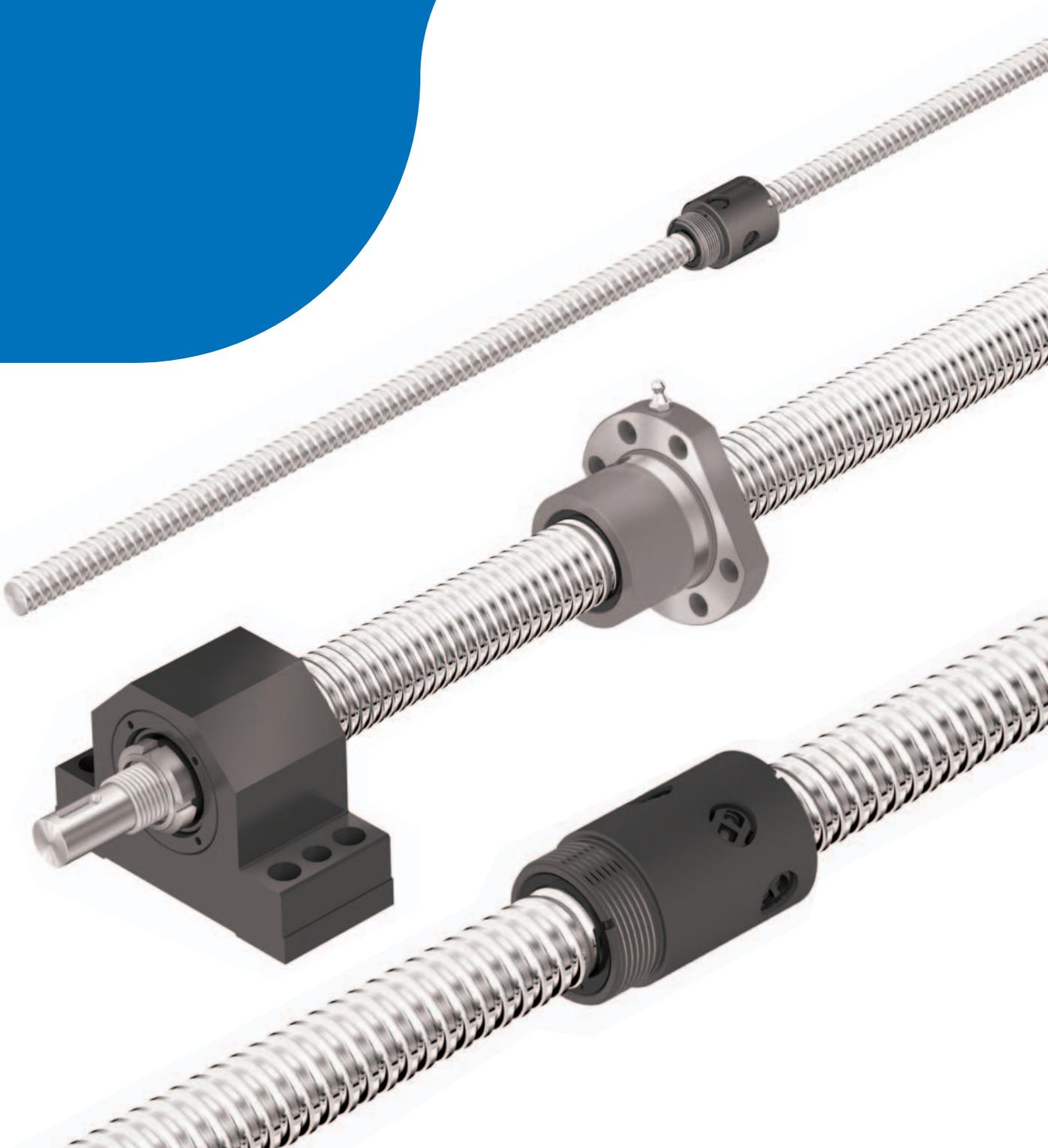
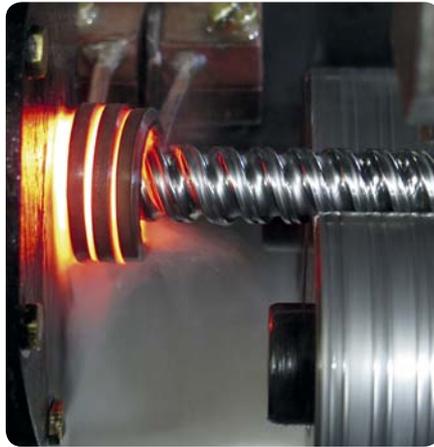


# Vis à billes de précision à filet roulé





# Sommaire

## A Recommandations pour la sélection

SKF – the knowledge engineering company .....	4
Présentation de la gamme .....	6
<b>Concepts techniques</b> .....	<b>8</b>
Introduction aux vis à billes SKF .....	8
Charge dynamique de base $[C_a]$ .....	8
Durée de vie nominale $[L_{10}]$ .....	8
Durée de service .....	8
Charge dynamique équivalente $[F_m]$ .....	8
Charge statique de base $[C_{0a}]$ .....	9
Vitesse critique de l'arbre en rotation $[n_{cr}]$ .....	9
Vitesse limite acceptable $[n_p]$ .....	9
Flambage de la vis .....	9
Lubrification .....	9
Rendement et réversibilité $[\eta]$ .....	10
Jeu axial et précharge .....	10
Rigidité axiale statique d'un ensemble $[R_t]$ .....	10
Matériaux, traitement thermique et revêtements .....	11
Température de fonctionnement .....	11
Paliers pour vis à billes .....	11
Conception des embouts de vis .....	11
Applications critiques .....	11
Environnement de travail .....	11

## B Recommandations d'assemblage

<b>Procédure d'assemblage</b> .....	<b>12</b>
Stockage .....	12
Alignement .....	12
Lubrification .....	12
Retrait de l'écrou/assemblage de l'écrou sur l'arbre de vis .....	12
Montage des racleurs .....	12
Mise en service de la vis .....	12

## C Caractéristiques techniques

Précision de fabrication .....	14
Vis à billes roulées de précision SKF .....	14
Précision de pas .....	14

## D Informations produits

Vis miniatures SD/BD/SH .....	16
Vis miniatures SDS/BDS/SHS en acier inoxydable .....	18
Vis universelles SX/BX .....	20
Flasques pour écrous SX/BX .....	22
Vis de précision SND/BND, norme DIN 69051 .....	24
Vis de précision préchargées PND, norme DIN 69051 .....	26
Vis de précision SN/BN .....	28
Vis de précision préchargées PN .....	30
Vis à pas long SL/TL .....	32
Écrou tournant SLT/TLT .....	34
Combinaisons d'extrémités de vis usinées .....	36
Usinage d'embout standard .....	37
Paliers à roulements pour vis à billes .....	42
Exemples d'écrous spéciaux .....	48
Tolérances de fabrication standard .....	49
Formules de calcul .....	50
Exemple de calcul de vis à billes .....	52

## E Gamme service .....

## F Cahier des charges et formulaire de consultation .....

Désignation .....	58
-------------------	----

## G SKF Linear Motion

Vis à rouleaux, vérins électromécaniques et solutions de guidage .....	59
--	----

# SKF – the knowledge engineering company

Tout a commencé en 1907. Un groupe d'ingénieurs mit au point une solution simple mais astucieuse à un problème de désalignement dans une usine de textile suédoise. C'était la



naissance de SKF, qui depuis n'a cessé de croître pour devenir un leader mondial du savoir-faire industriel. Au fil des années, nous avons développé notre expertise en matière de roulements et l'avons étendue aux solutions d'étanchéité, à la mécatronique, aux services et aux systèmes de lubrification. Notre réseau de compétences regroupe 46 000 collaborateurs, 15 000 partenaires distributeurs, des agences dans plus de 130 pays et l'implantation de SKF Solution Factories partout dans le monde.

## Recherche et développement

Nous disposons d'une large expérience dans plus d'une quarantaine d'industries différentes. L'expertise de nos collaborateurs repose sur les connaissances acquises dans des applications concrètes. Nous disposons, par ailleurs, d'une équipe d'experts, consti-

tuée de partenaires universitaires reconnus mondialement, précurseurs en recherche et développement théoriques dans des domaines tels que la tribologie, la maintenance préventive, la gestion des équipements et la théorie sur la durée de vie des roulements. Notre engagement continu dans la recherche et le développement nous permet d'aider nos clients à rester à la pointe de leurs secteurs industriels.

## Répondre aux défis technologiques

Notre savoir-faire et notre expérience, combinés à nos différentes plates-formes technologiques, nous permettent de répondre aux défis les plus ambitieux en proposant des solutions innovantes. Nous travaillons en étroite collaboration avec nos clients tout au long du cycle de vie des équipements et

les aidons ainsi à faire croître leurs activités de manière rentable et responsable.

## Le développement durable au cœur de nos préoccupations

Depuis 2005, SKF s'efforce de réduire l'impact sur l'environnement de ses propres activités et de celles de ses fournisseurs. Notre développement technologique permanent a permis de lancer le portefeuille de produits et de services SKF BeyondZero. L'objectif est d'améliorer l'efficacité, de réduire les pertes énergétiques et de favoriser le développement de nouvelles technologies exploitant l'énergie éolienne, solaire et maritime. Cette approche globale contribue à réduire l'empreinte environnementale de nos activités et celle de nos clients.



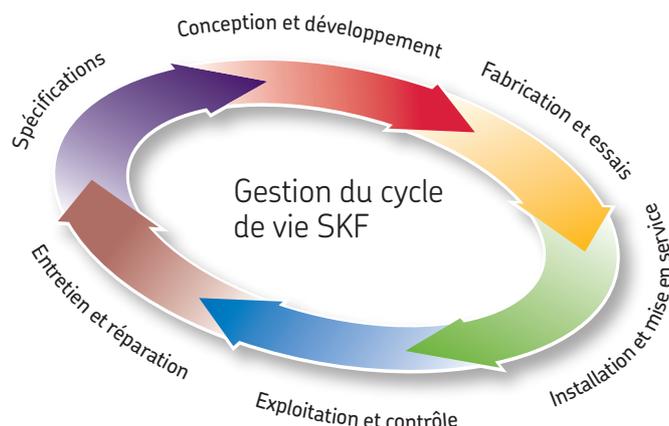
Les SKF Solution Factories donnent accès, à l'échelle locale, à toute l'expertise SKF en matière de solutions et de services spécifiques à vos besoins.

En travaillant avec les systèmes informatiques et logistiques SKF, ainsi qu'avec ses experts en applications, les Distributeurs Agréés SKF, présents dans le monde entier, apportent à leurs clients un support précieux en termes de connaissances produits et applications.



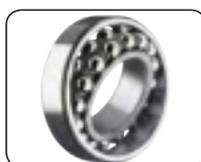
## Notre expertise au service de votre réussite

La gestion du cycle de vie SKF, c'est la combinaison de nos plateformes de compétences et de nos services de pointe, appliquée à chaque étape du cycle de vie des équipements. Notre objectif est d'aider nos clients à augmenter leur rentabilité et à réduire leur impact environnemental.



### Une collaboration étroite

Notre objectif est d'aider nos clients à augmenter leur productivité, à minimiser leurs besoins en maintenance, à améliorer leur rendement énergétique et leur utilisation des ressources, tout en optimisant les conceptions des machines pour une durée de service et une fiabilité maximales.



### Roulements et ensembles-roulements

SKF est leader mondial dans la conception, le développement et la fabrication de roulements, de rotules, d'ensembles-roulements et de paliers haute performance.

### Des solutions innovantes

Que votre application soit linéaire ou tournante, voire les deux, les ingénieurs SKF peuvent vous aider, à chaque étape du cycle de vie de vos équipements, à améliorer les performances de vos machines. Cette approche n'est pas uniquement centrée sur les composants tels que les roulements ou les dispositifs d'étanchéité. En effet, l'application est considérée dans son intégralité afin de voir comment les composants interagissent entre eux.



### Maintenance d'équipements

Les technologies et les services de maintenance préventive SKF permettent de minimiser les arrêts imprévus des machines, d'améliorer l'efficacité opérationnelle et de réduire les coûts de maintenance.

### Optimisation et vérification de la conception

SKF peut vous aider à optimiser vos conceptions actuelles ou à venir, à l'aide d'un logiciel exclusif de modélisation 3D. Ce dernier peut également servir de banc d'essai virtuel pour confirmer la validité de la conception.



### Solutions d'étanchéité

SKF propose des joints standard et des solutions d'étanchéité sur mesure pour augmenter la disponibilité et améliorer la fiabilité des machines, réduire le frottement et les pertes de puissance et prolonger la durée de vie du lubrifiant.



### Mécatronique

Les systèmes SKF Fly-by-Wire avionique et Drive-by-Wire pour véhicules tout-terrain, engins agricoles et chariots élévateurs viennent remplacer les systèmes mécaniques et hydrauliques lourds, gros consommateurs de lubrifiants et d'énergie.



### Solutions de lubrification

Des lubrifiants spécialisés aux systèmes de lubrification de pointe en passant par les services de gestion de la lubrification, les solutions de lubrification SKF vous aident à réduire les arrêts machines liés à la lubrification ainsi que la consommation de lubrifiant.



### Déplacement et contrôle de position

SKF a développé une large gamme de produits (vérins, vis à billes ou à rouleaux, guidages à billes sur rail), afin de répondre aux exigences de vos applications en matière de mouvement linéaire.

# Présentation de la gamme

## Type d'ensemble



**SD/BD - SDS/BDS**

## Type de recirculation



**Interne, par pions**  
Acier inoxydable en option <sup>1)</sup>



**SH - SHS**



**Externe, par tube intégré**  
Acier inoxydable en option <sup>2)</sup>



**SX/BX**



**Interne, par pions**



**SND/BND/PND, DIN 69051**



**Interne, par pions**

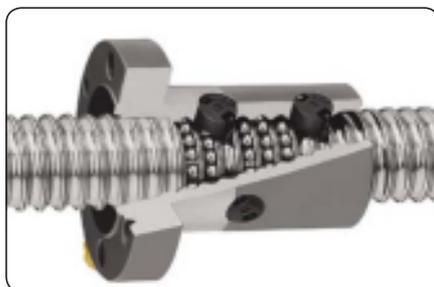
Désignation	d <sub>0</sub>	P <sub>h</sub>	Page
	mm	mm	
SD/BD/SDS/BDS	8	2,5	<b>16</b>
SD/BD/SDS/BDS	10	2	
SD/BD	10	4	<b>18</b>
SD/BD/SDS/BDS	12	2-4-5	
SD/BD/SDS/BDS	14	4	
SD/BD/SDS/BDS	16	2-5	
SD/BD	16	10	
SH/SHS	6	2	<b>16</b>
SH	10	3	
SH	12,7	12,7	
SX/BX	20	5	<b>20</b>
SX/BX	25	5-10	
SX/BX	32	5-10	
SX/BX	40	5-10-40	
SX/BX	50	10	
SX/BX	63	10	
SND/BND/PND	16	5-10	<b>24</b>
SND/BND/PND	20	5	
SND/BND/PND	25	5-10	
SND/BND/PND	32	5-10	
SND/BND/PND	40	5-10	
SND/BND/PND	50	10	
SND/BND/PND	63	10	

<sup>1)</sup> sauf 10×4 R et 16×10 R

<sup>2)</sup> 6×2 R uniquement.



SN/BN/PN



Interne, par pions



SL/TL – SLD/TLD



Par les faces



SLT/TLT écrous tournants



Par les faces



FLBU, PLBU, BUF paliers pour vis à billes



Ensemble vis à billes avec paliers

Désignation	Page		
	$d_0$	$P_h$	
	mm	mm	
SN/BN/PN	16	5	28
SN/BN/PN	20	5	
SN/BN/PN	25	5–10	
SN/BN/PN	32	5–10	
SN/BN/PN	40	5–10	
SN/BN/PN	50	10	
SN/BN/PN	63	10	
SL/TL	25	20–25	32
SL/TL	32	20–32–40	
SLD/TLD	32	32	
SL/TL	40	20–40	
SL/TL	50	50	
SLT/TLT	25	20–25	34
SLT/TLT	32	20–32–40	
SLT/TLT	40	20–40	
SLT/TLT	50	50	
FLBU/PLBU/BUF	16		44
FLBU/PLBU/BUF	20		
FLBU/PLBU/BUF	25		
FLBU/PLBU/BUF	32		
FLBU/PLBU/BUF	40		
FLBU/PLBU/BUF	50		
FLBU/PLBU/BUF	63		

# Concepts techniques

## Introduction aux vis à billes SKF

Ce catalogue décrit l'expertise, la technologie et les solutions vis à billes roulées de précision SKF. Grâce à sa longue expérience dans le domaine de la fabrication des vis à billes roulées de précision et à ses activités continues de développement de produits et procédés, SKF propose à ses clients des solutions répondant aux exigences des applications les plus difficiles en termes de rendement, précision, durabilité.

Dans de nombreux cas, les vis à billes roulées SKF peuvent remplacer des vis à billes rectifiées et offrir un niveau similaire de performance et de précision à moindre coût.

La haute qualité des vis à billes roulées SKF est obtenue à l'aide de procédés de fabrication dédiés, comme le roulage de précision et un traitement thermique spécifique.

Les vis à billes transforment un mouvement rotatif en un mouvement linéaire, ou inversement. Les charges sont transférées de la vis à l'écrou par l'intermédiaire de billes. Différentes nuances d'acier à roulement sont utilisées pour obtenir les propriétés de dureté et de résistance à la fatigue requises pour supporter de lourdes charges pendant de longues périodes de fonctionnement. Certains concepts communs aux roulements, tels que charges, cycles de charges, durée de service, durée de vie nominale,

### Banc d'essai d'endurance



rigidité, vitesses, exigences de lubrification, etc., sont expliqués ci-après pour vous aider à sélectionner les vis à billes.

Seuls les paramètres de sélection de base sont inclus dans ce chapitre. Pour sélectionner la vis à bille optimale, le concepteur doit prendre en compte des paramètres tels que le cycle de charge, la vitesse linéaire ou de rotation, les accélérations et décélérations, les fréquences de fonctionnement, l'environnement, la durée de vie requise, la précision de pas, la rigidité et toutes autres exigences spéciales, le cas échéant. En cas de doute, veuillez consulter les spécialistes SKF qui vous aideront dans la sélection.

## Charge dynamique de base $C_a$

La charge dynamique est utilisée pour calculer la durée de vie nominale des vis à billes. Elle représente la charge axiale, constante en intensité et en direction, agissant sur l'axe de la vis, et résultant en une durée de vie nominale calculée égale à un million de révolutions selon la norme ISO.

Pour une combinaison donnée de diamètre nominal et de pas, les capacités de charges dynamique et statique d'une vis à billes sont déterminées par le nombre de tours de billes supportant la charge.

Pour chaque gamme de produits, le type et le nombre de circuits génèrent un nombre spécifique de tours de billes. Par exemple, l'écrou de type SH avec recirculation par tube externe présente en général 2,5 tours de billes en un circuit. L'écrou de type SD comporte 3 circuits couvrant chacun 0,9 tour.

## Durée de vie nominale $L_{10}$

La durée de vie nominale est, selon la définition ISO, la durée de service atteinte ou dépassée par 90% d'un groupe suffisamment large de vis à billes apparemment identiques, fonctionnant dans des conditions identiques (alignement, charges appliquées de manière axiale et centrale, vitesse, accélération, lubrification, température et propreté).

La durée de vie nominale d'une vis à billes est le nombre statistique de tours que la vis est capable d'atteindre avant que n'apparaissent les premiers signes de fatigue du matériau, sous la forme d'écaillage des pistes de roulement.

## Durée de service

La durée de fonctionnement atteinte par une vis à billes donnée est appelée « durée de service ». La défaillance est due non seulement à la fatigue du matériau (écaillages), mais également à une lubrification inadéquate, l'usure du système de recirculation, la corrosion, la contamination et, plus généralement, la perte des caractéristiques fonctionnelles exigées par l'application.

L'expérience acquise avec des applications similaires aide à sélectionner la vis appropriée pour obtenir la durée de service nécessaire. Par ailleurs les exigences structurelles, telles que la résistance des embouts de vis et des fixations d'écrous, doivent être prises en considération.

A noter que le calcul de durée de vie  $L_{10}$ , n'est applicable que si l'effort dynamique maximal est inférieur à 60% de  $C_a$  (pour limiter la pression de Hertz au niveau des contacts billes/pistes) et si la course est supérieure à 4 fois le pas (pour éviter le faux-brinelling résultant des très faibles courses ou des mouvements d'oscillation).

## Charge dynamique équivalente $F_m$

Les lois de la mécanique permettent de connaître ou de calculer la charge qui agit sur une vis à condition de connaître les forces extérieures (par exemple la puissance transmise, le travail effectué, les forces liées à l'inertie de rotation et de translation). Il est nécessaire de calculer la charge dynamique équivalente.

Les charges radiales et les moments de déversement doivent être repris par des dispositifs de guidage linéaire. Il est extrêmement important de résoudre ces problèmes dès que possible durant la phase de conception. Ces forces nuisent à la durée de service et aux performances attendues de la vis (→ fig. 1).

En cas de variation de charge au cours du cycle, il est nécessaire de calculer la charge dynamique équivalente: cette charge est définie comme la charge hypothétique, d'intensité et de sens constant, agissant sur l'axe de la vis, qui aurait la même influence sur la durée de service que les charges réelles auxquelles est soumise la vis.

Si un défaut d'alignement, une charge inégale, des chocs, etc. sont inévitables dans l'application, ils doivent être pris en compte lors du dimensionnement de la vis à billes.

Leur influence sur la durée de vie nominale de la vis peut généralement être estimée<sup>1)</sup>.

### Charge statique de base $C_{0a}$

Lorsqu'elles sont soumises à des chocs continus ou intermittents en position immobile ou en rotation à très faible vitesse pendant de brèves périodes, les vis à billes doivent être sélectionnées en considérant la charge statique de base  $C_{0a}$  plutôt que la charge dynamique de base.

La charge admissible est déterminée par la déformation permanente causée par la charge agissant au niveau des points de contact.

Selon la norme ISO, la charge statique est la charge axiale pure qui conduit, par calcul, à une déformation permanente totale (élément roulant + piste fileté) égale à 0,0001 fois le diamètre de l'élément roulant (→ fig. 2).

La vis à billes doit être sélectionnée pour que sa capacité statique  $C_{0a}$  soit au minimum égale au produit de la charge statique axiale maximale appliquée et d'un coefficient de sécurité «  $s_0$  ». Le choix du coefficient de sécurité «  $s_0$  »<sup>1)</sup> est basé sur l'expérience avec des applications similaires, ou sur les exigences de qualité de fonctionnement et de bruit, ou sur des exigences normatives.

### Vitesse critique de l'arbre en rotation $n_{cr}$

Pour ce calcul, l'arbre est considéré comme un cylindre dont le diamètre extérieur est égal au diamètre à fond de filet  $d_2$ . Les formules (→ page 48) prennent en compte les types de support de la vis; soit des appuis simples, soit des encastrement.

En règle générale, l'écrou n'est pas considéré comme un appui.

En raison des imprécisions potentielles de montage, un coefficient de sécurité de 0,8 est généralement appliqué à la vitesse critique calculée.

Les calculs qui considèrent l'écrou comme un appui ou qui réduisent le coefficient de sécurité requièrent des essais pratiques de validation et, éventuellement, l'optimisation de la conception.

### Vitesse limite acceptable $n_p$

La vitesse limite acceptable est la vitesse qu'une vis ne peut dépasser tout en assurant un fonctionnement fiable. Il s'agit généralement de la vitesse limite du système de recirculation de l'écrou. Elle est exprimée sous la forme du produit de la vitesse de rotation maximale (en tr/min) et du diamètre nominal de la vis (en mm).

Les vitesses limites indiquées dans ce catalogue (→ page 48) sont les vitesses maximales pouvant être appliquées pendant de très courtes périodes dans des conditions optimales d'alignement, de charges extérieures légères et de précharge avec une lubrification surveillée.

Le fonctionnement continu d'une vis à la vitesse limite acceptable risque de réduire la durée de service calculée, par dégradation prématurée du mécanisme de recirculation dans l'écrou.

#### Rappels

Une grande vitesse associée à une charge élevée requiert une puissance moteur importante et conduit à une durée de vie nominale relativement courte<sup>1)</sup>.

En cas d'applications avec valeurs d'accélération et de décélération élevées, nous recommandons un fonctionnement sous une charge extérieure nominale permanente, ou l'application d'une légère précharge sur l'écrou afin d'éviter tout glissement pendant l'inversion du mouvement.

Pour les vis soumises à hautes vitesses, la précharge doit être calculée de manière à garantir que les éléments roulants ne glissent pas<sup>1)</sup>.

Une précharge excessive créera une augmentation trop élevée de la température interne.

### Flambage de la vis

L'effort de flambage de la vis doit être vérifié si la vis doit supporter une charge en compression dynamique ou statique.

Les formules d'Euler permettent de calculer la charge de compression maximale admissible, avec un coefficient de sécurité de 3 à 5 selon l'application.

Les conditions d'encastrement des extrémités de vis sont déterminantes pour le choix des coefficients applicables aux formules d'Euler (→ page 48).

Lorsque la vis présente un seul diamètre sur toute sa longueur, le diamètre à fond de filet  $d_2$  est utilisé pour le calcul. Pour une vis présentant plusieurs sections de diamètres différents, le calcul est plus complexe<sup>1)</sup>.

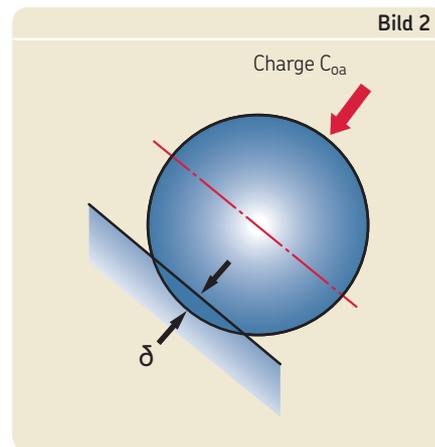
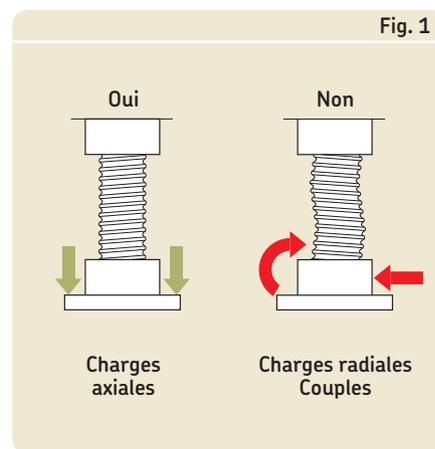
### Lubrification

La quantité et la qualité de la lubrification doivent être adaptées pour assurer un fonctionnement correct et une durée de service maximale des vis à billes.

Un soin particulier est requis lors du fonctionnement à haute vitesse car le lubrifiant peut être centrifugé. Il est important de surveiller ce phénomène lors du premier fonctionnement à vitesse élevée et, si nécessaire, d'adapter la fréquence de relubrification ou le débit de lubrifiant ou bien de choisir un lubrifiant présentant une viscosité différente.

Le contrôle de la température stabilisée de l'écrou permet d'optimiser la fréquence de relubrification ou le débit d'huile.

Le kit de lubrification automatique SKF SYSTEM 24 s'adapte sur la plupart des vis à billes de précision.



<sup>1)</sup> SKF est à votre disposition pour ces calculs en tenant compte des conditions réelles d'utilisation.

## Rendement et réversibilité $\eta$

Le rendement des vis à billes dépend surtout de l'angle d'hélice de la vis, mais également de la géométrie et de l'état de surface des pistes. Il dépend également des conditions de fonctionnement (charge, vitesse, lubrification, précharge, alignement, etc.).

Le « rendement direct » est utilisé pour définir le couple moteur requis pour transformer une rotation en translation. Inversement, le « rendement indirect » est utilisé pour définir le couple moteur fourni par la transformation d'une translation en rotation. Il sert également à définir le couple de freinage nécessaire pour empêcher cette rotation.

Par sécurité, les vis à billes doivent être considérées comme réversibles sous charge dans presque toutes les conditions. Si la réversibilité doit être évitée, la conception doit inclure un mécanisme de freinage (réducteurs à engrenages ou frein par exemple).

### Couple de précharge

Les vis avec précharge interne présentent un certain couple de frottement. Ce couple reste présent lorsque les vis à billes ne sont pas soumises à une charge externe. Le couple de précharge est mesuré avec de l'huile de grade ISO 64.

### Couple de démarrage

Il s'agit du couple requis pour surmonter les forces suivantes pour démarrer la rotation:

- a** l'inertie totale de toutes les pièces mobiles accélérées par la source de puissance (y compris les mouvements rotationnels et linéaires);
- b** le frottement interne de l'ensemble vis/écrou, des roulements et des dispositifs de guidage associés.

En général, le couple lié aux inerties (**a**) est prépondérant par rapport au couple de frot-

tement (**b**). On estime que le coefficient de frottement d'une vis à haut rendement lors du démarrage ( $\mu_s$ ) peut être jusqu'à deux fois supérieur au coefficient de frottement dynamique ( $\mu$ ), dans des conditions d'utilisation normales.

## Jeu axial et précharge

Les produits SKF sont disponibles avec différentes plages de jeu axial.

Le jeu axial standard est destiné aux vis de transport, lorsque le produit n'est pas soumis à des vibrations ou à des accélérations élevées et lorsque la précision de positionnement à l'inversion n'est pas critique (par exemple: type SN).

Le jeu réduit (par exemple: type SN avec jeu réduit) et le jeu nul par les billes surdimensionnées (par exemple: type BN) sont recommandés pour améliorer la précision de l'ensemble (→ fig. 3).

Pour une rigidité et une précision de positionnement optimales sous charge, des écrous à précharge interne sont recommandés (par exemple: type PN) (→ fig. 4). Les écrous préchargés présentent une déformation élastique considérablement moindre que les écrous sans précharge lorsqu'ils sont soumis à une charge extérieure.

La précharge représente l'effort appliqué à l'ensemble des deux demi-écrous pour les comprimer ensemble ou les séparer. La précharge est caractérisée par la valeur du couple de précharge (voir le paragraphe précédent). Pour une valeur de précharge donnée (exprimée en Newton), le couple de frottement varie selon les types d'écrous et selon la méthode de précharge. Le couple de frottement dû à la précharge est indiqué dans les tables de données des produits.

## Rigidité axiale statique d'un ensemble $R_t$

La rigidité axiale statique d'un ensemble vis à billes est le rapport entre, d'une part, la charge axiale externe appliquée au système et d'autre part le déplacement axial de la face de l'écrou par rapport à l'extrémité fixe (ancrée) de la vis. Veuillez vous reporter aux formules de calcul (→ pages 48 à 49).

### Rigidité de l'écrou: $R_n$

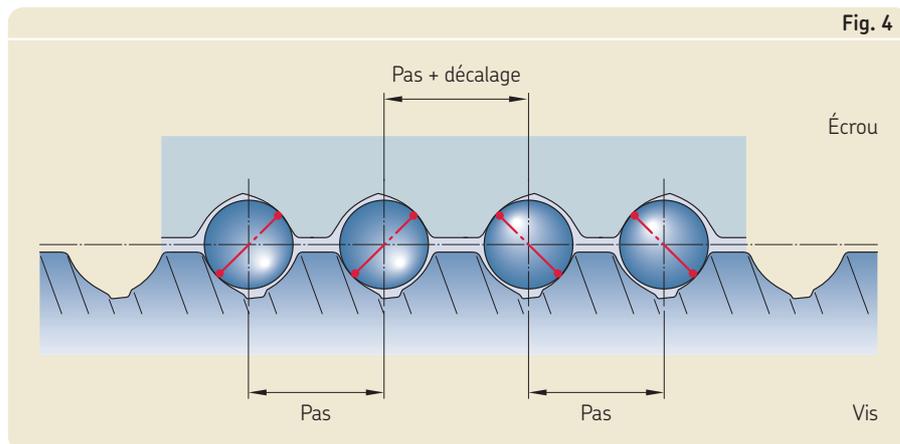
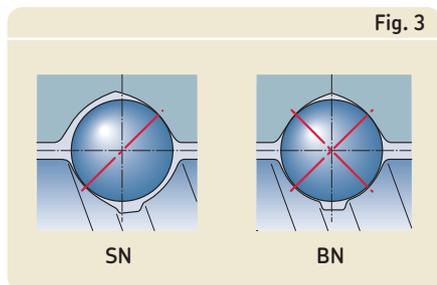
Dans un écrou préchargé, le jeu est d'abord éliminé. L'augmentation de la précharge interne réduit la déformation élastique hertzienne et augmente la rigidité.

La déformation élastique théorique aux points de contact ne prend pas en compte les imprécisions d'usinage, la répartition réelle de charge entre les différentes surfaces de contact due à l'élasticité de l'écrou et de la vis. Pour cette raison, les valeurs pratiques de rigidité indiquées dans ce catalogue sont inférieures aux valeurs théoriques. Elles sont déterminées par SKF en supposant une précharge de 8,5% de  $C_a$  pour les vis de diamètre nominal jusqu'à 40 mm et de 7% de  $C_a$  pour les vis de diamètre nominal supérieur à 40 mm.

### Rigidité de l'arbre: $R_s$

La déformation élastique de l'arbre de vis est proportionnelle à sa longueur et inversement proportionnelle au carré du diamètre à fond de filet.

Compte tenu de l'importance relative de la déformation de la vis, une augmentation excessive de la précharge de l'écrou et des roulements de palier support entraîne une augmentation limitée de la rigidité de l'ensemble, et une augmentation sensible du couple de précharge et donc de la température de fonctionnement.



Par conséquent, la précharge indiquée dans le catalogue pour chaque dimension de vis est optimale et ne doit pas être dépassée.

Veillez vous reporter aux formules de calcul (→ pages 48 à 49).

## Matériaux, traitement thermique et revêtements

Les vis standard sont fabriquées en acier au carbone dont la surface est trempée par induction. Pour les vis standard, la dureté de surface est de 56 à 60 HRC, en fonction du diamètre nominal (pour les vis de très petit diamètre, la température de trempage est légèrement réduite pour éviter la trempage à cœur de la vis, entraînant donc une réduction de dureté superficielle).

Les écrous standard sont usinés à partir d'acier trempé à cœur (100 Cr6–NFA 35.565 ou équivalent pour les diamètres  $\geq 20$  mm et acier au carbone pour les diamètres  $< 20$  mm).

La plupart des vis en acier inoxydable présentent une dureté de surface comprise entre 50 et 58 HRC, en fonction du type d'acier inoxydable utilisé et du diamètre de vis (l'effet de la réduction de la température de trempage est aussi présent sur les vis inox de petit diamètre, comme mentionné précédemment). Les capacités de charge indiquées dans le catalogue ne concernent que les vis standard.

SKF propose différents types de revêtements de surface pour de meilleures performances:

- Le revêtement au phosphate de manganèse est standard pour les écrous universels SX/BX. Ce revêtement peut également être appliqué à l'ensemble des gammes de vis à billes pour améliorer la résistance à la corrosion.
- Un revêtement pour diminuer le coefficient de frottement ou un revêtement au chrome sont disponibles sur demande. Veuillez contacter SKF.

## Température de fonctionnement

Les vis en acier standard et les vis soumises à des charges normales peuvent fonctionner entre  $-20$  et  $+110$  °C.

Entre 110 °C et 130 °C, SKF doit être notifié pour l'adaptation de la procédure de revenu et pour l'évaluation de l'application client avec des vis présentant une dureté inférieure à la valeur minimale standard.

Au-dessus de 130 °C, un acier adapté à la température de l'application doit être sélectionné (100Cr6, acier spécial, etc.). Veuillez demander conseil à SKF.

Le fonctionnement à températures élevées réduit la rigidité de l'acier, modifie la précision du filet, peut augmenter l'oxydation des matériaux et changer les propriétés du lubrifiant.

## Paliers pour vis à billes

Pour assister le client dans le procédé de conception et l'assemblage des machines, SKF a développé une gamme de paliers à roulements spécialement conçus pour les vis à billes de diamètre nominal à partir de 16 mm. Ces paliers se montent facilement sur les embouts de vis usinés conformément aux recommandations de SKF (→ pages 36 à 41). Trois types de paliers à roulements sont disponibles pour un montage axial fixe (type FLBU aux pages 42 à 43), pour un montage radial fixe (type PLBU aux pages 44 à 45) et pour un support radial pur (type BUF aux pages 46 à 47). Ils comportent tous des roulements SKF de première qualité, étanches et graissés à vie. Ces composants sont stockés par SKF pour une livraison rapide.

## Conception des embouts de vis

En général, lorsque les embouts de vis sont spécifiés par le bureau d'études du client, il est de la responsabilité de ce dernier de s'assurer de la résistance mécanique de ces embouts. Cependant, nous offrons et recommandons une sélection d'embouts usinés standard (pages 36 à 41).

N'oubliez pas qu'aucune dimension des embouts d'arbre ne doit dépasser  $d_2$ . Sinon, des traces de filetage seront visibles.

Si l'application requiert un embout d'arbre de diamètre supérieur à  $d_2$ , il est conseillé d'ajouter une pièce intermédiaire attachée à l'extrémité d'arbre usinée.

Il faut aussi veiller à prévoir un épaulement suffisant pour garantir l'appui de la bague intérieure du roulement.

Veillez respecter les recommandations de montage des roulements.

## Applications critiques

Les produits standard sont équipés de pions de recirculation en matériau composite.

Pour des applications particulières ou nécessitant une fonction de sécurité renforcée (en particulier en cas d'applications verticales), des pions de recirculation en acier sont disponibles en option.

Pour les applications critiques, SKF propose également des joncs de sécurité optionnels (pour les vis à billes miniatures) et des écrous de sécurité (pour les vis à billes de plus grande taille).

Veillez consulter SKF pour déterminer la solution optimale.

## Environnement de travail

Nos produits n'ont pas été conçus pour une utilisation en environnement explosif. Par conséquent, SKF décline toute responsabilité pour l'utilisation de vis à billes dans de telles applications.

<sup>1)</sup> SKF est à votre disposition pour ces calculs en tenant compte des conditions réelles d'utilisation.

# Procédure d'assemblage

Les ensembles de vis à billes sont des composants de précision et doivent être manipulés avec précaution pour éviter les chocs, la contamination et la corrosion.

## Stockage

Le lieu de stockage doit garantir que les vis à billes ne soient pas exposées à la contamination, aux chocs, à l'humidité ni à d'autres conditions nuisibles.

En cas de stockage hors de leur emballage de transport, les vis à billes doivent être placées sur des blocs en V en aluminium ou plastique et doivent être protégées contre les vibrations. Les vis à billes ne doivent pas reposer sur étagère par le corps de l'écrou.

Pendant le transport, les vis à billes sont enveloppées dans des gaines en plastique épais qui les protègent contre les risques de contamination. Elles doivent rester enveloppées jusqu'à utilisation.

## Alignement

Après l'assemblage, toute charge radiale ou déversement important sur l'écrou entraînera une surcharge ponctuelle, et donc une réduction de la durée de service (→ fig. 1).

Des guidages linéaires SKF sont préconisés pour garantir un alignement correct et éviter toute charge non axiale. Le parallélisme de la vis avec les dispositifs de guidage doit être soigneusement contrôlé. Si un guidage linéaire externe s'avère peu pratique, nous suggérons de monter l'écrou sur des tourillons ou un système à cardan, et de monter la vis sur des roulements auto-aligneurs.

Un montage de la vis en tension améliore également l'alignement et limite le risque de flambage.

## Lubrification

Une lubrification adéquate est essentielle pour obtenir un fonctionnement correct et une fiabilité à long terme des vis à billes. Si nécessaire, veuillez consulter SKF.

Avant l'expédition, les vis à billes sont enduites d'un fluide gras protecteur qui forme un film en séchant. Ce film protecteur n'est pas un lubrifiant. En fonction du lubrifiant choisi pour l'application, il peut être nécessaire d'enlever le film protecteur avant application du lubrifiant afin d'éliminer tout risque d'incompatibilité (par exemple, avec des huiles de base de type polyglycol, silicone ou ester, ou des graisses de type complexe aluminium). Dans de telles situations, nous recommandons la procédure suivante:

- 1 Plonger les vis à billes dans un solvant.
- 2 Secouer et tourner l'ensemble pour faire pénétrer le solvant.
- 3 Retirer la vis du solvant et laisser le solvant s'évaporer.

## Retrait de l'écrou/assemblage de l'écrou sur l'arbre de vis

### Retrait de l'écrou de l'arbre de vis

Eviter si possible de retirer l'écrou de la vis, en particulier pour les ensembles préchargés.

Si l'écrou doit être retiré de la vis, par exemple pour un usinage des extrémités, il convient de contrôler l'orientation de l'écrou avant le démontage.

Ne jamais sortir l'écrou de la vis sans manchon afin d'éviter la perte des billes (→ fig. 6).

Une fois l'écrou engagé sur le manchon, utiliser un collier pour sécuriser l'écrou (→ fig. 5).

### Montage d'un écrou sur manchon sur la vis

Les écrous sur manchon ne doivent pas être retirés du manchon avant l'assemblage final.

- 1 Retirer le collier de rétention (→ fig. 5).
- 2 Contrôler le schéma d'assemblage pour confirmer l'orientation de l'écrou.
- 3 Maintenir le manchon contre la partie filetée de la vis et engager l'écrou avec précaution (→ fig. 6).

Si le manchon ne peut être engagé sur l'embout de vis (par exemple si le diamètre d'alésage du manchon est inférieur à l'extrémité de la vis), il est possible d'utiliser du ruban adhésif pour faire correspondre l'embout de vis au diamètre extérieur du manchon. Sinon, le manchon peut être maintenu contre l'embout non usiné de vis, en s'assurant que les billes ne tombent pas de l'écrou.

- 4 Engager complètement l'écrou en visant sans forcer sur la partie filetée de la vis.

## Montage des racleurs

Si des racleurs optionnels ont été commandés, veuillez consulter les instructions de montage fournies lors de la livraison.

## Mise en service de la vis

Une fois l'ensemble nettoyé, monté et lubrifié, déplacer l'écrou sur quelques courses complètes à faible vitesse (< 50 tr/min) et à charge légère (sans dépasser 5% de la capacité de charge dynamique de la vis à billes) afin de contrôler le positionnement correct des capteurs de fin de course ou du mécanisme d'inversion. Les charges et vitesses normales peuvent ensuite être appliquées.

### Remarque:

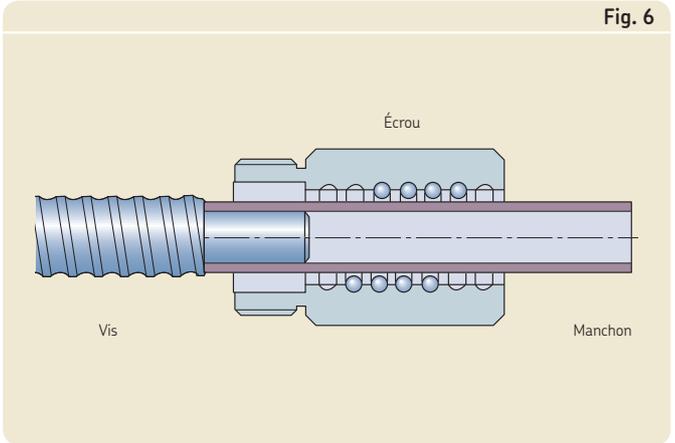
Des instructions pour la plupart des opérations (telles que le montage d'un écrou sur un arbre de vis, d'un racleur sur un écrou, etc.) sont disponibles sur des notices séparées livrées avec les produits. Veuillez les consulter avant d'assembler la vis.

Fig. 5



B

Fig. 6



Remarques

Grid area for notes.

# Précision de pas

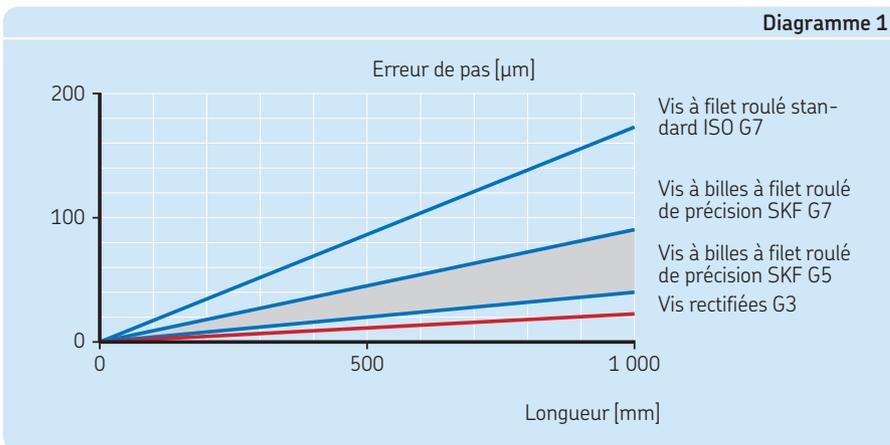
## Précision de fabrication

En général, la précision indiquée définit la précision de pas conforme aux normes ISO, par exemple G5, G7, etc. (→ **tableau 1**).

Les paramètres autres que la précision de pas correspondent aux normes internes SKF, basées en général sur la classe ISO 7. Si l'application exige des tolérances spéciales, par exemple la classe 5, veuillez indiquer ces exigences dans votre demande.

## Vis à billes de précision SKF

Des machines de haute technologie associées à un contrôle précis des procédés métallurgiques et de formage à froid permettent d'obtenir une production de vis offrant pratiquement la même précision et le même niveau de performances que les vis à billes rectifiées, mais à moindre coût (→ **diagramme 1**). Pour les vis jusqu'au diamètre nominal de 16 mm, la précision de pas standard est G9, conformément à ISO 286-2:1988. La production SKF est toujours conforme à la précision de pas G7, conformément à ISO 286-2:1988, pour les diamètres nominaux à partir de 20 mm. Sur demande, SKF peut même fournir toutes les tailles de vis à billes avec une précision de pas G5 conformément à ISO 3408-3:2006, correspondant à la précision de pas des vis à billes rectifiées G5.

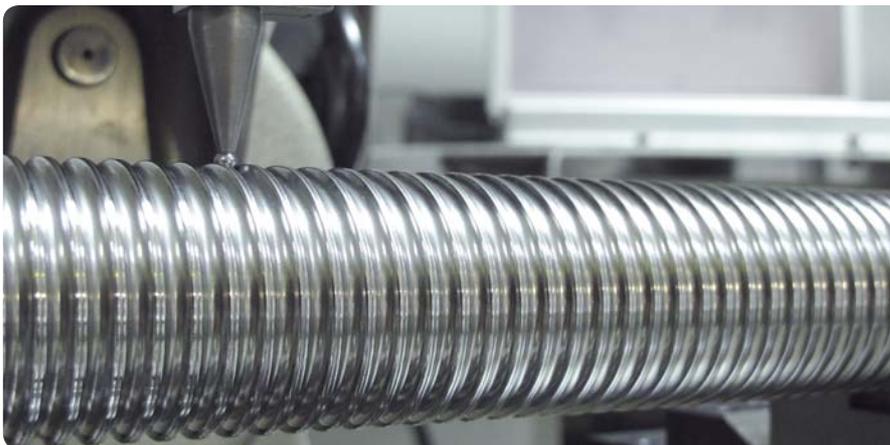


**Tableau 1**

$V_{300p}$ $l_u$	G5		G7		G9		87	
	$e_p$	$v_{up}$	$e_p$	$v_{up}$	$e_p$	$v_{up}$	$e_p$	$v_{up}$
mm	µm							
0 – 315	23	23	52	35	130	87		
(315) – 400	25	25	57	40	140	100		
(400) – 500	27	26	63	46	155	115		
(500) – 630	32	29	70	52	175	130		
(630) – 800	36	31	80	57	200	140		
(800) – 1 000	40	34	90	63	230	155		
(1 000) – 1 250	47	39	105	70	260	175		
(1 250) – 1 600	55	44	125	80	310	200		
(1 600) – 2 000	65	51	150	90	370	230		
(2 000) – 2 500	78	59	175	105	440	260		
(2 500) – 3 150	96	69	210	125	530	310		
(3 150) – 4 000	115	82	260	150	640	370		
(4 000) – 5 000	140	99	320	175	790	440		
(5 000) – 6 000	170	119	390	210	960	530		

## Précision de pas

La précision de pas est mesurée à 20 °C sur la course utile  $l_u$ . Chez SKF,  $l_u$  est la longueur filetée de l'arbre, réduite de deux fois la longueur  $l_e$  égale au diamètre nominal de la vis (→ **tableau 1** et **fig. 7**).



Mesure de la précision du pas



# Vis miniatures SD/BD/SH

## Vis à billes miniatures, écrou à nez fileté

### Caractéristiques

- Diamètre nominal de 6 à 16 mm
- Pas de 2 à 12,7 mm
- Recirculation avec pions (SD/BD) ou tube (SH)
- Revêtement de surface en option sur l'arbre et sur l'écrou
- Jonc de sécurité en option<sup>1) 2)</sup>
- Racleurs en option<sup>2)</sup> sauf 6x2 R – 10x3 R.

### Avantages

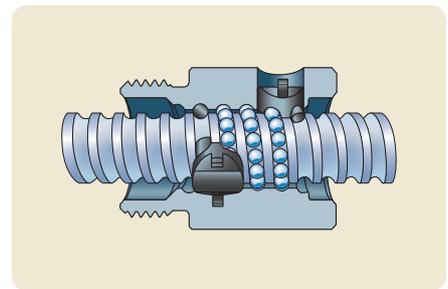
- Excellente répétabilité avec une haute précision de positionnement
- Fonctionnement régulier
- Assemblage facilité par la conception d'écrou extrêmement compacte avec nez fileté
- Annulation de jeu par les billes sur demande (désignation BD), sur une longueur maximale de 1 000 mm.



SD standard



SH standard

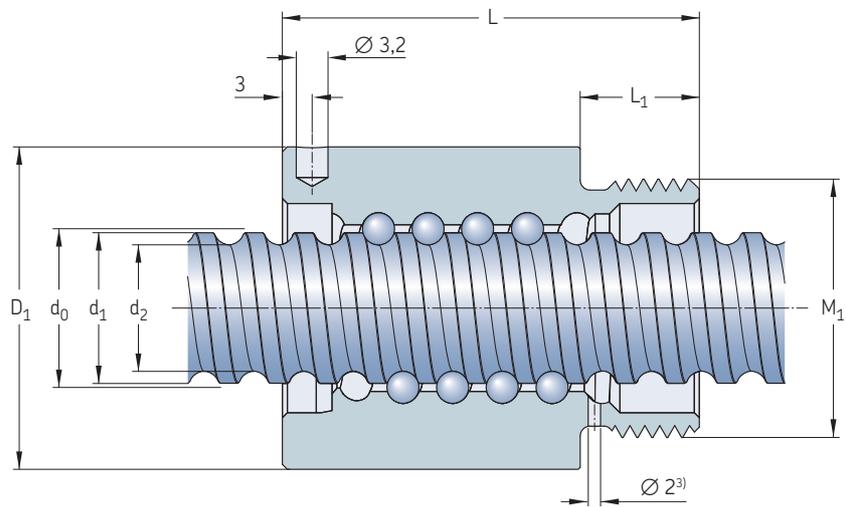


SD/BD à recirculation

Diamètre nominal	Pas	Écrou		Nombre de circuits de billes	Jeu max. standard	Jeu max. réduit sur demande	Inertie	Graisse	Poids	Vis			Désignation
		Charges de base dynam.	stat.							Masse	Inertie	Graisse	
$d_0$	$P_h$	$C_a$	$C_{oa}$							kg/m	kgmm <sup>2</sup> /m	cm <sup>3</sup> /m	
mm	mm	kN		–	mm		kgmm <sup>2</sup>	cm <sup>3</sup>	kg				–
6	2	1,9	2,2	1x2,5	0,05	0,02	7,7	0,1	0,025	0,18	0,7	0,7	SH 6x2 R
8	2,5	2,2	2,7	3	0,07	0,03	1,12	0,1	0,025	0,32	2,1	1,1	SD/BD 8x2,5 R
10	2	2,5	3,6	3	0,07	0,03	1,7	0,1	0,03	0,51	5,2	1,4	SD/BD 10x2 R
	3	2,6	3,3	1x2,5	0,07	0,03	2,9	0,3	0,05	0,5	5,1	1,3	SH 10x3 R
	4	4,5	5,5	3	0,07	0,03	2,7	0,3	0,04	0,43	3,8	1,3	SD/BD 10x4 R
12	2	2,9	4,7	3	0,07	0,03	1,5	0,1	0,023	0,67	10	1,7	SD/BD 12x2 R
	4	4,9	6,6	3	0,07	0,03	7	0,4	0,066	0,71	10,8	1,6	SD/BD 12x4 R
	5	4,2	5,4	3	0,07	0,03	5	0,6	0,058	0,71	10,1	1,4	SD/BD 12x5 R
12,7	12,7	6,6	8,9	2x1,5	0,07	0,03	20	1,1	0,15	0,71	16,2	1,6	SH 12,7x12,7 R
14	4	6	9,1	3	0,07	0,03	8	0,6	0,083	1,05	22	1,7	SD/BD 14x4 R
16	2	3,3	6,2	3	0,07	0,03	9,2	0,6	0,1	1,4	39,7	1,7	SD/BD 16x2 R
	5	7,6	10,7	3	0,07	0,03	22,7	0,9	0,135	1,3	33,9	2,1	SD/BD 16x5 R
	10	10,7	17,2	2x1,8	0,07	0,03	24,4	1	0,16	1,21	30,7	1,9	SD/BD 16x10 R

<sup>1)</sup> Disponible pour 12x4 R – 12,7x12,7 R – 14x4 R – 16x5 R – 16x10 R

<sup>2)</sup> Les 2 options (racleurs + jonc de sécurité) ne sont pas possibles dans le même écrou



Vis	Écrou		Sans racleur	Avec racleur	Clé de serrage	Vis	Boîtes de paliers		Paliers fixes	Paliers libres	
	d <sub>0</sub> × P <sub>h</sub>	D <sub>1</sub> h10					M <sub>1</sub> 6g	L ±0,3			L <sub>1</sub>
mm	mm	mm	mm	mm	–	mm	mm	mm	–	–	
<b>6×2</b>	16,5	M14×1	20	–	7,5	126-A35	1 000	4,7	6		
<b>8×2,5</b>	17,5	M15×1	23,5	23,5	7,5	126-A35	1 000	6,3	7,6		
<b>10×2</b>	19,5	M17×1	22	22	7,5	126-A35	1 000	8,3	9,5		
<b>10×3</b>	21	M18×1	29	–	9	126-A35	1 000	7,9	9,9		
<b>10×4</b>	21	M18×1	28	33	8	126-A35	1 000	7,4	8,9		
<b>12×2</b>	20	M18×1	20	23,5	8	126-A35	2 000	9,9	11,2		
<b>12×4</b>	25,5	M20×1	34	34	10	126-A35	2 000	9,4	11,3		
<b>12×5</b>	23	M20×1	36	40	10	126-A35	2 000	9,3	11,8		
<b>12,7×12,7</b>	29,5	M25×1,5	50	50	12	126-A35	2 000	10,2	13		
<b>14×4</b>	27	M22×1,5	30	34	8	126-A35	2 000	11,9	13,7		
<b>16×2</b>	29,5	M25×1,5	27	27	12	126-A35	2 000	14,3	15,5	<b>FLBU 16/PLBU 16</b>	<b>BUF 16</b>
<b>16×5</b>	32,5	M26×1,5	42	42	12	126-A35	2 000	12,7	15,2	<b>FLBU 16/PLBU 16</b>	<b>BUF 16</b>
<b>16×10</b>	32	M26×1,5	46	46	12	126-A35	2 000	12,6	15,2	<b>FLBU 16/PLBU 16</b>	<b>BUF 16</b>

<sup>3)</sup> Trou de lubrification pour les écrous avec racleurs

# Vis miniatures SDS/BDS/SHS en acier inoxydable

## Vis à billes miniatures, écrou à nez fileté

### Caractéristiques

- Diamètre nominal de 6 à 16 mm
- Pas de 2 à 5 mm
- Précision de pas standard G7 et G9
- L'arbre et l'écrou sont en X30Cr13 (similaire à AISI 420)
- Les billes sont en acier inoxydable de type X105CrMo17 (similaire à AISI 440C)
- Jonc de sécurité en option<sup>1) 2)</sup>
- Racleurs en option<sup>2)</sup> sauf pour SHS 6x2 R.

### Avantages

- Excellente répétabilité avec une haute précision de positionnement
- Fonctionnement régulier
- Assemblage facilité par la conception d'écrou extrêmement compacte avec nez fileté
- Annulation de jeu par les billes sur demande (désignation BDS), sur une longueur maximale de 1 000 mm

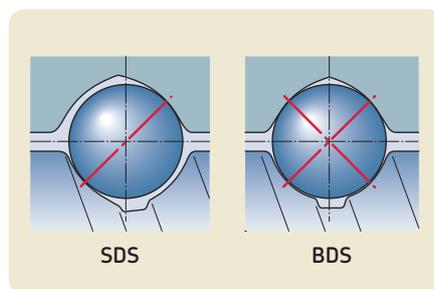
- Vis appropriées pour des stockages de longue durée avant l'utilisation par le client ou pour des applications avec une durée de service extrêmement longue
- Vis adaptées au fonctionnement en environnement propre.



SDS standard



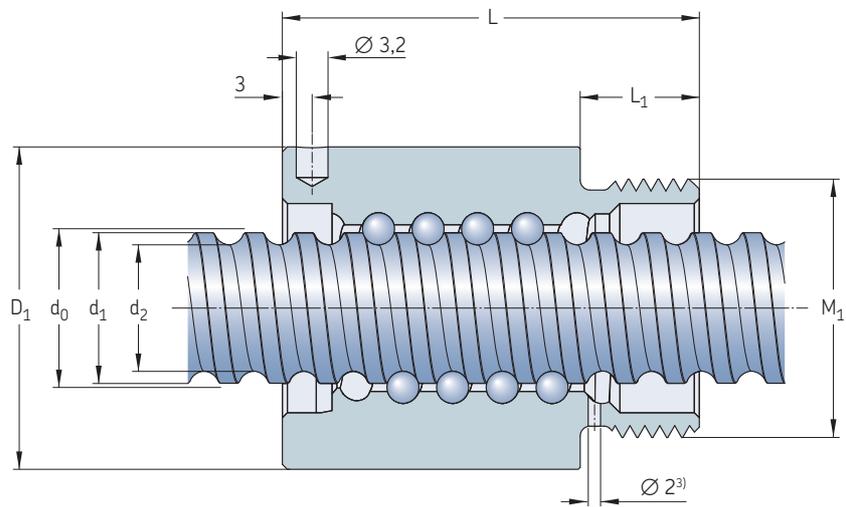
SHS standard



Diamètre nominal	Pas	Écrou		Nombre de circuits de billes	Jeu max. standard	Jeu max. réduit sur demande	Inertie	Graisse	Poids	Vis			Désignation
		Charges de base dynam.	stat.							Masse	Inertie	Graisse	
$d_0$	$P_h$	$C_a$	$C_{oa}$		mm	mm	kgmm <sup>2</sup>	cm <sup>3</sup>	kg	kg/m	kgmm <sup>2</sup> /m	cm <sup>3</sup> /m	
6	2	1,2	1,1	1x2.5	0,05	0,02	7,7	0,1	0,025	0,18	0,7	0,7	SHS 6x2 R
8	2,5	1,4	1,3	3	0,07	0,03	1,12	0,1	0,025	0,32	2,1	1,1	SDS/BDS 8x2,5 R
10	2	1,6	1,8	3	0,07	0,03	1,7	0,1	0,03	0,51	5,2	1,4	SDS/BDS 10x2 R
12	2	1,9	2,3	3	0,07	0,03	1,5	0,1	0,023	0,67	10	1,7	SDS/BDS 12x2 R
	4	3,1	3,3	3	0,07	0,03	7	0,4	0,066	0,71	10,8	1,6	SDS/BDS 12x4 R
	5	2,7	2,7	3	0,07	0,03	5	0,6	0,058	0,71	10,1	1,4	SDS/BDS 12x5 R
14	4	3,8	4,6	3	0,07	0,03	8	0,6	0,083	1,05	22	1,7	SDS/BDS 14x4 R
16	2	2,1	3,1	3	0,07	0,03	9,2	0,6	0,1	1,4	39,7	1,7	SDS/BDS 16x2 R
	5	4,8	5,4	3	0,07	0,03	22,7	0,9	0,135	1,3	33,9	2,1	SDS/BDS 16x5 R

<sup>1)</sup> Disponible pour 12x4 R – 14x4 R – 16x5 R

<sup>2)</sup> Les 2 options (racleurs + jonc de sécurité) ne sont pas possibles dans le même écrou



Vis $d_0 \times P_h$	Écrou		Sans racleur		Avec racleur		Clé de serrage (FACOM)	Vis long. max.	$d_2$	$d_1$	Boîtes de paliers	
	$D_1$ h10	$M_1$ 6g	L $\pm 0,3$		$L_1$						Paliers fixes	Paliers libres
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
6x2	16,5	M14x1	20	–	7,5	126-A35	1 000	4,7	6			
8x2,5	17,5	M15x1	23,5	23,5	7,5	126-A35	1 000	6,3	7,6			
10x2	19,5	M17x1	22	22	7,5	126-A35	1 000	8,3	9,5			
12x2	20	M18x1	23,5	23,5	8	126-A35	2 000	9,9	11,2			
12x4	25,5	M20x1	34	34	10	126-A35	2 000	9,4	11,3			
12x5	23	M20x1	40	40	10	126-A35	2 000	9,3	11,8			
14x4	27	M22x1,5	34	34	8	126-A35	2 000	11,9	13,7			
16x2	29,5	M25x1,5	27	27	12	126-A35	2 000	14,3	15,5	FLBU 16/PLBU 16 <sup>4)</sup>	BUF 16 <sup>4)</sup>	
16x5	32,5	M26x1,5	42	42	12	126-A35	2 000	12,7	15,2	FLBU 16/PLBU 16 <sup>4)</sup>	BUF 16 <sup>4)</sup>	

<sup>3)</sup> Trou de lubrification pour les écrous avec racleurs

<sup>4)</sup> Paliers à roulements en acier standard

# Vis universelles SX/BX

## Vis à billes avec recirculation par pions, écrou à nez fileté

### Caractéristiques

- Diamètre nominal de 20 à 63 mm
- Pas de 5 à 40 mm
- Pions de recirculation standard en matériau composite
- Pions de recirculation en acier en option
- Trou de lubrification pour graisseur ou pour kit de lubrification automatique SKF SYSTEM 24
- Écrou phosphaté
- Revêtement sur la vis en option

- Flasques d'écrou en option (→ pages 22 à 23)
- Racleurs en option.

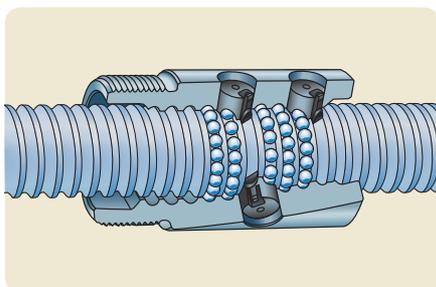
### Avantages

- Assemblage facilité par la conception d'écrou à nez fileté et diamètre extérieur minimum
- Conception d'écrou bien adaptée et économique pour les applications de vis de transport

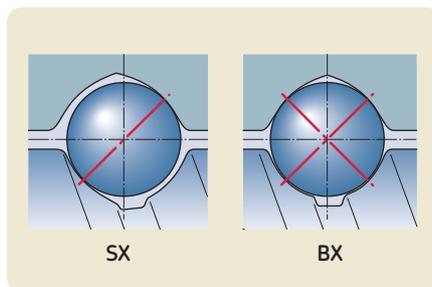
- Pions de recirculation en acier en option pouvant servir de dispositif de sécurité pour les applications difficiles ou verticales. Veuillez contacter SKF pour de telles applications
- Annulation de jeu par les billes sur demande (désignation BX).



Standard

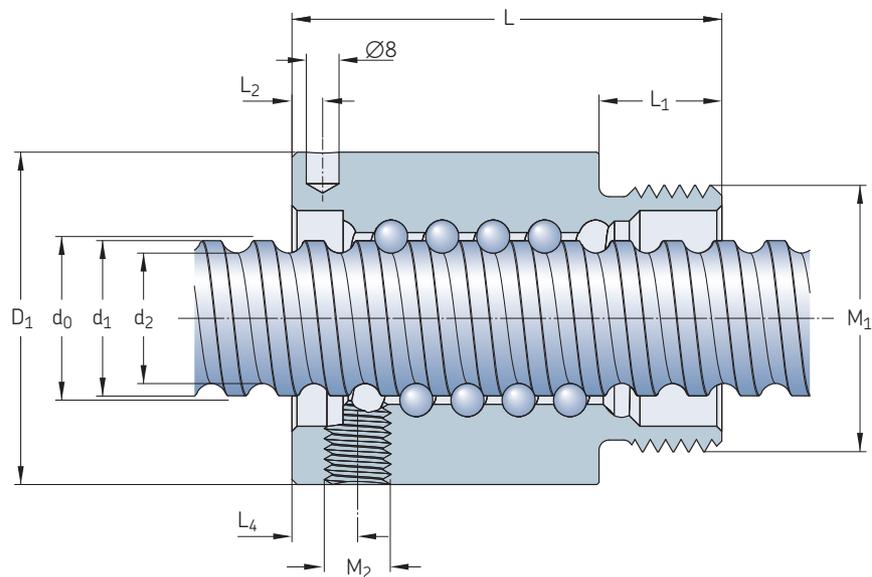


Recirculation



Diamètre nominal $d_0$	Pas $P_h$	Écrou		Nbre de circuits de billes	Jeu max. standard	Jeu max. réduit sur demande	Couple de précharge jeu nul $T_{pr}$	Inertie	Graisse	Poids	Vis		Désignation	
		Charges de base dynam. $C_a$	stat. $C_{oa}$								Masse	Inertie		Graisse
mm	mm	kN		–	mm	Nm	kgmm <sup>2</sup>	cm <sup>3</sup>	kg	kg/m	kgmm <sup>2</sup> /m	cm <sup>3</sup> /m	–	
20	5	14	23,8	4	0,1	0,05	0,1	60	1,3	0,24	2	85	2,7	SX/BX 20×5 R
25	5	19	37,8	5	0,1	0,05	0,17	125	2,5	0,39	3,3	224	3,4	SX/BX 25×5 R
	10	23,5	39	4	0,12	0,08	0,23	135	4,6	0,4	3,2	255	3,2	SX/BX 25×10 R
32	5	22	51,6	5	0,1	0,05	0,25	230	2,6	0,48	5,6	641	4,4	SX/BX 32×5 R
	10	27,1	52	4	0,12	0,08	0,32	400	5,9	0,77	5,6	639	3,7	SX/BX 32×10 R
40	5	24,3	65,6	5	0,1	0,05	0,34	390	3,3	0,58	9	1 639	5,6	SX/BX 40×5 R/L <sup>1)</sup>
	10	61,5	124,1	5	0,12	0,08	0,64	840	12,4	1,25	8,4	1 437	5	SX/BX 40×10 R
	40	31,3	72,9	2×1,9	0,1	0,05	0,64	1 200	14,4	1,6	8,1	1 330	5,2	SX/BX 40×40 R
50	10	80,4	188,8	6	0,12	0,08	1,02	2 400	19,9	2,4	13,6	3 736	6,3	SX/BX 50×10 R
63	10	91,2	248,3	6	0,12	0,08	1,44	4 620	25,4	3,1	22	9 913	8,1	SX/BX 63×10 R

<sup>1)</sup> Dimension disponible en pas à gauche. Désignation SX/BX 40×5 L



Vis	Écrou		Clé de serrage						Vis	Boîtes de paliers		Paliers libres	
	$d_0 \times P_h$	$D_1$ js13	$M_1$ 6g	L	$L_1$	$L_2$	$L_4$	$M_2^{2)}$		long. max.	$d_2$		$d_1$
mm	mm					mm	–	mm	–				
20×5	38	M35×1,5	54	14	8	8	M6×1	HN5	4 700	16,7	19,4	PLBU 20/FLBU 20 <sup>3)</sup>	BUF 20
25×5	43	M40×1,5	69	19	8	8	M6×1	HN6	4 700	21,7	24,6	PLBU 25/FLBU 25	BUF 25
25×10	43	M40×1,5	84	19	12	12	M6×1	HN6	4 700	20,5	24,6	PLBU 25/FLBU 25	BUF 25
32×5	52	M48×1,5	64	19	8	8	M6×1	HN7	5 700	28,7	31,6	PLBU 32/FLBU 32	BUF 32
32×10	54	M48×1,5	95	19	15	15	M6×1	HN7	5 700	27,8	32	PLBU 32/FLBU 32/FLRBU 3 <sup>4)</sup>	BUF 32
40×5	60	M56×1,5	65	19	8	8	M6×1	HN9	5 700	36,7	39,6	PLBU 40/FLBU 40	BUF 40
40×10	65	M60×2	105	24	15	13	M8×1	HN9	5 700	34	39,4	PLBU 40/FLBU 40/FLRBU 4 <sup>4)</sup>	BUF 40
40×40	65	M60×2	121	24	20	48,6	M8×1	HN9	5 700	34,2	38,3	PLBU 40/FLBU 40	BUF 40
50×10	78	M72×2	135	29	15	15	M8×1	HN12	5 700	44	49,7	PLBU 50/FLBU 50/FLRBU 5 <sup>4)</sup>	BUF 50
63×10	93	M85×2	135	29	15	15	M8×1	HN14	5 700	57	62,8	PLBU 63/FLBU 63	BUF 63

<sup>2)</sup> Trou de lubrification fileté M2 indexé au filet ISO M<sub>1</sub>

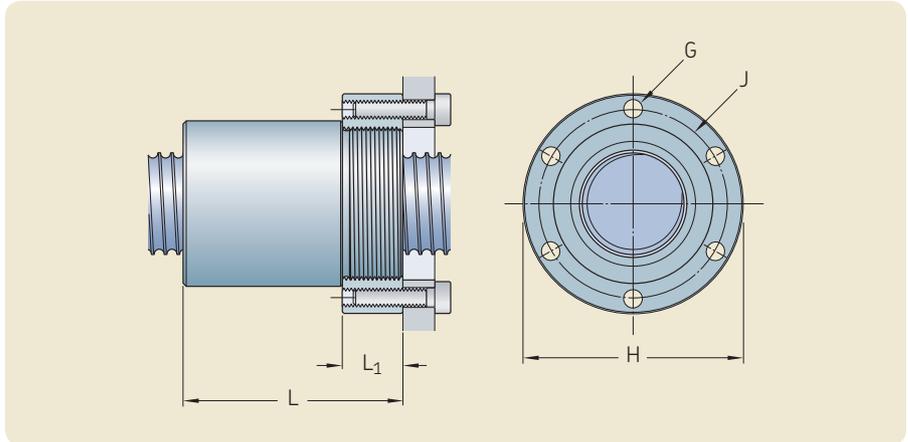
<sup>3)</sup> Pour une application à charge élevée, veuillez contacter SKF

<sup>4)</sup> Pour une application à charge élevée, utilisez le type FLRBU. Veuillez vous reporter au catalogue des vis à rouleaux pour toutes informations sur les extrémités usinées d'arbre et les paliers

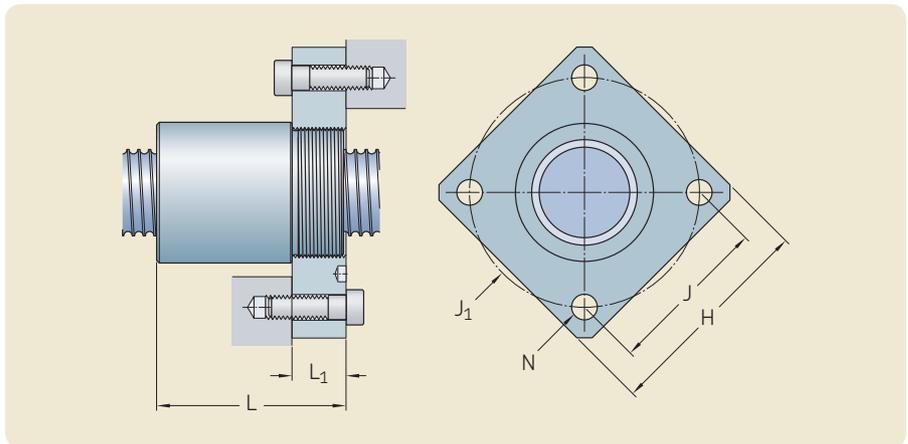
# Flasques pour écrous SX/BX



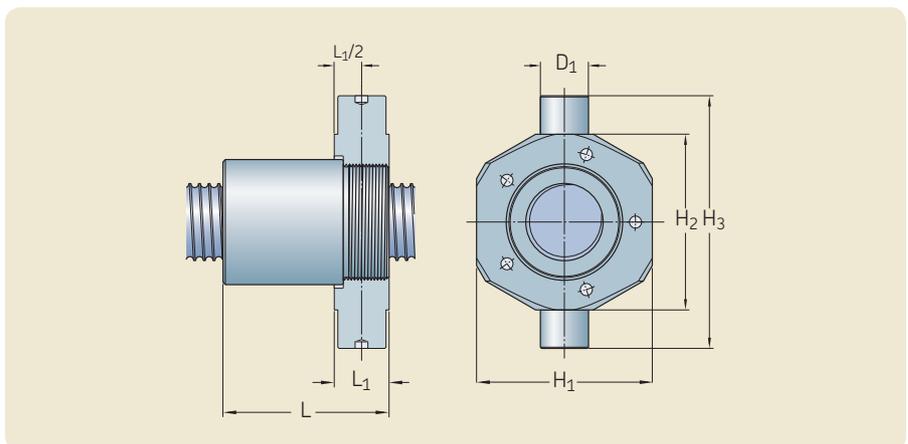
Écrou SX avec flasque rond (FHRF)



Écrou SX avec flasque carré (FHSF)



Écrou SX avec flasque à tourillons (FHTF)



Diamètre nominal d <sub>0</sub>	Pas P <sub>h</sub>	Dimensions					Désignation
		L	L <sub>1</sub> h14	G	H h12	J js12	
mm	mm	mm					–
20	5	55	15	M5	52	44	FHRF 20
25	5	70	20	M6	60	50	FHRF 25
	10	85	20	M6	60	50	FHRF 25
32	5	65	20	M6	69	59	FHRF 32
	10	96	20	M6	69	59	FHRF 32
40	5	66	20	M8	82	69	FHRF 40×5
	10	106	25	M10	92	76	FHRF 40×10
	40	122	25	M10	92	76	FHRF 40×10
50	10	136	30	M12	110	91	FHRF 50
63	10	136	30	M12	125	106	FHRF 63

Diamètre nominal d <sub>0</sub>	Pas P <sub>h</sub>	Dimensions					Désignation	
		L	L <sub>1</sub> h14	H h14	J js12	J <sub>1</sub>		N
mm	mm	mm					–	
20	5	55	15	60	45	63,6	6,6	FHSF 20
25	5	70	20	70	52	73,5	9	FHSF 25
	10	85	20	70	52	73,5	9	FHSF 25
32	5	65	20	80	60	84,8	9	FHSF 32
	10	96	20	80	60	84,8	9	FHSF 32
40	5	66	20	90	70	99	11	FHSF 40×5
	10	106	25	100	78	110,3	13	FHSF 40×10
	40	122	25	100	78	110,3	13	FHSF 40×10
50	10	136	30	120	94	133	15	FHSF 50
63	10	136	30	130	104	147	15	FHSF 63

Diamètre nominal d <sub>0</sub>	Pas P <sub>h</sub>	Dimensions					Désignation	Désignation Glycodur GLY PG <sup>1)</sup>	
		L	L <sub>1</sub>	H <sub>1</sub> js16	H <sub>2</sub> h12	H <sub>3</sub> h12			D <sub>1</sub> h8
mm	mm	mm					–		
20	5	57	17	55	56	80	15	FHTF 20	151710A
25	5	71	21	60	65	97	18	FHTF 25	182015A
	10	86	21	60	65	97	18	FHTF 25	182015A
32	5	68	23	73	73	105	20	FHTF 32	202315A
	10	99	23	73	73	105	20	FHTF 32	202315A
40	5	69	23	85	85	117	20	FHTF 40×5	202315A
	10	108,5	27,5	98	98	140	25	FHTF 40×10	252820A
	40	124,5	27,5	98	98	140	25	FHTF 40×10	252820A
50	10	139	33	120	120	162	30	FHTF 50	303420A
63	10	139	33	135	135	177	30	FHTF 63	303420A

<sup>1)</sup> Coussinets préconisés pour montage sur les tourillons



# Vis de précision SND/BND, norme DIN 69051

## Vis à billes avec recirculation par pions, écrou DIN

### Caractéristiques

- Diamètre nominal de 16 à 63 mm
- Pas de 5 à 10 mm
- Pions de recirculation standard en matériau composite
- Pions de recirculation en acier en option
- Précision de pas standard G5, G7 et G9
- Face d'appui de la collerette et diamètre de centrage rectifiés
- Filetage d'écrou rectifié<sup>1)</sup>
- Trou de lubrification pour graisseur ou pour kit de lubrification automatique SKF SYSTEM 24

- Revêtement de surface en option sur l'arbre et sur l'écrou
- Racleurs en option.

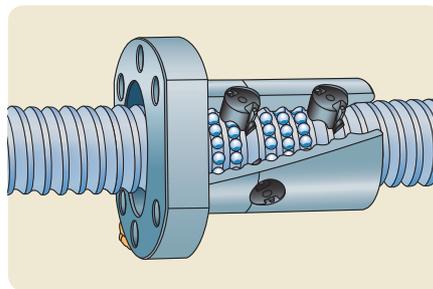
### Avantages

- Écrou compact à collerette de forme normalisée pour intégration facile
- Précision de pas G5 disponible, correspondant à la norme de précision de pas des vis à billes rectifiées

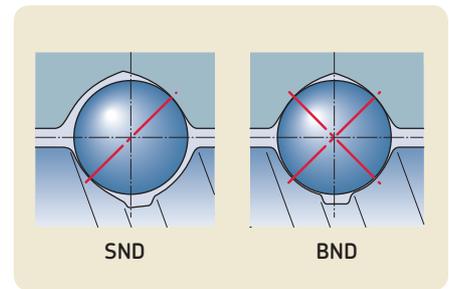
- Pions de recirculation en acier en option pouvant servir de dispositif de sécurité pour les applications difficiles ou verticales. Veuillez contacter SKF pour de telles applications
- Annulation de jeu par les billes sur demande (désignation BND).



Standard



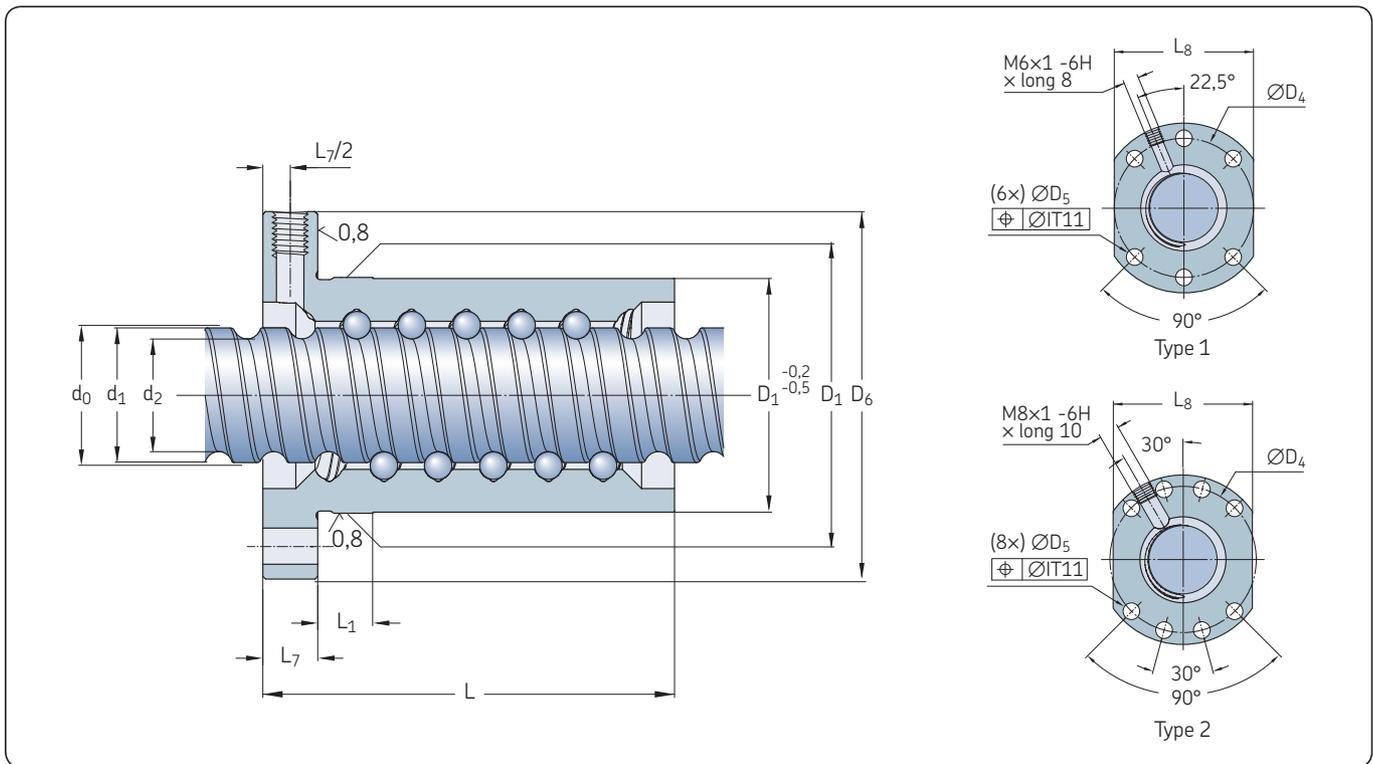
Recirculation



Diamètre nominal $d_0$	Pas $P_h$	Écrou		Nbre de circuits de billes	Jeu max. standard	Jeu max. réduit sur demande	Couple de précharge nul $T_{pr}$	Inertie	Graisse	Poids	Vis		Graisse	Désignation
		Charges de base dynam. $C_a$	stat. $C_{0a}$								Masse	Inertie		
mm	mm	kN		–	mm	Nm	kgmm <sup>2</sup>	cm <sup>3</sup>	kg	kg/m	kgmm <sup>2</sup> /m	cm <sup>3</sup> /m	–	
16	5	7,8	10,7	3	0,08	0,05	0,05	40	0,9	0,17	1,3	33	2,1	SND/BND 16×5 R SND/BND 16×10 R
	10	10,7	17,2	2×1,8	0,07	0,03	0,06	41	1,6	0,18	1,21	30,7	2,1	
20	5	11,3	17,9	3	0,1	0,05	0,08	86	1,1	0,24	2	85	2,7	SND/BND 20×5 R
	10	12,7	22,7	3	0,1	0,05	0,11	117	1,6	0,29	3,3	224	3,4	
25	5	24,1	39	4	0,12	0,08	0,23	144	4,5	0,38	3,2	255	3,2	SND/BND 25×5 R SND/BND 25×10 R
	10	19	41,3	4	0,1	0,05	0,21	364	2,1	0,54	5,6	641	4,5	
32	5	21,9	39	3	0,12	0,08	0,25	384	4,6	0,58	5,6	639	4,2	SND/BND 32×5 R SND/BND 32×10 R
	10	25,6	65,6	5	0,1	0,05	0,36	855	3,1	0,92	9	1 639	5,6	
40	5	63,3	124,1	5	0,12	0,08	0,64	1 010	10,7	1,3	8,4	1 437	5,1	SND/BND 40×5 R/L <sup>2)</sup> SND/BND 40×10 R
	10	71,3	157,3	5	0,12	0,08	0,88	2 130	13,1	1,8	13,6	3 736	6,5	
50	10	81,5	206,9	5	0,12	0,08	1,23	4 075	16,1	2,4	22	9 913	8,4	SND/BND 50×10 R
63	10													SND/BND 63×10 R

<sup>1)</sup> Sauf 16×10 R: le filetage d'écrou n'est pas rectifié

<sup>2)</sup> Dimension disponible en pas à gauche. Désignation SND/BND 40×5 L



Vis	Écrou		Type	D <sub>5</sub> H13	D <sub>6</sub> h13	L	L <sub>1</sub>	L <sub>7</sub>	L <sub>8</sub> h13	Vis	long. max.	d <sub>2</sub>	d <sub>1</sub>	Boîtes de paliers	
	D <sub>1</sub> g6	D <sub>4</sub>												Paliers fixes	Paliers libres
mm	mm	mm	-	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	-	-
16x5	28	38	1	5,5	48	43,5	10	10	40	2 000	12,7	15,2	FLBU 16/PLBU 16	BUF 16	
16x10	28	38	1	5,5	48	47	37	10	40	2 000	12,6	15,2	FLBU 16/PLBU 16	BUF 16	
20x5	36	47	1	6,6	58	44,5	10	10	44	4 700	16,7	19,4	PLBU 20/FLBU 20	BUF 20	
25x5	40	51	1	6,6	62	44,5	10	10	48	4 700	21,7	24,6	PLBU 25/FLBU 25	BUF 25	
25x10	40	51	1	6,6	62	75	10	10	48	4 700	20,5	24,6	PLBU 25/FLBU 25	BUF 25	
32x5	50	65	1	9	80	51,5	10	12	62	5 700	28,7	31,6	PLBU 32/FLBU 32	BUF 32	
32x10	50	65	1	9	80	64	10	12	62	5 700	27,8	32	PLBU 32/FLBU 32	BUF 32	
40x5	63	78	2	9	93	58,5	10	14	70	5 700	36,7	39,6	PLBU 40/FLBU 40	BUF 40	
40x10	63	78	2	9	93	91	20	14	70	5 700	34	39,4	PLBU 40/FLBU 40/FLRBU 4 <sup>3)</sup>	BUF 40	
50x10	75	93	2	11	110	93	10	16	85	5 700	44	49,7	PLBU 50/FLBU 50/FLRBU 5 <sup>3)</sup>	BUF 50	
63x10	90	108	2	11	125	95	10	18	95	5 700	57	62,8	PLBU 63/FLBU 63	BUF 63	

<sup>3)</sup> Pour une application à charge élevée, utilisez le type FLRBU. Veuillez vous reporter au catalogue des vis à rouleaux pour toutes informations sur les extrémités usinées d'arbre et les paliers

# Vis de précision préchargées PND, norme DIN 69051

## Vis à billes avec recirculation par pions, écrou DIN

### Caractéristiques

- Diamètre nominal de 16 à 63 mm
- Pas de 5 à 10 mm
- Pions de recirculation standard en matériau composite
- Pions de recirculation en acier en option
- Précision de pas standard G5, G7 et G9
- Face d'appui de la collerette et diamètre de centrage rectifiés
- Filetage d'écrou rectifié<sup>1)</sup>
- Précharge standard de 7% à 8,5% de la valeur de  $C_a$  selon la taille de la vis

- Trou de lubrification pour graisseur ou pour kit de lubrification automatique SKF SYSTEM 24
- Revêtement de surface en option sur l'arbre et sur l'écrou
- Racleurs en option.

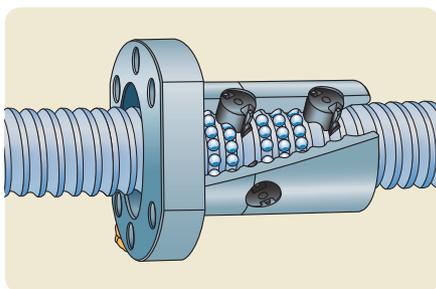
### Avantages

- Écrou compact à collerette de forme normalisée par une intégration facile
- Écrou monobloc<sup>1)</sup> à précharge interne pour obtenir une compacité et une rigidité optimales

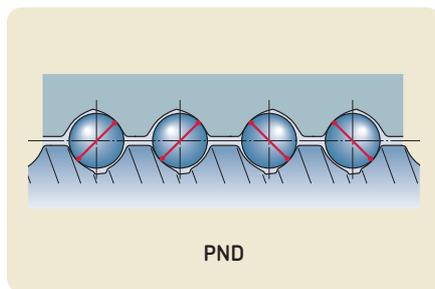
- Précision de pas G5 disponible, correspondant à la norme de précision de pas des vis à billes rectifiées
- Pions de recirculation en acier en option pouvant servir de dispositif de sécurité pour les applications difficiles ou verticales. Veuillez contacter SKF pour de telles applications.



Standard



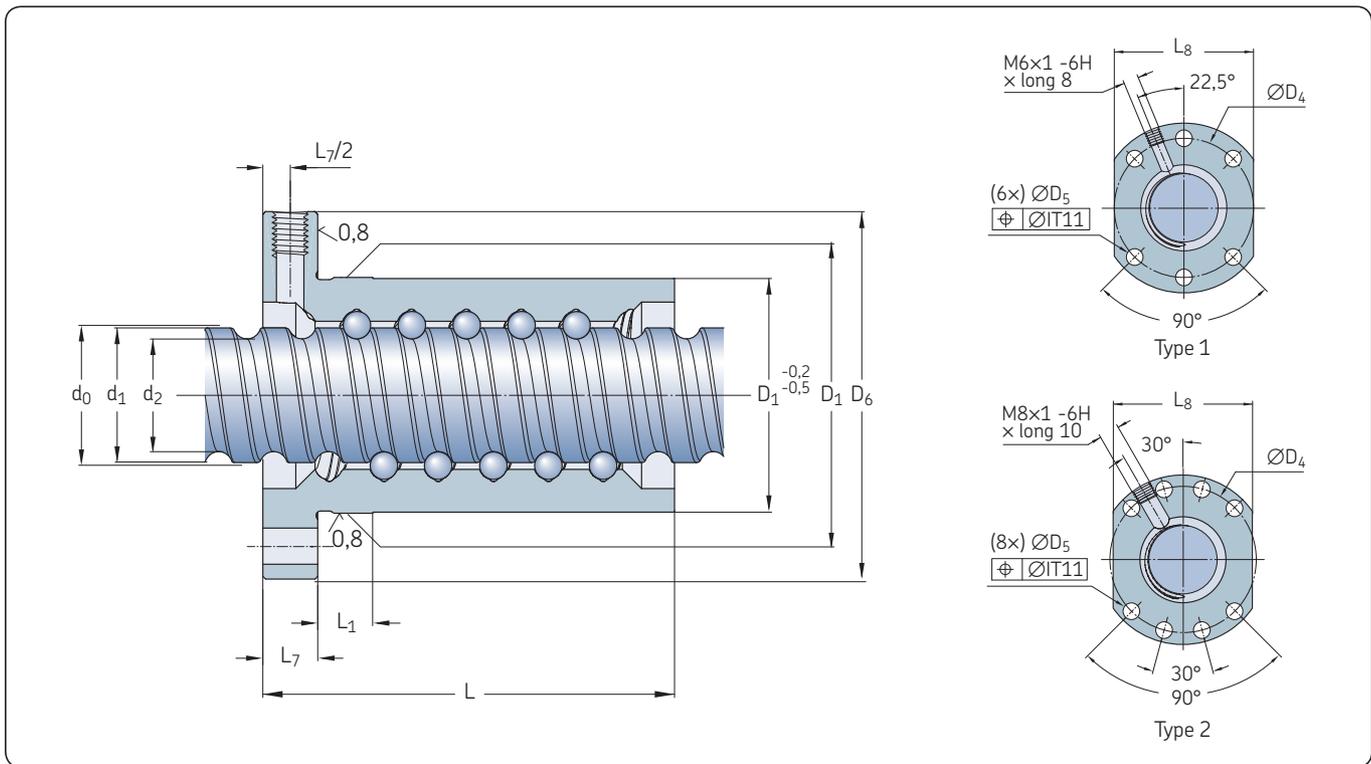
Recirculation



Diamètre nominal	Pas	Écrou		Nombre de circuits de billes	Moyenne du couple de précharge $T_{pr}$	Rigidité $R_n$	Inertie	Graisse	Poids	Vis			Désignation
		Charges de base dynam. $C_a$	stat. $C_{oa}$							Masse	Inertie	Graisse	
$d_0$	$P_h$	kN			Nm	$N/\mu m$	$kgmm^2$	$cm^3$	kg	kg/m	$kgmm^2/m$	$cm^3/m$	–
mm	mm			–									
16	5	5,5	7,1	2x2	0,08	147	46	1	0,19	1,3	33	2,1	PND 16x5 R PND 16x10 R <sup>1)</sup>
	10	10,7	17,2	2x2x1,8	0,15	263	56	2,7	0,28	1,21	30,7	1,9	
20	5	8	11,9	2x2	0,14	248	91	1,3	0,26	2	85	2,7	PND 20x5 R PND 20x10 R
	10	12,7	19,5	2x3	0,3	436	405	2	0,53	3,3	224	3,4	
25	5	12,7	22,7	2x2	0,28	264	245	4,5	0,53	3,2	255	3,2	PND 25x5 R PND 25x10 R
	10	13,3	19,5	2x2	0,3	264	245	4,5	0,53	3,2	255	3,2	
32	5	19	41,3	2x4	0,52	734	453	3,2	0,715	5,6	641	3,2	PND 32x5 R PND 32x10 R
	10	21,9	39	2x3	0,61	490	490	7,6	0,81	5,6	639	4,1	
40	5	25,6	65,6	2x5	0,71	968	1 110	4,8	1,3	9	1 639	5,5	PND 40x5 R/L <sup>2)</sup> PND 40x10 R
	10	52,2	99,3	2x4	1,47	793	1 290	15,5	1,8	8,4	1 437	4,9	
50	10	71,3	157,3	2x5	2,47	1 222	2 940	27,5	2,6	13,6	3 736	7,9	PND 50x10 R
63	10	81,5	206,9	2x5	3,46	1 448	5 290	26,8	3,2	22	9 913	7,9	PND 63x10 R

<sup>1)</sup> Sauf 16x10 R: filet d'écrou non rectifié, conception à écrou double

<sup>2)</sup> Dimension disponible en pas à gauche. Désignation PND 40x5 L



Vis	Écrou		Type	D <sub>5</sub> H13	D <sub>6</sub> h13	L	L <sub>1</sub>	L <sub>7</sub>	L <sub>8</sub> h13	Vis	long. max.	d <sub>2</sub>	d <sub>1</sub>	Boîtes de paliers	
	D <sub>1</sub> g6	D <sub>4</sub> js12												Paliers fixes	Paliers libres
mm	mm									mm					
<b>16x5</b>	28	38	1	5,5	48	48	10	10	40	2 000	12,7	15,2	<b>FLBU 16/PLBU 16</b>	<b>BUF 16</b>	
<b>16x10</b>	28	38	1	5,5	48	87	77	10	40	2 000	12,6	15,2	<b>FLBU 16/PLBU 16</b>	<b>BUF 16</b>	
<b>20x5</b>	36	47	1	6,6	58	50	10	10	44	4 700	16,7	19,4	<b>PLBU 20/FLBU 20</b>	<b>BUF 20</b>	
<b>25x5</b>	40	51	1	6,6	62	62	10	10	48	4 700	21,7	24,6	<b>PLBU 25/FLBU 25</b>	<b>BUF 25</b>	
<b>25x10</b>	40	51	1	6,6	62	75	10	10	48	4 700	20,5	24,6	<b>PLBU 25/FLBU 25</b>	<b>BUF 25</b>	
<b>32x5</b>	50	65	1	9	80	74	10	12	62	5 700	28,7	31,6	<b>PLBU 32/FLBU 32</b>	<b>BUF 32</b>	
<b>32x10</b>	50	65	1	9	80	100	10	12	62	5 700	27,8	32	<b>PLBU 32/FLBU 32</b>	<b>BUF 32</b>	
<b>40x5</b>	63	78	2	9	93	88	10	14	70	5 700	36,7	39,6	<b>PLBU 40/FLBU 40</b>	<b>BUF 40</b>	
<b>40x10</b>	63	78	2	9	93	130	20	14	70	5 700	34	39,4	<b>PLBU 40/FLBU 40/FLRBU 4<sup>3)</sup></b>	<b>BUF 40</b>	
<b>50x10</b>	75	93	2	11	110	151	10	16	85	5 700	44	49,7	<b>PLBU 50/FLBU 50/FLRBU 5<sup>3)</sup></b>	<b>BUF 50</b>	
<b>63x10</b>	90	108	2	11	125	153	10	18	95	5 700	57	62,8	<b>PLBU 63/FLBU 63</b>	<b>BUF 63</b>	

<sup>3)</sup> Pour une application à charge élevée, utilisez le type FLRBU. Veuillez vous reporter au catalogue des vis à rouleaux pour toutes informations sur les extrémités usinées d'arbre et les paliers

# Vis de précision SN/BN

## Vis à billes avec recirculation par pions, écrou à collerette cylindrique

### Caractéristiques

- Diamètre nominal de 16 à 63 mm
- Pas de 5 à 10 mm
- Pions de recirculation standard en matériau composite
- Pions de recirculation en acier en option
- Précision de pas standard G5, G7 et G9
- Face d'appui de la collerette et diamètre de centrage rectifiés
- Filetage d'écrou rectifié
- Trou de lubrification pour graisseur ou pour kit de lubrification automatique SKF SYSTEM 24

- Revêtement de surface en option sur l'arbre et sur l'écrou
- Racleurs en option.

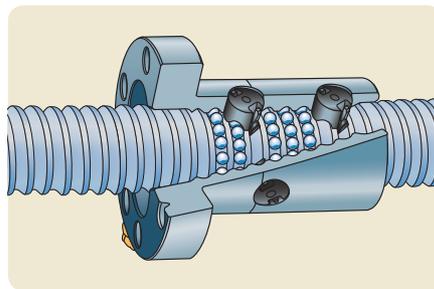
### Avantages

- Écrou compact à collerette de forme cylindrique pour intégration facile
- Précision de pas G5 disponible, correspondant à la norme de précision de pas des vis à billes rectifiées

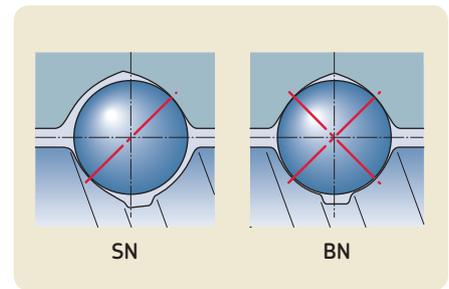
- Pions de recirculation en acier en option pouvant servir de dispositif de sécurité pour les applications difficiles ou verticales. Veuillez contacter SKF pour de telles applications
- Annulation de jeu par les billes sur demande (désignation BN).



Standard

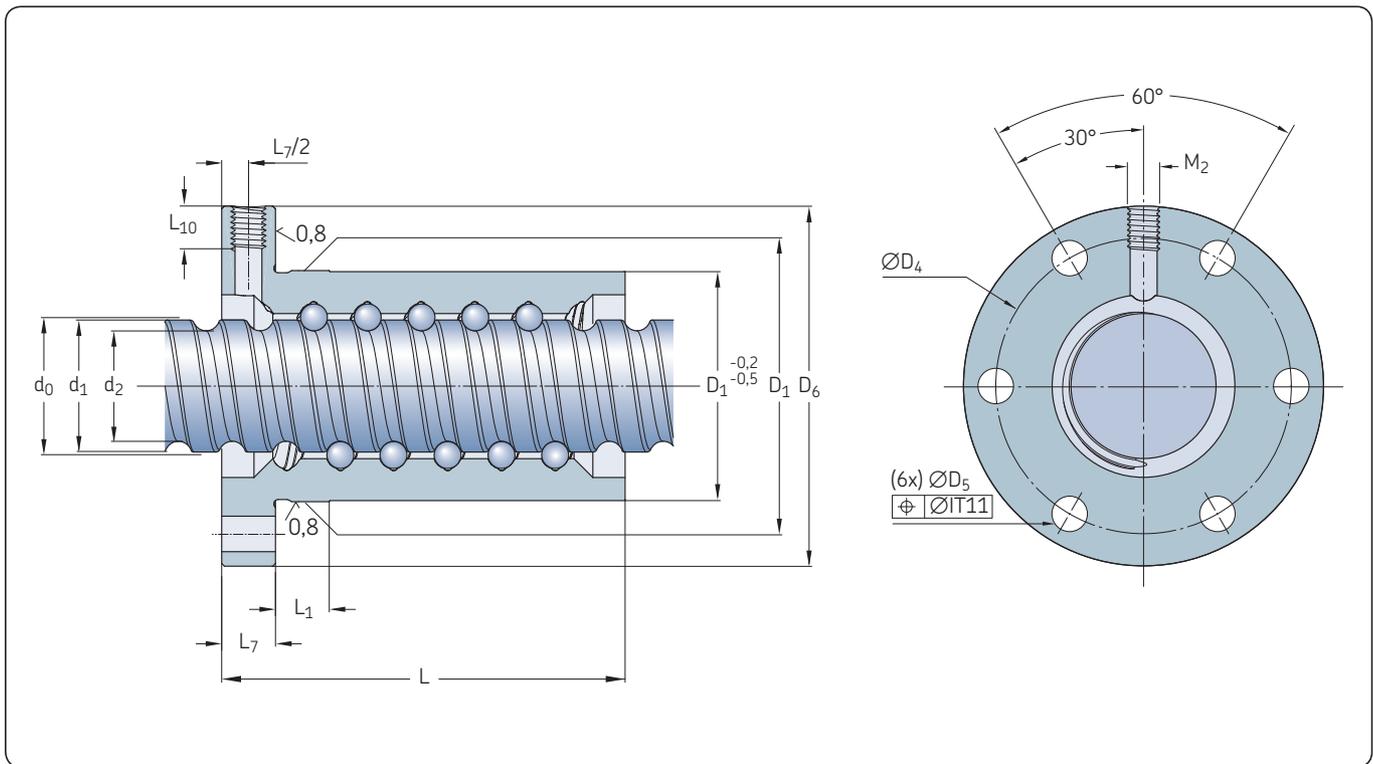


Recirculation



Diamètre nominal	Pas	Écrou		Nbre de circuits de billes	Jeu max. standard	Jeu max. réduit sur demande	Couple de précharge jeu nul $T_{pr}$	Inertie	Graisse	Poids	Vis			Désignation
		Charges de base dynam. $C_a$	stat. $C_{oa}$								Masse	Inertie	Graisse	
$d_0$	$P_h$													
mm	mm	kN		–	mm		Nm	kgmm <sup>2</sup>	cm <sup>3</sup>	kg	kg/m	kgmm <sup>2</sup> /m	cm <sup>3</sup> /m	–
16	5	7,8	10,7	3	0,08	0,05	0,05	45	0,9	0,18	1,3	33	2,1	SN/BN 16x5 R
20	5	11,3	17,9	3	0,1	0,05	0,08	88	1,2	0,24	2	85	2,7	SN/BN 20x5 R
25	5	12,7	22,7	3	0,1	0,05	0,11	127	1,6	0,28	3,3	224	3,4	SN/BN 25x5 R
	10	24,1	39	4	0,12	0,08	0,23	244	4,5	0,53	3,2	255	3,2	SN/BN 25x10 R
32	5	19	41,3	4	0,1	0,05	0,21	250	2,1	0,4	5,6	641	4,5	SN/BN 32x5 R
	10	21,9	39	3	0,12	0,08	0,25	673	4,6	0,83	5,6	639	4,2	SN/BN 32x10 R
40	5	25,6	65,6	5	0,1	0,05	0,36	495	3,1	0,58	9	1 639	5,6	SN/BN 40x5 R/L <sup>1)</sup>
	10	63,3	124,1	5	0,12	0,08	0,64	1 285	10,7	1,4	8,4	1437	5,1	SN/BN 40x10 R
50	10	71,3	157,3	5	0,12	0,08	0,88	1 305	13,1	1,8	13,6	3 736	6,5	SN/BN 50x10 R
63	10	81,5	206,9	5	0,12	0,08	1,23	4 180	16,1	2,25	22	9 913	8,4	SN/BN 63x10 R

<sup>1)</sup> Dimension disponible en pas à gauche. Désignation SN/BN 40x5 L



Vis	Écrou									Vis	Palier à roulements		Paliers libres	
	D <sub>1</sub> g6	D <sub>4</sub>	D <sub>5</sub> H13	D <sub>6</sub> h13	L	L <sub>1</sub>	L <sub>7</sub>	L <sub>10</sub>	M <sub>2</sub> 6H		long. max.	d <sub>2</sub>		d <sub>1</sub>
mm	mm									mm	-			
<b>16x5</b>	28	38	6x5.5	48	43,5	10	10	8	M6	2 000	12,7	15,2	<b>FLBU 16/PLBU 16</b>	<b>BUF 16</b>
<b>20x5</b>	33	45	6x6.6	57	44,5	10	10	8	M6	4 700	16,7	19,4	<b>PLBU 20/FLBU 20</b>	<b>BUF 20</b>
<b>25x5</b>	38	50	6x6.6	62	44,5	10	10	8	M6	4 700	21,7	24,6	<b>PLBU 25/FLBU 25</b>	<b>BUF 25</b>
<b>25x10</b>	43	55	6x6.6	67	75	10	10	8	M6	4 700	20,5	24,6	<b>PLBU 25/FLBU 25</b>	<b>BUF 25</b>
<b>32x5</b>	45	58	6x6.6	70	51,5	10	12	8	M6	5 700	28,7	31,6	<b>PLBU 32/FLBU 32</b>	<b>BUF 32</b>
<b>32x10</b>	54	70	6x9	87	64	10	12	10	M8x1	5 700	27,8	32	<b>PLBU 32/FLBU 32</b>	<b>BUF 32</b>
<b>40x5</b>	53	68	6x6.6	80	58,5	10	14	8	M6	5 700	36,7	39,6	<b>PLBU 40/FLBU 40</b>	<b>BUF 40</b>
<b>40x10</b>	63	78	6x9	95	91	20	14	10	M8x1	5 700	34	39,4	<b>PLBU 40/FLBU 40/FLRBU 4<sup>2)</sup></b>	<b>BUF 40</b>
<b>50x10</b>	72	90	6x11	110	99	10	16	10	M8x1	5 700	44	49,7	<b>PLBU 50/FLBU 50/FLRBU 5<sup>2)</sup></b>	<b>BUF 50</b>
<b>63x10</b>	85	105	6x11	125	101	10	18	10	M8x1	5 700	57	62,8	<b>PLBU 63/FLBU 63</b>	<b>BUF 63</b>

<sup>2)</sup> Pour une application à charge élevée, utilisez le type FLRBU. Veuillez vous reporter au catalogue des vis à roulements pour toutes informations sur les extrémités usinées d'arbre et les paliers

# Vis de précision préchargées PN

## Vis à billes avec recirculation par pions, écrou à collerette cylindrique

### Caractéristiques

- Diamètre nominal de 16 à 63 mm
- Pas de 5 à 10 mm
- Pions de recirculation standard en matériau composite
- Pions de recirculation en acier en option
- Précision de pas standard G5, G7 et G9
- Face d'appui de la collerette et diamètre de centrage rectifiés
- Filetage d'écrou rectifié avec précision
- Précharge standard de 7% à 8,5% de la valeur de  $C_a$  selon la taille de la vis

- Trou de lubrification pour graisseur ou pour kit de lubrification automatique SKF SYSTEM 24
- Revêtement de surface en option sur l'arbre et sur l'écrou
- Racleurs en option.

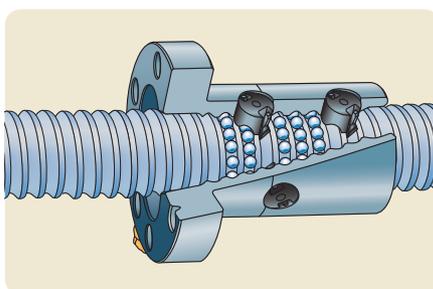
- Précision de pas G5 disponible, correspondant à la norme de précision de pas des vis à billes rectifiées
- Pions de recirculation en acier en option pouvant servir de dispositif de sécurité pour les applications difficiles ou verticales. Veuillez contacter SKF pour de telles applications.

### Avantages

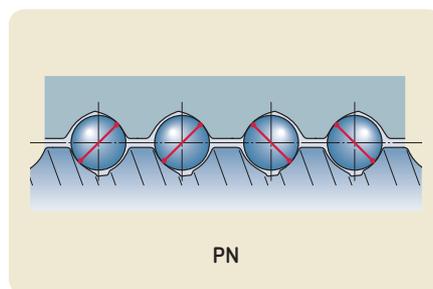
- Écrou compact à collerette de forme cylindrique pour intégration facile
- Écrou monobloc à précharge interne pour obtenir une compacité et une rigidité optimales



Standard

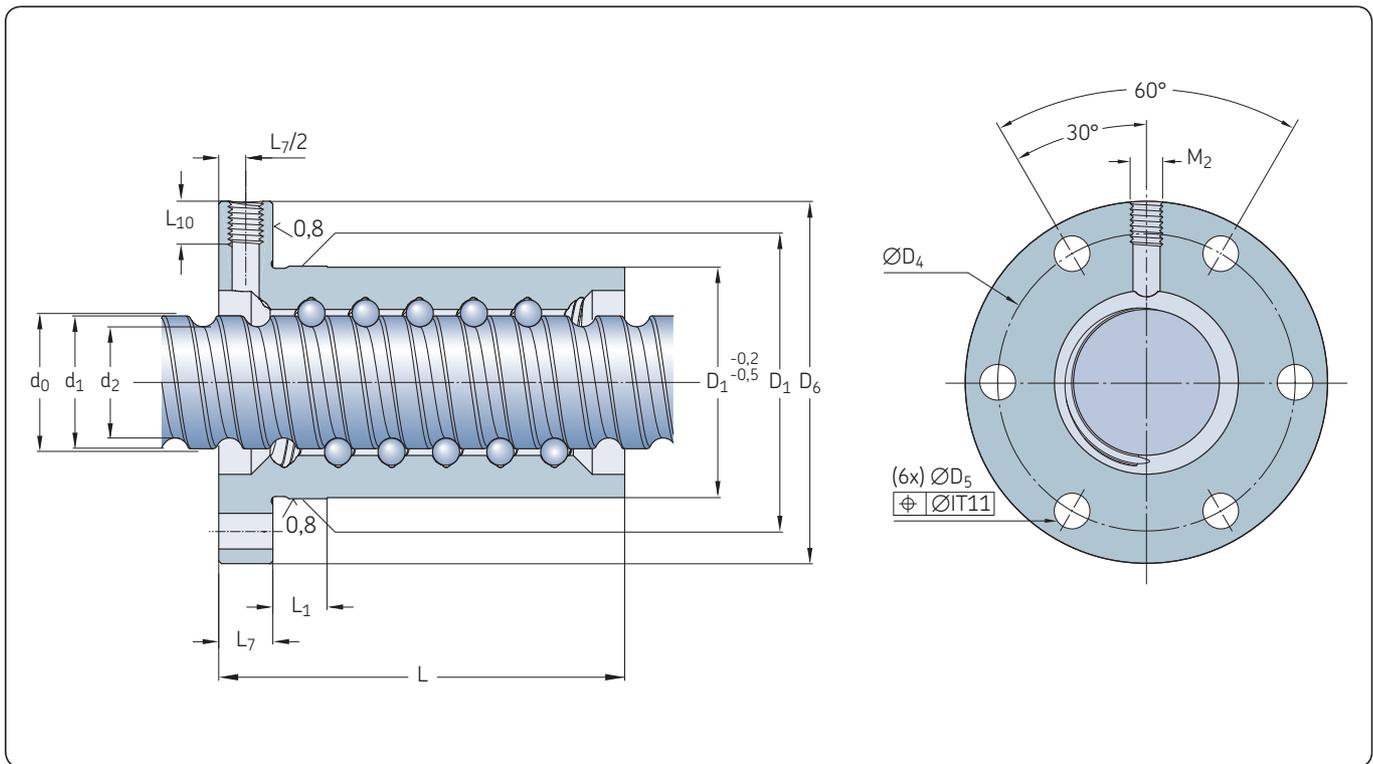


Recirculation



Diamètre nominal	Pas	Écrou		Nombre de circuits de billes	Moyenne du couple de précharge $T_{pr}$	Rigidité $R_n$	Inertie	Graisse	Poids	Vis			Désignation
		Charges de base dynam. $C_a$	stat. $C_{oa}$							Masse	Inertie	Graisse	
$d_0$	$P_h$	kN			Nm	N/ $\mu$ m	kgmm <sup>2</sup>	cm <sup>3</sup>	kg	kg/m	kgmm <sup>2</sup> /m	cm <sup>3</sup> /m	
16	5	5,5	7,1	2x2	0,08	147	46	1	0,19	1,3	33	2,1	PN 16x5 R
20	5	8	11,9	2x2	0,14	248	91	1,1	0,26	2	85	2,4	PN 20x5 R
25	5	17,7	22,7	2x3	0,28	436	400	2,1	0,39	3,3	224	3,4	PN 25x5 R
	10	13,3	19,5	2x2	0,3	264	245	4,1	0,53	3,2	255	2,8	PN 25x10 R
32	5	19	41,3	2x4	0,52	734	390	3,2	0,5	5,6	641	4,4	PN 32x5 R
	10	21,9	39	2x3	0,61	490	830	7,6	1,13	5,6	639	4,1	PN 32x10 R
40	5	25,6	65,6	2x5	0,71	968	585	4,8	0,74	9	1 639	5,5	PN 40x5 R/L <sup>1)</sup>
	10	52,2	99,3	2x4	1,47	793	1 530	14,6	1,8	8,4	1 437	4,9	PN 40x10 R
50	10	71,3	157,3	2x5	2,47	1 222	2 930	27,5	2,6	13,6	3 736	7,9	PN 50x10 R
63	10	81,5	206,9	2x5	3,46	1 448	5 980	26,8	3,2	22	9 913	7,9	PN 63x10 R

<sup>1)</sup> Dimension disponible en pas à gauche. Désignation PN 40x5 L



Vis	Écrou										Vis	Boîtes de paliers			
												Paliers fixes		Paliers libres	
$d_0 \times P_h$	$D_1$ g6	$D_4$ js12	$D_5$ H13	$D_6$ h13	L	$L_1$	$L_7$	$L_{10}$	$M_2$ 6H	long. max.	$d_2$	$d_1$			
mm	mm										mm	-			
<b>16x5</b>	28	38	6x5,5	48	48	10	10	8	M6	2 000	12,7	15,2	<b>FLBU 16/PLBU 16</b>	<b>BUF 16</b>	
<b>20x5</b>	33	45	6x6,6	57	50	10	10	8	M6	4 700	16,7	19,4	<b>PLBU 20/FLBU 20</b>	<b>BUF 20</b>	
<b>25x5</b>	38	50	6x6,6	62	62	10	10	8	M6	4 700	21,7	24,6	<b>PLBU 25/FLBU 25</b>	<b>BUF 25</b>	
<b>25x10</b>	43	55	6x6,6	67	75	10	10	8	M6	4 700	20,5	24,6	<b>PLBU 25/FLBU 25</b>	<b>BUF 25</b>	
<b>32x5</b>	45	58	6x6,6	70	74	10	12	8	M6	5 700	28,7	31,6	<b>PLBU 32/FLBU 32</b>	<b>BUF 32</b>	
<b>32x10</b>	54	70	6x9	87	100	10	12	10	M8x1	5 700	27,8	32	<b>PLBU 32/FLBU 32</b>	<b>BUF 32</b>	
<b>40x5</b>	53	68	6x6,6	80	88	10	14	8	M6	5 700	36,7	39,6	<b>PLBU 40/FLBU 40</b>	<b>BUF 40</b>	
<b>40x10</b>	63	78	6x9	95	126	20	14	10	M8x1	5 700	34	39,4	<b>PLBU 40/FLBU 40/FLRBU 4<sup>2)</sup></b>	<b>BUF 40</b>	
<b>50x10</b>	72	90	6x11	110	151	10	16	10	M8x1	5 700	44	49,7	<b>PLBU 50/FLBU 50/FLRBU 5<sup>2)</sup></b>	<b>BUF 50</b>	
<b>63x10</b>	85	105	6x11	125	153	10	18	10	M8x1	5 700	57	62,8	<b>PLBU 63/FLBU 63</b>	<b>BUF 63</b>	

<sup>2)</sup> Pour une application à charge élevée, utilisez le type FLRBU. Veuillez vous reporter au catalogue des vis à rouleaux pour toutes informations sur les extrémités usinées d'arbre et les paliers

# Vis à pas long SL/TL

## Vis à billes permettant une vitesse linéaire élevée

### Caractéristiques

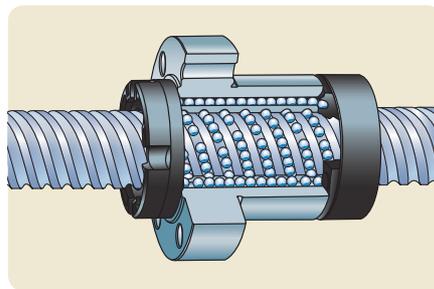
- Diamètre nominal de 25 à 50 mm
- Pas de 20 à 50 mm
- Trou de lubrification pour graisseur ou pour kit de lubrification automatique SKF SYSTEM 24
- Racleurs polyamide intégrés (NOWPR)
- Racleurs brosse additionnels en option (WPR)
- Revêtement de surface en option sur l'arbre et sur l'écrou
- Écrous de sécurité en option. Veuillez contacter SKF pour la sélection et l'utilisation de cette option.

### Avantages

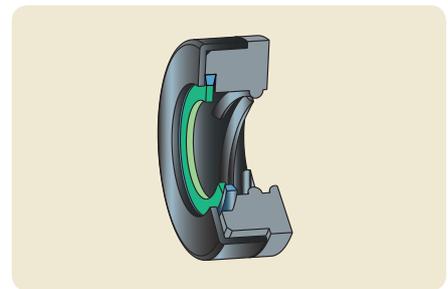
- Vitesse de rotation admissible élevée ( $nd_0 = 90\,000$ ), permettant d'atteindre une vitesse linéaire jusqu'à 110 m/min (pour un diamètre 32×40)
- Applications de vis de positionnement et transport nécessitant une haute vitesse, par exemple machines à bois, presses à injecter, robots manipulateurs, etc.
- Annulation de jeu (désignation TL).



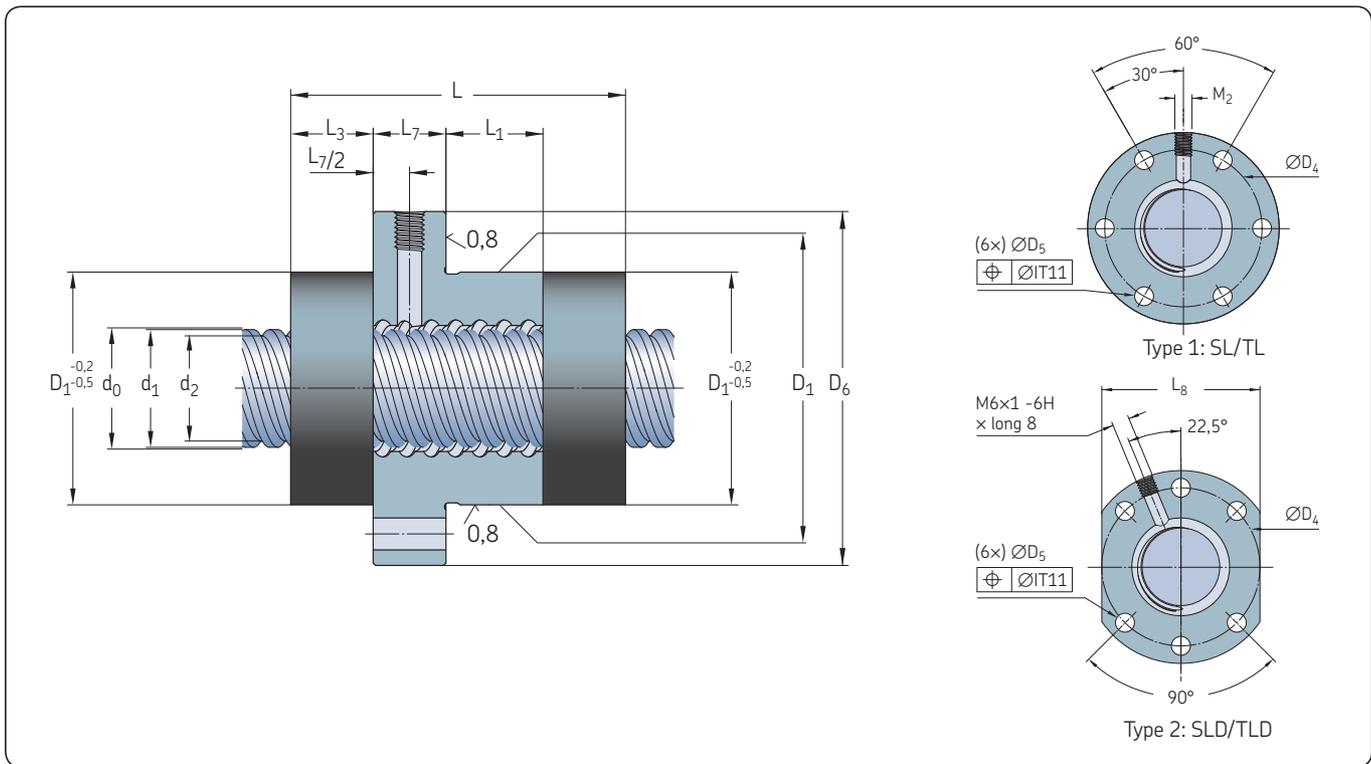
Standard



Recirculation



Diamètre nominal	Pas	Écrou SL (avec jeu)		Jeu std	TL (avec jeu nul)		Couple de précharge nul $T_{pr}$	Nombre jeude circuits de billes	Inertie	Graisse	Poids	Vis		Désignation	
		Charges de base dynam. $C_a$	Charges de base stat. $C_{0a}$		Charges de base dynam. $C_a$	Charges de base stat. $C_{0a}$						Masse	Inertie	Graisse	
$d_0$	$P_h$	kN	kN	mm	kN	kN	Nm	–	kgmm <sup>2</sup>	cm <sup>3</sup>	kg	kg/m	kgmm <sup>2</sup> /m	cm <sup>3</sup> /m	–
25	20	22,8	51,5	0,08	12,6	25,8	0,04-0,36	4×1,7	480	3	0,57	3,3	215	3,4	SL/TL 25×20 R
	25	22,3	50,6	0,08	12,3	25,3	0,04-0,36	4×1,7	400	3,6	0,66	3,2	210	3,3	SL/TL 25×25 R
32	20	25,4	65,2	0,08	14	32,6	0,05-0,45	4×1,7	550	3,4	0,7	5,1	530	4,4	SL/TL 32×20 R
	32	26,1	69,3	0,08	14,4	34,7	0,05-0,50	4×1,8	450	4,5	0,7	5,4	600	4,3	SL/TL 32×32 R
	32	26,1	69,3	0,08	14,4	34,7	0,05-0,50	4×1,8	450	4,5	0,7	5,4	600	4,3	SLD/TLD 32×32 R
	40	12,6	29,8	0,08	6,9	14,9	0,05-0,50	4×0,8	515	3	0,65	4,9	490	4,4	SL/TL 32×40 R
40	20	41,3	128,8	0,08	22,8	64,4	0,05-0,55	4×2,7	1 420	6,6	1,2	8,2	1 380	5,5	SL/TL 40×20 R
	40	51,7	130,5	0,1	28,5	65,3	0,05-0,55	4×1,7	3 300	12,5	2,4	8,1	1 330	5,2	SL/TL 40×40 R
50	50	92,9	235,1	0,12	51,2	117,6	0,1-0,9	4×1,7	6 060	19,4	3,3	13,2	3 560	6,4	SL/TL 50×50 R



Vis	Écrou		Type	D <sub>5</sub> H13	D <sub>6</sub>	L	L <sub>1</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>7</sub>	L <sub>8</sub> h13	L <sub>10</sub>	M <sub>2</sub>	Vis	Boîtes de paliers			
	D <sub>1</sub> g9	D <sub>4</sub> js12												long. max.	d <sub>2</sub>	d <sub>1</sub>	
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
25×20	48	60	1	6×6,6	73	66,8	18	17,6	15	N/A	8	M6	4 700	21,7	24,3	PLBU 25/FLBU 25	BUF 25
25×25	48	60	1	6×6,6	73	78,2	27	18,7	15	N/A	8	M6	4 700	21,5	24,4	PLBU 25/FLBU 25	BUF 25
32×20	56	68	1	6×6,6	80	67,4	18	17,9	15	N/A	8	M6	5 700	27,5	30	PLBU 32/FLBU 32/FLRBU3 <sup>1)</sup>	BUF 32
32×32	56	68	1	6×6,6	80	80,3	41	13	15	N/A	8	M6	5 700	28,4	31,1	PLBU 32/FLBU 32/FLRBU3 <sup>1)</sup>	BUF 32
32×32	50 g6	65	2	6×9	80	80,3	41	13	15	62	8	M6	5 700	28,4	31,1	PLBU 32/FLBU 32/FLRBU3 <sup>1)</sup>	BUF 32
32×40	53 g6	68	1	6×6,6	80	54,8	17	12,2	15	N/A	8	M6	5 700	26,9	29,6	PLBU 32/FLBU 32	BUF 32
40×20	63	78	1	6×9	95	87,3	38	18	15	N/A	8	M6	5 700	35,2	37,7	PLBU 40/FLBU 40	BUF 40
40×40	72	90	1	6×11	110	110,8	44	21,6	25	N/A	10	M8×1	5 700	34,2	38,3	PLBU 40/FLBU 40/FLRBU 4 <sup>1)</sup>	BUF 40
50×50	85	105	1	6×11	125	134	60	25,5	25	N/A	10	M8×1	5 700	43,5	49,1	PLBU 50/FLBU 50/FLRBU 5 <sup>1)</sup>	BUF 50

<sup>1)</sup> Pour une application à charge élevée, utilisez le type FLRBU. Veuillez vous reporter au catalogue des vis à rouleaux pour toutes informations sur les extrémités usinées d'arbre et les paliers

# Écrou tournant SLT/TLT

## Vis à billes à pas long avec écrou tournant

### Concept

L'objectif principal de cette solution est de minimiser les problèmes d'inertie inhérents à la rotation des vis de grande longueur.

La vis est fixée de manière rigide au bâti de la machine. L'écrou, qui tourne à l'intérieur d'un palier et qui est entraîné par une courroie sous tension, se déplace le long de la vis.

A noter que le moteur et la transmission poulies/courroie, ainsi que leur montage ne font pas partie de la fourniture SKF.

- L'écrou tournant est lubrifié au moyen d'un graisseur monté sur le diamètre extérieur du palier dans la version standard
- La graisse standard est SKF LGMT2. D'autres lubrifiants sont disponibles sur demande.

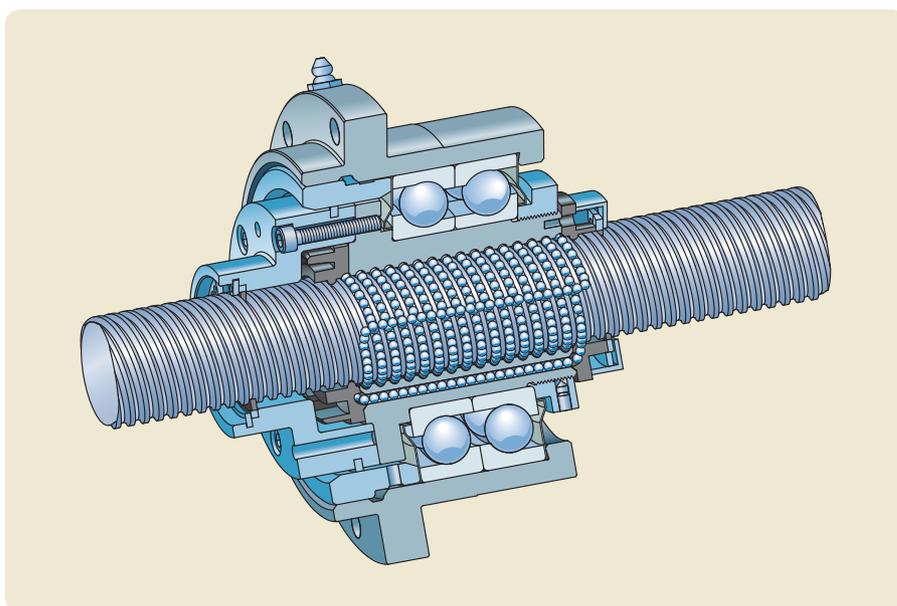
### Avantages

- Vitesse de rotation admissible élevée ( $nd_0 = 90\,000$ ), permettant d'atteindre une vitesse linéaire jusqu'à 110 m/min (pour un diamètre 32x40)

- Solution compacte, simple et facile à intégrer dans une application
- Vis fixe simplifiant l'intégration
- L'inertie est considérablement réduite, par exemple: 3 800 kgmm<sup>2</sup> au lieu de 6 000 kgmm<sup>2</sup> pour un arbre de vis 40x40 avec une course de 4,5 m
- L'inertie plus faible du système réduit les exigences de puissance moteur
- Annulation de jeu (désignation TLT).

### Caractéristiques

- Diamètre nominal de 25 à 50 mm
- Pas de 20 à 50 mm
- Des roulements à contact oblique série 72 sont montés directement sur le diamètre extérieur de l'écrou
- Les roulements sont préchargés par un montage dos à dos afin de supporter pleinement le couple de déversement créé par la tension de la courroie.
- 2 bagues Nilos protègent les roulements contre la pollution et permettent la lubrification à vie
- Des racleurs à brosse sont montés à chaque extrémité de l'écrou dans la configuration standard pour une meilleure protection contre la contamination



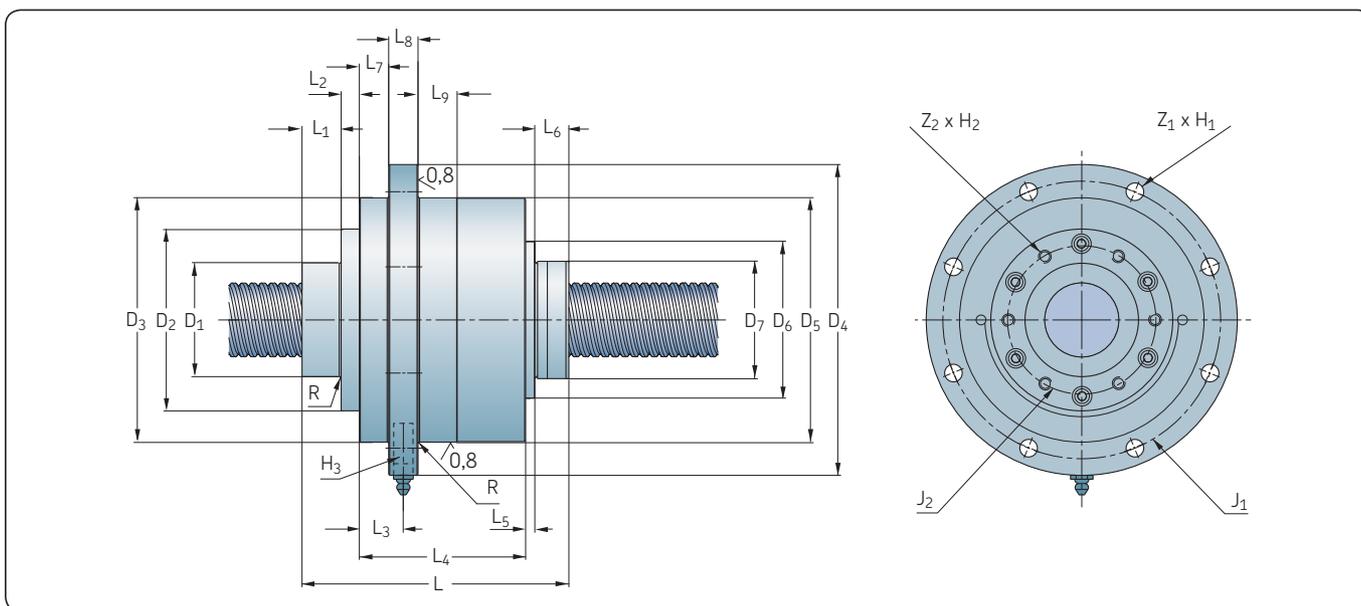
Diamètre nominal	Pas	Capacités de la vis à bille				Roulement		Écrou tournant				Désignation
		SL Charges de base		TL Charges de base		Charges de base		Couple transmissible max.	Charge axiale transmissible max.	Inertie avec support de poulie	Masse	
$d_0$	$P_h$	$C_a$	$C_{oa}$	$C_a$	$C_{oa}$	$C_a$	$C_{oa}$					
mm	mm	kN		kN		kN		Nm	kN	kgmm <sup>2</sup>	kg	–
25	20	39,2	97,0	21,6	48,5	61,8	56	180	68,3	1 012	4,5	SLT/TLT 25x20 R
	25	33,2	80,4	18,3	40,2	61,8	56	180	68,3	1 023	4,6	SLT/TLT 25x25 R
32	20	49,6	141,8	27,3	70,9	78	76,5	209	107	1 935	7,2	SLT/TLT 32x20 R
	32	32,2	88,6	17,7	44,3	78	76,5	209	87,3	1 919	7,1	SLT/TLT 32x32 R
	40	25,3	67,0	13,9	33,5	78	76,5	209	81,7	1 949	7,1	SLT/TLT 32x40 R
40	20	54,2	176,5	29,8	88,3	93,6	91,5	240	116	3 095	7,5	SLT/TLT 40x20 R
	40	51,7	130,5	28,5	65,3	114	118	246	93,3	3 784	8,4	SLT/TLT 40x40 R
50	50	92,9	235,1	51,2	117,6	156	166	803	162	11 482	15,5	SLT/TLT 50x50 R



**Vis Dimensions**

$d_0 \times P_h$	L	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>4</sub>	L <sub>5</sub>	L <sub>6</sub>	L <sub>7</sub>	L <sub>8</sub>	L <sub>9</sub>
mm										
<b>25×20</b>	121,2	15	12,4	19,9	74	2,9	16,9	12,4	15	15
<b>25×25</b>	126,3	15	12,4	19,9	74	2,9	22	12,4	15	15
<b>32×20</b>	132,9	20	3,8	27,5	89	2,2	17,9	20	15	20
<b>32×32</b>	126,8	20	3,8	27,5	89	2,2	11,8	20	15	20
<b>32×40</b>	125,9	20	3,8	27,5	89	2,2	10,9	20	15	20
<b>40×20</b>	136,7	20	9,3	22,5	85	4,7	17,7	15	15	20
<b>40×40</b>	159,6	47	8,8	19	83	0	20,8	11,5	15	20
<b>50×50</b>	163,5	20	15,5	25,4	100	4,5	23,5	15,7	20	25

D



**Vis Dimensions**

$d_0 \times P_h$	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub> h8	D <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>	D <sub>5</sub> g6	D <sub>6</sub>	D <sub>7</sub>	R max.	J <sub>1</sub>	J <sub>2</sub>	Z <sub>1</sub> × H <sub>1</sub>	Z <sub>2</sub> × H <sub>2</sub> × profondeur utile	H <sub>3</sub>
mm													
<b>25×20</b>	40	72,5	100	133	100	65	48	0,8	116	55	6×Ø9	6×M6×20	M6×1
<b>25×25</b>	40	72,5	100	133	100	65	48	0,8	116	55	6×Ø9	6×M6×20	M6×1
<b>32×20</b>	50	82	119,5	150	120	76	56	0,8	135	68	6×Ø9	6×M6×20	M6×1
<b>32×32</b>	50	82	119,5	150	120	76	50	0,8	135	68	6×Ø9	6×M6×20	M6×1
<b>32×40</b>	50	82	119,5	150	120	76	53	0,8	135	68	6×Ø9	6×M6×20	M6×1
<b>40×20</b>	58	93	125	159	125	80	63	0,8	142	75	8×Ø9	6×M6×20	M8×1
<b>40×40</b>	60	93	137	168	137	N/A	72	1,6	153	80	8×Ø9	6×M6×20	M8×1
<b>50×50</b>	70	120	170	210	170	110	85	1,6	190	106	8×Ø11	6×M8×30	M8×1

Toutes les tolérances sont js13 sauf indication contraire.

# Combinaisons d'extrémités de vis usinées

- Dans la désignation, l'usinage des embouts de vis est défini par:
  - Une lettre pour le diamètre nominal  $d_0 < 16$  mm
  - Deux lettres pour le diamètre nominal  $d_0 \geq 16$  mm,
 qui résulte de la combinaison de deux embouts usinés (→ désignation **page 54**)
- Les embouts usinés standards sont détaillés pour un diamètre nominal  $< 16$  mm (→ **page 37**)
- Les embouts usinés standards sont détaillés pour un diamètre nominal  $\geq 16$  mm (→ **pages 38 à 41**).

## Types d'embout S, SA et UA

\*) S et SA: l'embout est usiné à fond de filet  $d_2$ . Disponible pour tous les diamètres nominaux de vis (→ **fig. 10**)

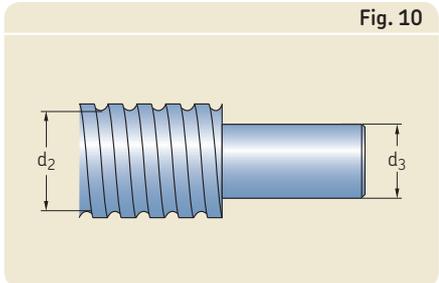
\*) UA: l'embout est usiné au diamètre  $d_3$  juste en dessous de la couche trempée par induction. Toutes les longueurs sont possibles. L'embout UA est disponible pour les vis à billes de diamètre nominal  $d_0$  à partir de 16 mm (→ **fig. 10**).

Diamètre < 16 mm		Diamètre $\geq 16$ mm	
Code d'extrémités	Types d'extrémités	Code d'extrémités	Types d'extrémités
A (sans indication de longueur)	coupe uniquement	A (sans indication de longueur)	coupe uniquement
A (+ longueur)	coupe + recuit		
B	1 + 2	BA	1A + 2A
F <sup>1)</sup>	2 + 2	FA <sup>1)</sup>	2A + 2A
G <sup>1)</sup>	2 + 3	GA <sup>1)</sup>	2A + 3A
H	2 + 4	HA	2A + 4A
J	2 + 5	JA	2A + 5A
M	3 + 5	MA	3A + 5A
S*) (+ longueur)	embout usiné au diamètre à fond de filet $d_2$ , toutes longueurs	SA*) (+ longueur)	embout usiné au diamètre à fond de filet $d_2$ , toutes longueurs
		UA*) (+ longueur)	embout usiné au diamètre $d_3$ juste sous la couche trempée par induction, toutes longueurs
K	rainure de clavette	K	rainure de clavette
Z	embout usiné selon le plan client sur demande	Z	embout usiné selon le plan client sur demande

<sup>1)</sup>Attention ! Ce montage requiert le plus grand soin. Veuillez contacter SKF.

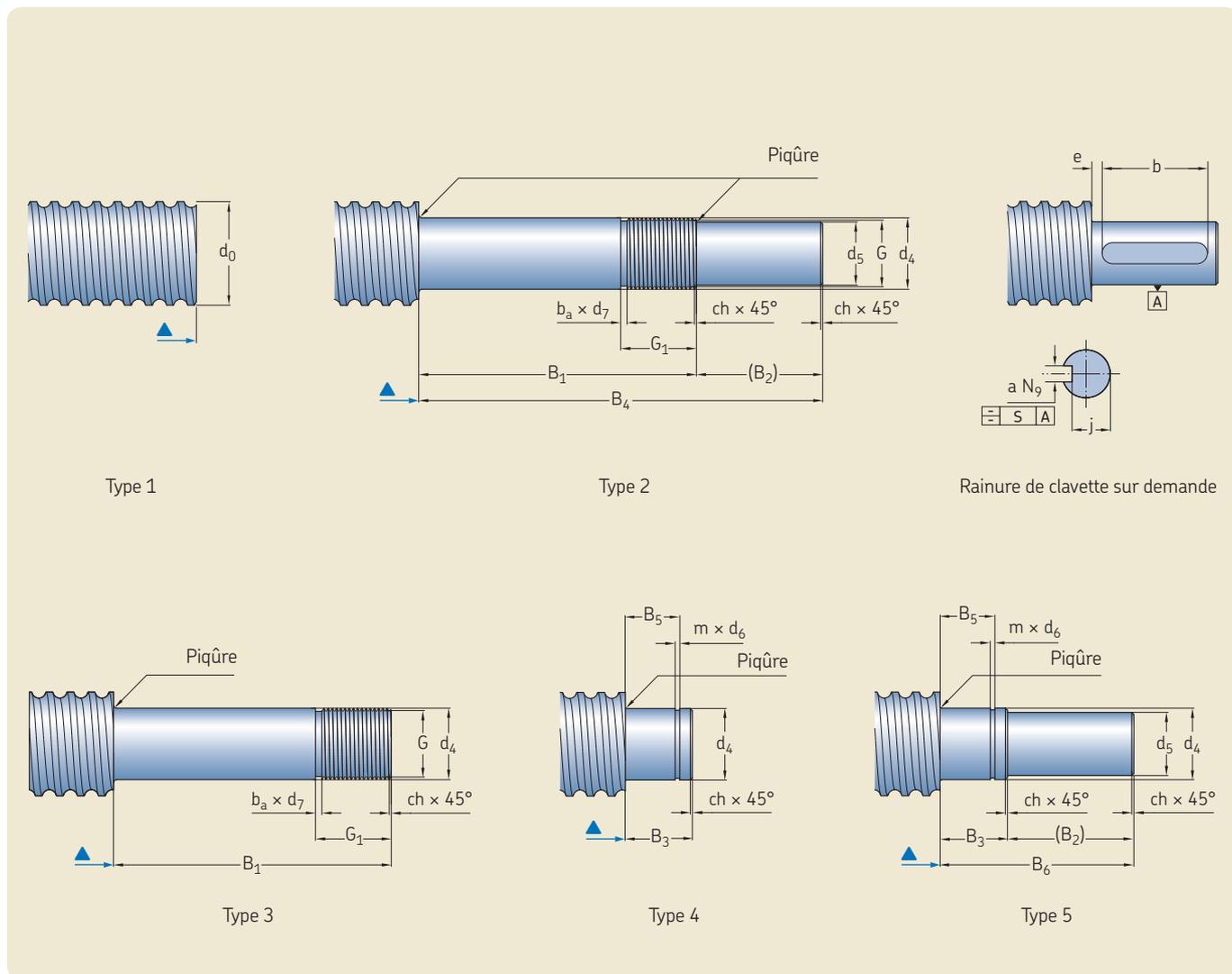
	Dimensions	
	$d_2$	$d_3$
	mm	
6x2	4,7	
8x2,5	6,3	
10x2	8,3	
10x3	7,8	
10x4	7,4	
12x2	9,9	
12x4	9,4	
12x5	9,3	
12,7x12,7	10,2	
14x4	11,9	
16x2	14,3	12
16x5	12,7	9
16x10	12,6	9
20x5	16,7	14

	Dimensions	
	$d_2$	$d_3$
	mm	
25x5	21,7	19
25x10	20,5	18
25x20	21,7	19
25x25	21,5	18
32x5	28,7	26
32x10	27,8	25
32x20	27,4	24
32x32	28,4	26
32x40	26,9	24
40x5	36,7	34
40x10	34,0	31
40x20	35,1	32
40x40	34,2	31
50x10	44,0	41
50x50	43,4	40
63x10	57,0	54



# Usinage d'embout standard pour diamètre nominal de vis < 16 mm

Pour SD/BD/SH-SDS/BDS/SHS



## Dimensions

$d_0$	$d_5$ h7	$d_4^{1)}$ js7	$B_1$ js12	$B_2$	$B_3$ js12	$B_4$ js12	$B_5$ H11	$B_6$ js12	G 6g	$G_1$	m +0,14 0	$d_6$ h11/ h12	ch	$b_a$	$d_7$ h11	a N9	b +0,5 0	e	j	S	Rainure de clavette DIN 6885
6	3	4	22	10	7	32	5,4	17	M4x0,7	7	0,5	3,8	0,5	1,2	2,9	-	-	-	-	-	-
8	4	5	24	12	7	36	5,6	19	M5x0,8	7,2	0,7	4,8	0,5	1,2	3,7	-	-	-	-	-	-
10	5	6	26	12	9	38	6,7	21	M6x1	7,5	0,8	5,7	0,5	1,5	4,5	-	-	-	-	-	-
12/12,7	6	8	38	12	10	50	7,8	22	M8x1	12,5	0,9	7,6	0,5	1,5	6,5	2	8	3	4,8	0,1	A2x2x8
14	8	10	40	16	12	56	9	28	M10x1,5	13,3	1,1	9,6	0,5	2,3	7,8	2	10	3	6,8	0,1	A2x2x10

▲ Limite de la longueur de vis filetée

1) Pour les applications avec des charges radiales sur les paliers à roulements (liées à la transmission en parallèle), veuillez consulter SKF pour une sélection optimale de la tolérance sur le diamètre  $d_4$

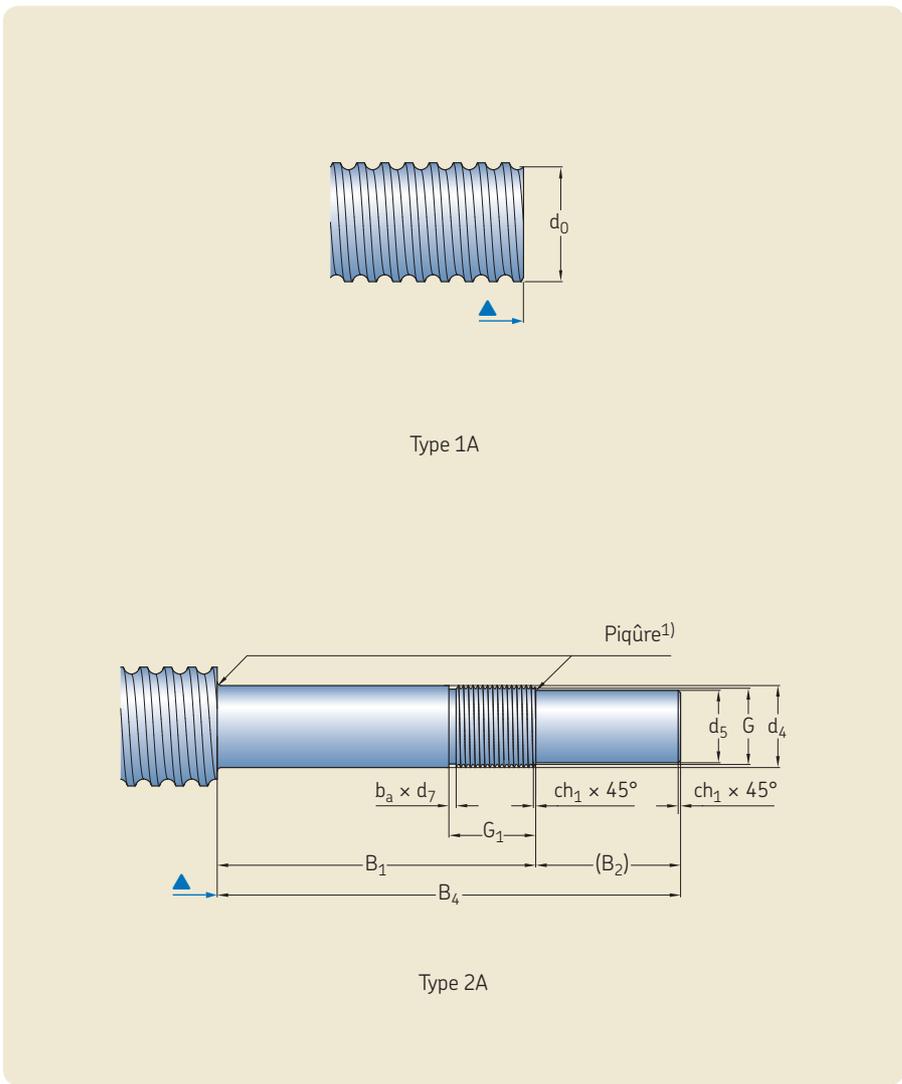
# Usinage d'embout standard pour diamètre nominal de vis $\geq 16$ mm

Pour SD/BD-SDS/BDS-SX/BX-SND/BND/PND-SN/BN/PN

Les embouts standards pour vis à billes de diamètre nominal  $d_0 \geq 16$  mm ont été conçus pour convenir aux paliers à roulements SKF de types FLBU, PLBU et BUF.

Palier à roulements	Type d'embout
FLBU	2A ou 3A
PLBU	2A ou 3A
BUF	4A ou 5A

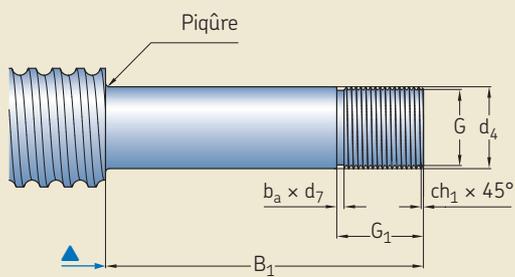
Pour ces types d'embouts usinés, la charge dynamique maximale admissible est égale à 75% de la capacité de charge dynamique de la vis à billes.



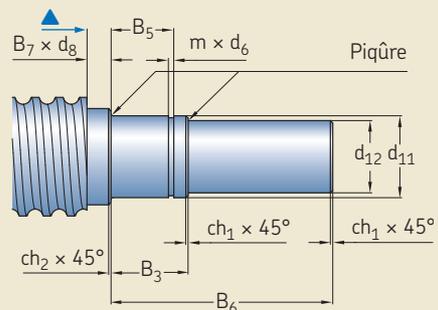
## Taille

$d_0$	$d_5$ h7	$d_4^{(1)}$ h6	$d_{11}$ h6	$d_{12}$ h7	$B_1$ js12	$B_2$	$B_3$ js12	$B_4$ js12	$B_5$ H11	$B_6$ js12	$B_7$	$d_8$
-												
mm												
16	8	10	10	8	53	16	13	69	10	29	2	12,5
20	10	12	10	8	58	17	13	75	10	29	2	14,5
25 <sup>(1)</sup>	15	17	17	15	66	30	16	96	13	46	4,5	20
32 <sup>(1)</sup>	17	20	17	15	69	30	16	99	13	46	4,5	21,7
40 <sup>(1)</sup>	25	30	30	25	76	45	22	121	17,5	67	4,5	33,5
50 <sup>(1)</sup>	30	35	30	25	84	55	22	139	17,5	67	4,5	35,2
63	40	50	45	40	114	65	28	179	20,75	93	3	54

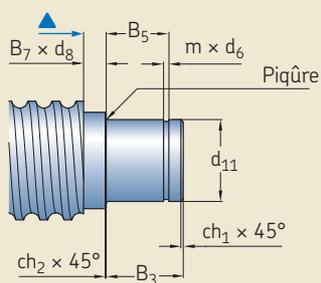
<sup>1)</sup> Pour les applications avec des charges radiales sur les paliers à roulements (liées à la transmission en parallèle), veuillez consulter SKF pour une sélection optimale de la tolérance sur le diamètre  $d_4$



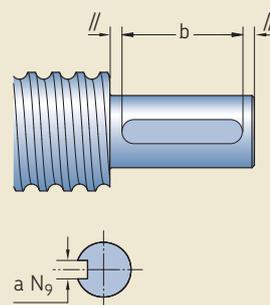
Type 3A



Type 5A



Type 4A



Rainure de clavette sur demande

Taille

$d_0$	G 6g	$G_1$	m +0,14 0	$d_6$ h11	h12	$ch_1$	$ch_2$	$b_a$	$d_7$ h11	Rainure de clavette selon DIN 6885 $a^{N9} \times l \times b$	
										extrémité fixe (type 2A)	extrémité fixe (type 5A)
16	M10×0,75	17	1,1	9,6		0,5	0,5	1,2	8,8	A2×2×12	A2×2×12
20	M12×1	18	1,1	9,6		0,5	0,5	1,5	10,5	A3×3×12	A2×2×12
25	M17×1	22	1,1	16,2		0,5	0,5	1,5	15,5	A5×5×25	A5×5×25
32	M20×1	22	1,1	16,2		0,5	0,5	1,5	18,5	A5×5×25	A5×5×25
40	M30×1,5	25	1,6		28,6	1	0,5	2,3	27,8	A8×7×40	A8×7×40
50	M35×1,5	27	1,6		28,6	1	0,5	2,3	32,8	A8×7×45	A8×7×40
63	M50×1,5	32	1,85		42,5	1,5	1	2,3	47,8	A12×8×50	A12×8×50

▲ Limite de la longueur de vis filetée

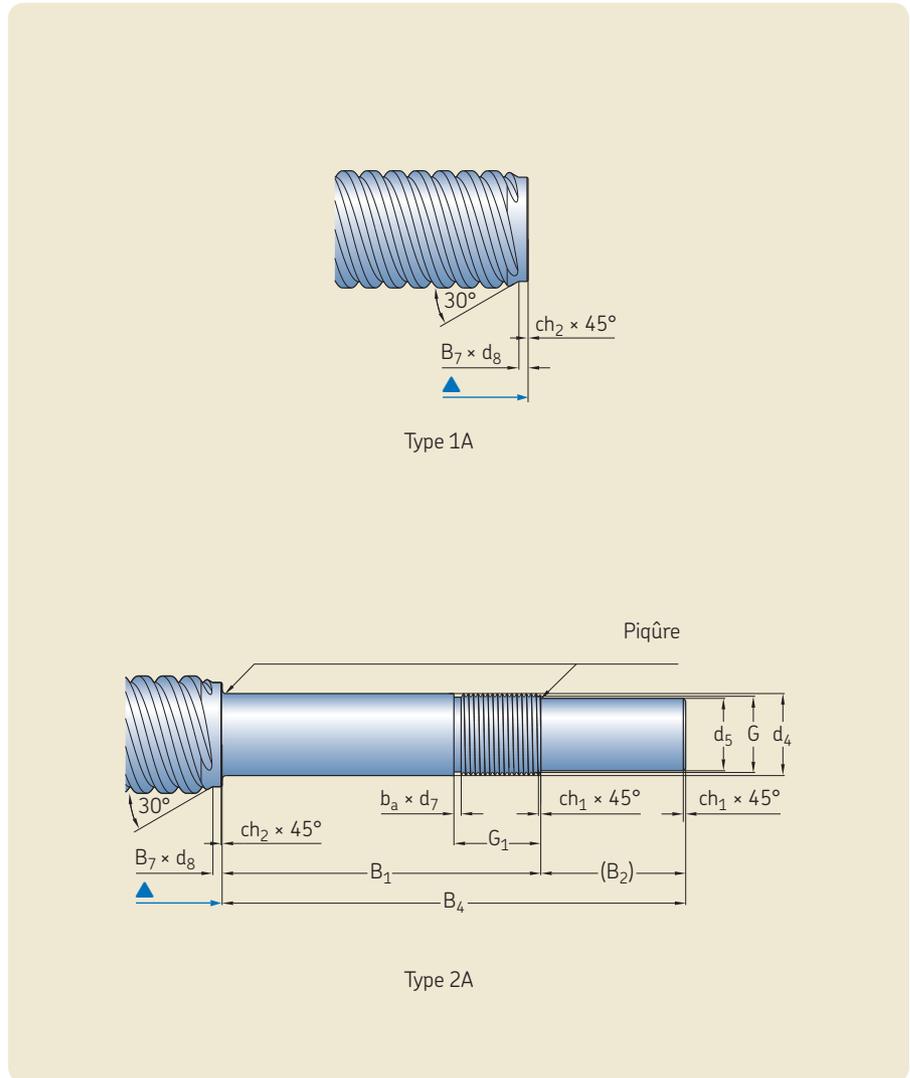
# Usinage d'embout standard pour SL/TL uniquement

Les embouts standards pour les vis à billes SL/TL ont été conçus pour convenir aux paliers à roulements SKF de type FLBU, PLBU et BUF.

Pour la vis à pas long SL/TL, un diamètre de centrage supplémentaire, faisant partie de la longueur filetée, est usiné aux deux extrémités de la vis afin de faciliter le montage de l'écrou.

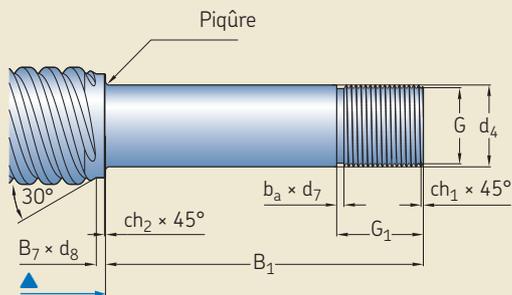
Palier à roulements	Type d'embout
FLBU	2A ou 3A
PLBU	2A ou 3A
BUF	4A ou 5A

Pour ces types d'embouts usinées, la charge dynamique maximale admissible est égale à 75% de la capacité de charge dynamique de la vis à billes, sauf pour la taille 50x50 pour laquelle la charge dynamique ne doit pas dépasser 40 kN.

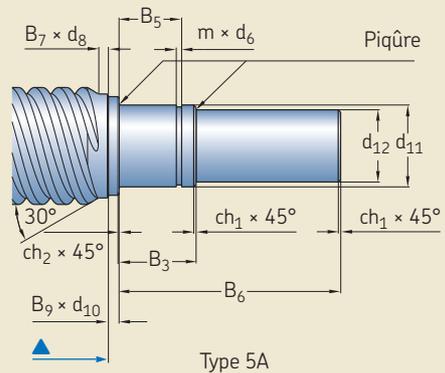


Taille														
$d_0$	$d_5$	$d_4^{1)}$	$d_{10}$	$d_{11}$	$d_{12}$	$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$	$B_5$	$B_6$	$B_7$	$B_9$	$d_8$
–	h7	h6		h6	h7	js12		js12	js12	H11	js12			
mm														
25x20	15	17	–	17	15	66	30	16	96	13	46	4,5	0	21,6
25x25	15	17	–	17	15	66	30	16	96	13	46	4,5	0	21,4
32x20	17	20	21,5	17	15	69	30	16	99	13	46	4,5	2	27,3
32x32	17	20	21,5	17	15	69	30	16	99	13	46	4,5	2	28,3
32x40	17	20	21,5	17	15	69	30	16	99	13	46	4,5	2	26,8
40x20	25	30	–	30	25	76	45	22	121	17,5	67	6,5	0	35,1
40x40	25	30	–	30	25	76	45	22	121	17,5	67	6,5	0	34,1
50x50	30	35	37	30	25	84	55	22	139	17,5	67	9	3	43,3

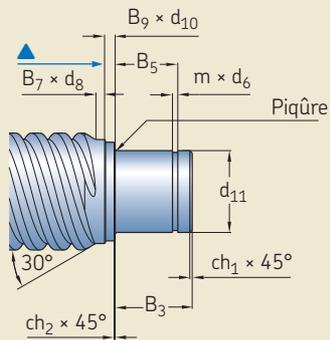
<sup>1)</sup> Pour les applications avec des charges radiales sur les paliers à roulements (liées à la transmission en parallèle), veuillez consulter SKF pour une sélection optimale de la tolérance sur le diamètre  $d_4$ .



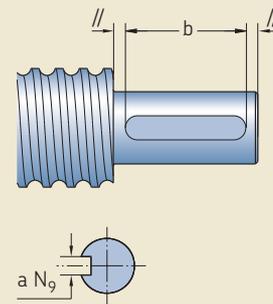
Type 3A



Type 5A



Type 4A



Rainure de clavette sur demande

Taille

$d_0$	G 6g	$G_1$	m +0,14 0	$d_6$ h11	h12	$ch_1$	$ch_2$	$b_a$	$d_7$ h11	Rainure de clavette selon DIN 6885 $a^{N9} \times l \times b$ extrémité fixe (type 2A)    extrémité fixe (type 5A)	
25×20	M17×1	22	1,1	16,2	–	0,5	0,5	1,5	15,5	A5×5×25	A5×5×25
25×25	M17×1	22	1,1	16,2	–	0,5	0,5	1,5	15,5	A5×5×25	A5×5×25
32×20	M20×1	22	1,1	16,2	–	0,5	0,5	1,5	18,5	A5×5×25	A5×5×25
32×32	M20×1	22	1,1	16,2	–	0,5	0,5	1,5	18,5	A5×5×25	A5×5×25
32×40	M20×1	22	1,1	16,2	–	0,5	0,5	1,5	18,5	A5×5×25	A5×5×25
40×20	M30×1,5	25	1,6	–	28,6	1	0,5	2,3	27,8	A8×7×40	A8×7×40
40×40	M30×1,5	25	1,6	–	28,6	1	0,5	2,3	27,8	A8×7×40	A8×7×40
50×50	M35×1,5	27	1,6	–	28,6	1	0,5	2,3	32,8	A8×7×45	A8×7×40

▲ Limite de la longueur de vis filetée

# Paliers à roulements pour vis à billes FLBU

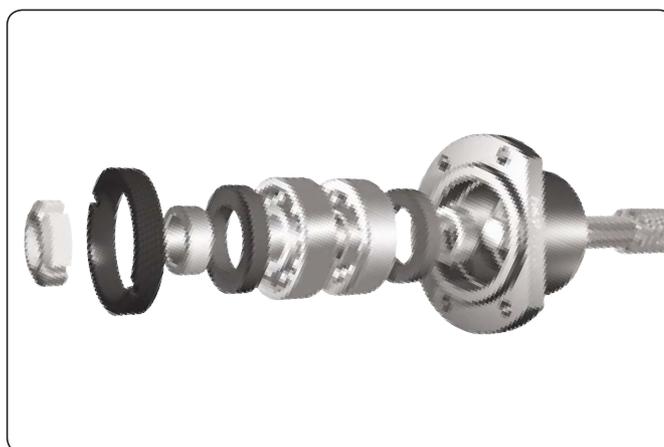
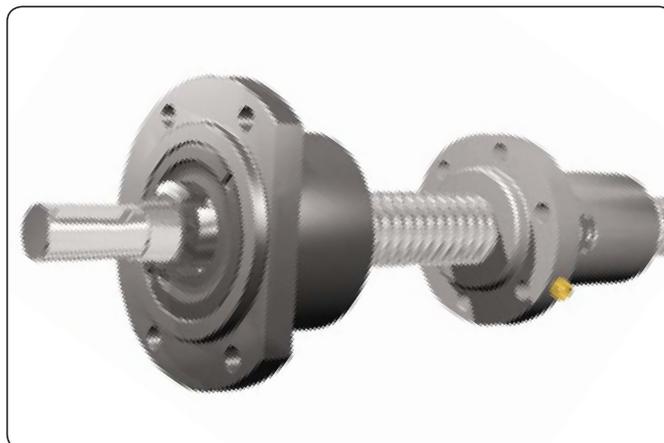
## Paliers appliqués à fixation axiale équipés de roulements à billes SKF à contact oblique

### Caractéristiques

- Palier de précision en acier usiné bruni
- Deux roulements à billes SKF à contact oblique préchargés, série 72 ou 73, montés dos à dos
- Deux joints à lèvres radiaux
- Écrou Nylstop autobloquant standard ou écrou KMT de haute précision sur demande.

### Avantages

- Palier à roulements complet prêt à l'emploi, conception d'application simplifiée, procédé de commande facilité
- Montage rapide sur l'embout de vis
- Élimination de la plupart des risques techniques rencontrés lors du montage de roulements et de joints
- Dimensions et capacité de charge des paliers correspondant aux caractéristiques des vis à billes
- Montage dos à dos préchargé des roulements pour un positionnement rigide et précis des vis à billes
- Graissés à vie/sans maintenance.

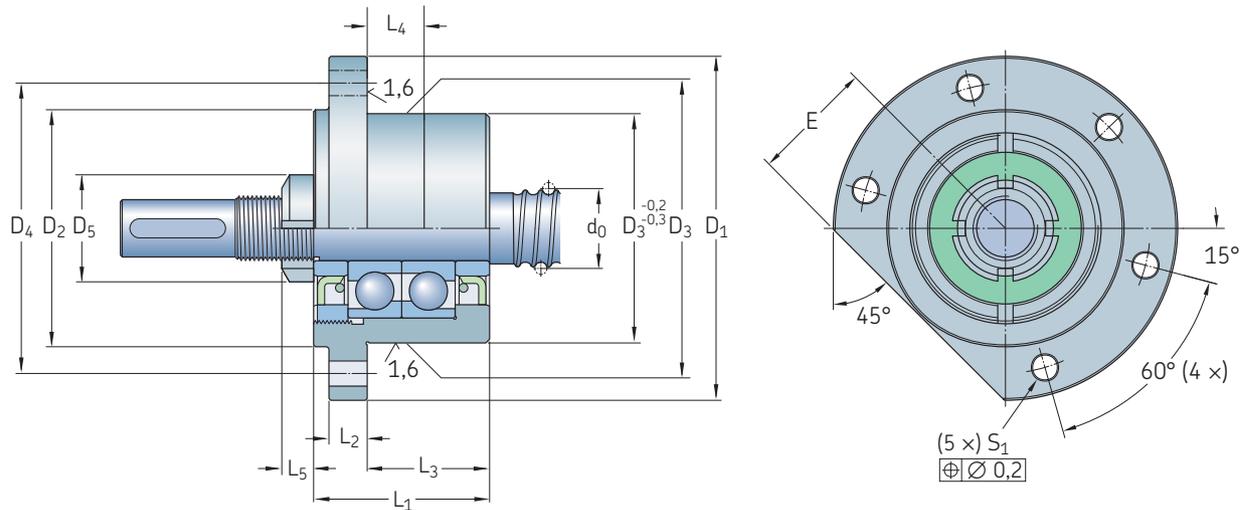


Diamètre nominal	Roulement à billes à contact oblique (40°)			Designation du roulement SKF	Écrou de serrage		Écrou de haute précision <sup>3)</sup>			Vis de blocage taille	Designation du palier appliqué	
	Charge de base (axiale) dynamique	Charge de base (axiale) statique	Rigidité axiale		Écrou autobloquant	Clé à ergot	Designation	Clé à ergot	Couple de serrage			Couple de serrage max.
$d_0$	$C_a$	$C_{0a}$										
mm	kN		N/ $\mu$ m	–	–	–	–	Nm	–	Nm	–	
16	12,2	12,8	jeu	7200 BECB <sup>1)</sup>	CN 70-10	HN 1	KMT 0	HN 2/3	4	M5	4,5	<b>FLBU 16</b>
20	13,3	14,7	125	7201 BEGA <sup>2)</sup>	CN 70-12	HN 1	KMT 1	HN 3	8	M5	4,5	<b>FLBU 20</b>
25	27,9	31,9	150	7303 BEGA <sup>2)</sup>	CN 70-17	HN3	KMT 3	HN 4	15	M6	8	<b>FLBU 25</b>
32	24,6	31,9	176	7204 BEGA <sup>2)</sup>	CN 70-20	HN 4	KMT 4	HN 5	18	M6	8	<b>FLBU 32</b>
40	41,9	59,6	222	7206 BEGA <sup>2)</sup>	CN 70-30	HN 6	KMT 6	HN 6	32	M6	8	<b>FLBU 40</b>
50	54,5	79,8	250	7207 BEGA <sup>2)</sup>	CN 70-35	HN 7	KMT 7	HN 7	40	M6	8	<b>FLBU 50</b>
63	128	196,1	353	7310 BEGA <sup>2)</sup>	CN 70-50	HN 10	KMT 10	HN 10/11	60	M8	18	<b>FLBU 63</b>

<sup>1)</sup> Élimination du jeu

<sup>2)</sup> Précharge légère

<sup>3)</sup> En option



Vis Palier à roulements

$d_0$	$L_1$	$L_2$	$L_3$	$L_4$	Écrou autobloquant $L_5$ $D_5$		Écrou de haute précision <sup>4)</sup> $L_5$ $D_5$		$D_1$	$D_2$	$D_3$ h7	$D_4$	$S_1$ H13	E	Vis de fixation
mm	mm														-
16	37	10	22	12	7	18	14	28	76	50	47	63	6,6	26	M6×30
20	42	10	25	12	7,5	21	14	30	76	50	47	63	6,6	27	M6×30
25	46	10	32	18	8,3	28	18	37	90	62	60	76	6,6	32	M6×30
32	49	13	32	18	8,3	32	18	40	90	59	60	74	9	32	M8×40
40	53	16	32	18	11	44	20	49	120	80	80	100	11	44	M10×45
50	59	20	32	18	11	50	22	54	130	89	90	110	13	49	M12×60
63	85	25	43,5	22	11,7	68	25	75	165	124	124	146	13	64	M12×60

<sup>4)</sup> En option

# Palier à roulements pour vis à billes PLBU

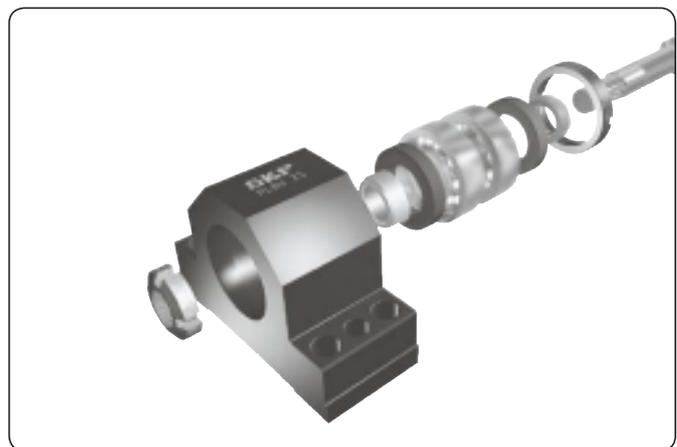
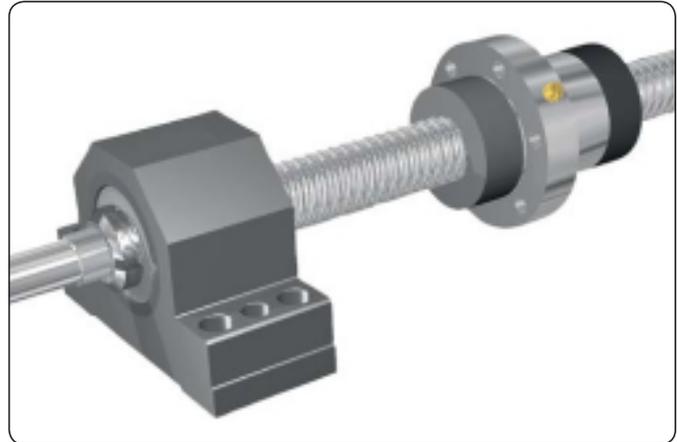
## Paliers à semelle fixes équipés de roulements à billes SKF à contact oblique

### Caractéristiques

- Palier de précision en acier usiné bruni
- Les faces latérales du boîtier de palier sont usinées avec précision et peuvent servir de surfaces de référence pour l'alignement de la vis
- Deux roulements à billes SKF à contact oblique préchargés, série 72 ou 73, montés dos à dos
- Deux joints à lèvres radiaux
- Écrou Nylstop autobloquant standard ou écrou KMT de haute précision sur demande.

### Avantages

- Palier à roulements complet prêt à l'emploi, conception d'application simplifiée, procédé de commande facilité
- Montage rapide sur l'embout de vis
- Élimination de la plupart des risques techniques rencontrés lors du montage de roulements et de joints
- Dimensions et capacité de charge des paliers correspondant aux caractéristiques des vis à billes
- Montage dos à dos préchargé des roulements pour un positionnement rigide et précis des vis à billes
- Bonne rigidité grâce au montage de la semelle avec des pions de centrage
- Graissés à vie/sans maintenance.

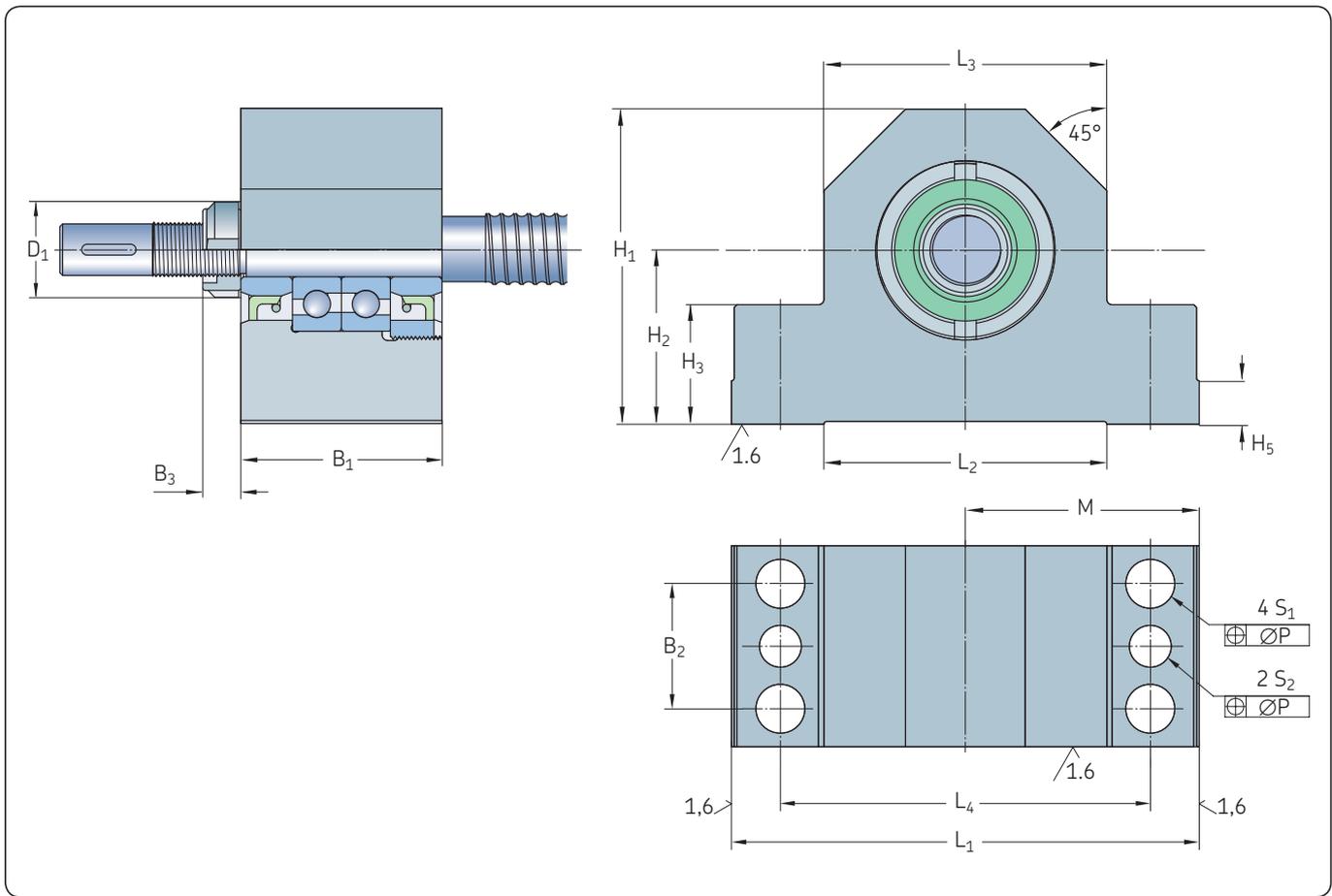


Diamètre nominal	Roulement à billes à contact oblique (40°)			Désignation du roulement SKF	Écrou de serrage		Écrou de haute précision <sup>3)</sup>			Vis de blocage taille	couple de serrage max.	Désignation du palier à semelle
	Charge de base (axiale) dynamique	Charge de base (axiale) statique	Rigidité axiale		Écrou autobloquant Désignation	Clé à ergot	Désignation	Clé à ergot	Couple de serrage			
$d_0$	$C_a$	$C_{0a}$										
mm	kN		N/μm	–	–	–	–	Nm	–	Nm	–	–
16	12,2	12,8	jeu	7200 BECB <sup>1)</sup>	CN 70-10	HN 1	KMT 0	HN 2/3	4	M5	4,5	<b>PLBU 16</b>
20	13,3	14,7	125	7201 BEGA <sup>2)</sup>	CN 70-12	HN 1	KMT 1	HN 3	8	M5	4,5	<b>PLBU 20</b>
25	27,9	31,9	150	7303 BEGA <sup>2)</sup>	CN 70-17	HN3	KMT 3	HN 4	15	M6	8	<b>PLBU 25</b>
32	24,6	31,9	176	7204 BEGA <sup>2)</sup>	CN 70-20	HN 4	KMT 4	HN 5	18	M6	8	<b>PLBU 32</b>
40	41,9	59,6	222	7206 BEGA <sup>2)</sup>	CN 70-30	HN 6	KMT 6	HN 6	32	M6	8	<b>PLBU 40</b>
50	54,5	79,8	250	7207 BEGA <sup>2)</sup>	CN 70-35	HN 7	KMT 7	HN 7	40	M6	8	<b>PLBU 50</b>
63	128	196,1	353	7310 BEGA <sup>2)</sup>	CN 70-50	HN 10	KMT 10	HN 10/11	60	M8	18	<b>PLBU 63</b>

<sup>1)</sup> Élimination du jeu

<sup>2)</sup> Précharge légère

<sup>3)</sup> En option



**Vis Palier à roulements**

d <sub>0</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>4</sub>	M js8	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>3</sub>	D <sub>1</sub>	Écrou auto-	Écrou de	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub> js8	H <sub>3</sub>	H <sub>4</sub>	H <sub>5</sub>	S <sub>1</sub>	P	S <sub>2</sub> H12	Vis de fixation	Goupille conique (trempée) ou droite (DIN6325)
										bloquant	haute précision <sup>4)</sup>										
mm	mm																				
16	86	52	52	68	43	37	23	7,0	18	14	28	58	32	22	15	8	9	0,15	7,7	M8x35	8x40
20	94	52	60	77	47	42	25	7,5	21	14	30	64	34	22	17	8	9	0,15	7,7	M8x35	8x40
25	108	65	66	88	54	46	29	8,3	28	18	37	72	39	27	19	10	11	0,20	9,7	M10x40	10x50
32	112	65	70	92	56	49	29	8,3	32	18	40	77	45	27	20	10	11	0,20	9,7	M10x40	10x50
40	126	82	80	105	63	53	32	11,0	44	20	49	98	58	32	23	12	13	0,20	9,7	M12x50	10x50
50	144	80	92	118	72	59	35	11,0	50	22	54	112	65	38	25	12	13	0,20	9,7	M12x55	10x55
63	190	110	130	160	95	85	40	11,7	68	25	75	130	65	49	35	15	13	0,20	9,7	M12x65	10x65

<sup>4)</sup> En option

# Palier à roulements pour vis à billes BUF

## Paliers libres à semelle équipés d'un roulement rigide à billes SKF

### Caractéristiques

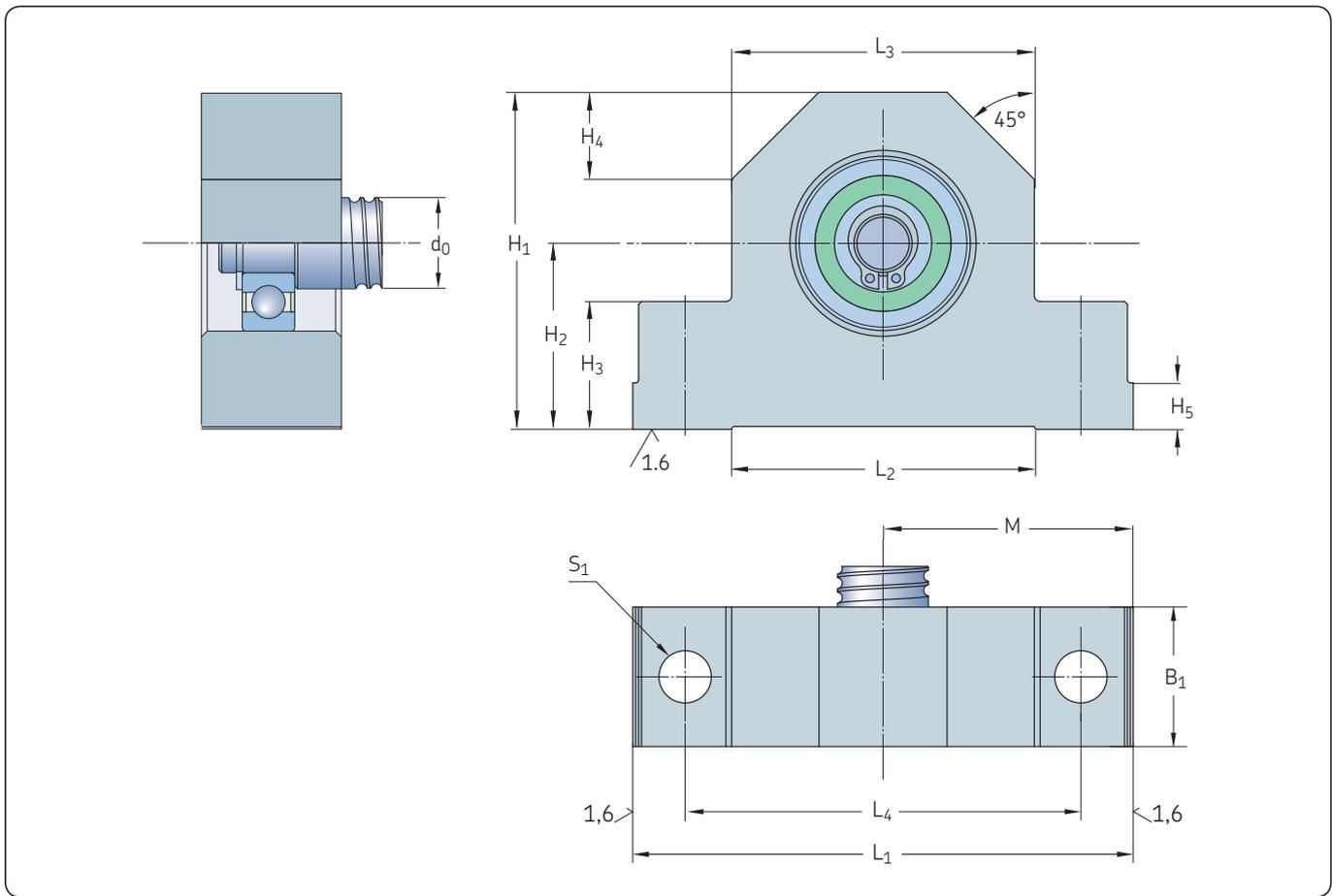
- Palier de précision en acier bruni
- Les faces latérales du palier sont usinées avec précision et peuvent servir de surfaces d'assemblage de référence pour l'alignement de la vis
- Un roulement rigide à billes SKF de type 62...2RS1
- Le roulement est étanche et graissé à vie
- La bague de retenue est fournie avec l'ensemble BUF.

### Avantages

- Palier à roulement complet prêt à l'emploi, conception d'application simplifiée, procédé de commande facilité
- Montage rapide sur l'embout de vis
- Élimination de la plupart des risques techniques rencontrés lors du montage de roulements et de joints
- Graissés à vie/sans maintenance.



Diamètre nominal	Roulement rigide à billes		Désignation du roulement SKF	Dimensions			Segment d'arrêt (DIN 471)	Désignation du palier à semelle
	Charge de base radiale			d	D	B		
$d_0$	C	$C_0$		mm	mm	mm		
mm	kN	kN	–	mm	mm	mm	–	–
16	5,07	2,36	6200.2RS1	10	30	9	10×1	BUF 16
20	5,07	2,36	6200.2RS1	10	30	9	10×1	BUF 20
25	9,56	4,75	6203.2RS1	17	40	12	17×1	BUF 25
32	9,56	4,75	6203.2RS1	17	40	12	17×1	BUF 32
40	19,5	11,2	6206.2RS1	30	62	16	30×1,5	BUF 40
50	19,5	11,2	6206.2RS1	30	62	16	30×1,5	BUF 50
63	33,2	21,6	6209.2RS1	45	85	19	45×1,75	BUF 63



Vis Palier à roulements

$d_0$	$L_1$	$L_2$	$L_3$	$L_4$	$M$ js8	$B_1$	$H_1$	$H_2$ js8	$H_3$	$H_4$	$H_5$	$S_1$ H12	Vis de fixation
mm													-
16	86	52	52	68	43	24	58	32	22	15	8	9	M8x35
20	94	52	60	77	47	26	64	34	22	17	8	9	M8x35
25	108	65	66	88	54	28	72	39	27	19	10	11	M10x40
32	112	65	70	92	56	34	77	45	27	20	10	11	M10x40
40	126	82	80	105	63	38	98	58	32	23	12	13	M12x50
50	144	80	92	118	72	39	112	65	38	25	12	13	M12x55
63	190	110	130	160	95	38	130	65	49	35	15	13	M12x65

## Exemples d'écrous spéciaux



*Eroux tournant SD avec épaulement et portées de roulements*



*Eroux SDS avec tourillons intégrés*



*Eroux tournant SN avec épaulement et portées de roulements*

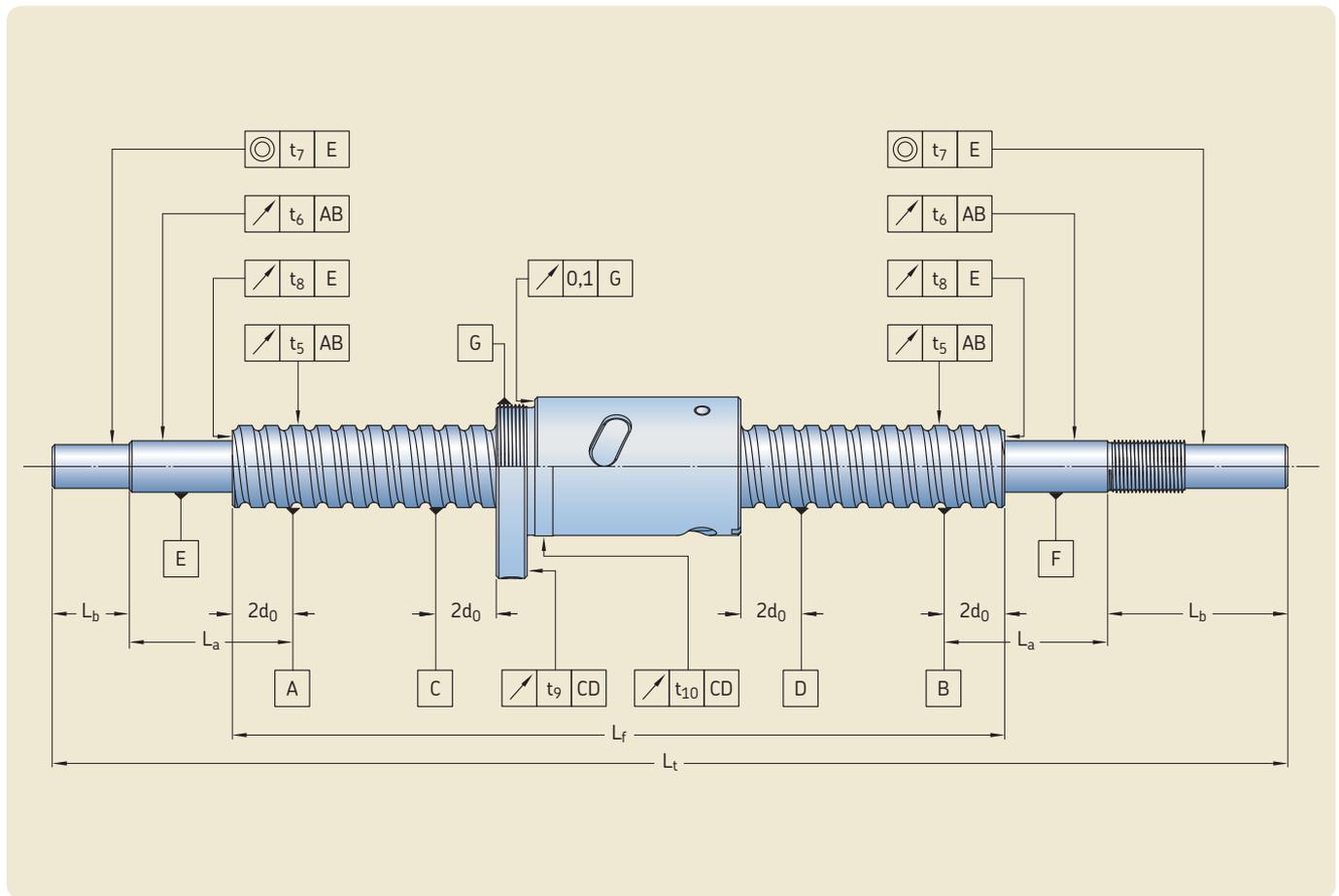


*Eroux PN avec épaulement compact spécial*



*Eroux SL avec épaulement spécial*

# Tolérances de fabrication standard



Diamètre nominal		Longueurs de référence		Tolérances								Ratio		Tolérances
$d_0$		$L_{f\text{ref}}$	$L_{a\text{ref}}$ et $L_{b\text{ref}}$	$t_{5p}$	$t_{6p}$	$t_{7p}$	$t_8$	$t_9$	$t_{10}$	Pour SL/TL $t_9$ $t_{10}$		$L_f/d_0$		$t_5$
>	≤											>	≤	
mm		μm												

6	12	80	80	40	40	12	6	-	-	-	-	-	40	80
12	16	160	80	40	40	12	6	20	20	-	-	40	60	120
16	20	160	80	40	40	12	6	20	25	-	-	60	80	200
20	25	160	125	40	50	16	6	20	25	35	35	80	100	320
25	32	315	125	40	50	16	6	25	25	45	35			
32	40	315	125	40	50	16	6	25	25	50	40			
40	50	315	125	40	50	16	6	25	32	55	45			
50	63	630	200	40	63	20	6	25	32	-	-			

## Valeurs pour $t_5$

- si  $L_f \leq L_{f\text{ref}}$   $t_5 = t_{5p}$
- si  $L_f > L_{f\text{ref}}$   $t_5 = t_5$

## Valeurs pour $t_6$

- si  $L_a \leq L_{a\text{ref}}$   $t_6 = t_{6p}$
- si  $L_a > L_{a\text{ref}}$   $t_6 = (L_a/L_{a\text{ref}}) t_{6p}$

## Valeurs pour $t_7$

- si  $L_b \leq L_{b\text{ref}}$   $t_7 = t_{7p}$
- si  $L_b > L_{b\text{ref}}$   $t_7 = (L_b/L_{b\text{ref}}) t_{7p}$

# Formules de calcul

## Durée nominale

$$L_{10} = \left( \frac{C_a}{F_m} \right)^3$$

## Charge dynamique requise

$$C_{req} = F_m (L_{10})^{1/3}_{req}$$

- où
- $L_{10}$  = durée de vie [millions de tours]
  - $C_a$  = charge dynamique de base [N]
  - $C_{req}$  = charge dynamique de base requise [N]
  - $F_m$  = force moyenne [N]

## Force moyenne équivalente

- Cycle avec variation de charge par paliers

$$F_m = \frac{(F_1^3 L_1 + F_2^3 L_2 + F_3^3 L_3 + \dots)^{1/3}}{(L_1 + L_2 + L_3 + \dots)^{1/3}}$$

- où
- $L_n$  = durée de la période n (→ **diagramme 2**)
  - $F_n$  = force pendant la période n (→ **diagramme 2**)
  - $F_n$  peut être une valeur fixe ou  $F_n$  peut être calculé à l'aide de la formule suivante pour  $F_m$

- Cycle de charge avec variation linéaire

$$F_m = \frac{F_{min} + 2F_{max}}{3}$$

- où
- $F_{min}$  = charge minimale (→ **diagramme 3**)
  - $F_{max}$  = charge maximale (→ **diagramme 3**)

## Vitesse critique de la vis (sans coefficient de sécurité)

$$n_{cr} = 49 \times 10^6 \frac{f_1 d_2}{l^2}$$

- où
- $n_{cr}$  = vitesse critique [tr/min]
  - $d_2$  = diamètre à fond de filet [mm]
  - $l$  = longueur libre ou distance entre les deux roulements supports [mm]
  - $f_1$  = facteur de correction de montage
- |     |      |                      |
|-----|------|----------------------|
| 0,9 | ●●   | fixe, libre          |
| 3,8 | ●●●  | fixe, support radial |
| 5,6 | ●●●● | fixe, fixe           |

Remarque: il est généralement recommandé d'appliquer un coefficient de sécurité de 0,8 à la valeur calculée.

## Vitesse limite du mécanisme (vitesse maximale appliquée pendant de très courtes périodes)

Avec recirculation par pions/tubes (SD/BD/SH-SDS/BDS/SHS-SX/BX -SND/BND/PND-SN/BN/PN):

$$n d_0 < 50\ 000$$

Avec recirculation par les faces (SL/TL-SLD/TLD):

$$n d_0 < 90\ 000$$

Si  $n d_0 > 50\ 000$  ou  $90\ 000$  respectivement, veuillez consulter SKF

- où
- $n$  = vitesse de rotation [tr/min]
  - $d_0$  = diamètre nominal de l'arbre de vis [mm]
- L'accélération maximale admissible est de 4 000 rad/s<sup>2</sup>

## Résistance au flambage, avec coefficient de sécurité 3

$$F_c = \frac{34 \times 10^3 f_3 d_2^4}{l^2}$$

- où
- $F_c$  = résistance au flambage [N]
  - $d_2$  = diamètre à fond de filet [mm]
  - $l$  = longueur libre ou distance entre les deux roulements supports [mm]
  - $f_3$  = facteur de correction de montage
- |      |      |                      |
|------|------|----------------------|
| 0,25 | ●●   | fixe, libre          |
| 2    | ●●●  | fixe, support radial |
| 4    | ●●●● | fixe, fixe           |

Diagramme 2

### Charge moyenne équivalente

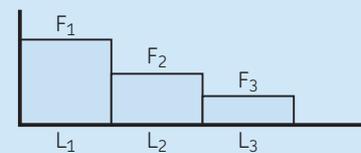


Diagramme 3

### Charge moyenne équivalente



Fig. 11

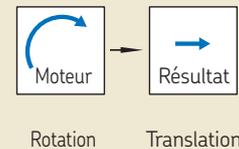


Fig. 12

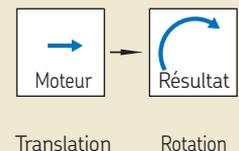


Fig. 13

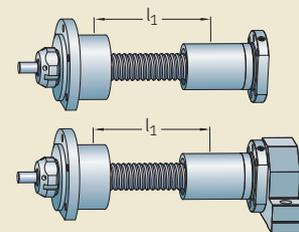
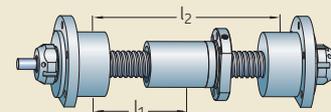


Fig. 14



## Rendements théoriques

Direct (→ fig. 11)

$$\eta = \frac{1}{1 + \frac{\pi d_0}{P_h} \mu}$$

où

$\mu = 0,0065$  pour SH/SHS

$\mu = 0,006$  pour SD/BD, SDS/BDS, SX/BX, SND/BND/PND, SN/BN/PN, SL/TL, SLT/TLT

$d_0$  = diamètre nominal de l'arbre de vis [mm]

$P_h$  = pas [mm]

Indirect (→ fig. 12)

$$\eta' = 2 - \frac{1}{\eta}$$

## Rendement pratique

$$\eta_p = 0,9 \eta$$

La valeur 0,9 est une moyenne du rendement pratique d'une vis neuve et de celle d'une vis correctement rodée.

Elle doit être utilisée pour les applications industrielles dans toutes les conditions de travail normales. Pour les cas extrêmes, veuillez contacter SKF.

## Couple d'entraînement en régime établi

$$T = \frac{F P_h}{2\,000 \pi \eta_p}$$

où

$T$  = couple d'entrée [Nm]

$F$  = charge maximale du cycle [N]

$P_h$  = pas [mm]

$\eta_p$  = rendement pratique

## Puissance requise en régime établi

$$P = \frac{F n P_h}{60\,000 \eta_p}$$

où

$P$  = puissance requise [W]

$n$  = vitesse de rotation [tr/min]

## Couple de précharge [Nm]

$$T_{pr} = \frac{F_{pr} P_h}{1\,000 \pi} \left( \frac{1}{\eta_p} - 1 \right)$$

où

$T_{pr}$  = couple de précharge [Nm]

$F_{pr}$  = précharge [N]

$\eta_{pr}$  est calculé avec  $\mu = 0,01$  pour un système préchargé

## Couple de retenue (le système étant réversible)

$$T_B = \frac{F P_h \eta'}{2\,000 \pi}$$

où

$T_B$  = couple de retenue [Nm]

$F$  = charge [N]

Pour des raisons de sécurité, nous utilisons le rendement indirect théorique.

## Couple moteur nominal pendant l'accélération

Pour une vis horizontale

$$T_t = T_f + T_{pr} + \frac{P_h [F + m_L \mu_f g]}{2\,000 \pi \eta_p} + \dot{\omega} \Sigma I$$

Pour une vis verticale

$$T_t = T_f + T_{pr} + \frac{P_h [F + m_L g]}{2\,000 \pi \eta_p} + \dot{\omega} \Sigma I$$

où

$T_t$  = couple nominal [Nm]

$T_f$  = couple de frottement dans les roulements supports, moteurs, joints, etc... [Nm]

$T_{pr}$  = couple de précharge [Nm]

$\mu_f$  = coefficient de frottement

$\dot{\omega}$  = accélération angulaire [rad/s<sup>2</sup>]

$m_L$  = masse de la charge [kg]

$g$  = accélération de la pesanteur [9,8 m/s<sup>2</sup>]

$\Sigma I = I_M + I_L + I_S l \cdot 10^{-9}$

## Couple de freinage nominal pendant la décélération

Pour une vis horizontale

$$T'_t = T_f + T_{pr} + \frac{P_h \eta' [F + m_L \mu_f g]}{2\,000 \pi} + \dot{\omega} \Sigma I$$

Pour une vis verticale

$$T'_t = T_f + T_{pr} + \frac{P_h \eta' [F + m_L g]}{2\,000 \pi} + \dot{\omega} \Sigma I$$

où

$$I_L = m_L \left( \frac{P_h}{2\pi} \right)^2 \times 10^{-6}$$

où

$I_M$  = inertie du moteur [kgm<sup>2</sup>]

$I_S$  = inertie de l'arbre de vis par mètre [kgmm<sup>2</sup>/m]

$l$  = longueur de l'arbre de vis [mm]

## Rigidité axiale statique d'un ensemble de vis à billes complet

$$\frac{1}{R_t} = \frac{1}{R_s} + \frac{1}{R_n} + \frac{1}{R_p}$$

où

$R_t$  = rigidité d'un ensemble complet [N/μm]

$R_s$  = rigidité de l'arbre [N/μm]

$R_n$  = rigidité de l'écrou [N/μm]

$R_p$  = rigidité des roulements supports [N/μm]

## Rigidité de l'arbre

Fixe-libre ou fixe-supporté

$$R_s = 165 \frac{d_2^2}{l_1} \quad (\rightarrow \text{fig. 13})$$

Assemblage fixe-fixe

$$R_s = \frac{165 d_2^2 l_2}{l_1 (l_2 - l_1)} \quad (\rightarrow \text{fig. 14})$$

où

$l_1$  = distance entre le centre d'un roulement support fixe et le centre de l'écrou [mm]

$l_2$  = distance entre les centres des roulements supports fixes

# Exemple de calcul de vis à billes

## Description de l'application client:

- Soit une vis à billes PND 25 x 5, écrou à précharge interne à 2 x 3 circuits, capacité dynamique  $C_a = 12,7$  kN et capacité statique  $C_{0a} = 22,7$  kN (→ page 26).
- La vis est montée horizontalement sur deux paliers de type PLBU 25 et BUF 25 (→ pages 44 et 46).
- Le cycle de charge est décrit comme suit :
  - Phase 1: 3 kN sur 900 mm à 100 mm/s, soit 9 secondes
  - Phase 2: Une rampe d'effort de 3 kN à 7 kN sur 100 mm à 10 mm/s, soit 10 secondes
  - Phase 3: 2 kN au retour sur 1 000 mm à 100 mm/s, soit 10 secondes
  - Une pause de 31 secondes
  - Un cycle dure 60 secondes. L'application fonctionne 7h par jour, 5 jours par semaine et 50 semaines par an.

### Calcul de l'effort moyen

Vérifier que l'effort maximal du cycle soit inférieur aux pressions maximales admissibles aux points de contact (→ page 8).

Nous pouvons alors calculer l'effort moyen du cycle:

### Calcul de la durée de vie $L_{10}$

Fig. 15

Embout usiné 2A pour PND 25 x 5 (→ page 38)

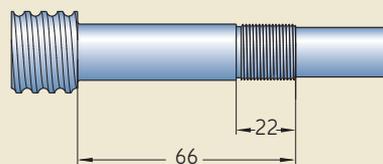
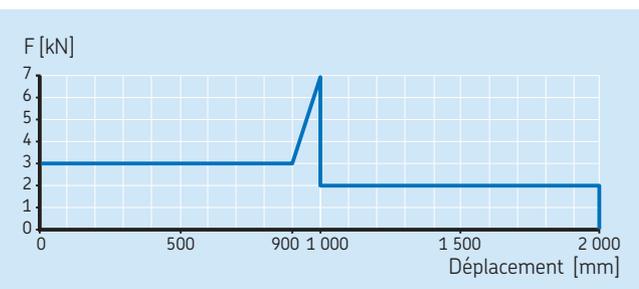
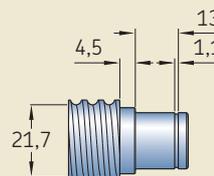


Fig. 16

Embout usiné 4A pour PND 25 x 5 (→ page 38)



Effort maximum = 7 kN,  
alors que  $60\%$  de  $C_a = 60\% \times 12,7 = 7,6$  kN  $\Rightarrow$  OK

$$F_1 = 3000 \text{ N} \quad \text{sur } L_1 = 900 \text{ mm}$$

$$F_2 = \frac{3000 + 2 \times 7000}{3} = 5667 \text{ N} \quad \text{sur } L_2 = 100 \text{ mm}$$

$$F_3 = 2000 \text{ N} \quad \text{sur } L_3 = 1000 \text{ mm}$$

$$F_m = \sqrt[3]{\frac{3000^3 \times 900 + 5667^3 \times 100 + 2000^3 \times 1000}{900 + 100 + 1000}}$$

$$F_m = 2934 \text{ N}$$

$$L_{10} = \left( \frac{12700}{2934} \right)^3$$

Avec un nombre de révolutions par cycle correspondant à un aller-retour complet et un pas de vis de 5 mm:  
 $(2 \times 1000) / 5 = 400$  révolutions

Soit une durée de vie de:  $(81,1 \times 10^6) / 400 = 202750$  cycles

La vis à bille a donc une durée de vie avec 90% de fiabilité de:  
 $(202750 \times 60) / (3600 \times 7 \times 5 \times 50) = 1,9$  ans

### Vitesse critique

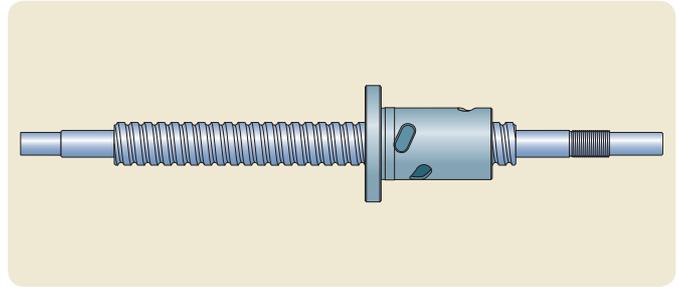
La vitesse critique est à vérifier, notamment pour une vis ayant une grande longueur par rapport à son diamètre.

Vitesse maximale du cycle :

La longueur filetée de la vis se calcule par la somme de la course de 1 mètre, avec la longueur de l'écrou de 62 mm (→ page 27), et une sur-course de sécurité de 2 tours à chaque extrémités, à savoir ( $2 \times 2 \times 5 = 20$  mm).

Le montage est horizontal avec un design de type HA (→ page 36) pour encastré-appui.

$$V_{\max} = \frac{100}{5} \times 60 = 1\,200 \text{ tr/min}$$



La longueur filetée de la vis est donc de 1 082 mm

$$(B_1 - G_1) / 2 = (66 - 22) / 2 = 22 \text{ mm de l'extrémité (→ fig. 15).}$$

$$B_7 + ((B_5 - m) / 2) = 4,5 + ((13 - 1,1) / 2) \approx 11 \text{ mm de l'extrémité (→ fig. 16).}$$

$$l = 1\,082 + 22 + 11 = 1\,115 \text{ mm}$$

$$d_2 = 21,7 \text{ mm (→ page 27 ou 36).}$$

$$n_{cr} = 49 \times 10^6 \frac{3,8 \times 21,7}{1\,115^2} = 3\,250 \text{ tr/min} > V_{\max} \Rightarrow \text{OK}$$

$$n \times d_0 = 1\,200 \times 25 = 30\,000 < 50\,000 \Rightarrow \text{OK}$$

L'axe des 2 roulements pour l'embout de type 2A est à :  
(→ pages 38 et 39).

L'axe du roulement pour embout de type 4A est à :  
(→ pages 38 et 39).

Ainsi, la longueur libre entre paliers est:

Le diamètre à fond de filet est:

La vitesse critique se calcule ainsi:

### Vitesse limite

### Effort de flambage

En compression, particulièrement sur de longues vis, il faut vérifier l'effort de flambage.

$$F_c = \frac{34,10^3 \times 2 \times 21,7^4}{1\,115^2} = 12,1 \text{ kN} > F_{\max} = 7 \text{ kN} \Rightarrow \text{OK}$$

### Rendement théorique direct

$$\eta = \frac{1}{1 + \frac{\pi \times 25}{5} \times 0,006} = 0,914$$

### Rendement théorique indirect

$$\eta' = 2 - \frac{1}{0,914} = 0,906$$

### Rendement pratique

$$\eta_p = 0,9 \times 0,914 = 0,823$$

### Calcul du couple d'entraînement à vitesse constante

$$T = \frac{7\,000 \times 5}{2\,000 \pi \times 0,823} = 6,8 \text{ Nm}$$

### Calcul de la puissance à vitesse constante

$$\text{Phase 1: } P = \frac{3\,000 \times 1\,200 \times 5}{60\,000 \times 0,823} = 365 \text{ W}$$

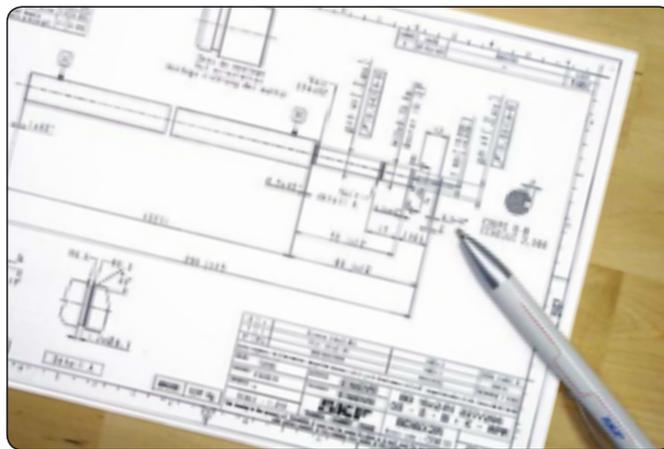
$$\text{Phase 2: } P = \frac{7\,000 \times 1\,200 \times 5}{60\,000 \times 0,823} = 85 \text{ W}$$

$$\text{Phase 3: } P = \frac{3\,000 \times 1\,200 \times 5}{60\,000 \times 0,823} = 243 \text{ W}$$

# Gamme service

## Service rapide pour les vis à billes à filet roulé de précision

Pour réduire les délais de livraison, SKF dispose de sites de service rapide en Europe et en Amérique du Nord où sont tenus en stock les accessoires, écrous et vis standard.



### Différentes possibilités de commandes de vis à billes

- Vis et écrous en stock, sans extrémités usinées. Écrous avec jeu axial montés sur vis ou sur manchon. Écrous avec annulation de jeu ou précharge montés sur vis.
- Ensembles de vis à billes avec extrémités d'arbre usinées conformément aux extrémités standard telles que définies dans ce catalogue.
- Ensembles de vis à billes avec extrémités d'arbre usinées conformément aux exigences du client: dans ce cas, veuillez envoyer un plan indiquant toutes les exigences de dimensions et de tolérances et toutes les spécifications en anglais ou en français
- Ensembles de vis à billes complets, y compris accessoires présentés dans ce catalogue. Accessoires déjà montés sur écrou ou vis ou livrés séparément.

### Règles générales

#### Délai de livraison

- Délai de 2-3 jours à deux semaines au maximum possible pour les commandes répondant aux conditions suivantes

#### Quantité

- Maximum 5 pièces pour les types SX/BX – SND/BND/PND – SN/BN/PN – SL/TL – SLD/TLD, livrées systématiquement avec racleurs, embouts usinés suivant la Norme ISO 3408-3 classe 7
- Maximum 15 pièces pour les types SD/BD/SH

#### Matériaux

- Vis et écrou en acier standard, comme indiqué dans le présent catalogue

#### Capacités

- Écrous standard, y compris écrous DIN
- Vis usinées conformément au plan client
- Annulation de jeu par des billes surdimensionnées disponible pour BD – BX – BND/BN
- Précharge disponible pour PND/PN – TL/TLD
- Précision générale pour les tolérances ISO IT7 (ISO 3408-3:2006)
- Un écrou par vis

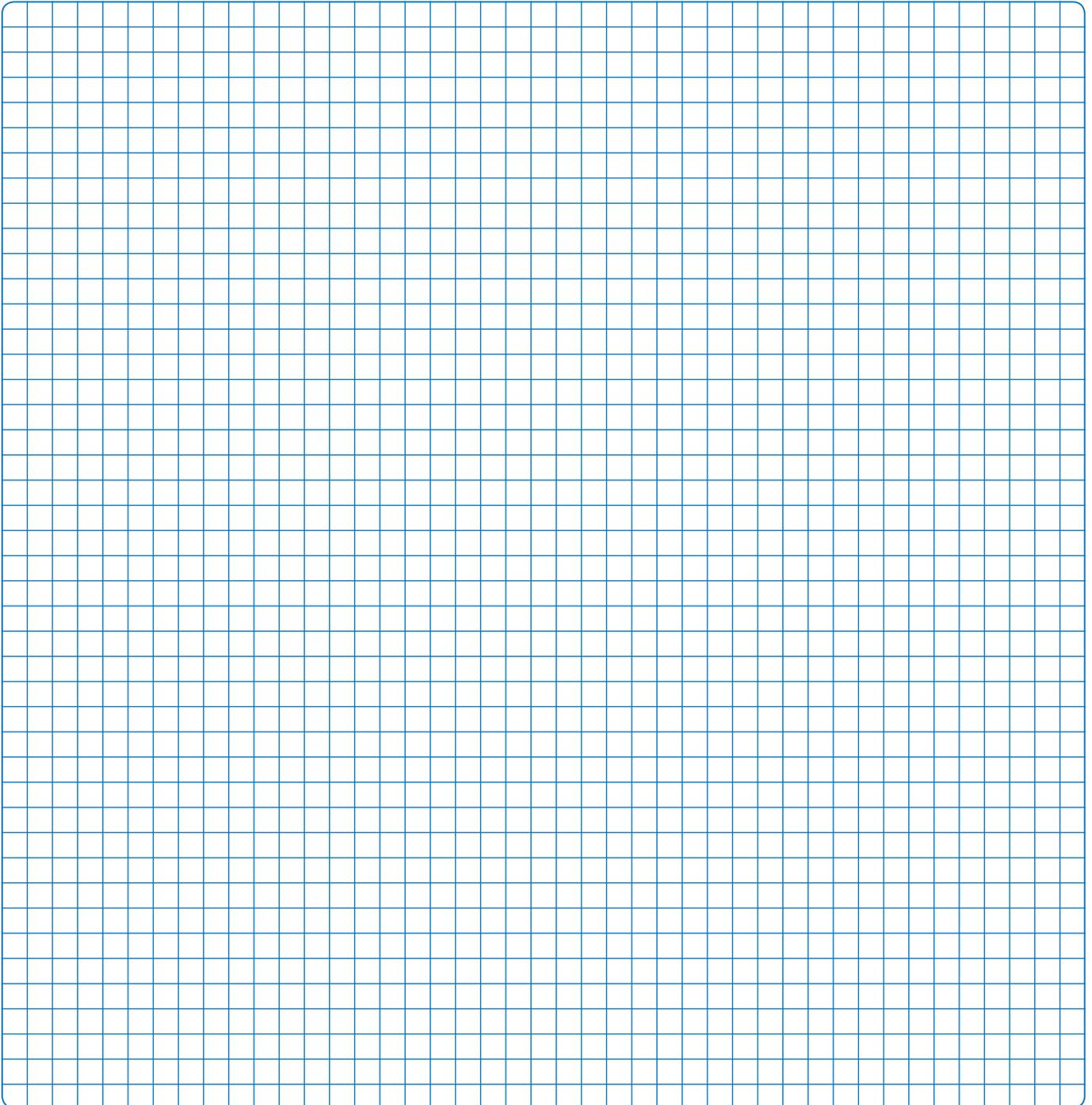
#### Autres conditions pour une livraison rapide

- Les écrous tournants de type SLT/TLT sont exclus de cette gamme
- L'acier inoxydable ou les traitements spéciaux, y compris cannelures, extrémités d'arbre recuites, sont exclus de cette gamme
- Les certificats de matériaux, les rapports spéciaux ou les commandes nécessitant une procédure spéciale et l'approbation des autorités françaises sont exclus de cette gamme.

### Plage disponible

Diamètre	Pas	Types d'écrou	Précision de pas	Accessoires
De 6 à 63 mm	De 2 à 50 mm	Écrous à nez fileté ou à collerette avec jeu axial, jeu nul ou précharge, conceptions SKF ou DIN	G5 – G7 – G9	Flasques pour écrous et roulements supports de vis à billes

### Remarques



E

# Cahier des charges et formulaire de consultation

## Informations sur le client et le projet

Nom de la société .....

Adresse .....

Nom de la personne à contacter ..... Numéro de téléphone .....

E-mail ..... Site Web .....

Nom du projet .....

Type d'application .....

Brève description de l'application  
(veuillez joindre un croquis, si possible) .....

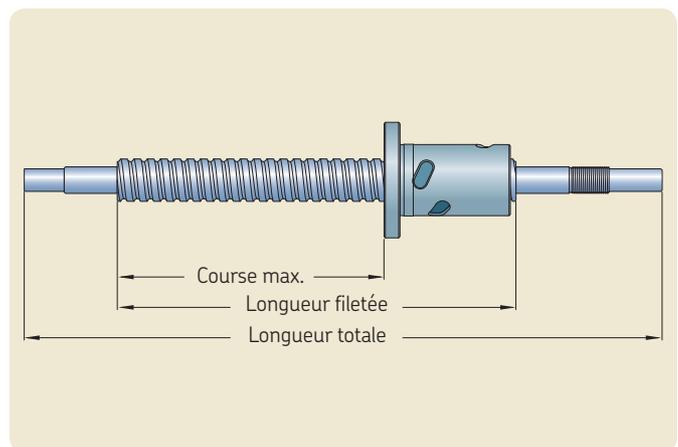
Quantité annuelle et date  
de début de production .....

Besoins de prototype(s)  
et date de livraison souhaitée .....

Pour une application existante ou modifiée,  
type de vis à billes déjà utilisé .....

## Données sur les vis à billes

Paramètre de conception	Valeur
Course maximale [mm]	.....
Longueur filetée [mm]	.....
Longueur totale [mm]	.....
Présélection du diamètre nominal de vis $d_0$ [mm]	.....
Présélection du pas $P_h$ [mm]	.....
Présélection du type d'écrou	.....
Degré de précision du pas conformément à ISO 3408	.....
Présélection du jeu axial, jeu nul ou précharge	.....
En cas de sélection du jeu axial, plage min./max. préférée [ $\mu\text{m}$ ]	.....
Demande d'accessoires (flasques, roulements supports, etc.)	.....
Autres informations utiles	.....



## Conditions de fonctionnement

<b>Charges maximales</b>	• Charge statique maximale [N]	.....
	• Charge dynamique maximale en tension [N]	.....
	• Charge dynamique maximale en compression [N]	.....
	• Vitesse linéaire moyenne [m/min]	.....
	• Vitesse linéaire maximale [m/min]	.....
	• Accélération maximale [m/s <sup>2</sup> ]	.....
<b>Lubrification</b>	• Nom de marque	.....
	• Type	.....
	• Viscosité à température de fonctionnement moyenne [cSt]	.....
<b>Température de fonctionnement</b>	• Minimale [°C]	.....
	• Moyenne [°C]	.....
	• Maximale [°C]	.....
<b>Durée de vie requise</b>	• Course [m]	.....
	• Ou tours [tr]	.....
	• Ou durée [heures]	.....

## Description du cycle de service

Étape	Force axiale [N]	Vitesse, vitesse de rotation [tr/min] ou vitesse linéaire [m/minute]	Course [mm]
1	.....	.....	.....
2	.....	.....	.....
3	.....	.....	.....
4	.....	.....	.....
5	.....	.....	.....
Etc.	.....	.....	.....

## Conditions de montage

Position de la vis	<input type="checkbox"/> Verticale	<input type="checkbox"/> Horizontale
Pièce en rotation	<input type="checkbox"/> Vis	<input type="checkbox"/> Écrou
Conditions de fixation de l'extrémité de vis	<input type="checkbox"/> 	(fixe, libre)
	<input type="checkbox"/> 	(fixe, support radial)
	<input type="checkbox"/> 	(fixe, fixe)

## Autres informations utiles

.....

.....

.....

.....

Le catalogue des vis à billes ainsi que des impressions 2D et modèles 3D des vis à billes sont disponibles sur le site [www.skf.com](http://www.skf.com)  
 Veuillez envoyer le formulaire de demande à votre bureau de vente SKF. Pour les coordonnées, veuillez consulter le site [www.skf.com](http://www.skf.com)

# Désignation

## Ensemble complet de vis à billes à filet roulé

SN 32x5 R 330/445 G7 L - HA + K \*\*/\*\* WPR

### Type d'écrou

- SD = Vis miniature, jeu axial, recirculation interne par pions
- BD = Vis miniature, élimination de jeu par les billes
- SH = Vis miniature, jeu axial, recirculation par tube intégré
- SDS = Vis miniature, jeu axial, acier inoxydable
- BDS = Vis miniature, élimination de jeu par les billes, acier inoxydable
- SHS = Vis miniature, jeu axial, acier inoxydable
- SX = Vis universelle, jeu axial
- BX = Vis universelle, élimination de jeu par les billes
- SND = Vis de précision, jeu axial, écrou DIN
- BND = Vis de précision, élimination de jeu par les billes, écrou DIN
- PND = Vis de précision, rigidité optimale, écrou DIN
- SN = Vis de précision, jeu axial
- BN = Vis de précision, élimination de jeu par les billes
- PN = Vis de précision, rigidité optimale
- SL = Vis à grand pas, jeu axial
- TL = Vis à grand pas, élimination de jeu par les billes
- SLD = Vis à grand pas, jeu axial, écrou DIN
- TLD = Vis à grand pas, élimination de jeu par les billes, écrou DIN
- SLT = Ecrou tournant, jeu axial
- TLT = Ecrou tournant, élimination de jeu par les billes

### Diamètre nominal x Pas [mm]

### Filetage

- R = Droite
- L = Gauche (sur demande)

### Longueur fileté / Longueur totale, mm

### Précision de pas : G9, G7, G5

### Orientation d'écrou

- Nez fileté ou flasque d'écrou du côté de l'extrémité usinée de la vis la plus courte (S)
- Nez fileté ou flasque d'écrou du côté de l'extrémité usinée de la vis la plus longue (L)
- Dans le cas d'embouts identiques sur les 2 extrémités (-)

### Combinaisons d'extrémités

Voir page 36

### Longueurs requises pour extrémités : AA-SA-UA (pour les 2 extrémités)

Voir page 36

### Options

- WPR = avec racleurs
- NOWPR = sans racleur
- RING = jonc de sécurité (pour vis à billes miniatures seulement)
- REDPLAY = jeu axial réduit

# Vis à rouleaux, vérins électromécaniques et solutions de guidage



## Vis à rouleaux satellites

Des vis robustes offrant une longue durée de service dans des conditions difficiles  
 $d_0 = 8$  à 240 mm  
 $P_h = 2$  à 50 mm  
 Grande capacité de charge  
 Capacité à supporter des chocs occasionnels  
 Haute fiabilité, même en environnement hostile  
 Capacité de vitesse de rotation élevée  
 Dépassent les capacités des vis à billes pour des performances supérieures



## Vis à rouleaux à recirculation

Des vis pour une précision de positionnement maximale  
 $d_0 = 8$  à 125 mm  
 $P_h = 0,6$  à 5 mm  
 Résolution fine pour une haute précision  
 Haute rigidité  
 Combinaison idéale de petit pas, haute capacité de charge et rigidité axiale pour des solutions d'entraînement de haute précision.



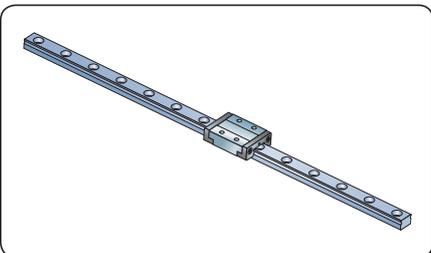
## Vérins électromécaniques (types EMC et CEMC)

Les vérins électromécaniques hautes performances contiennent des vis à rouleaux satellites SKF entraînées par des moteurs sans balais  
 Capacité de charge dynamique pouvant atteindre 450 kN  
 Vitesse linéaire jusqu'à 1,6 m/s  
 Conçus pour une longue durée de service, une forte accélération, des applications à forte charge et de cycles de service intensifs  
 Les vérins électromécaniques compacts (CEMC) offrent une combinaison unique de flexibilité de conception et de puissance d'actionnement dans un ensemble compact



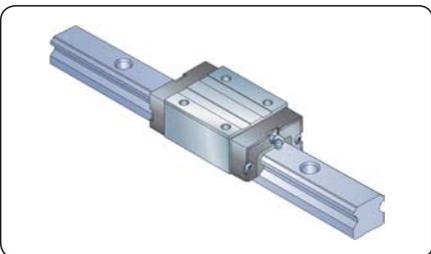
## Roulements à billes linéaires

La solution de guidage économique  
 Dimensions conformes à ISO 10285 séries 1 et 3, diamètre nominal compris entre 5 mm et 80 mm  
 Conceptions fermées et ouvertes, rigides ou auto-alignantes. Réservoir de lubrifiant intégré.  
 Acier inoxydable en option  
 Large gamme d'accessoires en stock chez SKF, par exemple boîtiers pour roulements à billes linéaires, arbres rectifiés, supports d'arbre et blocs d'arbre  
 Capacité de charge et étanchéité optimisées pour une durée de service maximale.



## Guidages à billes sur rails miniatures

Le guidage à billes sur rails compact de haute précision permettant des économies de place et la réduction du poids des machines  
 Tailles 7 à 15 avec interchangeabilité selon DIN 645-2  
 Rail de largeur standard et rail plus large pour une capacité de charge sous couple supérieure  
 Pistes de roulement rectifiées haute précision et chariots avec deux rangées de billes pour une capacité de charge élevée dans les quatre directions radiales  
 Composants en acier inoxydable et pré-lubrification à l'usine pour une haute fiabilité.



## Guidages à billes sur rails

La solution de guidage idéale associée à un entraînement par vis à billes à filet roulé de précision dans la plupart des machines  
 Tailles de rails 15 à 45 avec interchangeabilité selon DIN 645-1 et la norme à venir ISO 12090-1.  
 Différents types de chariots conformément aux normes industrielles  
 Guidage à billes sur rails de haute précision avec pistes de roulement rectifiées de précision et chariots, disponibles avec différentes classes de précision et de précharge  
 Chariots dotés de 4 rangées de billes permettant une capacité de charge égale dans les quatre directions radiales et une résistance aux couples de déversement  
 Accessoires en stock chez SKF tels que joints à faible frottement, joints racleurs, soufflets, systèmes de lubrification, etc.  
 Solutions adaptées aux différents types d'applications et d'exigences.



® SKF est la marque déposée de SKF.

© SKF Group 2013

Le contenu de cette publication est soumis au copyright de l'éditeur et sa reproduction, même partielle, est interdite sans autorisation écrite préalable. Le plus grand soin a été apporté à l'exactitude des informations données dans cette publication mais SKF décline toute responsabilité pour les pertes ou dommages directs ou indirects découlant de l'utilisation du contenu du présent document.

Les catalogues antérieurs, dont les données diffèrent de celles reprises ici, ne sont plus valables. Nous nous réservons le droit d'apporter d'éventuelles modifications rendues nécessaires par l'évolution technologique des produits.

PUB MT/P1 06971/1 FR · Août 2013

Certaines images sont utilisées sous licence Shutterstock.com