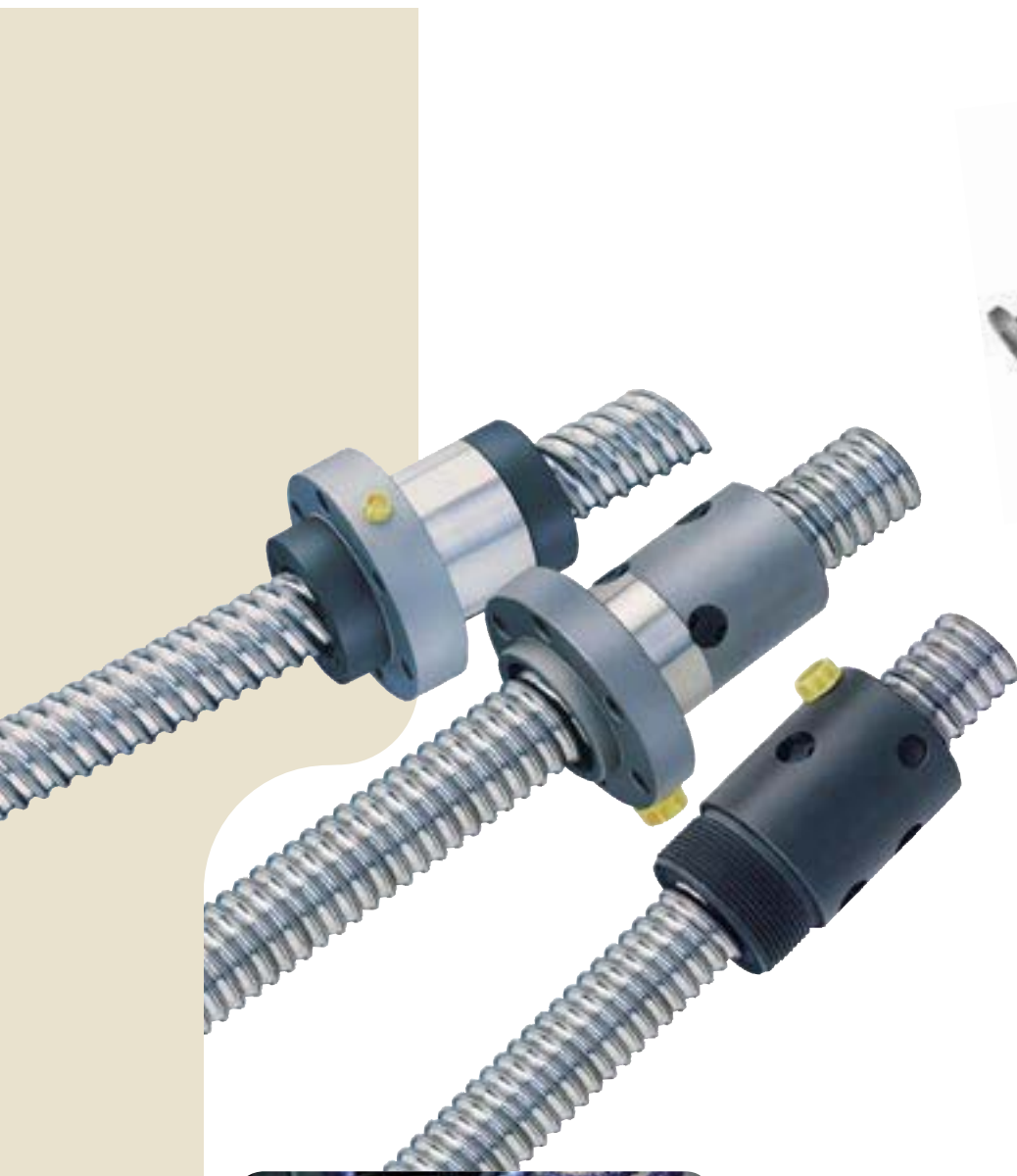


Vis à billes





Equipement médical



Presse-plier



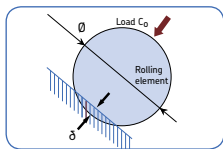
Electro-érosion



Machine à bois



Sommaire



Recommandations pour la sélection

Aperçu écrous pour vis à billes	05
Charge dynamique de base (C_a)	05
Charge statique de base (C_{0a})	06
Vitesse critique de l'arbre en rotation	06
Vitesse limite acceptable	07
Lubrification	07
Rendement et réversibilité	07
Jeu axial et précharge	08
Rigidité axiale statique d'un ensemble	08
Flambage de la vis	08
Précision d'exécution	09
Matière et traitement thermique	09

1



Recommandations au montage

Charges radiales et déversement	10
Alignement	10
Lubrification	10
Conception des extrémités	10
Température de fonctionnement	10
Ecrou séparé de la vis	11
Mise en service	11

2



Autres données techniques

Précision de pas suivant ISO	12
------------------------------------	----

3



Informations produits

Vis miniatures SD/BD	14
Vis miniatures en acier inox SDS/BDS/SHS	16
Vis miniatures SH	18
Vis universelles SX/BX	20
Accessoires pour écrous SX/BX	22
Vis de précision SND/BND, norme DIN	24
Vis de précisions préchargées, PND, norme DIN	26
Vis de précision SN/BN	28
Vis de précision préchargées PN	30
Vis à grand pas SL/BL	32
Écrous tournants SLT/BLT	34
Extrémités de vis	36
Accessoires de vis	40
Formules de calcul	46
Désignation	49
Vis à rouleaux et vérins	50

4

Ecrous pour vis à billes

Type d'ensemble	Type de recirculation	Pas à droite		SD	BD	Précharge pour rigidité max.	Accessoires d'écrous	Accessoires de vis	Page du catalogue
		Diamètre							
SD/BD  SDS/BDS	Interne, par pions  Acier inox en option	8	2,5	SD	BD				14
		10	2 - 4	SD	BD				
		12	2 - 4 - 5	SD	BD				
		14	4	SD	BD				
		16	2 - 5	SD	BD			oui	
16									16
SH  SHS	Externe, par tube intégré  Acier inox en option	6	2	SH					18
		10	3	SH					
		12,7	12,7	SH					
SX/BX  Norme DIN	Interne, par pions 	20	5	SX	BX		oui	oui	20
		25	5 - 10	SX	BX		oui	oui	
		32	5 - 10	SX	BX		oui	oui	
		40	5 - 10	SX	BX		oui	oui	
		50	10	SX	BX		oui	oui	
		63	10	SX	BX		oui	oui	
SND/BND/PND  Norme DIN	Interne, par pions 	16	5	SND	BND	PND		oui	24
		20	5	SND	BND	PND		oui	
		25	5 - 10	SND	BND	PND		oui	
		32	5 - 10	SND	BND	PND		oui	
		40	5 - 10	SND	BND	PND		oui	
		50	10	SND	BND	PND		oui	
SN/BN/PN  Norme DIN	Interne, par pions 	16	5	SN	BN	PN		oui	28
		20	5	SN	BN	PN		oui	
		25	5 - 10	SN	BN	PN		oui	
		32	5 - 10	SN	BN	PN		oui	
		40	5 - 10	SN	BN	PN		oui	
		50	10	SN	BN	PN		oui	
SL/BL - SLD/BLD  Norme DIN	Par faces 	25	20 - 25	SL	BL			oui	32
		32	20 - 40	SL	BL			oui	
		32	32	SL	BL			oui	
		32	32	SLD	BLD			oui	
		40	20 - 40	SL	BL			oui	
		50	50	SL	BL			oui	
SLT, BLT, Ecrous tournants								avec vis à grand pas SL/BL	34
Accessoires: FLBU, PLBU, BUF									40

Recommandations pour la sélection

Les données de ce catalogue sont destinées à une première approche et concernent les produits standard. Pour optimiser au mieux votre installation, nous vous recommandons une attention particulière sur certains paramètres incontournables devant guider votre choix, tels que les conditions de fonctionnement (la charge, la vitesse, les accélérations, cycles, environnement, etc...), la durée de vie souhaitée, la précision, la rigidité. En cas d'hésitations, nous vous conseillons de contacter votre spécialiste SKF avant de passer commande.

1

Charge dynamique de base (C_a)

Utilisée pour le calcul de la durée de vie des vis. C'est la charge axiale constante pour laquelle la durée nominale ISO de l'ensemble considéré atteint 10^6 révolutions sous certaines conditions d'application: charge axiale pure et centrée, constante en intensité et direction.

Durée nominale L_{10}

C'est le nombre de tours (ou l'équivalent en heures de fonctionnement à vitesse constante) qu'un ensemble peut effectuer avant l'apparition de signes de fatigue du métal sur la surface de roulement (écaillage) de l'un des composants.

S'agissant d'un phénomène de fatigue, il s'avère, comme pour les roulements, que des ensembles identiques, fonctionnant dans les mêmes conditions, n'ont pas la même durée de vie, d'où la notion de *durée nominale*.

C'est, conformément aux recommandations de l'ISO, la durée atteinte ou dépassée par 90 % d'une population suffisante

de vis apparemment identiques (L_{10}), fonctionnant dans les mêmes conditions optimisées (conditions d'alignement, d'application de charge axiale pure et centrée, vitesse, accélération, lubrification, température et propreté).

Durée de service

C'est la durée réelle atteinte par une vis donnée avant qu'elle ne soit hors d'usage. La défaillance d'une vis n'est pas uniquement due à la fatigue au roulement (écaillage), mais également à l'usure du système de recirculation, à la corrosion, à la pollution et plus généralement à la perte des caractéristiques fonctionnelles exigées pour l'application.

Il est présumé que l'expérience acquise avec des machines similaires permet de sélectionner les vis de façon à obtenir les durées de service adéquates. Par ailleurs, les autres exigences structurelles concernant par ex. la tenue des attachements de l'écrou et des embouts de vis, doivent être prises en compte lors du dimensionnement des ensembles en fonction des sollicitations envisagées. Le calcul L_{10} ne peut être considéré que dans le cas d'une charge moyenne équivalente \leq à 80 % de la capacité dynamique de la vis sélectionnée et d'une course supérieure à 4 fois le pas.



Banc d'essais de durée de vie

(1) SKF est à votre disposition pour étudier cette valeur en fonction des conditions réelles de service.

Charge dynamique équivalente

Les lois de la dynamique permettent de calculer la charge qui agit sur un écrou à condition de connaître les efforts extérieurs (par ex. les forces dérivées de la puissance transmise, du travail effectué, force d'inertie de rotation et translation du système).

Il est nécessaire de ramener ces efforts à une charge axiale pure correspondant aux conditions de définition de la charge dynamique de base.

Les charges radiales et les moments de déversement doivent être repris par les dispositifs de guidage. La plus grande attention doit être apportée à ces facteurs dès la conception, car ces charges parasites nuisent considérablement à la durée de vie et aux performances attendues des ensembles (rendement, rigidité, bruit).

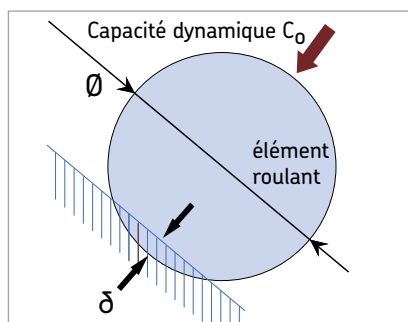
Charge variable

En cas de charge variable au cours du cycle, il faut déterminer la charge moyenne équivalente, constante et de même direction, qui a la même influence sur la durée que la charge variable réelle.

Pour les efforts dynamiques additionnels, découlant par exemple de défauts de montage ou de répartition de charge, ou ceux qui sont dus aux chocs éventuels, on se base sur l'expérience.

Leur influence sur la durée nominale des vis est le plus souvent prise en compte à l'aide de "coefficients de service".

Charge statique de base (C_{0a})



Elle est utilisée pour le calcul des vis, soit à l'arrêt (vis soumise à une charge continue ou intermittente ou chocs), soit en rotation à très faible vitesse ou de courte durée nominale. La charge admissible est limitée par les déformations permanentes ou niveaux de contrainte, causés par la charge transmise aux points de contact.

Conformément à l'ISO, elle est définie comme la charge axiale pure statique qui conduit, par le calcul, à une déformation permanente totale (élément + chemin) d'environ 0,0001 du diamètre de l'élément roulant.

Le choix s'effectue alors en vérifiant le coefficient de sécurité " s_0 " égal au rapport C_{0a}/F_a entre la charge statique de base et la charge axiale maximale appliquée.

Le choix du coefficient de sécurité statique est basé sur l'expérience en fonction du mode de fonctionnement et du degré de régularité de déplacement exigé (1).



Vitesse critique de l'arbre en rotation

Elle est calculée en utilisant les formules usuelles pour les arbres lisses et en prenant le diamètre à fond de filet. Ces formules prennent en compte les types de support (encasté ou simple appui) constitués par les paliers de roulement à chacune des extrémités.

Généralement l'écrou n'est pas considéré comme un appui et c'est la distance entre les deux paliers qui est prise pour les calculs.

Un facteur de sécurité de 0,8 est ordinairement utilisé par rapport aux vitesses critiques calculées, pour prendre en compte les défauts pratiques de montage.

Une évaluation plus ajustée, considérant par exemple l'écrou guidé comme un appui, ou réduisant le facteur de sécurité, doit être accompagnée d'essais pour vérification et optimisation du montage (1).

(1) SKF est à votre disposition pour étudier cette valeur en fonction des conditions réelles de service.

Vitesse limite acceptable

Il existe une vitesse limite à laquelle une vis peut fonctionner de manière fiable. Elle correspond généralement à la vitesse admissible par le système de recirculation de l'écrou. Elle est caractérisée par le produit: nombre de tours \times diamètre nominal de la vis (en mm).

Les valeurs limites indiquées correspondent à des vitesses de pointe admissibles, pendant une courte période, pour des ensembles fonctionnant dans des conditions optimisées (alignement, faibles charge extérieure et précharge, lubrification contrôlée).

L'utilisation continue à cette limite peut conduire à une dégradation prématurée du mécanisme de l'écrou par rapport à la durée de vie calculée.



Une vitesse élevée, associée à une charge importante, nécessite un couple moteur important et conduit à une durée de vie nominale relativement courte (1).

Une charge axiale minimale ou une légère précharge est nécessaire pour éviter les glissements internes lors d'accélération/ décélération élevées, au moment de l'inversion de sens par exemple.

La valeur de précharge des ensembles à grande vitesse doit être basée sur la valeur minimale nécessaire à l'entraînement des éléments roulants (1).

Une précharge trop élevée risque de conduire à des températures d'échauffement interne non acceptables.

Lubrification

La lubrification doit également être bien adaptée au cycle de vitesse, en qualité et quantité (appoint et répartition correcte de graisse ou débit d'huile).



Le lubrifiant réparti sur la vis risquant d'être éjecté dès les premiers tours à grande vitesse, il importe de vérifier son comportement lors des premiers essais à grande vitesse et de contrôler la fréquence des appoints ou le réglage du débit. Il peut être nécessaire de choisir un lubrifiant de viscosité différente.

Le contrôle de la température atteinte par l'écrou et de sa stabilisation est un moyen pratique de vérification pour optimiser les conditions de réglage et de lubrification.

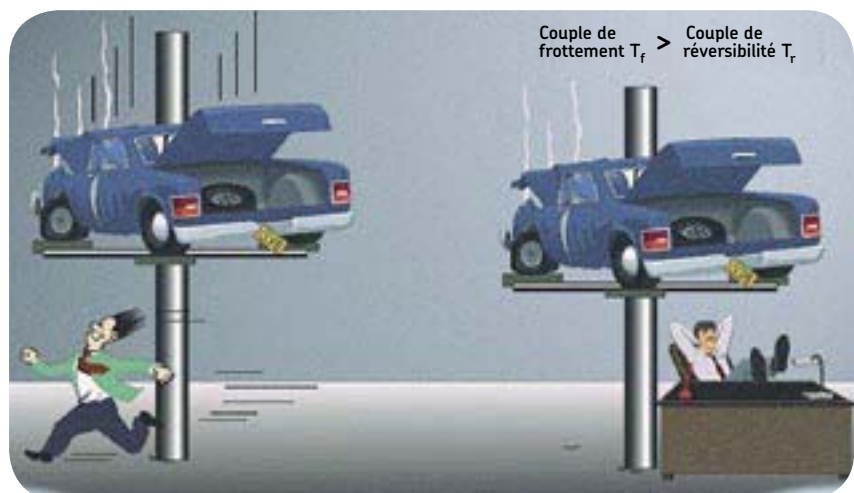
Rendement, réversibilité

Le rendement d'une vis à roulement est fonction principalement de l'angle d'hélice de la vis, de la géométrie des contacts, des états de surface, mais aussi des conditions d'utilisation (charge, vitesse, lubrification, précharge, alignement).

On parle de "rendement direct" pour déterminer le couple moteur nécessaire pour transformer une rotation en translation, et de "rendement indirect" dans le cas inverse (pour déterminer le couple de freinage nécessaire pour retenir une charge axiale par ex.)

Par sécurité, les vis à roulement doivent être considérées comme réversibles sous charge dans presque toutes les conditions.

Si, pour l'application envisagée, la réversibilité doit être évitée, il faut vérifier que le couple de frottement de l'ensemble de la transmission est supérieur au couple de réversibilité (ou ajouter un frein par exemple).



(1) SKF est à votre disposition pour étudier cette valeur en fonction des conditions réelles de service.

Couple à vide:

Le couple à vide (sans charge extérieure), caractérise la précharge interne de réglage pour les ensembles préchargés.

Couple au démarrage:

Couple nécessaire pour vaincre au démarrage:

a) la charge axiale externe appliquée sur la vis et les inerties de l'ensemble des éléments mobiles soumis à l'accélération du moteur (pièces tournantes ou en translation).

b) le frottement interne du système vis/écrou, des roulements et des guidages associés

D'une manière générale, les couples dus aux charges externes et aux inerties (a) sont prépondérants par rapport aux couples de frottement (b).

Le coefficient de frottement interne des vis au démarrage μ_s est considéré comme pouvant atteindre 2 fois le coefficient de frottement en rotation μ , pour des conditions d'utilisation normales.

Jeu axial / précharge

Les écrous préchargés présentent une déformation élastique sous charge externe beaucoup plus faible que les écrous avec jeu. Il convient donc de les utiliser si l'on souhaite améliorer la précision de positionnement sous charge.

La précharge est l'effort appliqué à l'ensemble des deux moitiés d'écrou, soit pour les rapprocher soit pour les éloigner d'une certaine distance, afin d'en supprimer le jeu et d'améliorer la rigidité. Le couple de frottement correspondant permet de caractériser la précharge lors du réglage (voir "couple à vide"). Il dépend du type d'écrou et du mode de précharge (rigide ou élastique).

Rigidité axiale statique d'un ensemble

C'est le rapport entre la charge axiale externe appliquée et le déplacement axial de la face d'appui de l'écrou par rapport à l'extrémité fixe de la vis. L'inverse de la rigidité globale d'un montage est égal à la somme des inverses des rigidités individuelles de chaque composant (vis, écrou assemblé, roulements supports, bâtiers supports).

De ce fait, la rigidité globale d'un système est toujours plus petite que la plus petite des rigidités individuelles.

Rigidité de l'écrou

Dans un écrou préchargé, le jeu est d'abord éliminé. L'addition d'une précharge interne réduit les déformations élastiques hertziennes supplémentaires entre éléments roulants et pistes sous l'action d'une charge externe et augmente donc la rigidité du système.

Les résultats des calculs de déformations théoriques entre éléments roulants et pistes doivent être majorés pour tenir compte des imprécisions d'exécution et de répartition des charges entre les contacts, ainsi que de l'élasticité du corps d'écrou et de la portion de vis correspondante. Les valeurs de rigidité données dans les catalogues de vis SKF sont des valeurs pratiques ne concernant que l'écrou assemblé.

Elles correspondent aux valeurs de précharge standard sélectionnées par SKF et à une charge extérieure égale au double de la valeur de précharge.

Déformation élastique de la vis

Elle est proportionnelle à sa longueur et inversement proportionnelle au carré de son diamètre à fond de filet.

Compte tenu de l'importance relative de la déformation de la vis (voir rigidité globale), une augmentation exagérée de la précharge interne de l'écrou ou des roulements n'entraîne donc qu'un faible gain relatif de rigidité, et n'est pas recommandée (augmentation du couple et de l'échauffement).

Il est déconseillé de choisir une valeur de précharge supérieure à celle indiquée dans le catalogue.

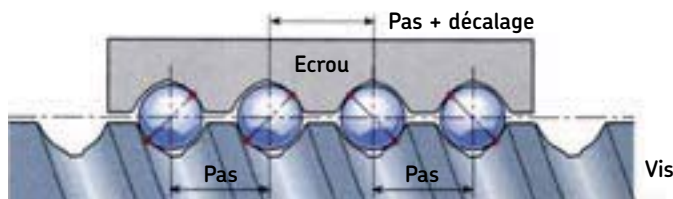
Flambage de la vis

La charge de flambage doit être vérifiée si la vis doit supporter une charge en compression (dynamique ou à l'arrêt).

Les formules d'Euler sont utilisées pour calculer la charge maxi admissible au flambage, en utilisant un coefficient de sécurité de 3 à 5 selon l'application.

Les conditions d'encastrement aux extrémités sont déterminantes pour les facteurs applicables aux formules d'Euler.

Le diamètre à fond de filet est utilisé pour mener les calculs dans le cas de vis de section constante. Pour les vis présentant des variations de section dans la longueur de flambage, les calculs sont plus complexes (1).



(1) SKF est à votre disposition pour étudier cette valeur en fonction des conditions réelles de service.

Précision d'exécution

D'une manière usuelle, la précision d'exécution mentionnée dans la désignation définit la précision du pas: voir page 12 - Précision de pas suivant ISO (ex. G5 - G7).

Les paramètres autres que la précision de pas correspondent à nos standards internes (généralement cadrés sur la "classe 7" de l'ISO).

Si vous désirez des tolérances particulières (par exemple de classe 5), veuillez le spécifier au moment de l'offre ou de la commande.

Matière/dureté

Les vis standard sont en acier trempé par induction (42 CrMo4 - NF EN10083-1 pour les diamètres > 20 mm et 2C45 pour les diamètres \leq 20 mm).

Les écrous sont en acier trempé à cœur (100 Cr6 - NFA 35.565 ou équivalent pour les diamètres \geq 20 et en acier au carbone pour les diamètres < 20).

La dureté aux points de contact est de 56-60 HRc, suivant diamètre, pour les vis standard. Elle peut être de 42 à 58 HRc pour les aciers inoxydables, suivant le type. Les capacités de charge données dans le catalogue s'appliquent seulement aux vis en acier standard.

Nombre de circuits de billes

Un écrou est caractérisé par le nombre de tours de billes qui supportent la charge.

Celui-ci varie en fonction du type de produit et de la combinaison diamètre/pas.

Il est défini par le nombre de circuits et leur type.

Pions de recirculation des billes dans les écrous

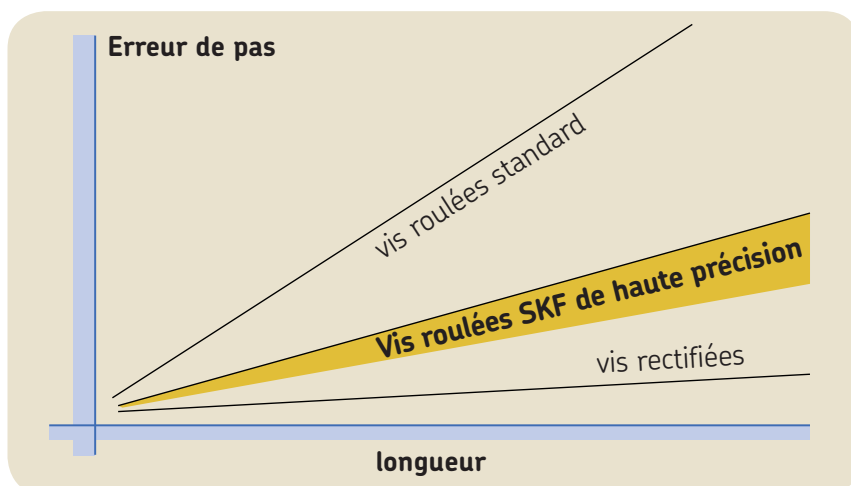
Les pions de recirculation, dans les versions standard, sont des pions composite permettant d'augmenter la précision d'exécution et la douceur de fonctionnement.

Pour des applications particulièrement difficiles ou nécessitant une fonction de sécurité renforcée (applications verticales par exemple ou autres à nous préciser), il convient d'envisager une version pions acier. Nous consulter.

Environnement

Nos produits ne sont pas prévus pour être utilisés en atmosphère explosive. De ce fait, nous déclinons toute responsabilité pour une utilisation dans ce domaine.

NOTE: 42CrMo4, référence AFNOR identique à l'AISI 4140 ; 100Cr6 est similaire à l'AISI 52100.



(1) SKF est à votre disposition pour étudier cette valeur en fonction des conditions réelles de service.

Recommandations au montage

Les systèmes vis/écrous sont des ensembles de précision qui doivent être manipulés avec soin pour éviter tous chocs et déformations. Ils doivent être posés sur des supports en forme de "V". A la livraison, les vis SKF sont enveloppées dans une gaine plastique qu'il est préférable de garder jusqu'au moment de l'installation afin de protéger l'ensemble des impuretés.

Eviter charges radiales et déversement

Toute charge radiale ou couple de déversement sur l'écrou, surchargeant certains éléments roullants, réduira sensiblement la durée de vie. (fig. 1)

Alignement

Des guidages linéaires SKF peuvent être utilisés pour assurer un alignement correct.

Assurez-vous que la vis est rigoureusement parallèle au système de guidage. Là où un guidage précis ne peut être assuré, rendez le système auto-aligneur par ex. en utilisant un montage à pivot ou à cardan pour l'écrou et un palier à rotule pour la vis. Un montage en tension de la vis améliore l'alignement et élimine les problèmes de flambage en compression.

Lubrification

Une lubrification correcte est essentielle pour le bon fonctionnement et la longévité des vis à billes (1).

L'ensemble vis/écrou est protégé, à la livraison, par un film gras protecteur. *Cette protection n'est pas une lubrification.*

Suivant la nature du lubrifiant choisi, il peut être nécessaire d'enlever cette protection au préalable (possibilité d'incompatibilité).

Il importe d'éviter toute pollution et pénétration de particules étrangères ; le cas échéant, un nettoyage de l'ensemble peut être indispensable.

Conception des extrémités de la vis roulée

Le dimensionnement des extrémités d'une vis à billes est généralement spécifié par le client en fonction de l'application. La vérification de la résistance des extrémités est sous la responsabilité du concepteur. Nous proposons toutefois un choix d'extrémités usinées standard en pages 36 à 39.

Quel que soit votre choix, le diamètre des extrémités de vis ne doit pas dépasser d_0 , diamètre à fond de filet. Sinon, des traces de filetage resteront apparentes sur les portées, ou bien l'extrémité devra être usinée en rapportant un embout sur la vis.

Un épaulement minimum suffisant doit être prévu pour l'appui de la bague intérieure des roulements supports.

Température de fonctionnement

Les ensembles en acier standard peuvent fonctionner dans une plage de température allant de -20 °C à $+110\text{ °C}$ dans des conditions normales de charge.

Entre 110 °C et 130 °C , il est impératif de nous consulter pour:

- ajuster les températures de revenus
- vérifier si l'application accepte une dureté se situant en deçà du mini de la fourchette (à savoir jusqu'à 56 HRC).

Au-delà de 130 °C , l'application nécessite le choix d'acier adapté (vis en 100Cr6, acier spécial, etc..)

A titre d'information, un fonctionnement à une température élevée entraîne les conséquences suivantes:

- chute de dureté
- variation de la précision
- risque d'oxydation
- changement des caractéristiques du lubrifiant.

fig. 1

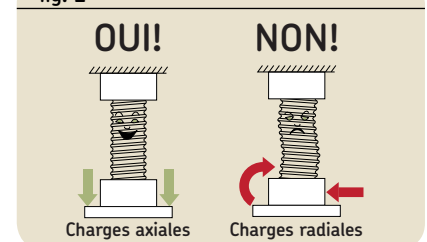


fig. 2



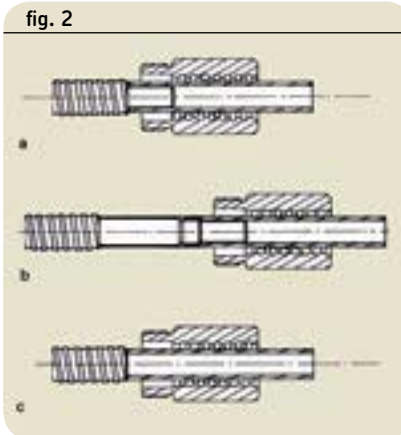
(1) SKF est à votre disposition pour étudier cette valeur en fonction des conditions réelles de service.

Recommandations au montage

Écrou séparé de la vis

L'écrou ne doit jamais être séparé de sa vis sans l'utilisation d'un manchon pour maintenir les billes en position. (fig. 1)

1. Oter le collier de retenue.
2. Accoler le manchon contre le filetage de la vis (schéma a ou b).
Si le manchon ne peut pas être monté sur la portée proche du filetage de la vis, utiliser du ruban adhésif (schéma c) (fig. 2).
3. Visser l'écrou sur la vis sans effort.



Mise en service

Une fois votre ensemble nettoyé, monté et lubrifié, il convient d'effectuer à faible vitesse plusieurs déplacements de l'écrou d'un bout à l'autre de sa course et de régler les systèmes d'inversion ou sécurité de fin de course avant d'appliquer une charge importante.

NOTE:

La plupart des manipulations telles que installation d'un écrou sur une vis, montage d'un racleur, sont détaillées dans des notices livrées avec les produits: veuillez vous y conformer.

SKF Transrol
INSTRUCTIONS DE MONTAGE - VIS A BILLES

1- Déballage et stockage

- L'écrou ne doit jamais être démonté de la vis sans l'utilisation d'un manchon. Si vous devez enlever temporairement le manchon, ne manipulez pas le collier de retenue en plastique avant l'assemblage final.
- Vous devez déballer vos produits dans un endroit propre et sec et les manipuler avec soin pour éviter tout choc et déformation.
- L'ensemble vis-écrou doit être posé horizontalement sur 2 supports en "V" en plastique ou en aluminium. Les "V" doivent être positionnés sur la partie fileté de la vis ou sur les rainures d'extrémité si la vis est courte. Ne pas faire appuyer l'ensemble sur le corps d'écrou seul.
- À la livraison, l'ensemble vis-écrou est recouvert d'un film gris protecteur. Cette protection s'enlève par une lubrification. Selon la nature du lubrifiant choisi, il est nécessaire d'enlever cette protection avant lubrification (possibilité d'incompatibilité). Si cette opération est faite dans un endroit susceptible de polluer ou de laisser planer des particules étrangères, il est vivement recommandé de nettoyer minutieusement l'ensemble.

2- Préparation de la vis pour le montage

2.1 - Écrou assemblé sur la vis.

- Avant que possible, ne pas démonter l'écrou de la vis, surtout pour les ensembles préchargés.
- Si vous devez travailler, par exemple pour régler les extrémités de la vis, respectez le sens de montage de l'écrou sur la vis, et utilisez un manchon.

2.2 - Écrou sur manchon - vis avec extrémités défilées.

- Nettoyer l'écrou et la vis avec un solvant approprié (voir fig. 1).
- Monter les billes sur l'écrou (voir fig. 2A, 2B, 2C, 2D).
- Monter l'écrou sur la vis (prenez garde à l'orientation de l'écrou voir fig. 2A - dans le cas d'un écrou à grand pas (L), voir fig. 2E).

2.3 - Écrou sur manchon - vis avec extrémités à jantes.

- Nettoyer les rainures des extrémités - les vis standards avec un acier avec une traçage superficielle (classe 10 à 10 P10) - il peut être utile de procéder à un meulage avant l'usage.
- Continuer comme indiqué au paragraphe 2.2.

3- Lubrification

Une lubrification correcte est essentielle pour la longévité et la longévité des vis à billes. N'hésitez pas à nous demander conseil. Si ce n'est pas possible, vous pouvez utiliser nos produits dans les meilleures conditions possibles.

4- Montage de l'ensemble vis/écrou sur la machine

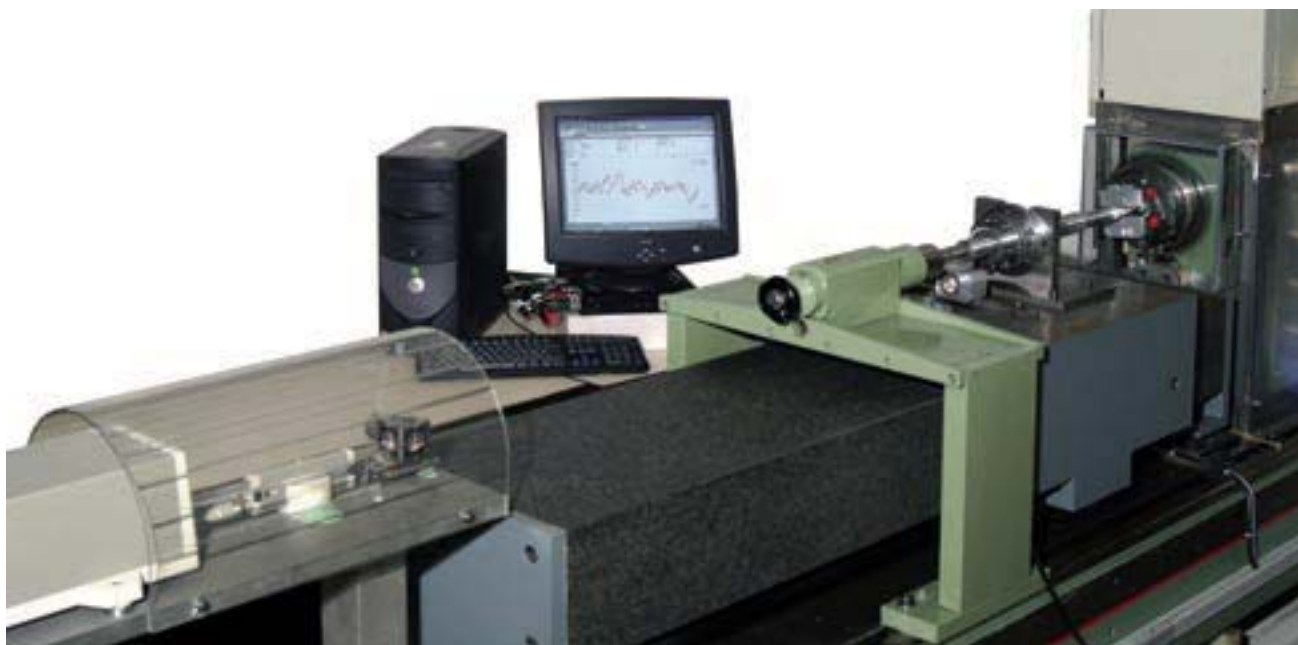
- Vérifier le bon alignement des pièces support de vis et des guidages avec la vis.
- Contrôler la course et les angles de fin de course. Il convient d'effectuer plusieurs allers-retours à faible vitesse (à 50 mm/s) et sous faible charge (ne pas dépasser 1/3 de la capacité nominale).

OU! NON!

Précision de pas suivant ISO

La précision de pas est mesurée à 20 °C, sur la course utile l_u qui est la longueur filetée moins, à chaque extrémité, une longueur l_e égale au diamètre de la vis.

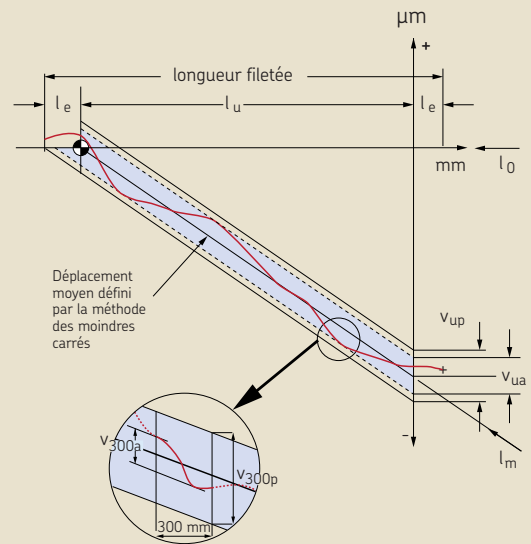
V_{300p} μm	G5 23			G7 35			G9 87		
	l_u mm	e_p μm	v_{up}	e_p	v_{up}	e_p	v_{up}		
0 - 315	23	23	52	35	130	87			
(315) - 400	25	25	57	40	140	100			
(400) - 500	27	26	63	46	155	115			
(500) - 630	32	29	70	52	175	130			
(630) - 800	36	31	80	57	200	140			
(800) - 1000	40	34	90	63	230	155			
(1000) - 1250	47	39	105	70	260	175			
(1250) - 1600	55	44	125	80	310	200			
(1600) - 2000	65	51	150	90	370	230			
(2000) - 2500	78	59	175	105	440	260			
(2500) - 3150	96	69	210	125	530	310			
(3150) - 4000	115	82	260	150	640	370			
(4000) - 5000	140	99	320	175	790	440			
(5000) - 6000	170	119	390	210	960	530			



Contrôle de la précision de pas sur un ensemble complet

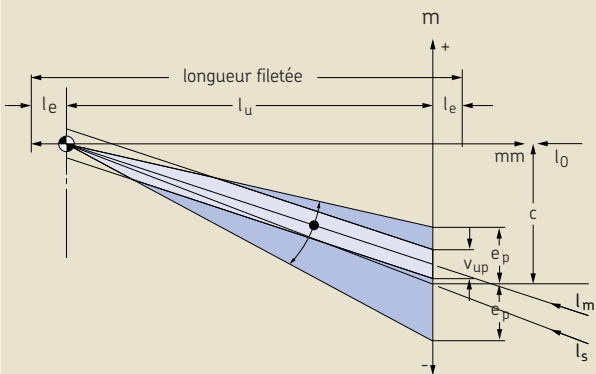
- l_u = course utile
- l_e = course supplémentaire (sans précision de pas requise)
- l_o = déplacement nominal
- l_s = déplacement spécifié
- c = compensation de déplacement (différence entre l_s et l_o à préciser par le client, par ex. pour compenser une dilatation)
- e_p = tolérance sur le déplacement spécifié
- V = variation de déplacement (ou largeur de bande)
- V_{300p} = tolérance de variation de déplacement sur 300 mm
- V_{up} = tolérance de variation de déplacement sur course utile l_u
- V_{300a} = largeur de bande réelle sur 300 mm
- V_{ua} = largeur de bande réelle pour la course utile.

fig. 1



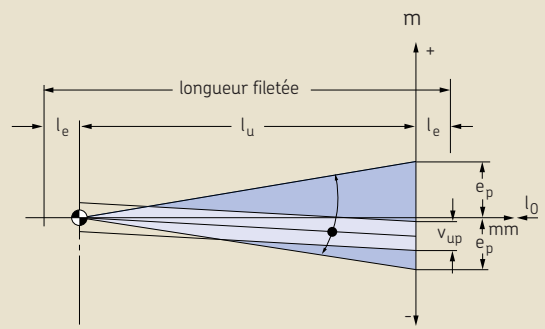
Cas avec valeur de compensation c spécifiée par le client.

fig. 2



Cas avec $c = 0$ = version standard si aucune valeur n'est spécifiée par le client.

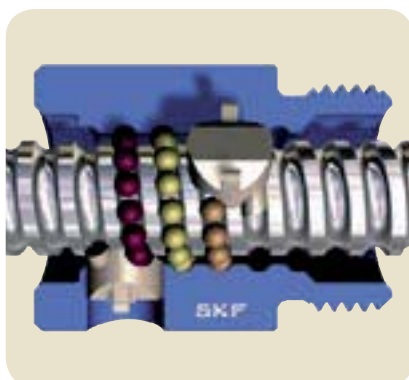
fig. 3



SD/BD vis miniatures



Ecroû standard



Recirculation



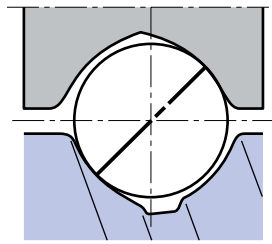
Ecroû spécial

Fonctionnement doux et excellente réversibilité avec la nouvelle recirculation interne par pions composite.

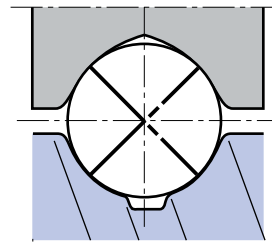
- Diamètre nominal
8 à 16 mm
- Pas: 2 à 5 mm
- Ecroû cylindrique avec nez fileté: montage facilité
- Excellente répétabilité: bonne qualité de positionnement
- Recirculation interne par pions composite: fonctionnement doux et bonne réversibilité
- Elimination du jeu axial par augmentation du diamètre des billes sur demande (désignation BD)
- Sécurité renforcée: jonc de sécurité (*) en option: 12x4R - 14x4R - 16x5R
- Racleurs en options (*): pour toutes les dimensions
- Vis phosphatée (voir page 16)

(*) Les 2 options (racleurs + jonc de sécurité) ne sont pas possibles sur le même écrou

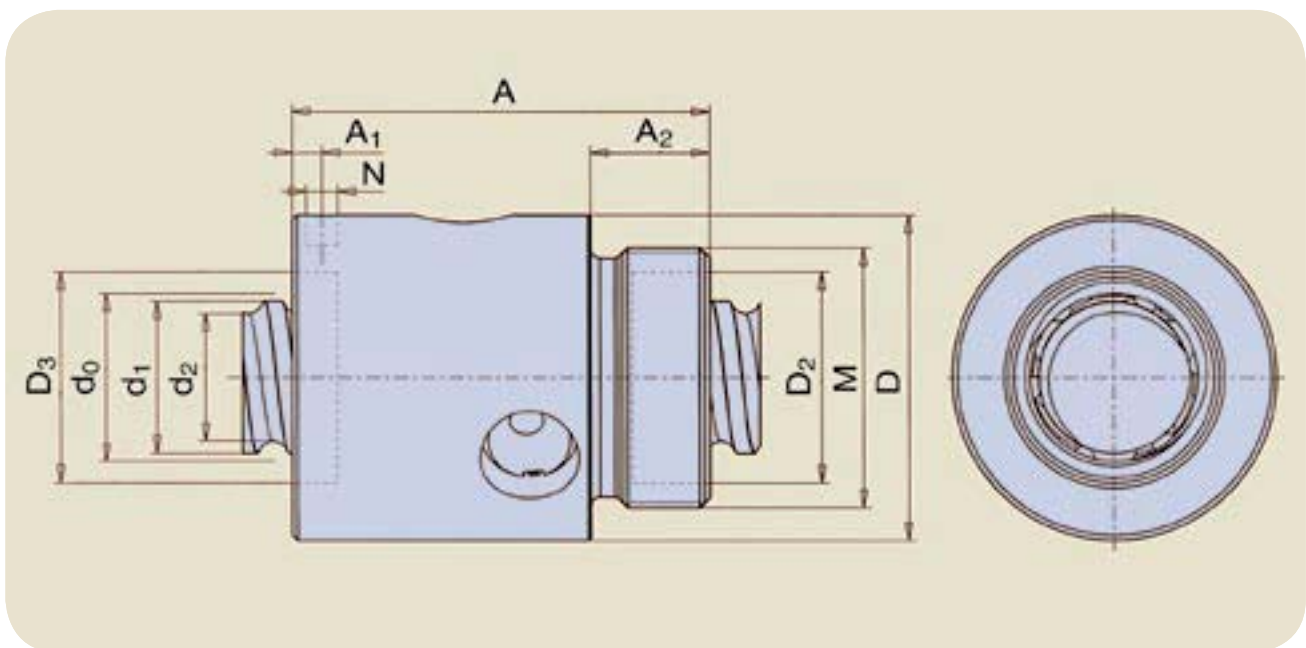
Diamètre nominal	Pas à droite	Longueur maximum	Charges de base		Nombre de circuits de billes	Jeu axial maximum	Jeu axial réduit maximum (sur demande)	Masse de l'écrou	Masse de la vis	Inertie pour 1 m de vis	Désignation
d_0	P_h		dynamique	statique							
mm	mm	mm	C_a	C_{0a}	—	mm		kg	kg/m	kgmm ²	
8	2,5	1050	2,2	2,6	3	0,07	0,03	0,025	0,32	2,1	SD/BD 8x2,5 R
10	2	1050	2,5	3,5	3	0,07	0,03	0,030	0,51	5,2	SD/BD 10x2 R
10	4	1050	4,5	5,4	3	0,07	0,03	0,040	0,43	3,8	SD/BD 10x4 R
12	2	2100	2,9	4,6	3	0,07	0,03	0,023	0,67	10,0	SD/BD 12x2 R
12	4	2100	5,0	6,5	3	0,07	0,03	0,066	0,71	10,8	SD/BD 12x4 R
12	5	2100	4,2	5,3	3	0,07	0,03	0,058	0,71	10,1	SD/BD 12x5 R
14	4	2100	6,0	9,0	3	0,07	0,03	0,083	1,05	22,0	SD/BD 14x4 R
16	2	2100	3,3	6,2	3	0,07	0,03	0,100	1,40	39,7	SD/BD 16x2 R
16	5	2100	7,6	10,5	3	0,07	0,03	0,135	1,30	33,9	SD/BD 16x5 R



SD



BD



Désignation	Vis		Ecrou		Sans racleur	Avec racleur	Clé de serrage			Sans racleur		
	d_2	d_1	D h10	M 6g	A +/-0,3	A_2	(FACOM)	N	A_1 $\pm 0,2$	D_2	D_3	
—	mm											
SD/BD 8x2,5 R	6,3	7,6	17,5	M15x1	23,5	23,5	7,5	126-A35	3,2	3	11,1	11,1
SD/BD 10x2 R	8,3	9,5	19,5	M17x1	22,0	22,0	7,5	126-A35	3,2	3	13,3	13,3
SD/BD 10x4 R	7,4	8,9	21,0	M18x1	28,0	-	8,0	126-A35	3,2	3	13,0	-
SD/BD 12x2 R	9,9	11,2	20,0	M18x1	20,0	23,5	8,0	126-A35	3,2	3	13,2	-
SD/BD 12x4 R	9,4	11,3	25,5	M20x1	34,0	34,0	10,0	126-A35	3,2	3	16,1	16,1
SD/BD 12x5 R	9,3	11,8	23,0	M20x1	36,0	40,0	10,0	126-A35	3,2	3	-	-
SD/BD 14x4 R	11,9	13,7	27,0	M22x1,5	30,0	34,0	8,0	126-A35	3,2	3	-	-
SD/BD 16x2 R	14,3	15,6	29,5	M25x1,5	27,0	27,0	12,0	126-A35	3,2	3	20,1	20,1
SD/BD 16x5 R	12,7	15,2	32,5	M26x1,5	42,0	42,0	12,0	126-A35	3,2	3	-	21,1

Désignation: voir page 49

Formules de calcul

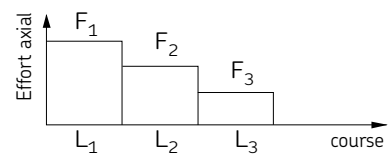
1. Charge dynamique (N) et durée nominale

$$L_{10} = \left(\frac{C_a}{F_m} \right)^3 \text{ ou } C_{req} = F_m (L_{10})^{1/3}_{req}$$

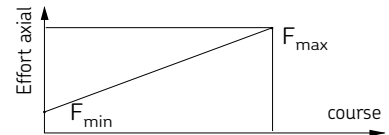
L_{10} = durée nominale en millions de tours
 C_a = charge dynamique de base
 C_{req} = charge dynamique requise
 F_m = force moyenne (N)

2. Force moyenne (N)

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



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



3. Vitesse critique de la vis sans facteur de sécurité (t/mn)
 (Un facteur de 0,8 est généralement recommandé)

$$n_{cr} = 490 \cdot 10^5 \cdot \frac{f_1 d_2}{l^2}$$

d_2 = diamètre à fond de filet (mm)
 l = longueur libre, ou distance entre les deux paliers
 f_1 = 0,9 ●● — encastré, libre
 3,8 ●● — ● encastré, appui simple
 5,6 ●● — ●● encastré, encastré

4. Vitesse maximale du système vis/écrou
 (vitesse maximale admissible en pointe)

Par exemple :
 $n \times d_0 < 50\,000$ avec recirculation par pions composites (SD/BD-SX/BX-SN/BN/PN-SND/BND/PND) ou par tube (SH)
 $n \times d_0 < 90\,000$ avec recirculation par les faces (SL/BL-SLD/BLD)
 si $> 50\,000/90\,000$, consulter SKF

n = nombre de tours par minute
 d_0 = diamètre nominal de la vis

5. Force de flambage (avec coefficient de sécurité de 3 inclus)
 (N)

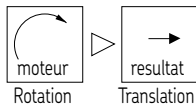
$$F_c = \frac{34000 \cdot f_3 \cdot d_2^4}{l^2}$$

d_2 = diamètre à fond de filet (mm)
 l = longueur libre, ou distance entre les deux paliers (voir page 6)
 f_3 = facteur du type de montage
 0,25 ●● — encastré, libre
 1 ● — ● appui simple, appui simple
 2 ●● — ● encastré, appui simple
 4 ●● — ●● encastré, encastré

Formules de calcul

6. Rendement théorique

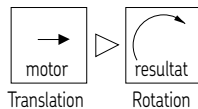
- direct (η)



$$\eta = \frac{1}{1 + \frac{K \cdot d_0}{P_h}}$$

K = 0,02 pour SH
 K = 0,018 pour SD, SX, SL, SN, SND, BD, BX, BN, BL, PN, PND
 d_0 = diamètre nominal de la vis
 P_h = pas (mm)

- indirect (η')



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

7. Rendement pratique (η_p)

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

Le coefficient 0,9 est une moyenne entre une vis neuve et une vis rodée. Il est à prendre pour toute application industrielle en condition normale d'utilisation ; pour des conditions extrêmes, nous consulter

8. Couple d'entraînement en régime établi (Nm)

$$T = \frac{F \cdot P_h}{2000 \cdot \pi \cdot \eta_p}$$

F = charge appliquée (N)
 P_h = pas (mm)
 η_p = rendement pratique

9. Puissance requise en régime établi (W)

$$P = \frac{F \cdot n \cdot P_h}{60000 \cdot \eta_p}$$

n = nombre de tours par minute

10. Couple de précharge (Nm) en couple à vide

$$T_{pr} = \frac{F_{pr} \cdot P_h}{1000 \cdot \pi} \left(\frac{1}{\eta_p} - 1 \right)$$

F_{pr} = charge (N)

Formules de calcul

11. Couple de retenue
(Nm)
(le système étant réversible)

$$T_B = \frac{F \cdot P_h \cdot \eta'}{2000 \cdot \pi}$$

F = charge (N)
Par sécurité, nous pouvons utiliser le rendement indirect théorique
 η' = rendement indirect

12. Couple moteur nominal en accélération
(Nm)

Vis horizontale

$$T_t = T_f + T_{pr} + \frac{P_h [F + m_L \cdot \mu_f \cdot g]}{2000 \cdot \pi \cdot \eta_p} + \dot{\omega} \Sigma I$$

Vis verticale

$$T_t = T_f + T_{pr} + \frac{P_h [F + m_L \cdot g]}{2000 \cdot \pi \cdot \eta_p} + \dot{\omega} \Sigma I$$

T_f = couple de frottement dans les paliers, moteurs, joints, etc... (Nm)
 T_{pr} = couple de précharge (Nm)
 μ_f = coefficient de frottement du guidage
 η_p = rendement direct pratique
 $\dot{\omega}$ = accélération angulaire (rad/s²)
 m_L = masse de la charge (kg)
g = accélération (9,8 m/s²)
 $\Sigma I = I_M + I_L + I_S \cdot l \cdot 10^{-9}$

13. Couple de freinage nominal en décélération
(Nm)

Vis horizontale

$$T_t = T_f + T_{pr} + \frac{P_h \cdot \eta' [F + m_L \cdot \mu_f \cdot g]}{2000 \cdot \pi} + \dot{\omega} \Sigma I$$

Vis verticale

$$T_t = T_f + T_{pr} + \frac{P_h \cdot \eta' [F + m_L \cdot g]}{2000 \cdot \pi} + \dot{\omega} \Sigma I$$

$I_L = m_L \left(\frac{P_h}{2\pi} \right)^2 10^{-6}$
 η' = rendement indirect théorique
 I_M = inertie du moteur (kgm²)
 I_S = inertie de la vis/tour (kgmm²/m)
l = longueur de la vis (mm)

Pour information complémentaire, contacter SKF

Contacts

Linear motion from SKF
www.linearmotion.skf.com

Benelux

SKF Multitec Benelux B.V.
Nederland
Tel +31 030 6029 029
Fax +31 030 6029 028

België & Luxembourg
Tel +32 25 024 270
Fax +32 25 024 336
E-mail multitec_benelux@skf.com

Danmark

SKF Multitec
Tel +45 65 92 77 77
Fax +45 65 92 74 77
E-mail customerservice.multitec@skf.com

Deutschland

Magnetic Elektromotoren GmbH
Tel +49 7622 695 0
Fax +49 7622 695 101
E-mail magnetic.germany@skf.com

SKF Linearsysteme GmbH

Tel +49 9721 657 0
Fax +49 9721 657 111
E-mail lin.sales@skf.com

España & Portugal

SKF Productos Industriales S.A.
Tel +34 93 377 99 77
Fax +34 93 474 2039 /
3156 / 2156
E-mail prod.ind@skf.com

France

SKF Equipements
Tel +33 1 30 12 73 00
Fax +33 1 30 12 69 09
E-mail equipements.france@skf.com

Italia

SKF Multitec S.p.A.
Tel +39 011 22 49 01
Fax +39 011 22 49 233
E-mail multitec.italy@skf.com

Norge

SKF Multitec
Tel +47 22 90 50 00
Fax +47 22 30 28 14
E-mail customerservice.multitec@skf.com

Schweiz

Magnetic
Tel +41 52 305 02 02
Fax +41 52 305 02 05
E-mail magnetic.switzerland@skf.com

SKF Linear Motion

Tel +41 1 825 81 81
Fax +41 1 825 82 82
E-mail skf.schweiz@skf.com

Suomi

SKF Multitec
Tel +358 9 615 00 850
Fax +358 9 615 00 851
E-mail customerservice.multitec@skf.com

Sverige

SKF Multitec
Tel +46 42 25 35 00
Fax +46 42 25 35 45
E-mail customerservice.multitec@skf.com

U.K.

SKF Engineering Products Ltd.
Tel +44 1582 496 735
Fax +44 1582 496 574
E-mail skf.epl@skf.com

Linear Motion Ball & Roller screws



USA & Canada/South America

SKF Motion Technologies
Tel +1 610 861 4800
Toll free +1 800 541 3624
Fax +1 610 861 4811
E-mail motiontech.usa@skf.com

Österreich

**Linear Motion
SKF Österreich AG**
Tel +43 2236 6709 0
Fax +43 2236 6709 220
E-mail multitec.austria@skf.com

Other countries

Fax +33 47 968 6800
E-mail brs@skf.com

Represented by:

© SKF est la marque déposée de SKF.

© SKF 2005

Reproduction, même partielle, interdite sans l'autorisation de SKF. Les erreurs ou omissions qui auraient pu se glisser dans ce catalogue, malgré le soin apporté à sa réalisation, n'engagent pas la responsabilité de SKF. SKF se réserve le droit de modifier les produits sans notification préalable. Pour tout problème technique, n'hésitez pas à contacter SKF. 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.

