0	0,6	10,50	5,00
7202 B	15	35	11	0,6	0,3	7,90	4,30
7302 B	15	42	13	1,0	0,6	13,00	6,60
7203 B	17	40	12	0,6	0,3	9,93	5,54
7303 B	17	47	14	1,0	0,6	16,00	8,30
7204 B	20	47	14	1,0	0,6	13,30	7,63
7304 B	20	52	15	1,1	0,6	17,30	9,70
7205 B	25	52	15	1,0	0,6	14,00	8,67
7305 B	25	62	17	1,1	0,6	24,40	14,10
7206 B	30	62	16	1,0	0,6	20,50	13,50
7306 B	30	72	19	1,1	0,6	31,00	19,30
7207 B	35	72	17	1,1	0,6	27,10	18,40
7307 B	35	80	21	1,5	1,0	38,40	24,40
7208 B	40	80	18	1,1	0,6	34,50	23,90
7308 B	40	90	23	1,5	1,0	42,20	27,70
7209 B	45	85	19	1,1	0,6	34,30	24,40
7309 B	45	100	25	1,5	1,0	55,00	36,80
7210 B	50	90	20	1,1	0,6	37,40	28,60
7310 B	50	110	27	2,0	1,0	68,20	47,90
7211 B	55	100	21	1,5	1,0	46,30	36,00
7311 B	55	120	29	2,0	1,0	78,80	56,30
7212 B	60	110	22	1,5	1,0	56,10	44,40
7312 B	60	130	31	2,1	1,1	84,90	60,00



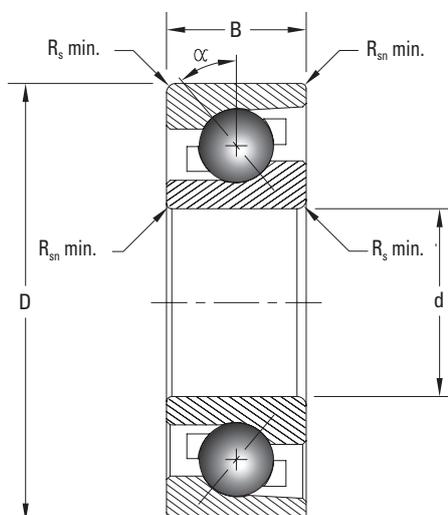
Vitesses limites		Conception		Cage			Poids	Diamètre d'épaulement d'arbre recommandé	
Graisse <sup>(1)(2)</sup>	Huile <sup>(1)(2)</sup>							Min.	Max.
tr/mn	tr/mn	Standard	Appairage universel	Laiton	Polyamide	Acier	kg	mm	mm
24000	32000	•	•		•		0,03	15,0	25,0
21000	28000	•	•		•	•	0,04	17,0	27,0
19000	26000	•	•		•	•	0,05	18,0	31,0
18000	25000	•	•		•	•	0,05	20,0	30,0
17000	22000	•	•		•	•	0,06	21,0	36,0
17000	22000	•	•	•	•	•	0,07	22,0	35,0
15000	20000	•	•		•	•	0,11	23,0	41,0
15000	20000	•	•	•	•	•	0,10	26,0	41,0
13000	18000	•	•	•	•	•	0,14	27,0	45,0
12000	16000	•	•	•	•	•	0,13	31,0	46,0
11000	15000	•	•	•	•	•	0,23	32,0	55,0
11000	14000	•	•	•	•	•	0,20	36,0	56,0
9600	13000	•	•	•	•	•	0,35	37,0	65,0
9300	12000	•	•	•	•	•	0,29	42,0	65,0
8400	11000	•	•	•	•	•	0,47	43,5	71,5
8300	11000	•	•	•	•	•	0,36	47,0	73,0
7400	9900	•	•	•	•	•	0,64	48,5	81,5
7400	9900	•	•	•	•	•	0,41	52,0	78,0
6600	8900	•	•	•	•	•	0,85	53,5	91,5
6700	9000	•	•	•	•	•	0,47	57,0	83,0
6000	8100	•	•	•	•	•	1,11	60,0	100,0
6100	8200	•	•	•	•	•	0,61	63,5	91,5
5500	7300	•	•	•	•	•	1,42	65,0	110,0
5700	7600	•	•	•	•	•	0,78	68,5	101,5
5100	6800	•	•	•	•	•	1,77	72,0	118,0

<sup>(1)</sup> Les valeurs de lubrification à l'huile et à la graisse des roulements à une rangée sont pour une version de roulements ouverts.

<sup>(2)</sup> Les roulements à une rangée, quand ils sont montés en paires cotes à cotes, ont une vitesse limite inférieure.

### ROUEMENTS À BILLES À CONTACT OBLIQUE À UNE RANGÉE

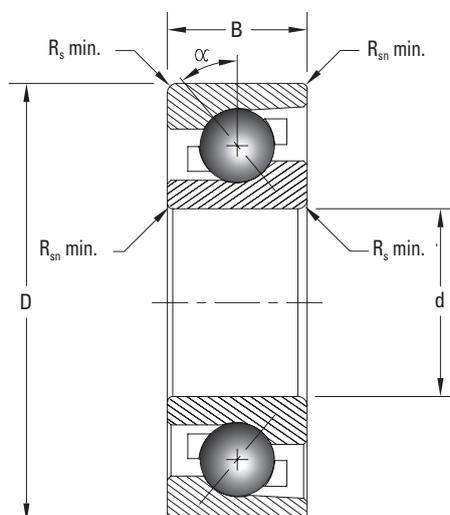
SÉRIES 7200 - 7300



Dénomination du roulement	Dimensions de base					Capacités de charge	
	Alésage d	Ø ext. D	Largeur B	Rayon d'arrondi $R_s \text{ min.}$	Rayon d'arrondi $R_{sn} \text{ min.}$	Dynamique $C_r$	Statique $C_{0r}$
Référence	mm	mm	mm	mm	mm	kN	kN
7213 B	65	120	23	1,5	1,0	63,60	52,60
7313 B	65	140	33	2,1	1,1	101,80	75,40
7214 B	70	125	24	1,5	1,0	69,10	57,80
7314 B	70	150	35	2,1	1,1	114,40	86,00
7215 B	75	130	25	1,5	1,0	69,00	58,30
7315 B	75	160	37	2,1	1,1	124,50	97,30
7216 B	80	140	26	2,0	1,0	80,50	69,20
7316 B	80	170	39	2,1	1,1	134,80	109,20
7217 B	85	150	28	2,0	1,0	79,70	70,20
7317 B	85	180	41	3,0	1,1	145,40	122,00
7218 B	90	160	30	2,0	1,0	106,60	93,70
7318 B	90	190	43	3,0	1,1	147,40	124,00
7219 B	95	170	32	2,0	1,1	115,80	100,70
7319 B	95	200	45	3,0	1,1	162,30	141,30
7220 B	100	180	34	2,1	1,1	130,00	114,00
7320 B	100	215	47	3,0	1,1	190,00	178,00
7221 B	105	190	36	2,1	1,1	142,00	129,00
7321 B	105	225	49	3,0	1,1	189,80	180,30
7222 B	110	200	38	2,1	1,1	153,90	144,30
7322 B	110	240	50	3,0	1,1	213,00	206,50
7224 B	120	215	40	2,1	1,1	165,40	161,40
7226 B	130	230	40	3,0	1,1	171,00	174,00

# ROUEMENTS À BILLES À CONTACT OBLIQUE

## ROUEMENTS À BILLES À CONTACT OBLIQUE À UNE RANGÉE



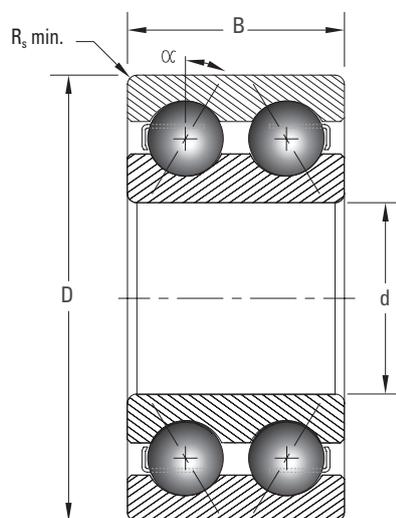
Vitesses limites		Conception		Cage			Poids	Diamètre d'épaulement d'arbre recommandé	Diamètre d'épaulement de logement recommandé
Graisse <sup>(1)(2)</sup>	Huile <sup>(1)(2)</sup>							Min	Max
tr/mn	tr/mn	Standard	Appairage universel	Laiton	Polyamide	Acier	kg	mm	mm
5200	7000	•	•	•	•	•	0,98	73,5	111,5
4700	6300	•	•	•	•	•	2,15	77,0	128,0
4900	6500	•	•	•	•	•	1,11	78,5	116,5
4400	5800	•	•	•	•	•	2,61	82,0	138,0
4500	6000	•	•	•	•	•	1,19	83,5	121,5
4100	5400	•	•	•	•	•	3,13	87,0	148,0
4300	5700	•	•	•	•	•	1,42	90,0	130,0
3800	5100		•	•		•	3,72	92,0	158,0
4000	5300		•	•		•	2,11	95,0	140,0
3600	4800		•	•		•	4,95	99,0	166,0
3800	5000		•	•		•	2,50	100,0	150,0
3400	4500		•	•		•	5,76	104,0	176,0
3500	4700		•	•		•	3,03	107,0	159,0
3200	4200		•	•		•	6,57	109,0	186,0
3400	4500		•	•		•	3,60	112,0	168,0
3000	4000		•	•		•	7,32	114,0	201,0
3200	4300		•	•		•	3,70	117,0	178,0
2900	3800		•	•		•	8,36	119,0	211,0
3000	4000		•	•		•	5,12	122,0	188,0
2700	3700		•	•		•	11,2	124,0	226,0
2800	3700		•	•		•	6,18	132,0	203,0
2500	3400		•	•		•	7,15	144,0	216,0

<sup>(1)</sup>Les valeurs de lubrification à l'huile et à la graisse des roulements à une rangée sont pour une version de roulements ouverts.

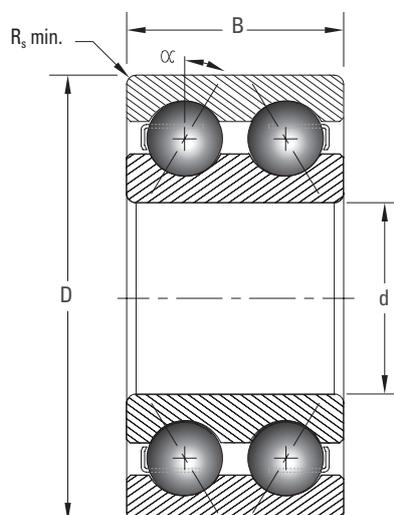
<sup>(2)</sup>Les roulements à une rangée, quand ils sont montés en paires cotes à cotes, ont une vitesse limite inférieure.

### ROUEMENTS À BILLES À CONTACT OBLIQUE À DEUX RANGÉE

SÉRIES 3200 - 3300



Dénomination du roulement	Dimensions de base				Capacités de charge	
	Alésage d	Ø ext. D	Largeur B	Rayon d'arrondi R <sub>s</sub> min.	Dynamique C <sub>r</sub>	Statique C <sub>0r</sub>
Référence	mm	mm	mm	mm	kN	kN
3201 A	12	32	15,9	0,6	9,40	5,20
3202 A	15	35	15,9	0,6	11,35	6,87
3302 A	15	42	19,0	1,0	14,20	8,70
3203 A	17	40	17,5	0,6	12,75	8,41
3303 A	17	47	22,2	1,0	15,80	10,00
3204 A	20	47	20,6	1,0	15,30	10,40
3304 A	20	52	22,2	1,1	22,60	14,70
3205 A	25	52	20,6	1,0	16,30	12,00
3305 A	25	62	25,4	1,1	28,90	19,40
3206 A	30	62	23,8	1,0	28,60	20,60
3306 A	30	72	30,2	1,1	39,50	29,20
3207 A	35	72	27,0	1,1	30,50	23,70
3307 A	35	80	34,9	1,5	49,50	35,30
3208 A	40	80	30,2	1,1	40,20	32,30
3308 A	40	90	36,5	1,5	60,50	44,20
3209 A	45	85	30,2	1,1	40,00	32,60
3309 A	45	100	39,7	1,5	66,40	49,60
3210 A	50	90	30,2	1,1	43,90	39,90
3310 A	50	110	44,4	2,0	78,90	60,10
3211 A	55	100	33,3	1,5	56,90	47,90
3311 A	55	120	49,2	2,0	92,20	71,00
3212 A	60	110	36,5	1,5	59,90	53,60
3312 A	60	130	54,0	2,1	121,50	95,30
3213 A	65	120	38,1	1,5	73,50	66,60
3313 A	65	140	58,7	2,1	129,60	103,60
3314 A	70	150	63,5	2,1	154,00	125,00



Vitesses limites		Cage		Caractéristiques		Poids	Diamètre d'épaulement	
Graisse <sup>(1)</sup>	Huile <sup>(2)</sup>						d'arbre recommandé	du logement recommandé
tr/mn	tr/mn	Polyamide	Acier	ZZ	2RS	kg	Min.	Max
							mm	mm
13400	17800	•		•	•	0,06	16,4	27,6
11600	15100	•		•	•	0,06	19,4	30,6
9800	13300	•			•	0,13	20,6	36,4
9800	13400	•		•	•	0,10	21,4	35,6
8900	11600	•			•	0,19	22,6	41,4
8900	11600	•	•	•	•	0,17	25,6	41,4
8000	10700	•	•	•	•	0,21	27,0	45,0
7300	9800	•	•	•	•	0,18	31,0	46,0
6700	8900	•	•	•	•	0,19	32,0	55,0
6300	8400	•	•	•	•	0,30	36,0	56,0
5700	7600	•	•	•	•	0,55	37,0	65,0
5500	7400	•	•	•	•	0,39	42,0	65,0
5000	6600	•	•	•	•	0,75	43,5	71,5
4900	6600	•	•	•	•	0,61	47,0	73,0
4400	5900	•	•		•	1,00	48,5	81,5
4400	5900	•	•	•	•	0,71	52,0	78,0
4000	5300	•	•			1,33	53,5	91,5
4000	5300	•	•	•	•	0,70	57,0	83,0
3600	4800	•	•			1,74	60,0	100,0
3600	4900		•		•	0,95	63,5	91,5
3300	4400		•			2,42	65,0	110,0
3400	4500		•			1,38	68,5	101,5
3000	4000		•		•	2,91	72,0	118,0
3100	4200		•			1,66	73,5	111,5
2800	3700		•			3,90	77,0	128,0
2600	3500		•			3,90	82,0	138,0

<sup>(1)</sup> Les valeurs pour la lubrification à la graisse des roulements à deux rangées sont pour une version de roulements étanches

<sup>(2)</sup> Les valeurs de lubrification à l'huile des roulements à deux rangées sont pour une version de roulements ouverts







Pour consulter d'autres catalogues Timken, rendez-vous sur [www.timken.com/catalogs](http://www.timken.com/catalogs) pour les versions interactives, ou pour télécharger une application de catalogue sur votre smartphone ou votre appareil mobile, scannez le code QR ou rendez-vous sur [www.timkencatalogs.com](http://www.timkencatalogs.com).

# TIMKEN

L'équipe Timken met en œuvre son savoir-faire pour améliorer la fiabilité et les performances des machines dans les marchés les plus divers du monde entier. La société conçoit, fabrique et commercialise des roulements, des engrenages, des systèmes de lubrification automatisés, des courroies, des freins, des embrayages, des chaînes, des accouplements, des produits de mouvement linéaire et des services connexes de réparation et de remise à neuf de systèmes de transmission de puissance.

**Stronger. By Design.**