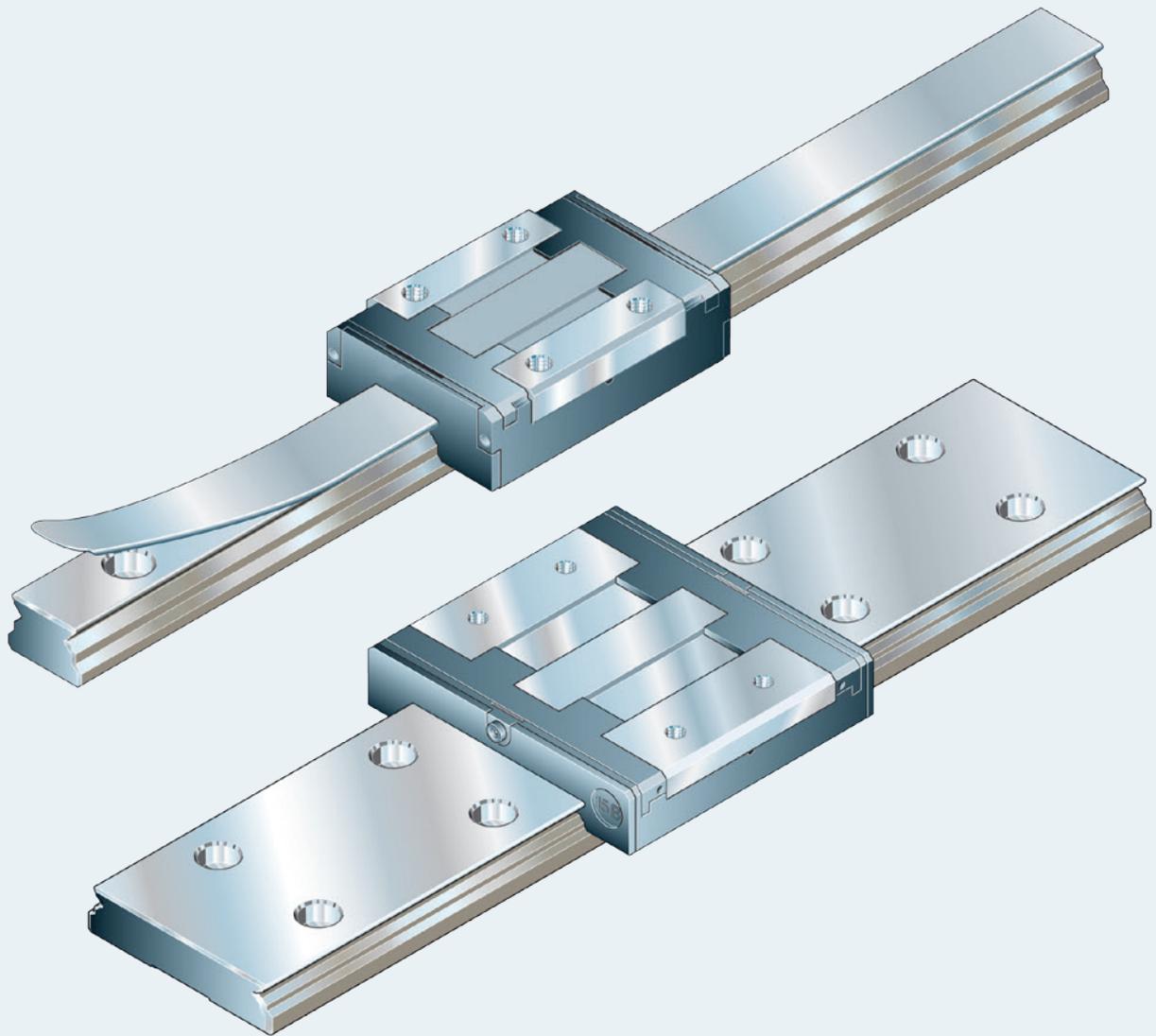


Guidages à billes sur rails miniatures



Guidages à billes sur rails miniatures

Aperçu des produits	4
Caractéristiques techniques générales et calculs	6
Caractéristiques techniques	8
Instructions de montage	13
Guides standard R0442	14
Guides long R0444	16
Rails de guidage standard R0445	18
Guides larges R0443	20
Guides large long R0441	22
Rails de guidage larges R0455	24
Mise en service et entretien	26
Quantité de lubrifiant et méthode de lubrification	28

Aperçu des produits

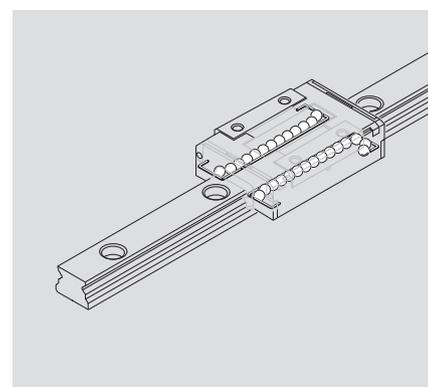
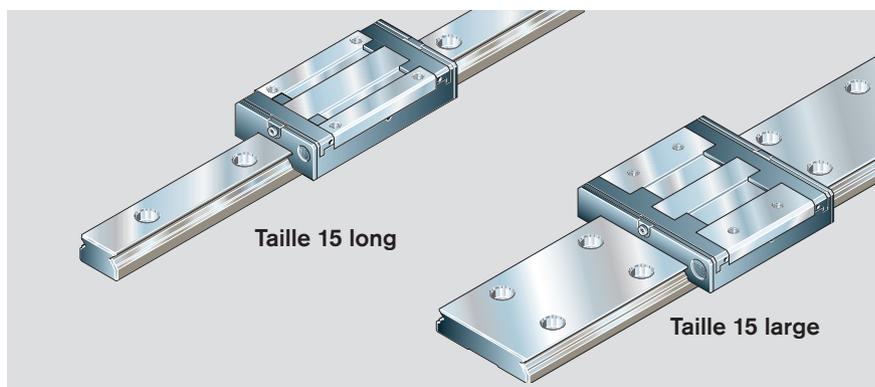
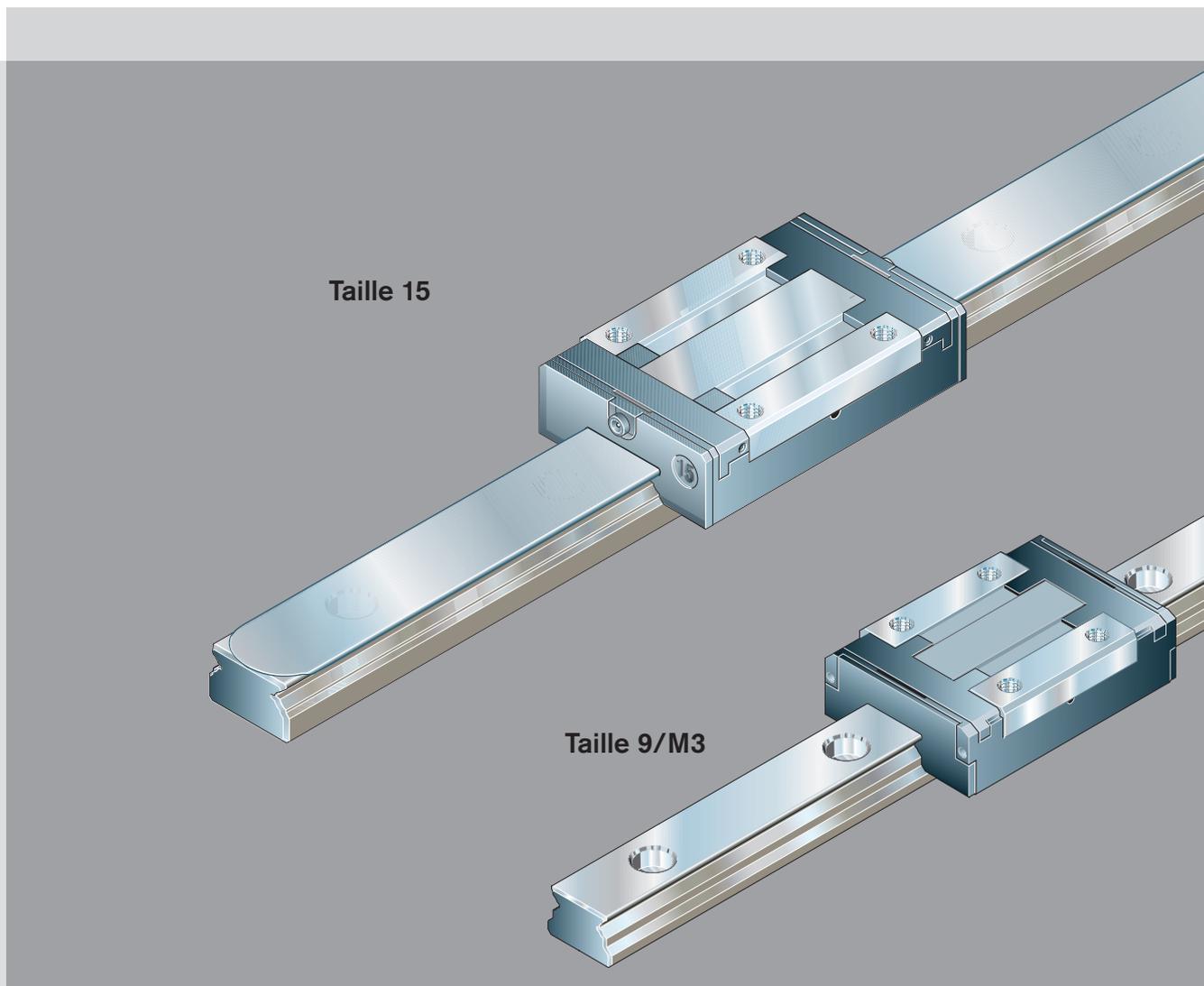
L'exécution miniature des guidages à billes sur rails a été développée spécialement pour la mécanique de précision, c'est à dire pour la fabrication d'appareils optiques ou informatiques qui nécessitent des guidages longitudinaux ayant une très faible hauteur et une forte capacité de charge et fonctionnant selon le principe des roulements à billes.

Les unités de guidage ont la même capacité de charge élevée dans les quatre directions principales de la charge.

- Forte capacité dans toutes les directions de charge, y compris capacité aux moments autour de tous les axes grâce à une construction employant des billes les plus grandes possibles
- A partir de la taille 15, avec graisseur à l'avant et possibilité de lubrification ultérieure par le côté
- Bande de protection en option (en acier résistant à la corrosion)
- Faible frottement
- Toutes les pièces en acier du guide et le rail de guidage sont en acier résistant à la corrosion et à l'acide selon ISO 683-17 / EN 10088



Données CAO
disponibles



- Classes de précision P, H et N
- Trous de relubrification déjà existant
- Fonctionnement silencieux et souple grâce à la conception optimale de la recirculation et du guidage des billes

- Remplacement sans problème grâce au maintien des billes

Caractéristiques techniques générales et calculs

Définition de la capacité de charge dynamique

C'est la charge radiale, constante en grandeur et en direction, sous laquelle un roulement linéaire peut théoriquement

atteindre une durée de vie nominale correspondant à une course de 10^5 m (selon DIN 636, 2ème partie).

Définition de la capacité de charge statique

C'est la charge statique en direction de la charge correspondant à un effort calculé de $4200 M_{Pa}$ au centre de la zone de contact la plus chargée entre l'élément roulant et le chemin de roulement (rail) avec une conformité de $\leq 0,52$ et de $4600 M_{Pa}$ avec une conformité de $\geq 0,6$.

Remarque :
Cet effort exercé sur le point de contact entraîne une déformation permanente totale du chemin de roulement et de l'élément roulant correspondant à env. 0,0001 fois le diamètre de ce dernier (selon DIN 636, 2ème partie).

Définition et calcul de la durée de vie nominale

C'est la durée de vie théorique que peut atteindre avec un taux de probabilité de 90 % un roulement particulier ou un groupe de roulements apparemment identiques et travaillant dans les

mêmes conditions, avec des matériaux de qualité de fabrication normale et d'utilisation générale, dans des conditions de fonctionnement habituelles (selon DIN 636, 2ème partie).

La durée de vie nominale L ou L_h se calcule d'après les formules (1), (2) ou (3) :

Durée de vie nominale à vitesse constante

$$(1) \quad L = \left(\frac{C}{F_m}\right)^3 \cdot 10^5$$

$$(2) \quad L_h = \frac{L}{2 \cdot s \cdot n_s \cdot 60}$$

Durée de vie nominale à vitesse variable

$$(3) \quad L_h = \frac{L}{3600 \cdot v_m}$$

$$(4) \quad v_m = \frac{q_{t1} \cdot |v_1| + q_{t2} \cdot |v_2| + \dots + q_{tn} \cdot v_n}{100\%}$$

C = capacité de charge dynamique (N)
 F_m = charge dynamique équivalente (N)
 L = durée de vie nominale (m)
 L_h = durée de vie nominale (h)
 n_s = fréquence de cycle (1 cycle = 2 courses) (min^{-1})
 $q_{t1}, q_{t2}, \dots, q_{tn}$ = pourcentage de temps pour v_1, v_2, \dots, v_n (%)
 s = longueur de course (m)
 v_1, v_2, \dots, v_n = vitesses de déplacement (m/s)
 v_m = vitesse moyenne (m/s)

Charge dynamique équivalente pour le calcul de la durée de vie

En cas de charge variable, la charge dynamique équivalente F se calcule d'après la formule (5) :

F_m = charge dynamique équivalente (N)
 $F_{eff1}, F_{eff2} \dots F_{effn}$ = différents niveaux des efforts exercés (N)
 $q_{s1}, q_{s2} \dots q_{sn}$ = pourcentage de distance parcourue avec $F_{eff1}, F_{eff2} \dots F_{effn}$ (%)

Pour une charge variable

$$(5) F_m = \sqrt[3]{|F_{eff1}|^3 \cdot \frac{q_{s1}}{100\%} + |F_{eff2}|^3 \cdot \frac{q_{s2}}{100\%} + \dots + |F_{effn}|^3 \cdot \frac{q_{sn}}{100\%}}$$

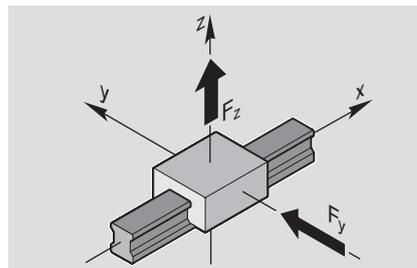
Charge combinée

En cas de charge extérieure combinée - verticale et horizontale - la charge dynamique équivalente F_{comb} se calcule selon la formule (6) :

Note:

La conception du guidage à billes sur rails permet ce calcul simplifié.

$$(6) F_{comb} = |F_y| + |F_z|$$



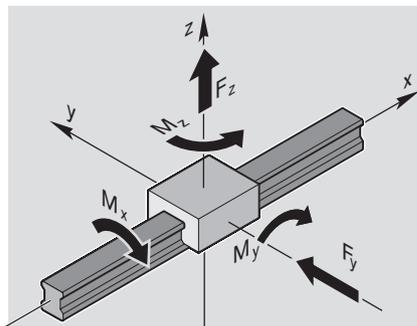
C = Capacité de charge dynamique²⁾ (N)
 F_{comb} = Charge équivalente combinée sur les paliers (N)
 F_y, F_z = Charges dyn. extérieures¹⁾ (N)
 M_L = Moment de charge dynamique²⁾ (Nm)
 M_t = Moments de torsion dynamique²⁾ (Nm)
 M_x = Moment de torsion autour de l'axe x (Nm)
 M_y = Moment de torsion autour de l'axe y (Nm)
 M_z = Moment de torsion autour de l'axe z (Nm)

Charge combinée en liaison avec un moment de torsion

En cas de charge extérieure combinée - verticale et horizontale - associée à un moment de torsion, la charge dynamique équivalente des paliers F_{comb} selon la formule (7) :

La formule (7) n'est valable qu'en cas d'utilisation d'un seul rail de guidage.

$$(7) F_{comb} = |F_y| + |F_z| + C \cdot \frac{|M_x|}{M_t} + C \cdot \frac{|M_y|}{M_L} + C \cdot \frac{|M_z|}{M_L}$$



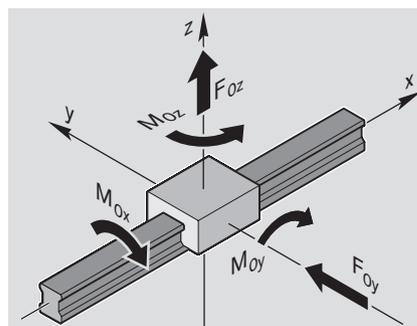
Charge statique équivalente

En cas de charge statique extérieure combinée - verticale et horizontale - associée à un moment de torsion statique, la charge statique équivalente des paliers F_{0comb} se calcule selon la formule (8) :

La charge statique extérieure équivalente F_{0comb} ne doit pas dépasser la capacité de charge statique C_0 .

La formule (8) n'est valable qu'en cas d'utilisation d'un seul rail de guidage.

$$(8) F_{0comb} = |F_{0y}| + |F_{0z}| + C_0 \cdot \frac{|M_{0x}|}{M_{t0}} + C_0 \cdot \frac{|M_{0y}|}{M_{L0}} + C_0 \cdot \frac{|M_{0z}|}{M_{L0}}$$



C_0 = Capacité de charge dynamique²⁾ (N)
 F_{0comb} = charge statique équivalente combinée (N)
 F_{0y}, F_{0z} = charge statique extérieure ¹⁾ (N)
 M_{0x} = Moment de torsion statique autour de l'axe x (Nm)
 M_{0y} = Moments dynamique autour de l'axe y (Nm)
 M_{0z} = Moments dynamique autour de l'axe z (Nm)
 M_{t0} = moment de torsion statique²⁾ (Nm)
 M_{L0} = moment dynamique²⁾ (Nm)

1) Une charge extérieure s'exerçant sur le guide avec un angle quelconque, sera décomposée en composantes F_y et F_z . Etablir la somme suivant la formule.
 2) Voir les tableaux

Caractéristiques techniques

Vitesse

$$v_{\max} = 3 \text{ m/s}$$

Des vitesses allant jusqu'à 5 m/s sont possibles. La durée de vie est limitée par l'usure importante des pièces en matière plastique.

Accélération

$$a_{\max} = 250 \text{ m/s}^2$$

Valable uniquement pour les systèmes préchargés. Pour les systèmes sans précharge : $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$

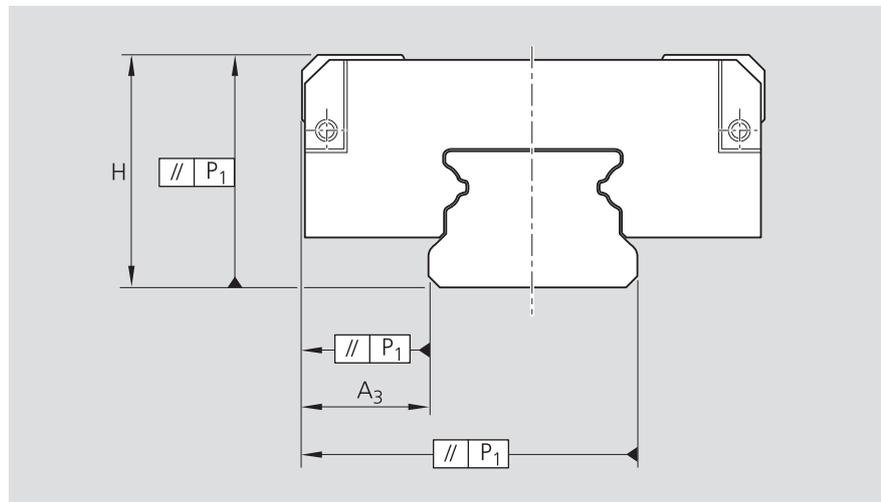
Plage de températures

$$-10 \text{ °C} \dots 80 \text{ °C}$$

100 °C admissibles par intermittence.

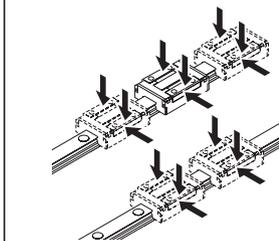
Classes de précision et leurs tolérances (μm)

Les guidages à billes sur rails miniature sont disponibles dans 3 classes de précision.

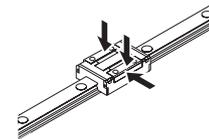


Classe de précision	Tolérances des dimensions (μm)		Différences maxi des dimensions H et A_3 sur un même rail $\Delta H, \Delta A_3$ (μm)
	H	A_3	
P	± 10	± 10	7
H	± 20	± 20	15
N	± 30	± 30	20

Mesuré au milieu du guide¹⁾



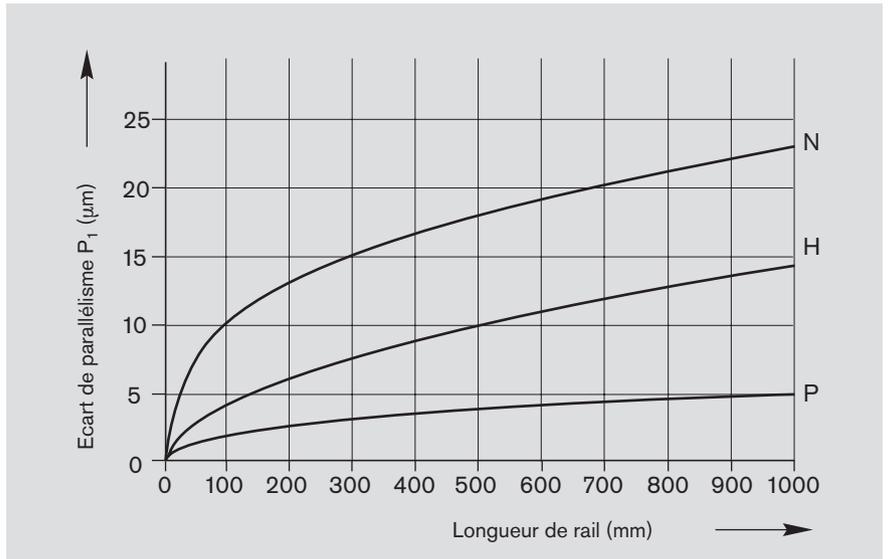
Avec une combinaison quelconque de guides et de rails sur toute la longueur de rail



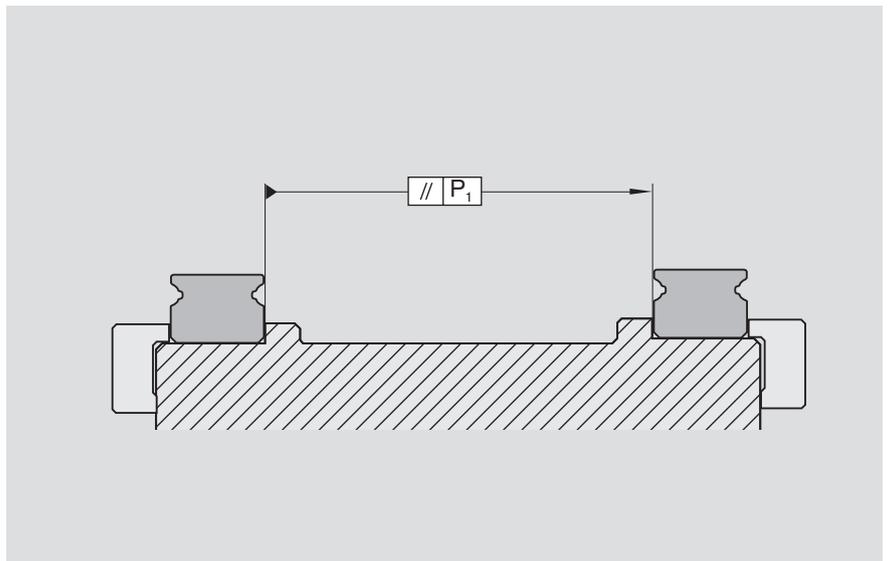
Avec différents guides au même endroit du rail

1) Pour les dimensions H et ΔH le centre du guide est obtenu à partir de la valeur moyenne des deux points de mesure représentés.

Ecart de parallélisme P_1 du guidage en fonctionnement



**Parallélisme des rails montés
mesuré au niveau des rails de guidage et des guides**



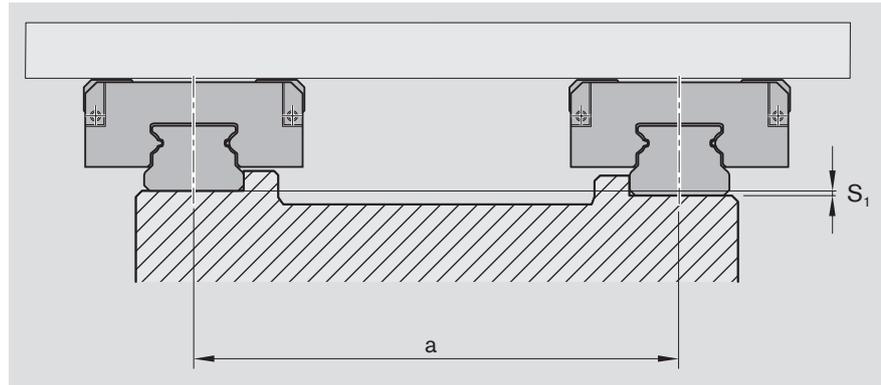
Taille	Ecart de parallélisme P_1 (mm)	
	Jeu	Précharge
Rails de guidage standard R0445		
7	0,004	0,002
9/M3	0,005	0,002
12	0,008	0,004
15	0,017	0,008
20	0,025	0,016
Rails de guidage larges R0455		
9/M3	0,010	0,004
12 B	0,014	0,006
15 B	0,018	0,011

Caractéristiques techniques

Ecart de hauteur

Ecart de hauteur admissible S_1 dans le sens transversal

La tolérance de la dimension H (voir classes de précision) est incluse dans l'écart de hauteur admissible S_1 .



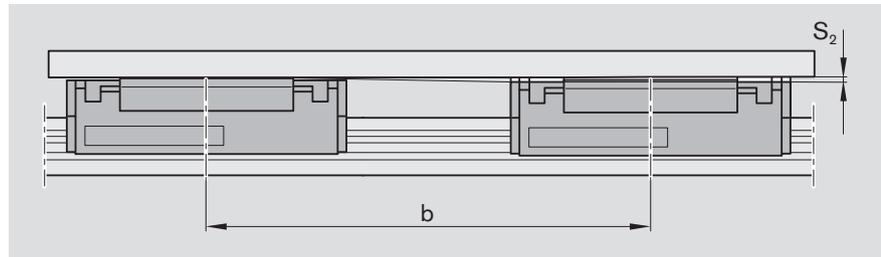
$$S_1 = a \cdot Y$$

- S_1 = écart de hauteur admissible (mm)
- a = écartement des rails de guidage (mm)
- Y = facteur de calcul

Facteur de calcul	pour classe de précharge	
	Jeu	Précharge
Y	$3,0 \cdot 10^{-4}$	$1,5 \cdot 10^{-4}$

Ecart de hauteur admissible S_2 dans le sens longitudinal

La tolérance « différence maximale de la dimension H sur un même rail » ΔH est incluse dans l'écart de hauteur admissible S_2 (voir classes de précision).



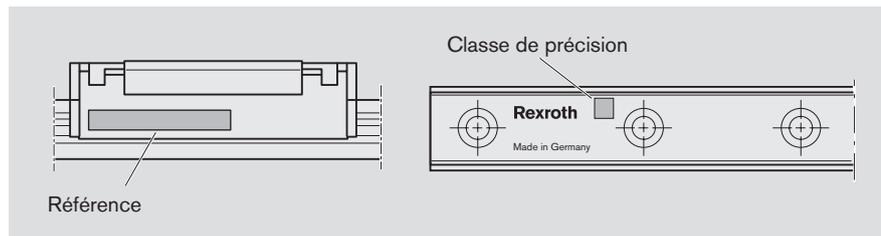
$$S_2 = b \cdot 7 \cdot 10^{-5}$$

- S_2 = écart de hauteur admissible (mm)
- b = écartement des guides (mm)

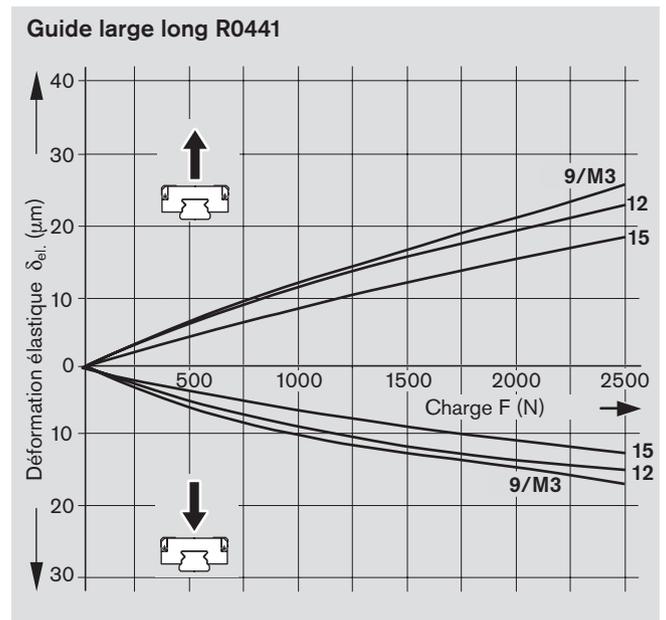
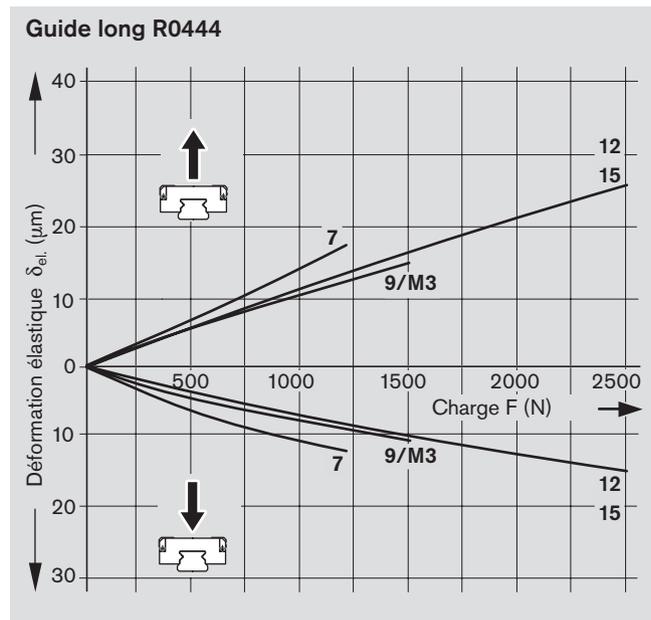
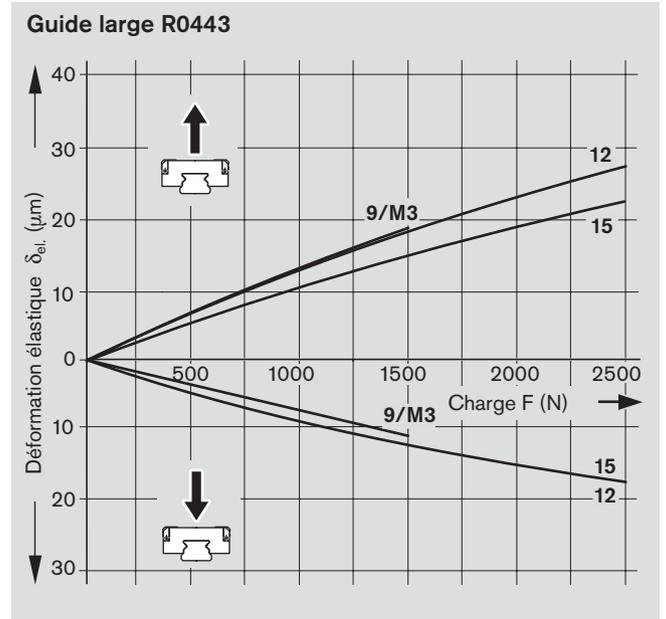
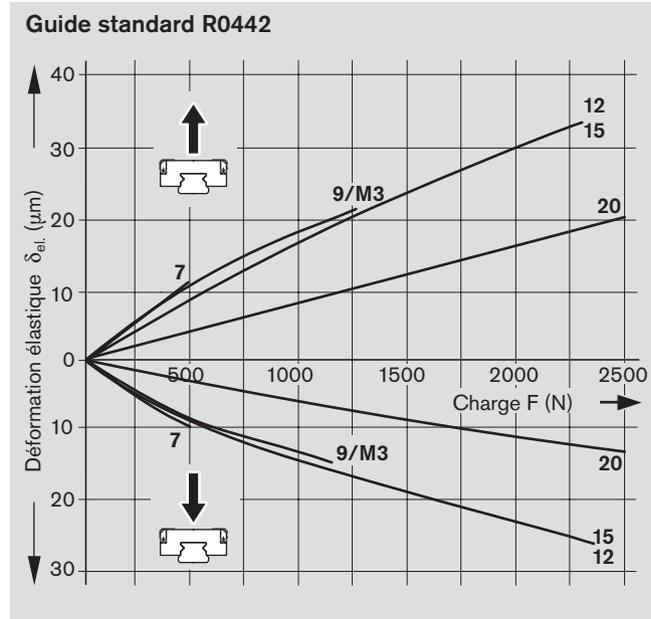
Précharge et jeu

Classe de précharge	Classe de précision			
	P 1	1	H 9	N 9
Précharge et jeu	Absence de jeu à légère précharge	Absence de jeu à légère précharge	Absence de jeu à jeu faible	Jeu faible à légère précharge

Identification sur le guide et sur le rail de guidage



Rigidité des guidages à billes miniature préchargés
 Guide monté avec 4 vis de classe de résistance 12.9



Caractéristiques techniques

Informations générales

Compte tenu de la capacité de performances élevée des guidages sur rails, les raccordements vissés déterminés dans la norme DIN 645-1 peuvent être surchargés. Le raccordement vissé entre le rail de guidage et le bâti est critique. Si les charges de haut en bas (F) ou les moments (M_t) sont supérieurs aux valeurs de charge considérées dans le tableau, le raccordement vissé doit être spécialement recalculé.

Les indications sont valables pour les conditions suivantes :

- Vis de fixation de qualité 12.9
- Vis serrées à l'aide d'une clé dynamométrique
- Vis légèrement huilées (pour les vis de qualité 8.8, il est possible, par approximation, d'utiliser un facteur de minoration de 0,6)

Frottement et racleurs

La force de frottement totale des guides est constituée par la somme de la « force de frottement du guide » et de la « force de frottement des racleurs » (voir tableau ci-contre).

Les guides sont équipés en série de racleurs à faible frottement.

Référence : R044. ... 01

(voir les tableaux « Références des guides »)

Exécutions spéciales :

Les guides peuvent aussi être livrés équipés de joints en N (effet de raclage excellent).

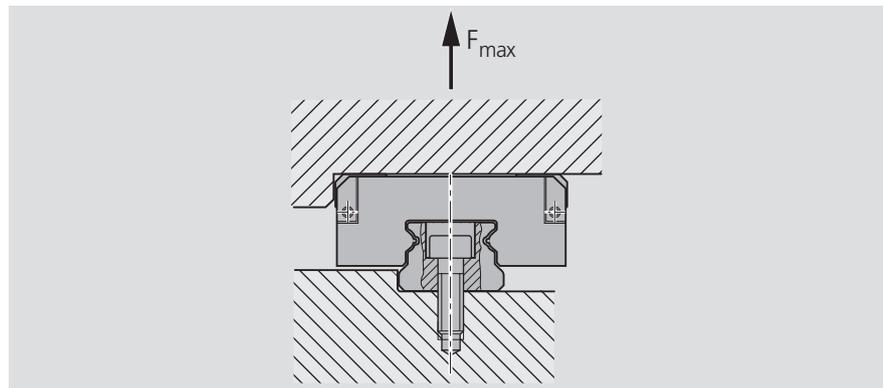
Référence : R044. ... 00

(sinon comme dans les tableaux « Références des guides »)

Les tailles 15, 20, 9/M3 larges, 12 larges, 15 larges et les guides longs des tailles 9/M3, 12 et 15 sont en plus étanchéifiées par un joint longitudinal.

Guidages à billes sur rails miniatures

Rails de guidage	Guides R0442			Guides R0444	
	Taille	F_{max} (N)	M_{tmax} (Nm)	F_{max} (N)	M_{tmax} (Nm)
R0445	7	1.000	3,2	1.150	3,7
	12	–	–	4.300	23,7
	15	3.740	26,0	4.280	30,0
Pas de limitation pour les tailles					
R0445	R0442:	9/M3, 12 et 20			
	R0444:	9/M3			
R0455	R0441,R0443:	9/M3, 12 et 15			

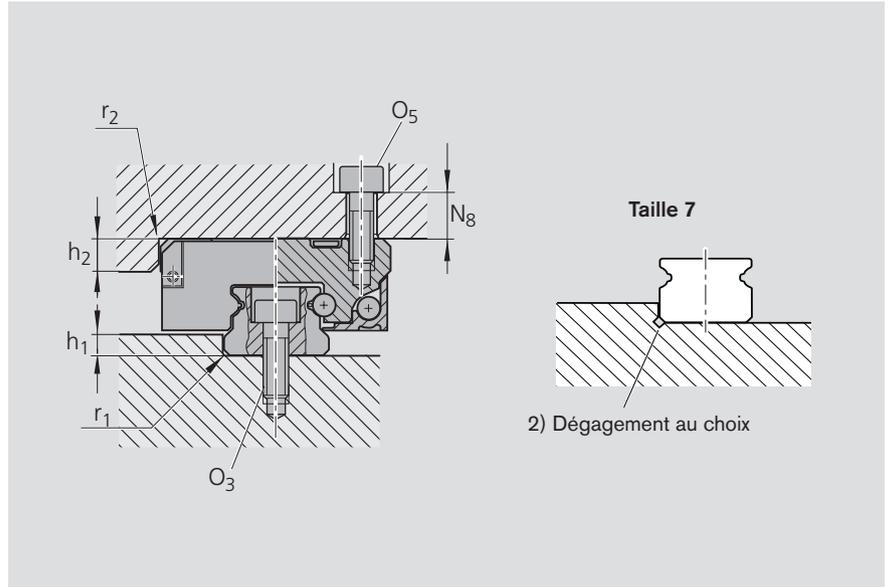


Taille	Force de frottement du guide (sans racleur)		Force de frottement des racleurs	
	avec jeu (N)	avec précharge (N)	Racleur à faible frottement (-01) (N)	Joint en N (-00) (N)
Guides standard R0442				
7	< 0,1	< 0,1	~0	0,1
9/M3	< 0,1	< 0,1	~0	0,5
12	< 0,1	< 0,2	~0	0,9
15	< 0,2	< 0,4	~0	1,2 ¹⁾
20	< 0,2	< 0,5	~0	1,5 ¹⁾
Guides longs R0444				
7	< 0,1	< 0,3	~0	0,2
9/M3	< 0,2	< 0,4	~0	0,6 ¹⁾
12	< 0,2	< 0,4	~0	0,9 ¹⁾
15	< 0,2	< 0,5	~0	1,0 ¹⁾
Guides larges R0443				
9/M3	< 0,2	< 0,3	~0	1,4 ¹⁾
12	< 0,2	< 0,3	~0	1,6 ¹⁾
15	< 0,2	< 0,4	~0	1,8 ¹⁾
Guides larges longs R0441				
9/M3	< 0,2	< 0,4	~0	1,5 ¹⁾
12	< 0,2	< 0,4	~0	1,8 ¹⁾
15	< 0,2	< 0,5	~0	2,0 ¹⁾

1) avec joint longitudinal

Instructions de montage

Bords de référence, rayons d'angle, tailles des vis et couples de serrage



Taille	h ₁ (mm)	r ₁ max. (mm)	h ₂ (mm)	r ₂ max. (mm)	O ₅ ISO 4762 ¹⁾ 4 vis	O ₃ ISO 4762 ¹⁾ (rail)	N ₈ (mm)
Guides standard R0442							
7	1,2 _{-0,1}	0,1 ²⁾	2,2	0,3	M2x5	M2x5	3,0
9/M3	1,5 _{-0,2}	0,3	2,5	0,3	M3x8	M3x8	5,0
12	2,5 _{-0,5}	0,3	3,5	0,5	M3x8	M3x8	5,0
15	2,8 _{-0,5}	0,5	4,5	0,5	M3x8	M3x10	4,5
20	6,3 _{-0,5}	0,5	6,5	0,5	M4x12	M5x14	6,5
Guides longs R0444							
7	1,2 _{-0,1}	0,1 ²⁾	2,2	0,3	M2x5	M2x5	3,0
9/M3	1,0 _{-0,1}	0,3	2,5	0,3	M3x8	M3x8	5,0
12	2,0 _{-0,2}	0,3	3,5	0,5	M3x8	M3x8	5,0
15	2,8 _{-0,5}	0,5	4,5	0,5	M3x8	M3x10	4,5
Guides larges R0443, Guides larges longs R0441							
9/M3	1,8 _{-0,2}	0,3	2,5	0,3	M3x8	M3x8	5,5
12	2,8 _{-0,5}	0,5	3,0	0,4	M3x8	M4x10	4,5
15	2,8 _{-0,5}	0,5	4,5	0,5	M4x10	M4x12	6,0

1) ancienne DIN 912

Couples de serrage des vis de fixation

$\mu K = \mu G = 0,125$

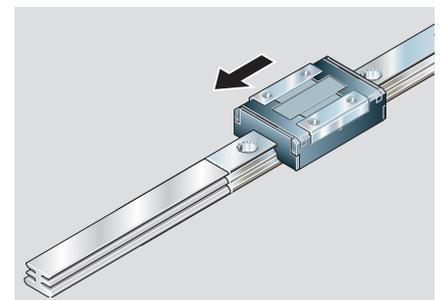
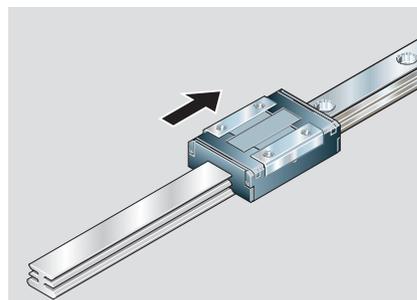
	M2	M3	M4	M5
8.8				
Nm	A2-70 12.9	0,35 0,50	1,1 2,1	2,0 4,6

Instructions de montage

Le guide est livré sur un dispositif de montage en plastique.

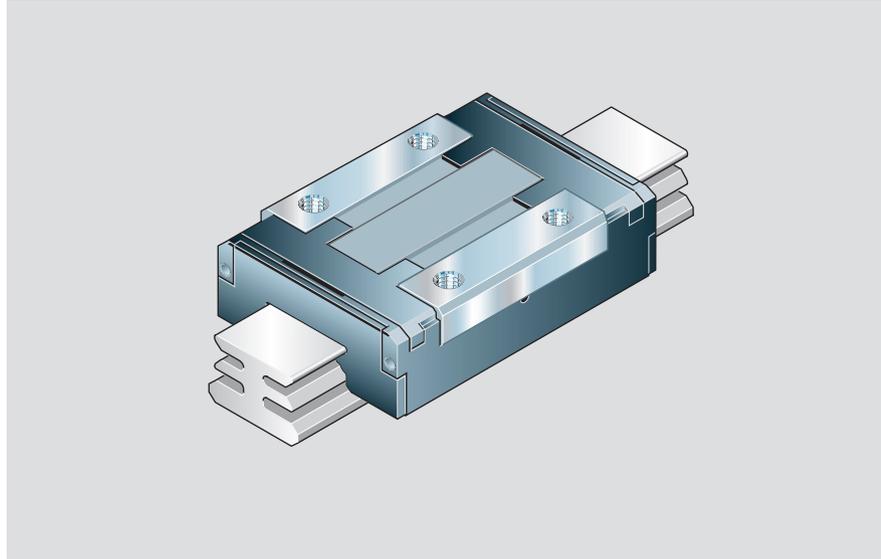
- Poser le guide avec son dispositif de montage en bout de rail et le glisser sur celui-ci ; le dispositif de montage est ainsi poussé hors du guide.

Procéder dans l'ordre inverse lors de l'extraction du guide.



Guides standard R0442

Toutes les pièces en acier du guide sont en acier résistant à la corrosion et à l'acide selon ISO 683-17 / EN 10088. Les guides sont livrés sur un dispositif de montage.



Références des guides

Racleur standard : racleur à faible frottement.

Référence : R0442 ... 01 (voir le tableau)

Exécutions spéciales :

Les guides sont aussi livrables :

- avec joint en N (effet de raclage excellent). Les tailles 15 et 20 sont en plus étanchéifiées par un joint longitudinal.)

Référence : R0442 ... 00

(sinon comme dans le tableau)

- sans lubrification de base pour une lubrification individuelle.

- les tailles 15 et 20 sont en plus étanchéifiées par un joint longitudinal et par un joint en N.

Référence : R0442 ... 40

(sinon comme dans le tableau)

- avec racleur à faible frottement

Référence : R0442 ... 41

(sinon comme dans le tableau)

Taille	Classe de précision	Références des guides	
		Jeu 9	Précharge 1
7	P	-	R0442 712 01
	H	R0442 793 01	R0442 713 01
	N	R0442 794 01	-
9/M3	P	-	R0442 812 01
	H	R0442 893 01	R0442 813 01
	N	R0442 894 01	-
12	P	-	R0442 212 01
	H	R0442 293 01	R0442 213 01
	N	R0442 294 01	-
15	P	-	R0442 512 01
	H	R0442 593 01	R0442 513 01
	N	R0442 594 01	-
20	P	-	R0442 012 01
	H	R0442 093 01	R0442 013 01
	N	R0442 094 01	-

Tenir compte du frottement des divers racleurs. Voir le chapitre « Caractéristiques techniques », section « Frottement et racleurs ».

Remarque relative aux capacités de charge et aux moments dynamiques (voir le tableau)

Le calcul des capacités de charge et des moments dynamiques est basé sur 100 000 m de course.

Cependant, le calcul est souvent basé sur seulement 50 000 m de course. Pour établir une comparaison, il faut donc multiplier par 1,26 les valeurs C , M_t et M_L du tableau.

Exemple de commande 1 :

Guide taille 12, classe de précision P, précharge, racleur standard

Indications de commande :

R0442 212 01

Exemple de commande 2 :

Guide taille 7, classe de précision H, jeu, joint en N

Indications de commande :

R0442 793 00

Exemple de commande 3 :

Guide taille 15, classe de précision H, précharge, joint en N et joint longitudinal, sans lubrification de base

Indications de commande :

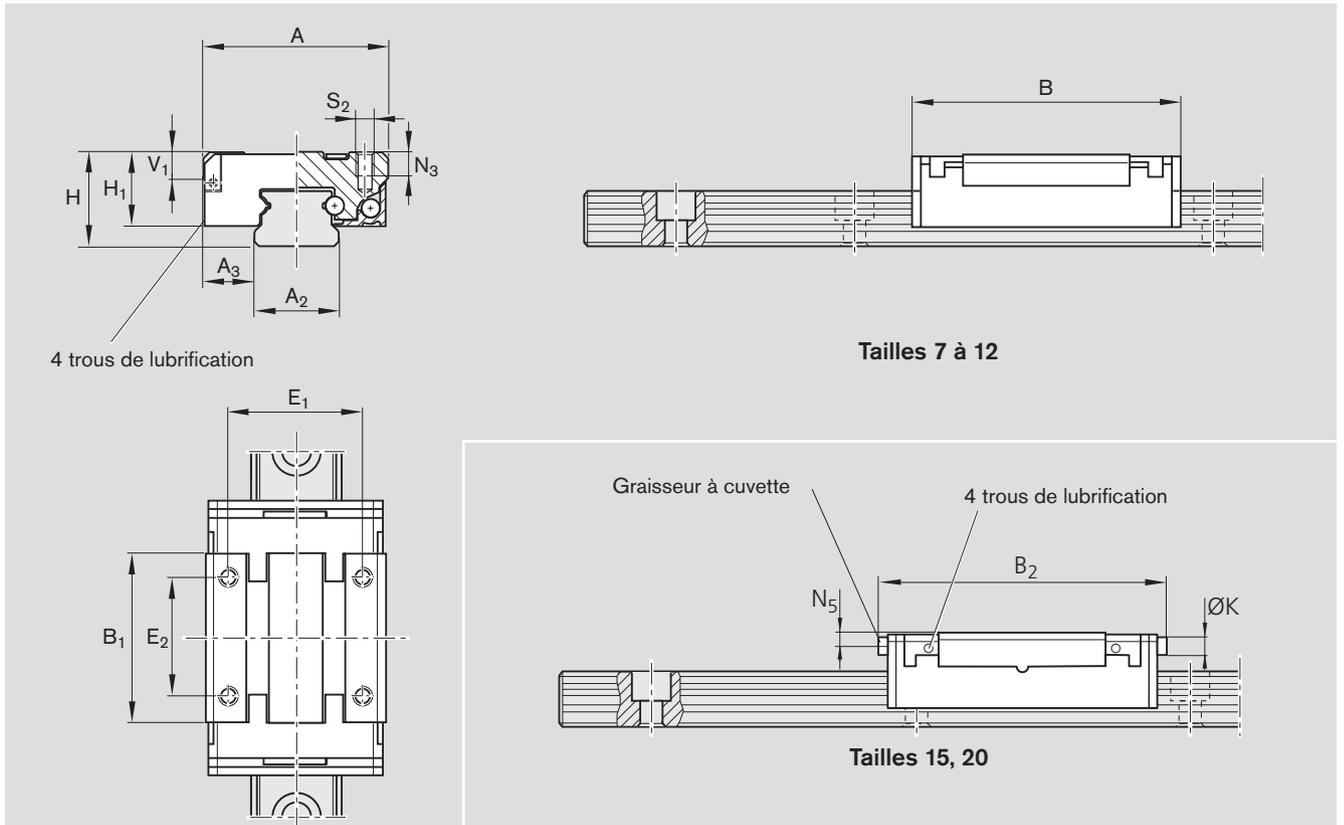
R0442 513 40

Exemple de commande 4 :

Guide taille 9/M3, classe de précision N, jeu, racleur standard, sans lubrification de base

Indications de commande :

R0442 894 41



Taille	Dimensions (mm)																
	A	A ₂	A ₃	B	B ₁	B ₂	H	H ₁ ¹⁾	H ₁ ²⁾	V ₁	E ₁	E ₂	K	N ₃	N ₅	S ₂	
7	17	7	5,0	24,0	14,9	–	8	6,5	–	2,0	12	8	–	2,5	–	M2	
9/M3	20	9	5,5	31,0	20,7	–	10	8,0	–	2,8	15	10	–	3,0	–	M3	
12	27	12	7,5	34,8	21,6	–	13	10,0	–	3,3	20	15	–	3,5	–	M3	
15	32	15	8,5	43,0	27,2	46	16	12,0	12,65	4,7	25	20	4	4,0	2,1	M3	
20	46	20	13,0	66,0	45,1	69	25	17,5	18,15	7,0	38	38	4	6,0	3,1	M4	

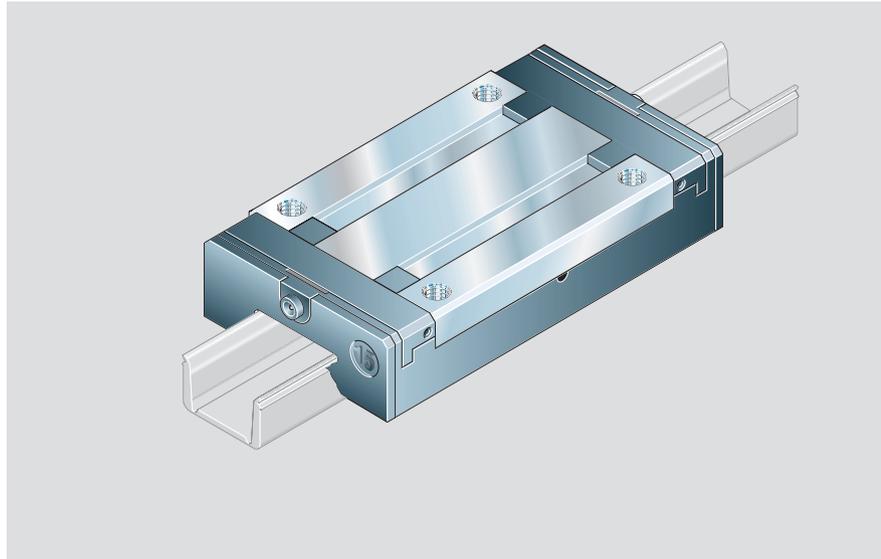
- 1) sans joint longitudinal
- 2) avec joint longitudinal

Taille	Masse guides (g)	Capacités de charge (N)		Moments (Nm)			
		 C ¹⁾	 C ₀ ¹⁾	 M _t ²⁾	 M _{t0} ²⁾	 M _L ²⁾	 M _{Lo} ²⁾
7	9	860	1400	3,1	5,1	1,9	3,2
9/M3	16	1180	2100	5,4	9,6	3,6	6,4
12	33	2310	3470	13,7	20,6	7,9	11,8
15	47	4200	6260	31,2	46,3	18,3	27,0
20	177	7900	12230	81,4	126,0	51,7	80,0

- 1) Valeurs calculées selon DIN 636, partie 2
- 2) Valeurs calculées (dérivées de C, C₀)

Guides long R0444

Toutes les pièces en acier du guide sont en acier résistant à la corrosion et à l'acide selon ISO 683-17 / EN 10088. Les guides sont livrés sur un dispositif de montage.



Références des guides

Racleur standard : racleur à faible frottement.

Référence : R0444 ... 01 (voir le tableau)

Exécutions spéciales :

Les guides sont aussi livrables :

- avec joint en N (effet de raclage excellent). Les tailles 9/M3, 12 et 15 sont en plus étanchéifiées par un joint longitudinal.)

Référence : R0444 ... 00

(sinon comme dans le tableau)

- sans lubrification de base pour une lubrification individuelle.

- les tailles 9/M3, 12 et 15 sont en plus étanchéifiées par un joint longitudinal et par un joint en N.

Référence : R0444 ... 40

(sinon comme dans le tableau)

- avec racleur à faible frottement

Référence : R0444 ... 41

(sinon comme dans le tableau)

Taille	Classe de précision	Références des guides	
		Jeu 9	Précharge 1
7	P	–	R0444 712 01
	H	R0444 793 01	R0444 713 01
	N	R0444 794 01	–
9/M3	P	–	R0444 812 01
	H	R0444 893 01	R0444 813 01
	N	R0444 894 01	–
12	P	–	R0444 212 01
	H	R0444 293 01	R0444 213 01
	N	R0444 294 01	–
15	P	–	R0444 512 01
	H	R0444 593 01	R0444 513 01
	N	R0444 594 01	–

Tenir compte du frottement des divers racleurs. Voir le chapitre « Caractéristiques techniques », section « Frottement et racleurs ».

Remarque relative aux capacités de charge et aux moments dynamiques (voir le tableau)

Le calcul des capacités de charge et des moments dynamiques est basé sur 100 000 m de course.

Cependant, le calcul est souvent basé sur seulement 50 000 m de course.

Pour établir une comparaison, il faut donc multiplier par 1,26 les valeurs C , M_t et M_L du tableau.

Exemple de commande 1 :

Guide taille 12, classe de précision P, précharge, racleur standard

Indications de commande :

R0444 212 01

Exemple de commande 2 :

Guide taille 7, classe de précision H, jeu, joint en N

Indications de commande :

R0444 793 00

Exemple de commande 3 :

Guide taille 15, classe de précision H, précharge, joint en N et joint longitudinal, sans lubrification de base

Indications de commande :

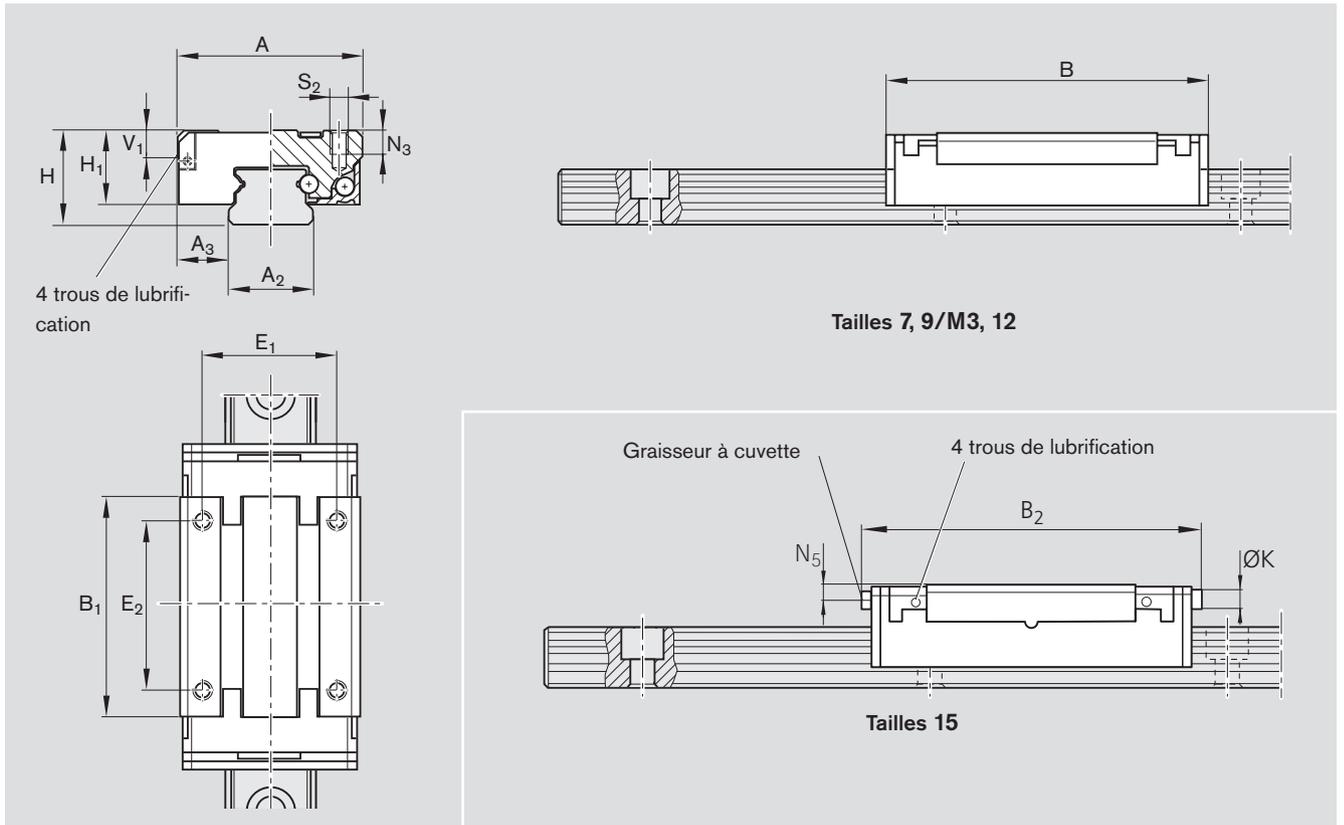
R0444 513 40

Exemple de commande 4 :

Guide taille 9/M3, classe de précision N, jeu, racleur standard, sans lubrification de base

Indications de commande :

R0444 894 41



Taille	Dimensions (mm)																
	A	A ₂	A ₃	B	B ₁	B ₂	H	H ₁ ¹⁾	H ₁ ²⁾	V ₁	E ₁	E ₂	K	N ₃	N ₅	S ₂	
7	17	7	5,0	33,0	24,1	–	8	6,5	–	2,0	12	13	–	2,5	–	M2	
9/M3	20	9	5,5	41,4	31,3	–	10	8,0	8,65	2,8	15	16	–	3,0	–	M3	
12	27	12	7,5	47,5	34,5	–	13	10,0	10,65	3,3	20	20	–	3,5	–	M3	
15	32	15	8,5	60,8	45,0	63,8	16	12,0	12,65	4,7	25	25	4	4,0	2,1	M3	

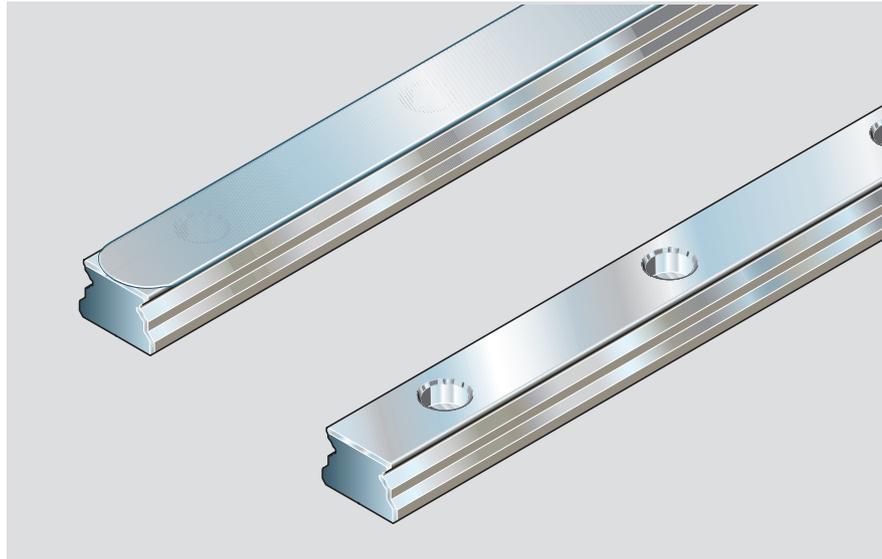
- 1) sans joint longitudinal
- 2) avec joint longitudinal

Taille	Masse guides (g)	Capacités de charge (N)		Moments (Nm)			
		 C ¹⁾	 C ₀ ¹⁾	 M _t ²⁾	 M _{t0} ²⁾	 M _t ²⁾	 M _{Lo} ²⁾
7	14	1220	2340	4,5	8,5	4,3	8,3
9/M3	26	1570	3150	7,2	14,5	7,0	14,0
12	51	3240	5630	19,3	33,5	16,8	29,2
15	94	5940	10170	44,0	75,3	39,2	67,1

- 1) Valeurs calculées selon DIN 636, partie 2
- 2) Valeurs calculées (dérivées de C, C₀)

Rails de guidage standard R0445

Pour guides R0442 et R0444.
Les rails de guidage sont en acier résistant à la corrosion et à l'acide selon ISO 683-17 / EN 10088.



Références des rails de guidage

Taille	Classe de précision	Références des rails de guidage	
		Référence, longueur L (mm) sans bande de protection	avec bande de protection
7	P	R0445 702 31,....	–
	H	R0445 703 31,....	–
	N	R0445 704 31,....	–
9/M3	P	R0445 802 31,....	R0445 862 31,....
	H	R0445 803 31,....	R0445 863 31,....
	N	R0445 804 31,....	R0445 864 31,....
12	P	R0445 202 31,....	R0445 262 31,....
	H	R0445 203 31,....	R0445 263 31,....
	N	R0445 204 31,....	R0445 264 31,....
15 ¹⁾	P	R0445 502 31,....	R0445 562 31,....
	H	R0445 503 31,....	R0445 563 31,....
	N	R0445 504 31,....	R0445 564 31,....
20	P	R0445 002 31,....	R0445 062 31,....
	H	R0445 003 31,....	R0445 063 31,....
	N	R0445 004 31,....	R0445 064 31,....

1) Existe également en version à fixation par le bas (nous consulter)

Longueurs de rails recommandées

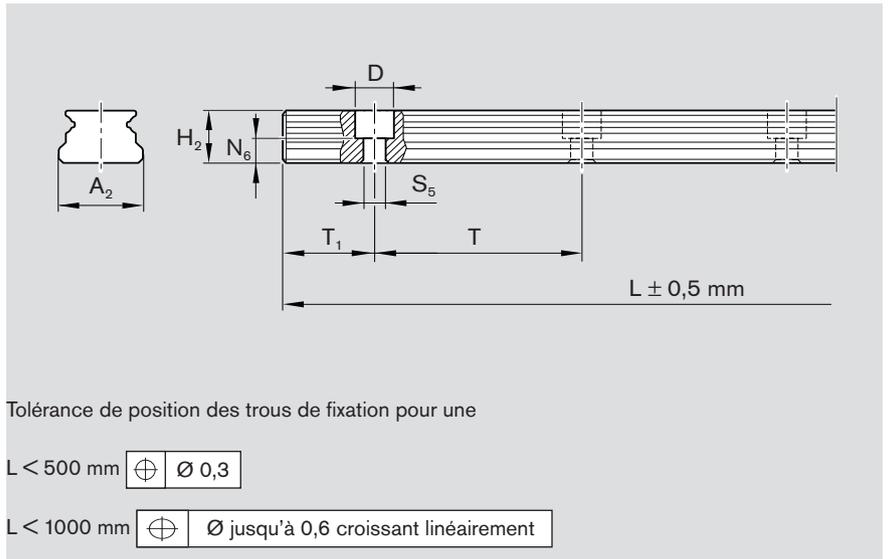
$$L = n_B \cdot T - 4$$

L = longueur de rail (mm)

T = entraxe de perçage (mm)

n_B = nombre de trous

Dimensions et Masse



Taille	Dimensions (mm)									Masse g/100 mm
	A ₂	H ₂ ¹⁾	N ₆	D	S ₅	T _{1min}	T _{1max}	T	L _{1max} ²⁾³⁾	
7	7	4,7	2,2	4,3	2,5	5,0	11,5	15	1000	22
9/M3	9	5,5	2,2	6,0	3,5	6,0	15,5	20	1000	33
12	12	7,8	3,0	6,0	3,5	6,0	20,5	25	1000	61
15	15	9,5	4,7	6,0	3,5	6,0	35,5	40	1000	97
20	20	15,0	6,5	9,5	6,0	6,5	53,5	60	1000	211

- 1) Dimensions sans bande de protection
- 2) Dans le cas des longueurs de rails supérieures à L_{max} les tronçons adaptés sont assemblés en usine.
- 3) Longueurs de rails jusqu'à 2 000 mm d'un seul tenant également possible pour les cas

Exemples de commande

☞ Lorsque le client n'indique pas de cote T₁ les deux extrémités du rail sont identiques.
Les longueurs de rails ont été calculées à l'aide de la formule pour les longueurs de rails recommandées.

Exemple de commande 1 (jusqu'à L_{max}) :
Rail de guidage taille 12, classe de précision P, longueur de rail recommandée 771 mm, (30 · T, nombre de trous n_B = 31, T₁ à la même valeur aux deux extrémités du rail)
Indications de commande :
R0445 202 31, 771 mm

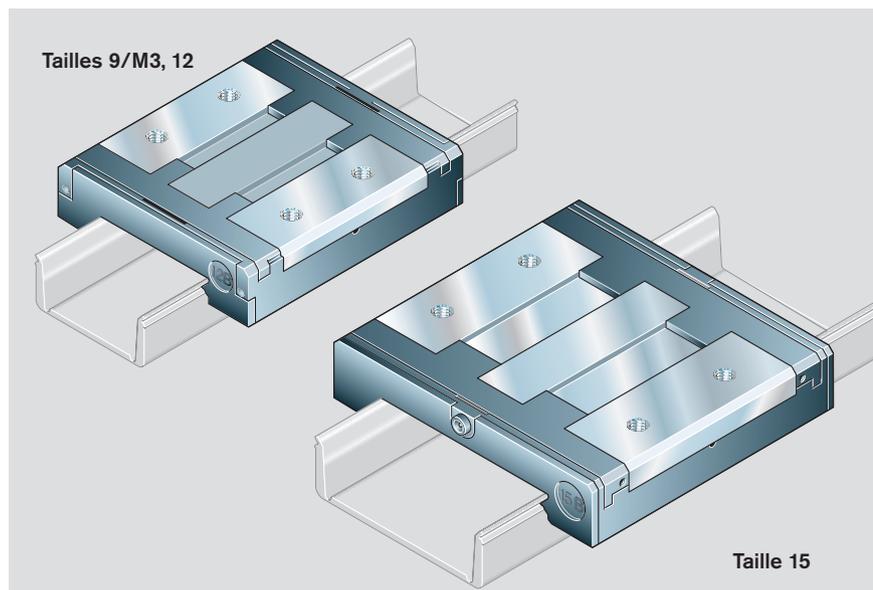
Exemple de commande 2 (jusqu'à L_{max} avec bande de protection) :
Rail de guidage taille 12 avec bande de protection, classe de précision P, longueur de rail recommandée 771 mm (30 · T, nombre de trous n_B = 31, T₁ = 4,5 mm à l'une des extrémités du rail)
Indications de commande :
R0445 262 31, 771 mm, T1 = 4,5 mm
T₁ = 16,5 mm réalisé par le fabricant sur l'autre extrémité du rail.)

Exemple de commande 3 (en plusieurs tronçons, supérieur à L_{max}) :
Rail de guidage taille 12, classe de précision N, longueur de rail recommandée 1 271 mm, 2 tronçons (50 · T, nombre de trous n_B = 51, T₁ à la même valeur aux deux extrémités du rail en plusieurs parties)
Indications de commande :
R0445 204 32, 1271 mm
└─ Nombre de tronçons

Exemple de commande 4 (en un tenant, supérieur à L_{max}) :
Rail de guidage taille 12, classe de précision P, longueur de rail recommandée 1 771 mm (70 · T, nombre de trous n_B = 71, T₁ à la même valeur aux deux extrémités du rail)
Indications de commande :
R0445 202 31, 1771 mm

Guides larges R0443

Toutes les pièces en acier du guide sont en acier résistant à la corrosion et à l'acide selon ISO 683-17 / EN 10088. Les guides sont livrés sur un dispositif de montage.



Références des guides

Racleur standard : racleur à faible friction.

Référence : R0443 ... 01 (voir le tableau)

Exécutions spéciales :

Les guides sont aussi livrables :

- avec joints en N (effet de raclage excellent) et joint longitudinal.

Référence : R0443 ... 00

(sinon comme dans le tableau)

- sans lubrification de base pour une lubrification individuelle.

- avec joints en N et joint longitudinal Référence : R0443 ... 40

(sinon comme dans le tableau)

- avec racleur à faible frottement

Référence : R0443 ... 41

(sinon comme dans le tableau)

Taille	Classe de précision	Références des guides	
		Jeu 9	Précharge 1
9/M3	P	–	R0443 812 01
	H	R0443 893 01	R0443 813 01
	N	R0443 894 01	–
12	P	–	R0443 212 01
	H	R0443 293 01	R0443 213 01
	N	R0443 294 01	–
15	P	–	R0443 512 01
	H	R0443 593 01	R0443 513 01
	N	R0443 594 01	–

Tenir compte du frottement des divers racleurs. Voir le chapitre « Caractéristiques techniques », section « Frottement et racleurs ».

Remarque relative aux capacités de charge et aux moments dynamiques (voir le tableau)

Le calcul des capacités de charge et des moments dynamiques est basé sur 100 000 m de course.

Cependant, le calcul est souvent basé sur seulement 50 000 m de course.

Pour établir une comparaison, il faut donc multiplier par 1,26 les valeurs C , M_t et M_L du tableau.

Exemple de commande 1 :

Guide taille 12, classe de précision P, précharge, racleur standard

Indications de commande :

R0443 212 01

Exemple de commande 2 :

Guide taille 12, classe de précision H, jeu, joint en N

Indications de commande :

R0443 293 00

Exemple de commande 3 :

Guide taille 15, classe de précision H, précharge, joint en N et joint longitudinal, sans lubrification de base

Indications de commande :

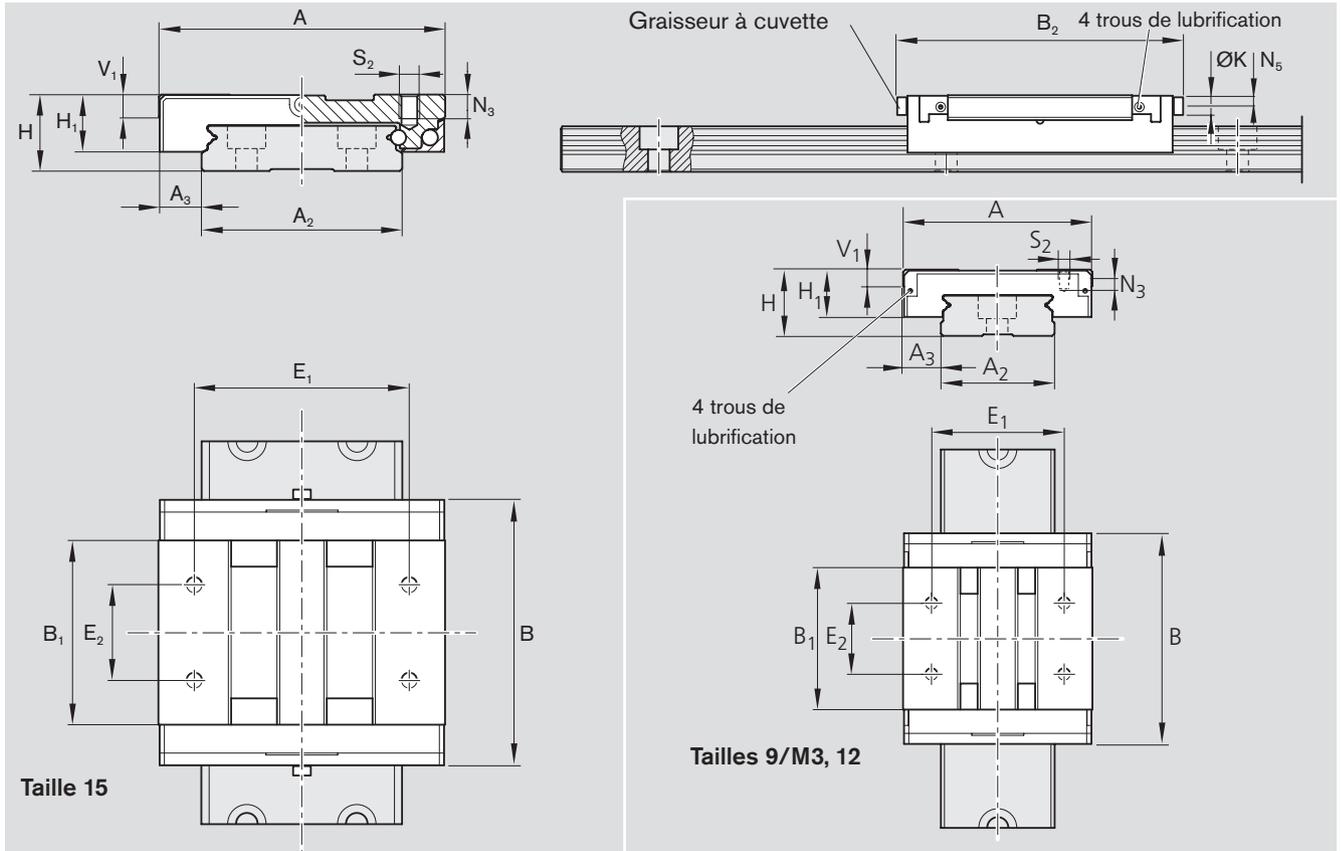
R0443 513 40

Exemple de commande 4 :

Guide taille 9/M3 B, classe de précision N, jeu, racleur standard, sans lubrification de base

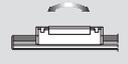
Indications de commande :

R0443 894 41



Taille	Dimensions (mm)																
	A	A ₂	A ₃	B	B ₁	B ₂	H	H ₁ ¹⁾	H ₁ ²⁾	V ₁	E ₁	E ₂	K	N ₃	N ₅	S ₂	
9/M3	30	18	6,0	39,0	31,3	-	12	9,0	9,65	2,8	21	12	-	3,2	-	M3	
12	40	24	8,0	44,5	34,5	-	14	10,0	10,65	3,3	28	15	-	4,0	-	M3	
15	60	42	9,0	55,5	45,0	58,5	16	12,0	12,65	4,7	45	20	4	4,5	2,1	M4	

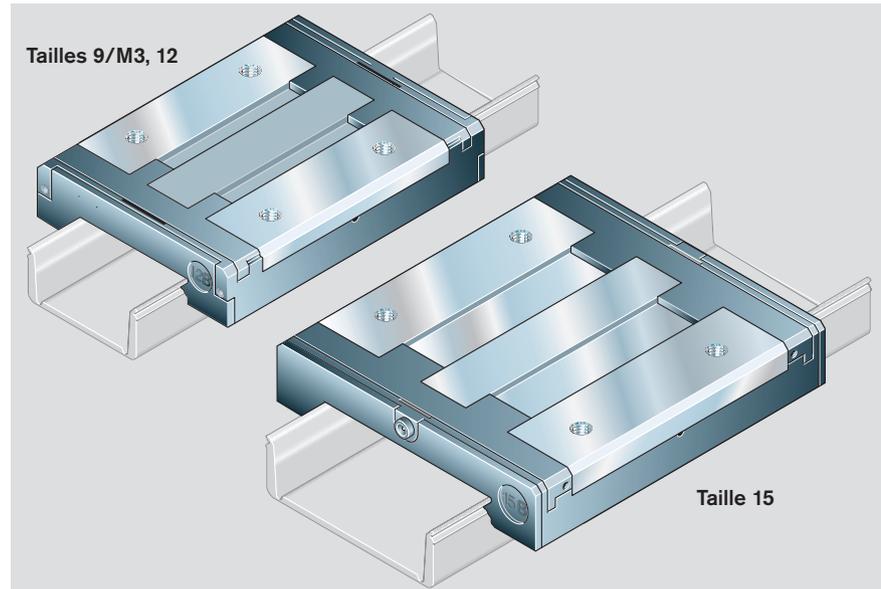
- 1) sans joint longitudinal
- 2) avec joint longitudinal

Taille	Masse guides (g)	Capacités de charge (N)		Moments (Nm)			
		 C ¹⁾	C ₀ ¹⁾	 M _t ²⁾	M _{t0} ²⁾	 M _L ²⁾	 M _{Lo} ²⁾
9/M3	26	1920	3330	15,9	27,6	7,4	12,9
12	51	3200	5340	37,9	63,2	14,3	23,9
15	110	5285	8610	107,0	174,0	30,0	49,0

- 1) Valeurs calculées selon DIN 636, partie 2
- 2) Valeurs calculées (dérivées de C, C₀)

Guides large long R0441

Toutes les pièces en acier du guide sont en acier résistant à la corrosion et à l'acide selon ISO 683-17 / EN 10088. Les guides sont livrés sur un dispositif de montage.



Références des guides

Racleur standard : racleur à faible frottement.

Référence : R0443 ... 01 (voir le tableau)

Exécutions spéciales :

Les guides sont aussi livrables :

- avec joint en N (effet de raclage excellent) et joint longitudinal.
Référence : R0443 ... 00 (sinon comme dans le tableau)
- sans lubrification de base pour une lubrification individuelle.
 - avec joint en N et joint longitudinal
Référence : R0443 ... 40 (sinon comme dans le tableau)
 - avec racleur à faible frottement
Référence : R0443 ... 41 (sinon comme dans le tableau)

Taille	Classe de précision	Références des guides	
		Jeu	Précharge
9/M3	P	–	R0441 812 01
	H	R0441 893 01	R0441 813 01
	N	R0441 894 01	–
12	P	–	R0441 212 01
	H	R0441 293 01	R0441 213 01
	N	R0441 294 01	–
15	P	–	R0441 512 01
	H	R0441 593 01	R0441 513 01
	N	R0441 594 01	–

Tenir compte du frottement des divers racleurs. Voir le chapitre « Caractéristiques techniques », section « Frottement et racleurs ».

Remarque relative aux capacités de charge et aux moments dynamiques (voir le tableau)

Le calcul des capacités de charge et des moments dynamiques est basé sur 100 000 m de course.

Cependant, le calcul est souvent basé sur seulement 50 000 m de course. Pour établir une comparaison, il faut donc multiplier par 1,26 les valeurs C , M_t et M_L du tableau.

Exemple de commande 1 :

Guide taille 12, classe de précision P, précharge, racleur standard
Indications de commande :
R0441 212 01

Exemple de commande 2 :

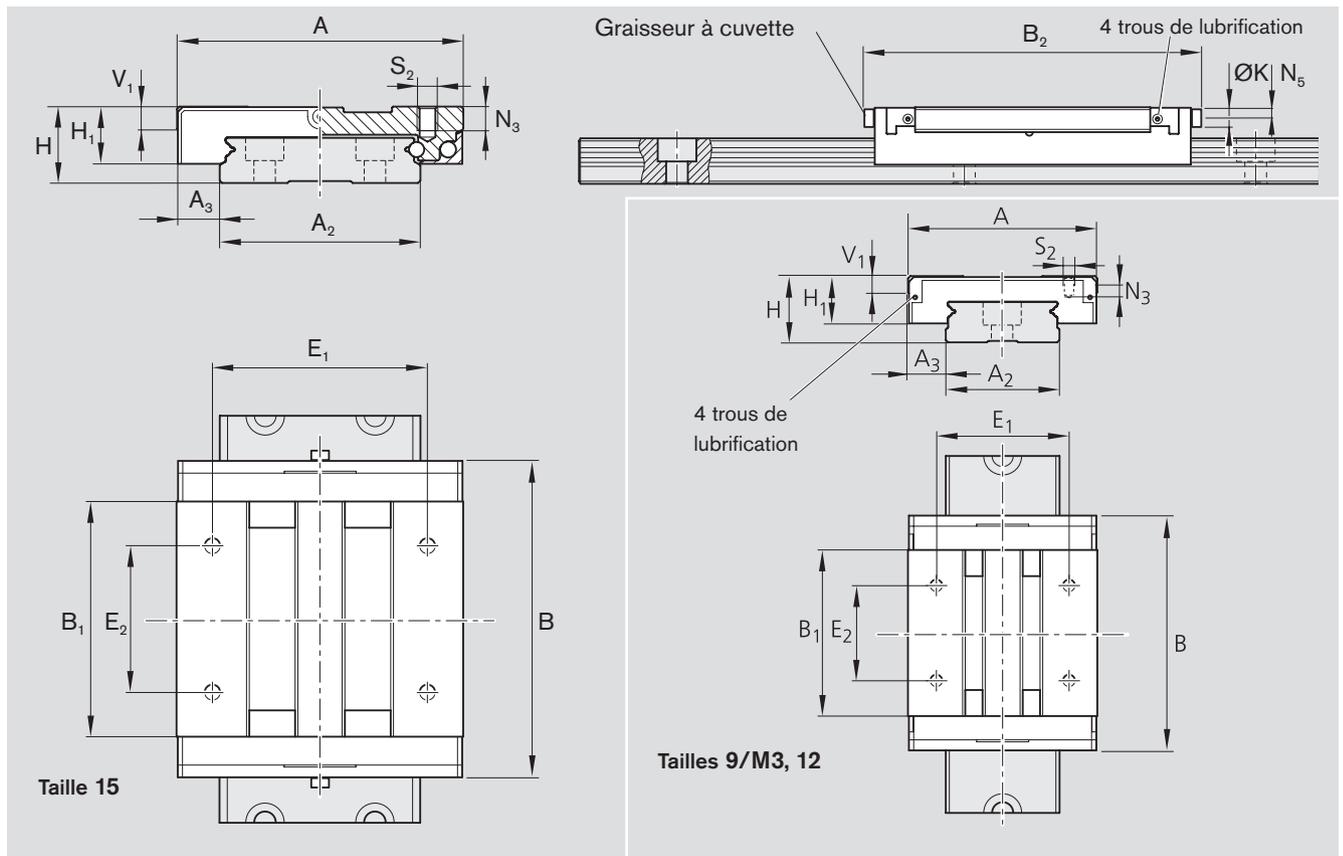
Guide taille 12, classe de précision H, jeu, joint en N
Indications de commande :
R0441 293 00

Exemple de commande 3 :

Guide taille 15, classe de précision H, précharge, joint en N et joint longitudinal, sans lubrification de base
Indications de commande :
R0441 513 40

Exemple de commande 4 :

Guide taille 9/M3 B, classe de précision N, jeu, racleur standard, sans lubrification de base
Indications de commande :
R0441 894 41



Taille	Dimensions (mm)																
	A	A ₂	A ₃	B	B ₁	B ₂	H	H ₁ ¹⁾	H ₁ ²⁾	V ₁	E ₁	E ₂	K	N ₃	N ₅	S ₂	
9/M3	30	18	6,0	51,0	38,0	–	12	9,0	9,65	2,8	23	24	–	3,2	–	M3	
12	40	24	8,0	59,5	45,0	–	14	10,0	10,65	3,3	28	28	–	4,0	–	M3	
15	60	42	9,0	74,5	57,6	77,5	16	12,0	12,65	4,7	45	35	4	4,5	2,1	M4	

1) sans joint longitudinal

2) avec joint longitudinal

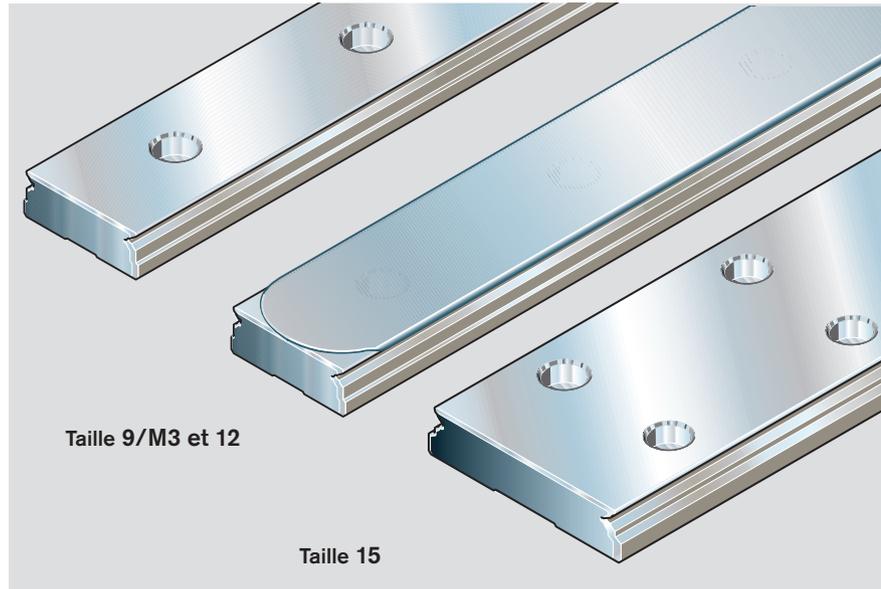
Taille	Masse guides (g)	Capacités de charge (N)		Moments (Nm)			
		 C ¹⁾	C ₀ ¹⁾	 M _t ²⁾	M _{t0} ²⁾	 M _L ²⁾	 M _{Lo} ²⁾
9/M3	41	2825	5590	23,5	46,4	15,8	31,2
12	76	4340	8250	51,4	97,7	28,7	54,6
15	170	7460	14085	151,0	285,2	66,1	125,0

1) Valeurs calculées selon DIN 636, partie 2

2) Valeurs calculées (dérivées de C, C₀)

Rails de guidage larges R0455

Pour guide R0443, et R0441
 Schéma de perçage taille 9/M3, 12 :
 – une rangée
 Schéma de perçage taille 15 :
 – deux rangées
 Les rails de guidage sont en acier résistant à la corrosion et à l'acide selon ISO 683-17 / EN 10088.



Références des rails de guidage

Taille	Classe de précision	Références des rails de guidage larges	
		Référence, longueur L (mm) sans bande de protection	avec bande de protection
9/M3	P	R0455 802 31,....	R0455 862 31,....
	H	R0455 803 31,....	R0455 863 31,....
	N	R0455 804 31,....	R0455 864 31,....
12	P	R0455 202 31,....	R0455 262 31,....
	H	R0455 203 31,....	R0455 263 31,....
	N	R0455 204 31,....	R0455 264 31,....
15	P	R0455 502 31,....	R0455 562 31,....
	H	R0455 503 31,....	R0455 563 31,....
	N	R0455 504 31,....	R0455 564 31,....

Références des rails de guidage

$$L = n_B \cdot T - 4$$

L = longueur de rail (mm)
 T = entraxe de perçage (mm)
 n_B = nombre de trous par rangée

Exemples de commande

Exemple de commande 2 (jusqu'à L_{max} avec bande de protection) :

Rail de guidage taille 9/M3, classe de précision H, longueur de rail recommandée 926 mm (30 · T, nombre de trous n_B = 31, T₁ = 4,5 mm à l'une des extrémités du rail)
 Indications de commande :
R0455 863 31, 926 mm, T₁ = 4,5 mm
 (T₁ = 21,5 mm réalisé par le fabricant sur l'autre extrémité du rail.)

☞ Lorsque le client n'indique pas de cote T₁ les deux extrémités du rail sont identiques.
 Les longueurs de rails ont été calculées à l'aide de la formule pour les longueurs de rails recommandées.

Exemple de commande 3 (en plusieurs tronçons, supérieur à L_{max}) :

Rail de guidage taille 15 B, classe de précision N, longueur de rail recommandée 1 436 mm, 2 tronçons (35 · T, nombre de trous n_B = 36 rangée, T₁ à la même valeur aux deux extrémités du rail)
 Indications de commande :
R0455 504 32, 1436 mm

└─ Nombre de tronçons

Exemple de commande 1 (jusqu'à L_{max}) :

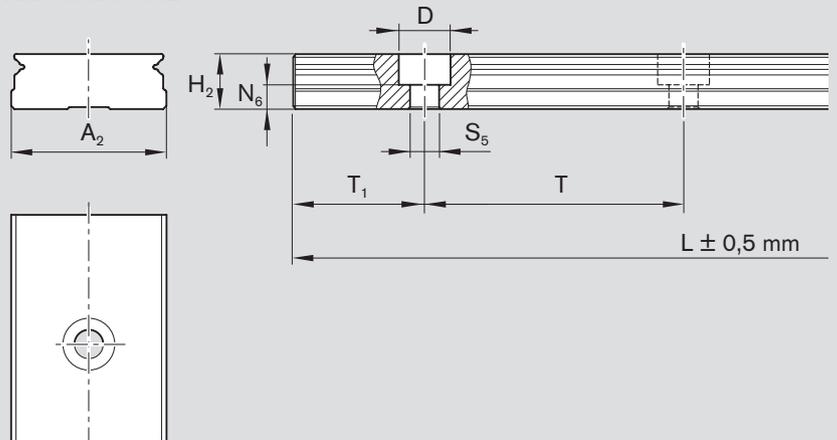
Rail de guidage taille 12, classe de précision P, longueur de rail recommandée 836 mm (20 · T, nombre de trous n_B = 21, T₁ à la même valeur aux deux extrémités du rail)
 Indications de commande :
R0455 202 31, 836 mm

Exemple de commande 4 (en un tenant, supérieur à L_{max}) :

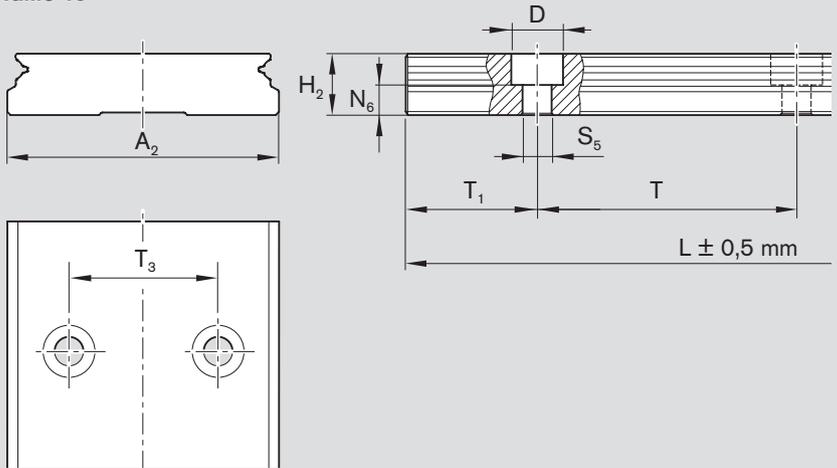
en un tenant, supérieur à 12, classe de précision P, longueur de rail recommandée 1 636 mm (40 · T, nombre de trous n_B = 41, T₁ à la même valeur aux deux extrémités du rail)
 Indications de commande :
R0455 202 31, 1636 mm

Dimensions et poids

Taille 9/M3 et 12



Taille 15



Tolérance de position des trous de fixation pour une

$L < 500 \text{ mm}$ $\oplus \text{ } \ominus \text{ } \varnothing 0,3$

$L < 1000 \text{ mm}$ $\oplus \text{ } \ominus \text{ } \varnothing \text{ jusqu'à } 0,6 \text{ croissant linéairement}$

Taille	Dimensions (mm)										Masse (g/100 mm)
	A ₂	H ₂ ¹⁾	N ₆	D	S ₅	T _{1min}	T _{1max}	T	T ₃	L _{1max} ²⁾³⁾	
9/M3	18	7,5	2,7	6,0	3,5	6,0	25,5	30	-	1000	92
12	24	8,5	3,7	8,0	4,5	6,0	34,5	40	-	1000	145
15	42	9,5	4,7	8,0	4,5	6,0	34,5	40	23	1000	286

- 1) Dimensions sans bande de protection
- 2) Dans le cas des longueurs de rails supérieures à L_{max}, les tronçons adaptés sont assemblés en usine.
- 3) Longueurs de rails jusqu'à 2 000 mm d'un seul tenant également possible pour les cas particuliers (nous consulter).

Mise en service et entretien

Mise en service

Une lubrification de base des guides est nécessaire avant la mise en service des guidages à billes sur rails miniatures.

Les guides peuvent être livrés :

- munis d'une lubrification de base à la graisse au savon de lithium, classe de consistance NLGI 00, Dynalub 520,
- sans lubrification de base pour une lubrification individuelle à la graisse ou à l'huile.

Lubrification de base individuelle à la graisse

Nous recommandons d'utiliser des graisses selon DIN 51825 de la classification KP00K. Une graisse correspondante Dynalub 520 existe à cet effet dans les variantes suivantes:

- kit d'entretien avec une unité de dosage de 5 ml
Référence : R0419 090 01
- cartouche de 400 g à utiliser dans une pompe à graisse
Référence : R3416 043 00

Remarque :

- Lubrifier les guides selon le tableau.
- En vue de faire circuler la graisse à l'intérieur des guides, les déplacer dans la direction des trous de lubrification utilisés.
- Vérifier que le rail de guidage est recouvert d'une pellicule de lubrifiant..

Lubrification de base individuelle à l'huile

Nous recommandons en tant que lubrifiant des huiles répondant aux exigences minimales relatives aux huiles de lubrification CLP (DIN 51517, partie 3) ou aux huiles hydrauliques HLP (DIN 51524, partie 2). Ces huiles doivent avoir une viscosité de 100 mm²/s à 40 °C.

- Respecter les prescriptions du fabricant.
- Lors de chaque montage, vérifier que tous les roulements sont lubrifiés par l'huile !
- Huiler jusqu'à ce que de l'huile suinte.

Introduire la quantité d'huile totale en une seule impulsion !

En règle générale, il n'est pas nécessaire de relubrifier lorsque les conditions sont normales.

Entretien

Les intervalles d'entretien dépendent de l'application et des influences environnementales.

Nettoyage

Il est possible que des impuretés se déposent et s'incrustent, particulièrement sur les surfaces non protégées des rails de guidage. Ces impuretés doivent être éliminées en vue d'assurer un fonctionnement parfait des racleurs.

- Toujours réaliser une course de nettoyage avant de mettre la machine hors tension.

Relubrification

La lubrification de base (lubrification longue durée) est suffisante pour 5 000 km dans les conditions suivantes :

- $F < 0,1 \text{ C}$
- $V_m = 0,65 \text{ m/s}$
- course 90 mm
- racleur à faible frottement
- Relubrification à la graisse ou à l'huile identique à la lubrification de base individuelle.

Exemples d'influences environnementales : copeaux fins, abrasion minérale ou autre, solvant et température.
Exemples de charges et de types de charges : vibrations, chocs et blocages.

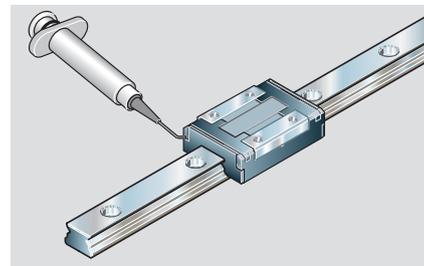
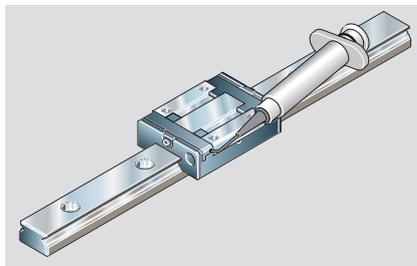
 **Le fabricant du lubrifiant ne connaît pas vos conditions d'utilisation. Seuls des essais réalisés par l'utilisateur ou des observations précises peuvent fournir des intervalles de relubrification adéquats.**

 **Ne pas utiliser de lubrifiant réfrigérant aqueux sur les rails de guidage ou les guides !**

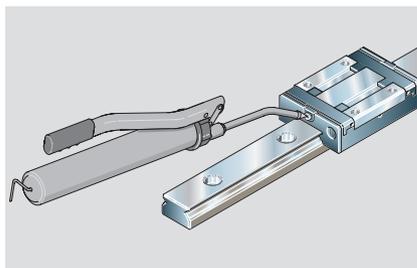
 **Les intervalles de relubrification dépendent des influences environnementales, de la charge et du type de charge !**

Kit d'entretien

La lubrification du guide est réalisée par les **trous de lubrification** situés sur les côtés ou sur les faces avant par l'intermédiaire d'une seringue spéciale (Référence : R0419 090 01).



La lubrification est réalisée par les **graisseurs à cuvettes** situés sur les faces avant à l'aide d'une **pompe à graisse**.



Course courte (course < 2 · longueur de guide)

Méthode de lubrification pour les courses courtes, voir : « Quantité de lubrifiant et méthode de lubrification ».

Déplacer le guide de 2 longueurs de guide pour les courses inférieures à 0,5 longueur de guide par chaque cycle de lubrification. En cas d'impossibilité, nous consulter.

Quantité de lubrifiant et méthode de lubrification

La lubrification a lieu selon les tailles suivant le schéma suivant :

Taille	Lubrification selon		
	Méthode 1	Méthode 2	
Guides standard R0442			
7		✓	
9/M3		✓	
12		✓	
15			✓
20			✓
Guides long R0444			
7		✓	
9/M3		✓	
12		✓	
15			✓
Guides large R0443, large longs R0441			
9/M3		✓	
12		✓	
15			✓

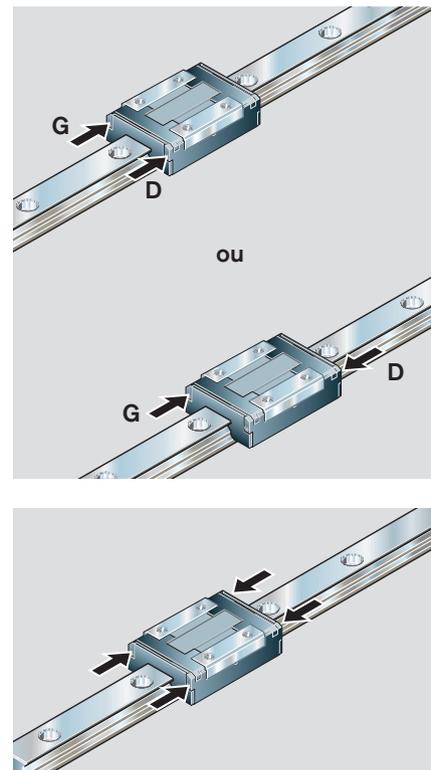
Méthode 1

La lubrification du guide est réalisée par les trous de lubrification situés sur les faces avant.

Taille	Lubrification de base à graisse	
	Quant. partielle par côté (G/D)* (cm ³)	Quantité totale (G+D)* (cm ³)
Guides standard R0442		
7	0,025	0,05
9/M3	0,030	0,06
12	0,075	0,15
Guides longs R0444		
7	0,04	0,08
9/M3	0,045	0,09
12	0,12	0,24
Guides larges R0443		
9/M3	0,040	0,08
12	0,075	0,15
Guides larges longs R0441		
9/M3	0,060	0,12
12	0,11	0,22

Pour les **courses courtes**, introduire la quantité partielle dans chaque trou de lubrification de la face avant par côté selon le tableau.

* (G = Gauche, D = Droite)

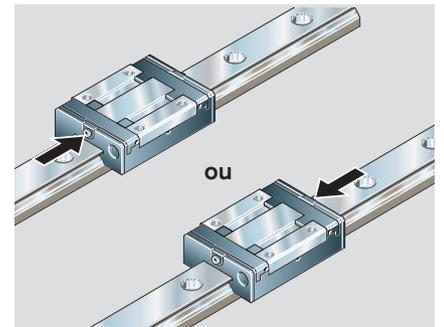
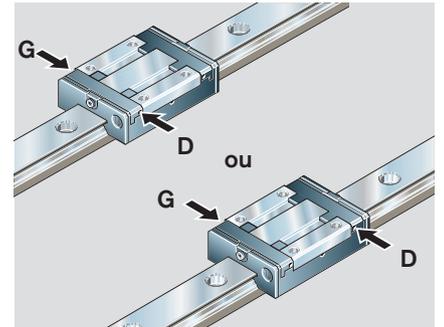


Méthode 2

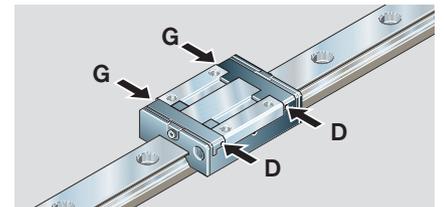
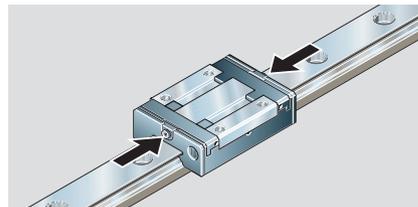
La lubrification du guide est réalisée par les trous de lubrification situés sur les côtés (quantités partielles) ou par les graisseurs à cuvettes situés sur les faces avant (quantité totale)

Taille	Lubrification de base à graisse (cm ³)	
	Quant. partielle par côté (G/D)* (cm ³)	Quant. partielle par côté (cm ³)
Guides standard R0442		
15	0,06	0,12
20	0,09	0,18
Guides longs R0444		
15	0,10	0,20
Guides larges R0443		
15	0,09	0,18
Guides larges longs R0441		
15	0,13	0,26

* (G = Gauche, D = Droite)



Pour les **courses courtes**, introduire la quantité totale selon le tableau dans chaque graisseur à cuvette de la face avant ou la quantité partielle par côté selon le tableau dans chaque trou de lubrification latéral.



Bosch Rexroth AG

Ernst-Sachs-Straße 100
97424 Schweinfurt, Germany
Tel. +49 9721 937-0
Fax +49 9721 937-275
www.boschrexroth.com

Vous trouverez votre interlocuteur local à :

www.boschrexroth.com/contact

