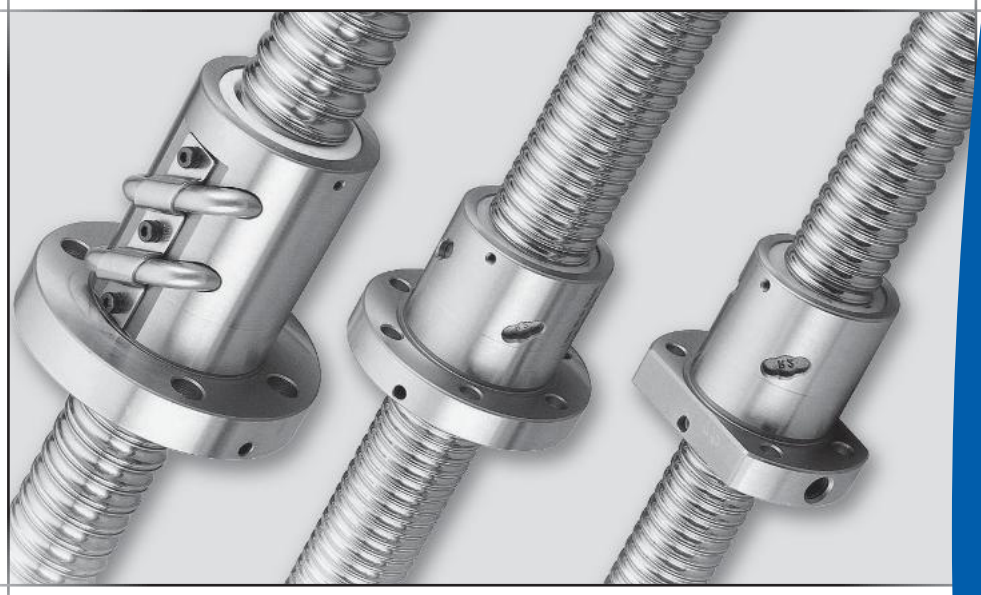
Les vis à billes, trapézoïdales et paliers

The ballscrews, trapezoidal spindle and housing units



Une large gamme de vis a billes afin de pouvoir fournir le système d'entraînement adéquat pour le mouvement linéaire permettent de réaliser des déplacements linéaires rapides et précis.

Un stock important de vis à billes de précision roulées en classe C7 (53 µm / 300 mm) selon la norme DIN 69051, nous permet d'apporter des solutions économiques avec des délais de livraisons très courts.

Des vis à billes de précision rectifiées en classe C5 (18 µm / 300 mm) avec un délai de fabrication de 30 à 40 jours selon la charge de travail de l'usine. Toutefois, pour optimiser les délais de fabrication, nous disposons de certaines dimensions sur stock.

FLI peut livrer des vis à billes coupées, des vis à billes avec un recuit ou des vis à billes usinées selon plan.

VIS A BILLES

Elles permettent de réaliser une translation souple et rapide.

Les vis à billes que nous vous proposons sont disponibles avec une précision variant de la classe :
C5 (18µ / 300 mm) à **C7** (50µ / 300 MM)

Les vis à billes de précision rectifiées en classe C5 offrent une précision très élevée.
Les avantages des vis à billes en classe C5, outre leur grande précision, sont multiples : Un jeu axial pratiquement nul sur l'ensemble des diamètres, une offre personnalisée en pas à gauche et pas à droite,....

Tableau des classes de précision - Déviation du pas en fonction de la longueur

Grade			C0		C1		C2		C3		C5		C7	C10
	Over	Incl.	±E	e	±E	e	±E	e	±E	e	±E	e	e	e
Longueur mm		100	3	3	3.5	5	5	7	8	8	18	18	± 50/ 300 mm	± 210/ 300 mm
	100	200	3.5	3	4.5	5	7	7	10	8	20	18		
	200	315	4	3.5	6	5	8	7	12	8	23	18		
	315	400	5	3.5	7	5	9	7	13	10	25	20		
	400	500	6	4	8	5	10	7	15	10	27	20		
	500	630	6	4	9	6	11	8	16	12	30	23		
	630	800	7	5	10	7	13	9	18	13	35	25		
	800	1000	8	6	11	8	15	10	21	15	40	27		
	1000	1250	9	6	13	9	18	11	24	16	46	30		
	1250	1600	11	7	15	10	21	13	29	18	54	35		
	1600	2000			18	11	25	15	35	21	65	40		
	2000	2500			22	13	30	18	41	24	77	46		
	2500	3150			26	15	36	21	50	29	93	54		
	3150	4000			30	18	44	25	60	35	115	65		
	4000	5000					52	30	72	41	140	77		
	5000	6300					65	36	90	50	170	93		
	6300	8000							110	60	210	115		
	8000	10000									260	140		
	10000	12500									320	170		

Jeu axial

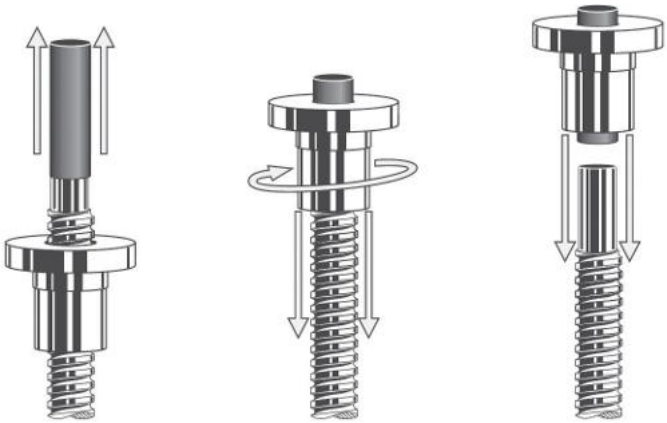
Jeu axial des vis à billes :

Ø des vis à billes	4 à 14 mm	15 à 50 mm	50 à 80 mm
Jeu axial des vis à billes C7	0.05	0.08	0.12
Jeu axial des vis à billes C5	0.015	0.025	0.05

Possibilité de précharge sur l'ensemble des écrous.

LES VIS A BILLES NON USINEES

Généralement les vis à billes usinées sont livrées avec l'écrou monté, cependant, en cas de livraison sans usinage, l'écrou est livré séparément avec un manchon de maintien des billes qui évite que les billes sortent de leur logement. Le manchon ne doit jamais être séparé de l'écrou avant le montage de celui-ci sur la vis.
Le montage de l'écrou sur la vis à billes demande une grande attention.



1 - Mettre le manchon en contact avec la vis à billes.
2 - Garder une pression constante sur le manchon pendant le montage de l'écrou sur la vis à billes.
3 - Visser l'écrou sur la vis à billes suivant le shéma ci-contre

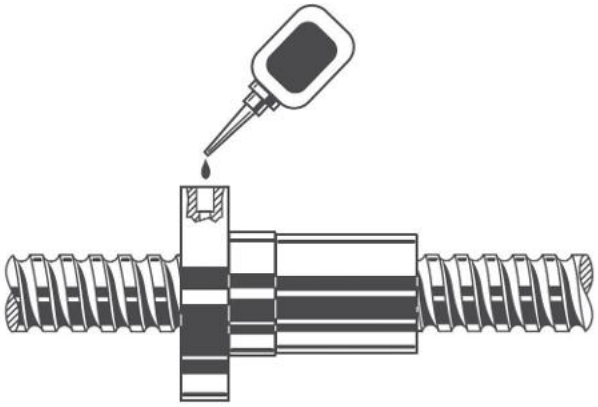
Attention : Ne jamais séparer l'écrou du manchon.
Les écrous ne sont pas garantis en cas de livraison non monté.

LA LUBRIFICATION DES VIS A BILLES

La graisse

Nous recommandons pour les vis à billes des graisses basées sur des huiles minérales de qualité K2K, DIN 54825. En cas de vitesse importante (valeur nd > à 50.000) nous recommandons la qualité K1K ou KP1K. Pour des valeurs inférieurs à 2.000 une graisse de classe 3 pourra suffire, type K3K ou KP3K, DIN81825. Le cycle de graissage dépendra de l'ambiance de fonctionnement de l'ensemble. Généralement il est nécessaire de graisser entre 200 et 600 heures de fonctionnement.

Pour déterminer la quantité de graissage on appliquera le facteur suivant : 1cm³ de graisse par centimètre du diamètre nominale de la vis.
Ex : Vis à billes 20 au pas de 5 – 2 cm³ de graisse



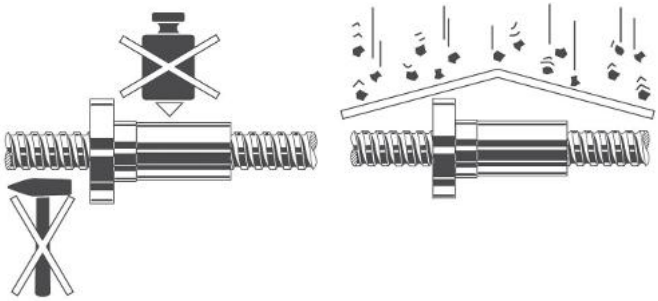
L'huile

Nous recommandons pour les vis à billes des huiles de classe CL suivant DIN51517 part 2. A la température de fonctionnement l'huile devra avoir une viscosité comprise entre 68 et 100 mm²/s. En cas de vitesse importante (valeur nd > à 50.000) nous recommandons des huiles avec une viscosité de classe ISO VG 46-42.
Pour des valeurs inférieurs à 2.000 une huile type ISO VG150-460 suffira.

Le cycle de graissage est de 3 à 8 cm³/h par recirculation de billes.

LE MONTAGE ET LA MAINTENANCE

Les écrous doivent être montés de façon à ce qu'il n'y est aucune force radiale ou excentrique qui s'exerce.
Il est important de ne jamais se servir d'un outil (pour enfoncer, redresser...) à quelconque moment sous peine d'endommager les chemins de billes.
Il est également recommandé de toujours protéger la vis contre les impuretés.



CALCUL DE DUREE DE VIE

Calcul de la vitesse de rotation moyenne

En cas de vitesse de rotation les différences prennent la vitesse de rotation moyenne n_m pour calculer l'espérance de vie.

$$n_m = n_1 \cdot \frac{t_1}{100} + n_2 \cdot \frac{t_2}{100} + \ldots + n_n \cdot \frac{t_n}{100}$$

Calcul de la charge axiale

En cas de charge axiale différente prendre la charge axiale moyenne F_m pour calculer l'espérance de vie.

En cas de vitesse de rotation continue et de charges axiales différentes prenez le F_m pour la charge axiale moyenne.

$$F_m = \sqrt[3]{F_1^3 \cdot \frac{t_1}{100} + F_2^3 \cdot \frac{t_2}{100} + \ldots + F_n^3 \cdot \frac{t_n}{100}}$$

En cas de charge axiale et de vitesse de rotation différentes prendre F_m pour la charge axiale moyenne

$$F_m = \sqrt[3]{F_1^3 \cdot \frac{n_1 \cdot t_1}{n_m \cdot 100} + F_2^3 \cdot \frac{n_2 \cdot t_2}{n_m \cdot 100} + \ldots + F_n^3 \cdot \frac{n_n \cdot t_n}{n_m \cdot 100}}$$

Calcul de la durée de vie

L = Durée de vie en nombre de tours

$$L = \left(\frac{C_{dyn}}{F_m}\right)^3 \cdot 10^6$$

Lh = Durée de vie en heures

$$L_h = \left(\frac{C_{dyn}}{F_m}\right)^3 \cdot \frac{10^6}{n_m \cdot 60}$$

n_m	= Vitesse moyenne en rotation	(min^{-1})
t	= Temps	(%)
F_m	= Charge axiale moyenne	(N)
L	= Durée de vie en nombre de tours	
L_h	= Durée de vie en heures	
F	= Charge axiale	(N)

CALCUL DES VITESSE CRITIQUE

Calcul de la vitesse critique

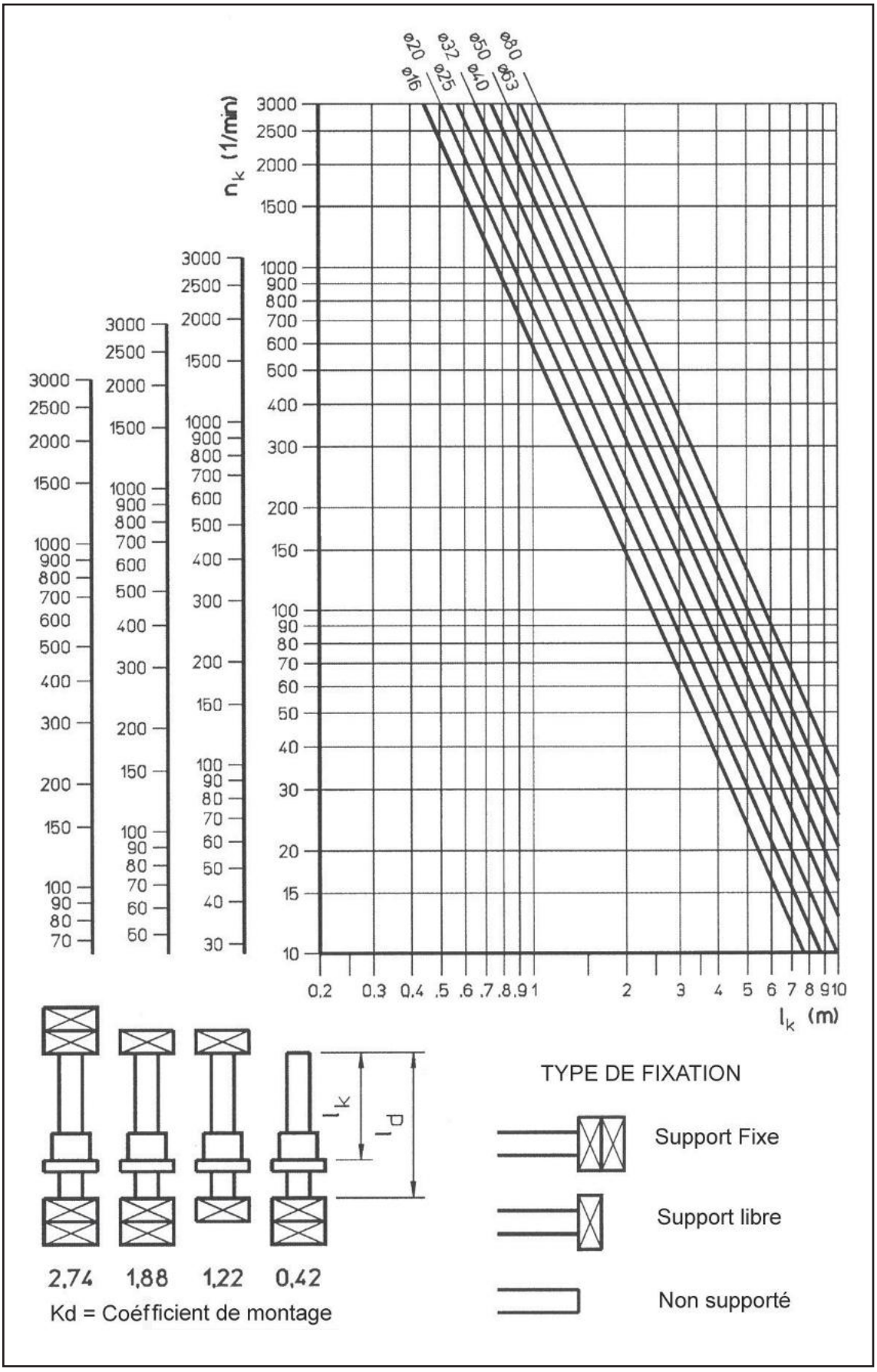
Les vis à billes ne peuvent être utilisées autour de la vitesse critique. La vitesse critique dépend de la longueur, du diamètre de la vis, de l'écrou et du roulement. Un écrou avec jeu axial n'affecte pas la vitesse critique. La vitesse maximum dans des conditions de travail ne devrait pas excéder 80% de la vitesse critique.

$$n_k = k_d \cdot \frac{d_k}{l_k^2} \cdot 10^8 \qquad n_{k_{zul}} = 0{,}8 \cdot n_k$$

n_k	= Vitesse critique	(min^{-1})
n_{kzul}	= Vitesse critique acceptable	(min^{-1})
k_d	= Coéficient de montage	(Voir valeur k_d shema ci-contre)
d_k	= Diamètre de la vis	(mm)
l_k	= Longueur critique	(mm)
l_d	= Longueur en supports	(mm)

Pour les ecrous avec jeu axial prendre : $l_k = l_d$

Le graphique ci-dessous montre la vitesse critique en fonction de la longueur de la vis, du diamètre de la vis, et du type de fixation lors du montage.



Désignation des ecrous

Nomenclature des vis à billes roulées

Nomenclature des écrous :

FSU L 16 05 - 4 C7

- FSU : Type d'écrou
- L : Pas de la vis:
  - : Droite
  - L : Gauche (Réference avec *)
- 16 : Ø de la vis
- 05 : Pas de la vis
- 4 : Nombre de rangées de billes
- C7 : Précision de la vis

Nomenclature des vis :

R 16 05 C7 - 1000

- R : Pas de la vis :
  - R : Droite
  - L : Gauche (Réference avec *)
- 16 : Ø de la vis
- 05 : Pas de la vis
- C7 : Précision de la vis
- 1000 : Longueur de la vis

Nomenclature des vis à billes rectifiées

Nomenclature des écrous :

G S FSU L 16 05 - 4 C5

- G : Type de vis :
  - G : Vis réctifiées
- S : Matière:
  - : Acier
  - S : Inox
- FSU : Type d'écrou
- L : Pas de la vis:
  - : Droite
  - L : Gauche
- 16 : Ø de la vis
- 05 : Pas de la vis
- 4 : Rangées de billes
- C5 : Précision de la vis

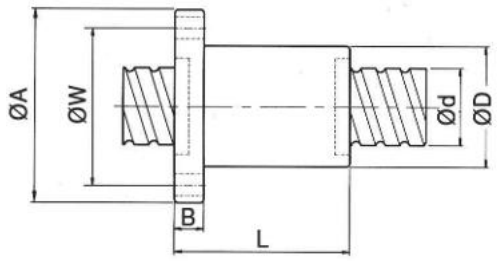
Vis à billes réctifiées uniquement suivant plan

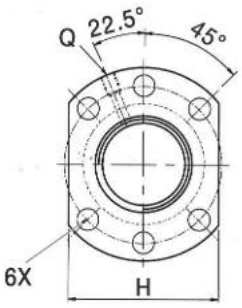
La gamme associée aux vis à billes

Palier d'extrémités pour vis, supports pour écrou DIN69051, ateliers d'usinage

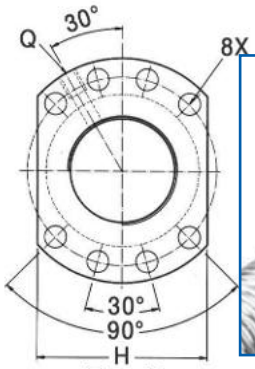


Type FSU





Type A



Type B



Ecrou suivant DIN69051
Partie 5 - Forme B

Référence *Type*	Ø Vis *Ball screw*	Pas *Pitch*	Type *Type*	Ø billes *Ball*	Charge - *Basic Load* 1 kN = 102 Kgf		Dimensions - *dimensions* mm							
					dyn. C (Kgf)	Stat. Co (Kgf)	D	A	B	L	W	X	H	Q Trou Lubrification *Oil hole*
FSU 1605-3	16	5	A	3.175	765	1240	28	48	10	42	38	5.5	40	M6
* **FSU 1605-4**	16	5	A	3.175	980	1650	28	48	10	50	38	5.5	40	M6
FSU 1610-3	16	10	A	3.175	760	1238	28	48	12	65	38	5.5	40	M6
* **FSU 2005-4**	20	5	A	3.175	1100	2280	36	58	10	53	47	6.6	44	M6
* **FSU 2505-4**	25	5	A	3.175	1250	3070	40	62	10	53	51	6.6	48	M6
FSU 2510-3	25	10	A	4.762	1620	3205	40	62	12	75	51	6.6	48	M6
FSU 2510-4	25	10	A	4.762	2070	4270	40	62	12	85	51	6.6	48	M6
* **FSU 3205-4**	32	5	A	3.175	1400	4080	50	80	12	53	65	9.0	62	M6
FSU 3210-3	32	10	A	6.350	2605	5310	50	80	16	77.5	65	9.0	62	M6
FSU 3210-4	32	10	A	6.350	3340	7080	50	80	16	90	65	9.0	62	M6
FSC 3220-3	32	20	A	3.969	1461	3575	50	80	13	78	65	9.0	62	M6
* **FSU 4005-4**	40	5	B	3.175	1575	5290	63	93	16	56	78	9.0	70	M8
FSU 4010-4	40	10	B	6.350	3850	9470	63	93	18	93	78	9.0	70	M8
FSC 4020-3	40	20	B	5.556	2537	6204	63	93	15	83	78	9.0	70	M8
FSU 5010-4	50	10	B	6.350	4390	12400	75	110	18	93	93	11.0	85	M8
FSC 5020-5	50	20	B	6.350	5336	15194	75	110	18	121	93	11.0	85	M8
FSU 6310-4	63	10	B	6.350	5020	16450	90	125	18	98	108	11.0	95	M8
FSU 6320-3	63	20	B	9.525	8490	23610	95	135	20	138	115	13.5	100	M8

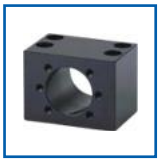
└ Vis roulées standards :
C7 = Classe de précision (50µ/300 mm)
* = Pas à gauche, Référence FSUL

Vis à billes rectifiées:
- GFSUL : Pas à gauche
- GSFSU : Inox pas à droite
- GSFSUL : Inox pas à gauche
- Classe de précision : C5, C3 et C1
- Du Ø16 à 180 mm
- Vis et écrou selon plan

La gamme associée aux vis à billes :

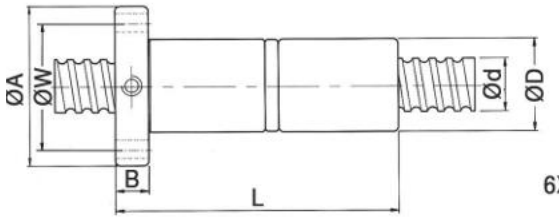


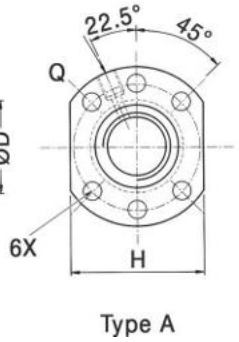




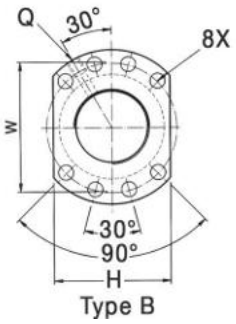

Type FDU







Type A



Type B

Ecrou suivant DIN69051
Partie 5 - Forme B

Référence *Type*	Ø Vis *Ball screw*	Pas *Pitch*	Type *Type*	Ø billes *Ball*	Charge - *Basic Load* 1 kN = 102 Kgf		Dimensions - *dimensions* mm							
					dyn. C (Kgf)	Stat. Co (Kgf)	D	A	B	L	W	X	H	Q Trou Lubrification *Oil hole*
FDU1605-3	16	5	A	3.175	765	1240	28	48	10	80	38	5.5	40	M6
FDU2005-4	20	5	A	3.175	1100	2280	36	58	12	92	47	6.6	44	M6
FDU2505-4	25	5	A	3.175	1250	3070	40	62	12	92	51	6.6	48	M6
FDU2510-4	25	10	A	4.762	2070	4270	40	62	12	153	51	6.6	48	M6
FDU3205-4	32	5	A	3.175	1400	4080	50	80	12	92	65	9.0	62	M6
FDU3210-4	32	10	A	6.350	3340	7080	50	80	16	160	65	9.0	62	M6
FDU4005-4	40	5	B	3.175	1575	5290	63	93	15	96	78	9.0	70	M8
FDU4010-4	40	10	B	6.350	3850	9470	63	93	18	162	78	9.0	70	M8
FDU5010-4	50	10	B	6.350	4390	12400	75	110	16	162	93	11.0	85	M8
FDU6310-4	63	10	B	6.350	5020	16450	90	125	18	182	108	11	95	M8
FDU 6320-3	63	20	B	9.525	8490	23610	95	135	20	253	115	13.5	100	M8

Vis roulées standards:
C7 = Classe de précision (50µ/300 mm)

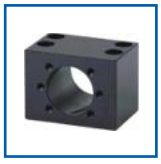
Vis à billes rectifiées:
- GFDUL : Pas à gauche
- GSFDU : Inox pas à droite
- GSFDUL : Inox pas à gauche
- Classe de précision : C5, C3 et C1
- Du Ø16 à 180 mm
- Vis et écrou selon plan

Montage de l'écrou sur la vis à billes :
L'écrou est muni d'un manchon de maintien des billes en position.
Lors du montage de l'écrou sur la vis à billes, le manchon doit être maintenu en pression sur le filet de la vis à billes.
Dans le cadre d'une vis à billes usinée, l'écrou ne peut être monté sur la partie usinée sans compenser la différence de diamètre.

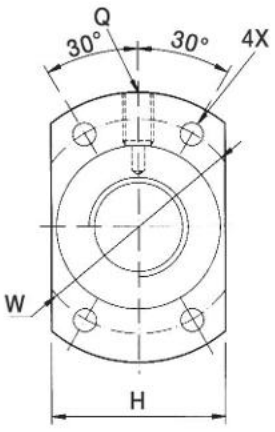
La gamme associée aux vis à billes :

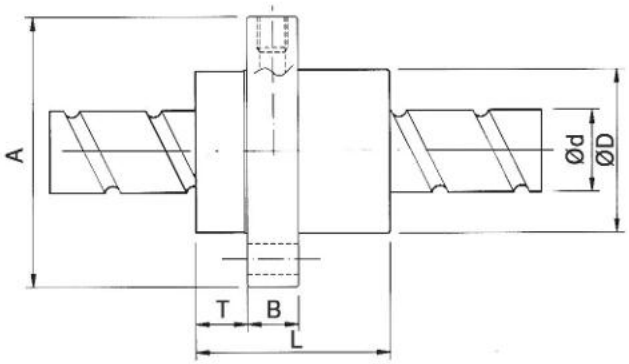


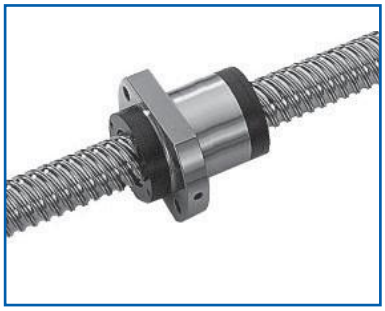





Type FSE







Référence *Type*	Ø Vis *Ball screw*	Pas *Pitch*	Ø billes *Ball*	Charge - *Basic Load* 1 kN = 102 Kgf		Dimensions - *dimensions* mm								
				dyn. C (Kgf)	Stat. Co (Kgf)	D	A	B	L	W	T	X	H	Q Trou Lubrification *Oil hole*
FSE1616	16	16	3.175	700	1400	32	53	10	48	42	10.5	4.5	38	M6
FSE2020	20	20	3.17	1100	2500	39	62	10	55	50	10.8	5.5	46	M6
FSE2525	25	25	3.696	1650	3900	47	74	12	67	60	11.2	6.6	56	M6
FSE3232	32	32	4.762	2360	5940	58	92	15	82	74	14.0	9.0	68	M6
FSE4040	40	40	6.350	3860	9900	73	114	17	100	93	17.0	11.0	84	M6

Vis roulées standards:
C7 = Classe de précision (50µ/300 mm)

Vis à billes rectifiées:
- GFSEL : Pas à gauche
- GSFSE : Inox pas à droite
- GSFSEL : Inox pas à gauche
- Classe de précision : C5, C3 et C1
- Du Ø16 à 180 mm
- Vis et écrou selon plan

Montage de l'écrou sur la vis à billes :
L'écrou est muni d'un manchon de maintien des billes en position.
Lors du montage de l'écrou sur la vis à billes, le manchon doit être maintenu en pression sur le filet de la vis à billes.
Dans le cadre d'une vis à billes usinée, l'écrou ne peut être monté sur la partie usinée sans compenser la différence de diamètre.

La gamme associée aux vis à billes :

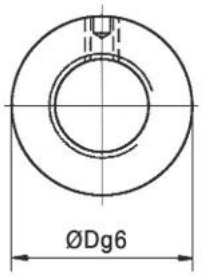


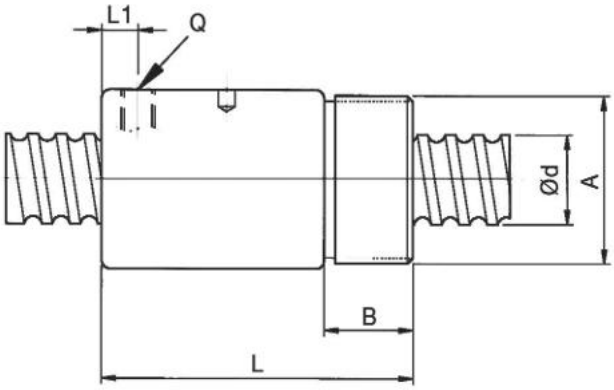




Type RSU







Référence *Type*	Ø Vis *Ball screw*	Pas *Pitch*	Ø billes *Ball*	Charge - *Basic Load* 1 kN = 102 Kgf		Dimensions - *dimensions* mm					
				dyn. C (Kgf)	Stat. Co (Kgf)	Dg6	A	B	L	L1	Q Trou Lubrification *Oil hole*
RSU1605-4	16	5	3.175	980	1650	32	M30x1.5P	16	56	6.5	M6
RSU2005-4	20	5	3.175	1100	2280	38	M35x1.5P	16.5	59.5	7	M6
RSU2505-4	25	5	3.175	1250	3070	42	M40x1.5P	17	60	7	M6
RSU2510-4	25	10	4.762	2070	4270	42	M40x1.5P	17	90	10	M6
RSU3205-4	32	5	3.175	1400	4080	52	M48x1.5P	19	60	7	M6
RSU3210-4	32	10	6.350	3340	7080	52	M48x1.5P	19	93	12	M6
RSU4005-4	40	5	3.175	1575	5290	58	M56x1.5P	19	59	6	M8
RSU4010-4	40	10	6.350	3850	9470	65	M60x2P	27	102	12	M8
RSU5010-4	50	10	6.350	4390	12400	78	M72x2P	29	104	12	M8

Vis roulées standards:
C7 = Classe de précision (50µ/300 mm)

Vis à billes rectifiées:
- GRSUL : Pas à gauche
- GSRSU : Inox pas à droite
- GSRSUL : Inox pas à gauche
- Classe de précision : C5, C3 et C1
- Du Ø16 à 180 mm
- Vis et écrou selon plan

Montage de l'écrou sur la vis à billes :
L'écrou est muni d'un manchon de maintien des billes en position.
Lors du montage de l'écrou sur la vis à billes, le manchon doit être maintenu en pression sur le filet de la vis à billes.
Dans le cadre d'une vis à billes usinée, l'écrou ne peut être monté sur la partie usinée sans compenser la différence de diamètre.

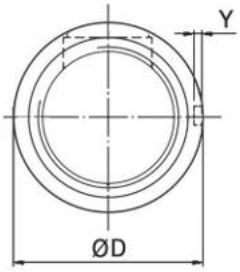
La gamme associée aux vis à billes :

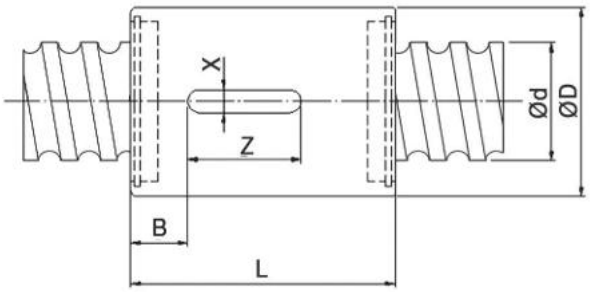






Type RSY







Référence *Type*	Ø Vis *Ball screw*	Pas *Pitch*	Ø billes *Ball*	Charge - *Basic Load* 1 kN = 102 Kgf		Dimensions - *dimensions* mm					
				dyn. C (Kgf)	Stat. Co (Kgf)	D	B	L	X	Y	Z
RSY1605-4	16	5	3.175	863	1499	28	11	34	5	2	17
RSY2005-4	20	5	3.175	967	1943	36	11	36	5	2	17
RSY2505-4	25	5	3.175	1079	2494	40	11	36	5	2	17
RSY3205-4	32	5	3.175	1215	3263	50	7.5	45	6	2.5	30
RSY3210-3	32	10	6.350	2605	5310	50	15	70	6	2.5	30
RSY4005-4	40	5	3.175	1349	4144	63	7.5	45	6	2.5	30
RSY4010-3	40	10	6.350	3010	7100	63	15	80	6	2.5	30
RSY4020-3	40	20	5.556	2537	6204	63	20	83	6	2.5	30
RSY5010-3	50	10	6.350	3430	9300	75	23	82	6	2.5	36

Vis roulées standards:
C7 = Classe de précision (50µ/300 mm)

Vis à billes rectifiées:
- GRSYL : Pas à gauche
- GSRSY : Inox pas à droite
- GSRSYL : Inox pas à gauche
- Classe de précision : C5, C3 et C1
- Du Ø16 à 180 mm
- Vis et écrou selon plan

Montage de l'écrou sur la vis à billes :
L'écrou est muni d'un manchon de maintien des billes en position.
Lors du montage de l'écrou sur la vis à billes, le manchon doit être maintenu en pression sur le filet de la vis à billes.
Dans le cadre d'une vis à billes usinée, l'écrou ne peut être monté sur la partie usinée sans compenser la différence de diamètre.

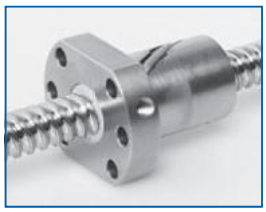
La gamme associée aux vis à billes :



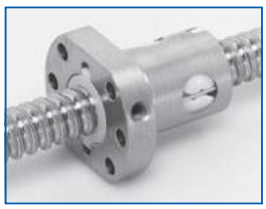




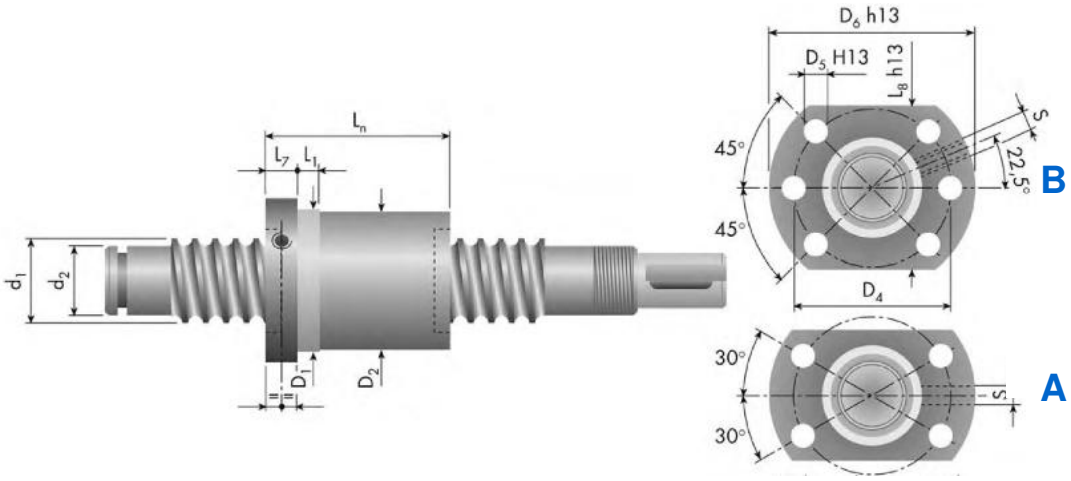
Type FB



FBR Recirculation par tube



FBI Recirculation par pions



Référence *Type*	Ø d1 Vis *(mm)*	Pas *Pitch* *(mm)*	Fixation *Flange*	Jeu axial *Axial play* *(mm)*	Charge *Basic Load*		DIMENSIONS (mm)											
					$C_{dyn.}$ N	$C_{stat.}$ N	d2	D1 G6	D2	D4 Cp	D5 H13	D6 h13	Ln	L1	L7	L8 h13	l	S Trou lub. *Oil hole*
FBI0601C7	6.0	1	A	0.03	600	1 000	5.0	12	11.8	18	3.4	24	18	4	4	16	3x1	Ø2
FBI0801C7	8.0	1	A	0.03	700	1 200	7.0	14	13.5	21	3.4	27	18	4	4	18	3x1	Ø2
FBR0802C7	8.0	2	A	0.06	2 000	3 200	8.0	18	17.5	22	3.4	28	25	4	6	19	1x3.5	Ø4
FBR1202C7	12.0	2	A	0.06	2 000	3 200	10.6	22	21.5	29	4.5	37	30	5	8	24	1x3.5	Ø4
FBR1203C7	12.3	3	A	0.06	5 500	11 000	10.2	24	23.5	26	4.5	40	36	5	8	26	2x2.5	-
FBR1602C7	16.0	2	B	0.06	4 500	11 000	14.5	30	29.5	38	5.5	48	45	6	10	40	2x2.5	M6

- Tous nos écrous sont munies de racleurs plastiques

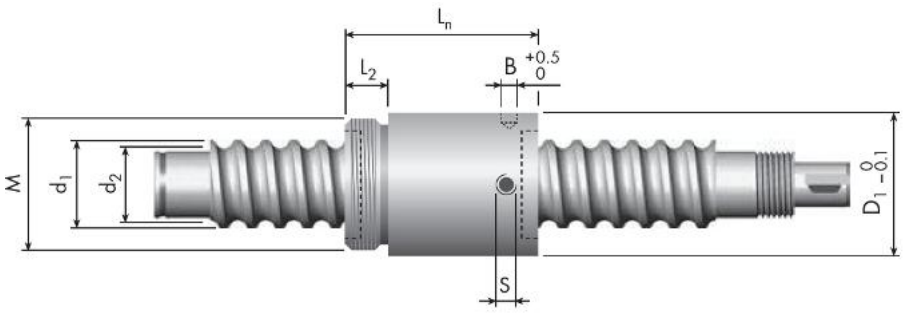
1N = 0,102 Kgf

Montage de l'écrou sur la vis à billes :
L'écrou est muni d'un manchon de maintien des billes en position.
Lors du montage de l'écrou sur la vis à billes, le manchon doit être maintenu en pression sur le filet de la vis à billes.
Dans le cadre d'une vis à billes usinée, l'écrou ne peut être monté sur la partie usinée sans compenser la différence de diamètre.

La gamme associée aux vis à billes :



Type FGR





Recirculation par tube

Référence *Type*	Ø d1 Vis *(mm)*	Pas *Pitch* *(mm)*	Jeu axial *Axial play* *(mm)*	Charge *Basic Load*		DIMENSIONS (mm)							
				$C_{dyn.}$ N	$C_{stat.}$ N	d2	D1 0/-0.1	M	Ln	L2	i	B +0.5/0	*S* Trou lub. *Oil hole*
FGR0602C7	5.7	2	0.06	1 700	2 300	4.6	16	M12x1	22	8	1x3.5	2.5	-
FGR08025C7	8.0	2.5	0.06	2 000	3 200	6.6	17.5	M15x1	24	8	1x3.5	2.5	-
FGR1002C7	9.7	2	0.06	2 300	4 000	8.2	19.5	M17x1	22	7	1x3.5	2.5	Ø2

- Tous nos écrous sont munies de racleurs plastiques

1N = 0,102 Kgf

Montage de l'écrou sur la vis à billes :
L'écrou est muni d'un manchon de maintien des billes en position.
Lors du montage de l'écrou sur la vis à billes, le manchon doit être maintenu en pression sur le filet de la vis à billes.
Dans le cadre d'une vis à billes usinée, l'écrou ne peut être monté sur la partie usinée sans compenser la différence de diamètre.

La gamme associée aux vis à billes :





