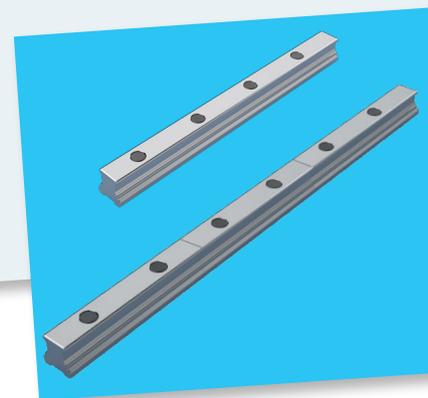
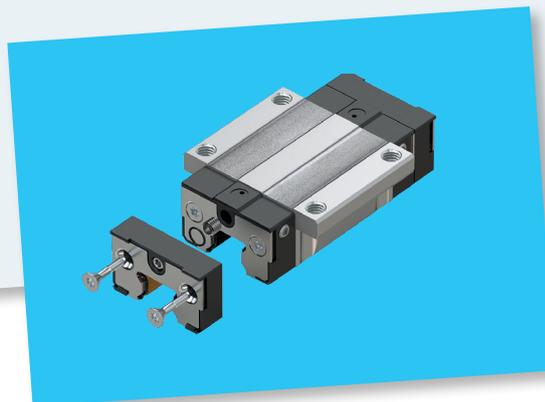
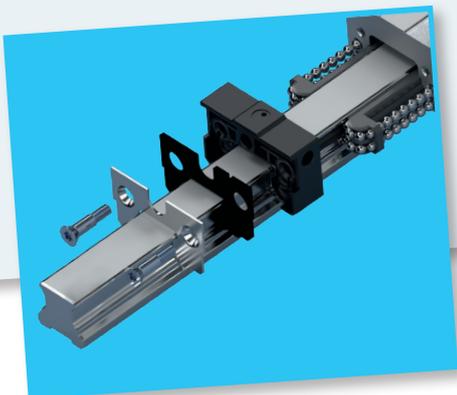
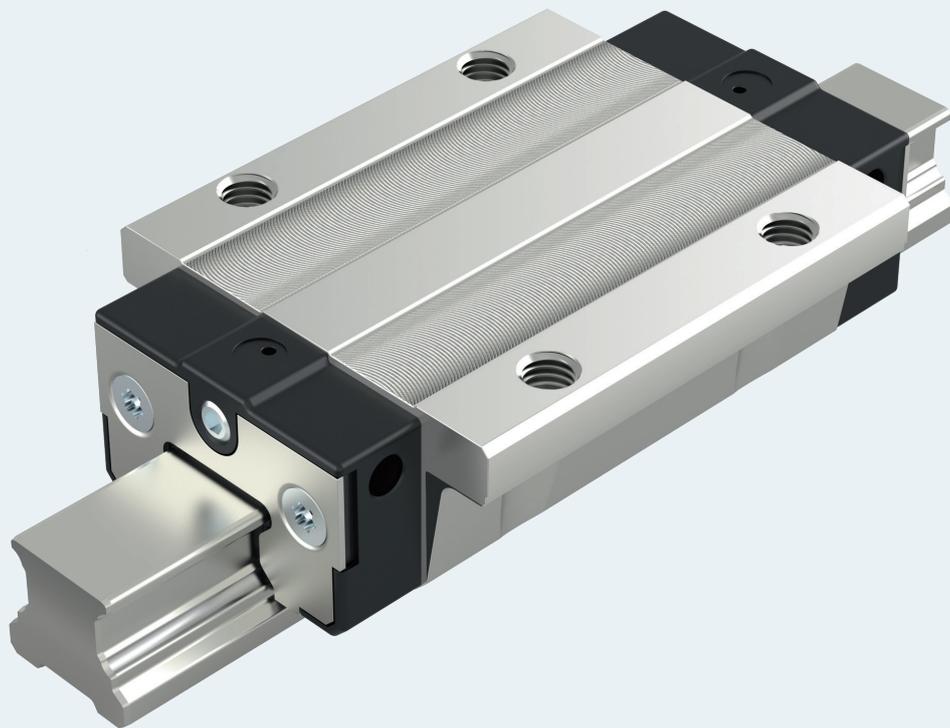


# Guidages à billes sur rails Compact Line



## Le guidage à billes sur rails Compact Line

Le nouveau guidage à billes sur rails Compact Line (Ball Rail Systems Compact Line) complète le programme de guidages linéaires existant et propose une puissance répondant aux critères d'application pour le segment de puissance et de prix moyens. Ses caractéristiques de performances répondent aux exigences des tâches standard et complètent ainsi la série haute précision BSHP.

Les rails à billes Compact Line sont disponibles en six tailles, six modèles de guides, trois classes de précharge et trois classes de précision N, H, P.

Dans cette série également, les rails et les chariots de guidage des différentes tailles peuvent être combinés de multiples manières et livrés sur stock dans le monde entier dans les plus brefs délais. Une particularité des guidages à billes sur rails Compact Line : Les rails de guidage peuvent être raccourcis à la longueur désirée à l'aide d'outils simples, sans usinage compliqué des extrémités.

Grâce à une nouvelle construction et une très faible utilisation de matériaux, Rexroth atteint un excellent rapport qualité-prix répondant aux critères d'application.

Des éléments de liaison sont disponibles pour des conditions environnementales particulières.

**Bosch Rexroth peut couvrir économiquement toutes les exigences grâce au portefeuille produits élargi.**

# Sommaire

Le guidage à billes sur rails Compact Line	2	<b>Instructions de montage guide à billes et rail à billes</b>	<b>54</b>
Sommaire	3	Instructions générales de montage	54
En un coup d'œil	4	Rails à billes en plusieurs tronçons	58
<hr/>		Fixation	59
<b>Informations produit générales</b>	<b>4</b>	Indications relatives à la lubrification	65
Description du produit	5	<hr/>	
Modèles guides à billes	6	<b>Lubrification</b>	<b>65</b>
Guides à billes avec capacités de charge et couples de charge	6	Raccordements de lubrification	66
Accessoires pour guides à billes	7	Mise en service des raccords de lubrification	67
Rails à billes	7	Lubrifiants	68
Indications	8	Lubrification initiale et relubrification	69
Sélection d'un guidage linéaire selon DIN 637	10	Intervalles de relubrification	70
Caractéristiques techniques générales et calculs	12	Quantité de dosage minimale, taille de distributeur à piston minimale	71
Précharge du système	20	Lubrification avec des installations de lubrification centralisée	72
Classes de précision	22	<hr/>	
Exemple de commande guide à billes	24	<b>Entretien</b>	<b>73</b>
<hr/>		<b>Informations complémentaires</b>	<b>74</b>
<b>Guide à billes en acier</b>	<b>24</b>	<hr/>	
Exemple de commande guide à billes	24		
FNS – à bride, normal, hauteur standard – R205A	26		
FLS – à bride, long, hauteur standard – R205B	28		
SNS – étroit, normal, hauteur standard – R205C	30		
SLS – étroit, long, hauteur standard – R205D	32		
SNH – étroit, normal, haut – R205E	34		
SLH – étroit, long, haut – R205F	36		
Exemple de commande rail à billes	38		
<hr/>			
<b>Rails à billes en acier</b>	<b>38</b>		
Exemple de commande rail à billes	38		
SNS – avec capsules de protection en plastique – R2055	40		
Aperçu des accessoires	42		
<hr/>			
<b>Accessoires pour guides à billes / rails à billes</b>	<b>42</b>		
Racleurs de tôle	43		
Racleur rapporté	44		
Kit de racleurs	45		
Unités de lubrification rapportées	46		
Adaptateur de lubrification	49		
Graisseurs, raccords de lubrification	50		
Raccords de lubrification, joints toriques	52		
Capsules de protection en plastique	53		
Ouvre-carton	53		
Capsules de protection en plastique	53		

## En un coup d'œil

### Six modèles de chariots de guidage en acier selon ISO 12090-1

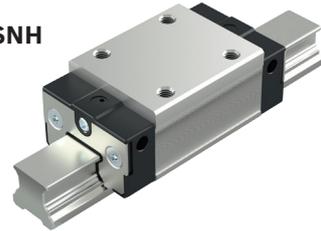
**FNS**



**SNS**



**SNH**



**FLS**



**SLS**



**SLH**



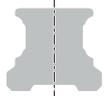
FNS = À bride, normal, hauteur standard  
 FLS = À bride, long, hauteur standard  
 SNS = Étroit, normal, hauteur standard

SLS = Étroit, long, hauteur standard  
 SNH = Étroit, normal, haut  
 SLH = Étroit, long, haut

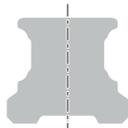
### Six tailles de 15 à 45



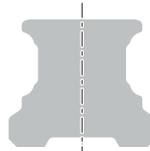
Taille 15



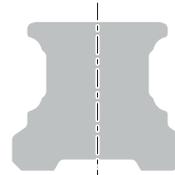
Taille 20



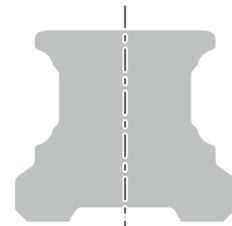
Taille 25



Taille 30



Taille 35



Taille 45

### Trois classes de précision :

**N (normale)**

**H (élevée)**

**P (précision)**

### Trois classes de précharge :

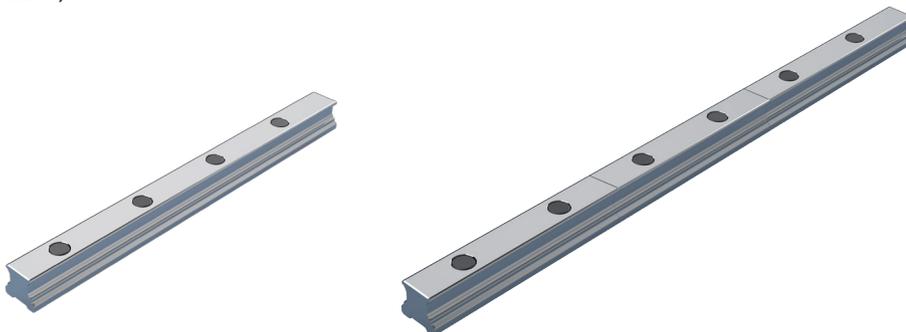
**C0 (sans précharge)**

**C1 (légère précharge)**

**C2 (précharge moyenne)**

### Rails de guidage à visser par le haut avec capsules de protection en plastique :

Les rails à billes Compact Line peuvent être livrés en un seul tronçon ou en plusieurs tronçons, en longueurs d'usine ou sous la forme de rails à billes coupés à longueur (les descriptions détaillées figurent dans le chapitre "Rails à billes").



## Description du produit

### Logistique de pointe grâce à l'interchangeabilité et rails à billes en longueurs d'usine

- ▶ La fabrication des rails à billes et des guides à billes est réalisée avec une telle précision, en particulier dans la zone des pistes de roulement, que de multiples combinaisons de guides à billes et de rails à billes du même taille sont possibles non seulement dans la même classe de précision, mais aussi dans des classes de précision différentes.
- ▶ Les rails à billes peuvent être commandés en longueurs d'usine et raccourcis à la longueur désirée par le client lui-même, sans usinage compliqué des extrémités.
- ▶ Un portefeuille produits répondant aux besoins du marché et l'interchangeabilité des rails à billes et des guides à billes permettent des livraisons sur stock dans les délais.

### Réalisation en O des chemins de roulement

- ▶ Guidage sur rails profilés à quatre rangées avec réalisation en O. Faible frottement par contact roulant à 2 points
- ▶ Capacités de charge élevées égales dans les quatre directions principales de la charge
- ▶ Une capacité de couple élevée et des moments de torsion plus importants par rapport à la réalisation en X
- ▶ Rigidité du système et précision élevées, préchargés sans jeu en option

### Géométrie de la zone d'entrée brevetée et recirculation optimisée

- ▶ Variations de la force de frottement minimales associées à une faible force de frottement
- ▶ Précision de déplacement accrue

### Lubrification et étanchéification intégrées

- ▶ Relubrifiable de tous côtés sur 8 raccords
- ▶ Les guides à billes sont prégraissés en usine
- ▶ Lubrification possible à la graisse, à la graisse fluide ou à l'huile
- ▶ Dispositif d'étanchéité intégré assurant une étanchéité complète par racleurs avant et quatre joints longitudinaux

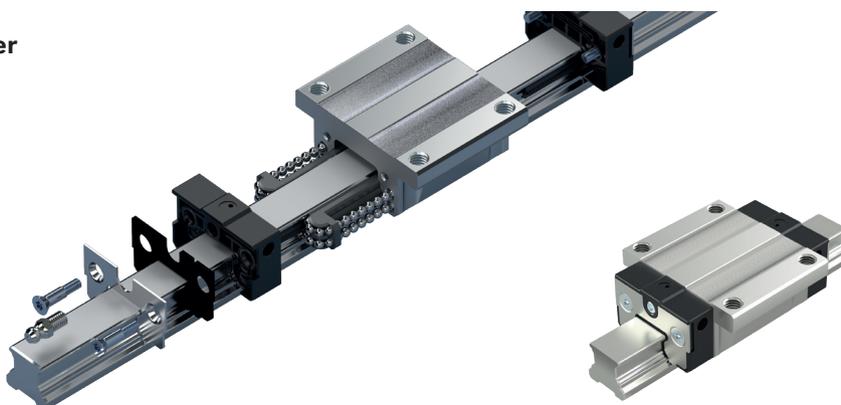
### Gamme d'accessoires

- ▶ Racleur rapporté, unité de lubrification rapportée et racleur de tôle

### Caractéristiques techniques

- ▶ Capacités de charge :
  - $C_{50}$  de 11.500 N à 99.800 N
  - $C_{100}$  de 9.100 N à 79.200 N
  - $C_0$  de 11.700 N à 120.000 N
- ▶ Vitesses jusqu'à 5 m/s
- ▶ Accélération jusqu'à 500 m/s<sup>2</sup>

**Guidage à billes sur rails Compact**  
**Line avec guides à billes FNS en acier**  
**(composants et ensemble)**



## Modèles guides à billes

		Domaine d'application	Capacité de charge	Particularité
<b>FNS R205A</b>		Pour exigences de rigidité normales	Élevée	À visser par le haut et par le bas
<b>FLS R205B</b>		Pour les exigences de rigidité élevées	Très élevée	À visser par le haut et par le bas
<b>SNS R205C</b>		Pour encombrement latéral limité	Élevée	À visser par le haut
<b>SLS R205D</b>		Pour les espaces de montage exigus dans le sens latéral et les exigences de rigidité élevées	Très élevée	À visser par le haut
<b>SNH R205E</b>		Pour les espaces de montage exigus dans le sens latéral et les exigences de rigidité élevées	Élevée	Rigidité supérieure à celle de SNS
<b>SLH R205F</b>		Pour les espaces de montage exigus dans le sens latéral et les exigences de rigidité élevées	Très élevée	Rigidité supérieure à celle de SLS

## Guides à billes avec capacités de charge et couples de charge

	Taille	15	20	25	30	35	45	
<b>FNS R205A</b>		$C_{50}^{2)}$	11.500	18.400	27.500	39.300	54.100	78.100
		$C_{100}^{1)}$	9.100	14.600	21.800	31.200	42.900	62.000
		$C_0$	11.700	19.600	30.600	42.200	56.600	83.000
<b>SNS R205C</b>		$M_{t50}^{2)}$	98	190	340	590	970	1.790
		$M_{t100}^{1)}$	78	150	270	470	770	1.420
		$M_{t0}$	100	210	380	640	1.030	1.930
<b>SNH R205E</b>		$M_{L50}^{2)}$	79	160	280	450	720	1.320
		$M_{L100}^{1)}$	63	130	220	360	570	1.050
		$M_{L0}$	82	170	310	490	760	1.420
<b>FLS R205B</b>		$C_{50}^{2)}$	14.500	22.800	35.300	49.100	69.300	99.800
		$C_{100}^{1)}$	11.500	18.100	28.000	39.000	55.000	79.200
		$C_0$	16.800	27.100	44.200	58.800	81.600	120.000
<b>SLS R205D</b>		$M_{t50}^{2)}$	130	240	440	740	1.260	2.320
		$M_{t100}^{1)}$	100	190	350	590	1.000	1.840
		$M_{t0}$	150	290	550	890	1.480	2.780
<b>SLH R205F</b>		$M_{L50}^{2)}$	140	260	490	770	1.300	2.380
		$M_{L100}^{1)}$	110	210	390	610	1.030	1.890
		$M_{L0}$	160	320	620	920	1.530	2.860

1) La détermination des capacités de charge et des charges par moments dynamiques est fondée sur 100 000 m de course selon DIN ISO 14728-1.

2) La détermination des capacités de charge et des charges par moments dynamiques est fondée sur 50 000 m de course selon DIN ISO 14728-1.

Pour la définition des symboles, voir le chapitre "Caractéristiques techniques générales et calculs"

## Accessoires pour guides à billes

Des éléments de liaison supplémentaires peuvent également être sélectionnés en option pour les guides à billes.

	Domaine d'application
<b>Racleurs de tôle</b> 	Le racleur en tôle sert d'élément supplémentaire permettant de racler les gros copeaux ou impuretés, ou bien les encrassements durcis sur le rail à billes.
<b>Racleur rapporté</b> 	Le racleur rapporté protège efficacement le guide à billes contre la pénétration de particules fines d'impuretés ou de métaux, ainsi que de liquides de refroidissement ou de coupe. Il permet ainsi d'améliorer encore davantage l'étanchéité.
<b>Kit de racleurs</b> 	Le kit de racleurs est recommandé en cas de combinaison d'un racleur en tôle avec un racleur rapporté.
<b>Unité de lubrification rapportée</b> 	En cas d'exigences d'intervalles de relubrification très importants, les unités de lubrification rapportées permettent de réaliser, dans des conditions de charge normales, des courses allant jusqu'à 10 000 km sans relubrification. Le fonctionnement est uniquement garanti si aucun liquide et peu d'impuretés sont produits. La température de service maximale est de 60 °C.
<b>Adaptateur de lubrification</b> 	Pour lubrification à l'huile et à la graisse par le haut pour guides à billes hauts SNH et SLH.

## Rails à billes

Les rails à billes Compact Line peuvent être livrés en longueurs d'usine ou sous la forme de rails à billes coupés à longueur (longueur sur spécification client).

	Description
<b>Rail à billes KSE-...-SNS ; R2055</b> Rail de guidage à billes en acier, à visser par le haut, avec capsules de protection en plastique	
<b>Longueurs d'usine</b>	Les longueurs d'usine sont des rails de guidage sans usinage des extrémités et ne peuvent être commandées que par pas de quatre mètres. Une longueur d'usine présente une longueur totale d'environ 4 150 mm avec une longueur utile (longueur marchande) d'au moins 3 600 mm d'un seul tenant dans la classe de précision correspondante. La longueur marchande maximale est de 4 150 mm. À la livraison, la longueur marchande est indiquée sur l'emballage et est facturée. Les capsules de protection en plastique destinées au rebouchage des alésages de fixation doivent être commandées séparément. Les longueurs d'usine peuvent être divisées à la longueur désirée par l'utilisateur lui-même. Il est possible d'obtenir des informations à ce sujet auprès du distributeur et des sociétés de distribution Bosch Rexroth locales.  Voir aussi la vidéo "HowTo" sur YouTube : <a href="https://www.youtube.com/watch?v=VbpsfKXSpG8">https://www.youtube.com/watch?v=VbpsfKXSpG8</a>
<b>Longueur selon spécification client</b>	Les rails à billes Compact Line peuvent être coupés en usine à la longueur souhaitée. Les longueurs maximales d'une pièce de rail en un seul tronçon sont indiquées au chapitre "Rails à billes". Si des rails plus longs sont nécessaires, Bosch Rexroth les livre sous la forme de rails à billes en plusieurs tronçons. Les capsules de protection en plastique destinées au rebouchage des alésages de fixation sont comprises dans la fourniture.

## Indications

### Indications générales

- ▶ Combinaison de classes de précision différentes  
Les tolérances des dimensions H et A3 varient lors de la combinaison de rails à billes et de guides à billes de classes de précision différentes. Voir "Classes de précision et leurs tolérances".

### Utilisation conforme

- ▶ Les guidages à billes sur rails sont des guidages linéaires destinés à absorber les charges provenant de tous les sens transversaux et les moments autour de tous les axes. Les guidages à billes sur rails sont exclusivement conçus pour le guidage et le positionnement lors de leur utilisation dans les machines.
- ▶ Le produit est exclusivement conçu pour une utilisation professionnelle et non privée.
- ▶ L'utilisation conforme à l'usage prévu implique également le fait que la présente documentation a été lue et comprise dans son intégralité, notamment les "Consignes de sécurité".

### Utilisation non conforme

Toute autre utilisation que celle indiquée dans la section "Utilisation conforme" est non conforme et est, de ce fait, prohibée. Si des produits inappropriés sont posés ou utilisés dans des applications importantes pour la sécurité, des états de fonctionnement inattendus, susceptibles de causer des dommages corporels et/ou matériels, peuvent survenir dans cette application.

N'utiliser le produit dans des applications faisant intervenir la sécurité que lorsque cette utilisation a été expressément spécifiée et autorisée dans la documentation du produit.

La société Bosch Rexroth AG décline toute responsabilité pour les dommages résultant d'une utilisation non conforme. L'utilisateur est seul responsable de tous les risques inhérents à une utilisation non conforme.

L'utilisation non conforme du produit comprend :

- ▶ le transport de personnes

### Consignes de sécurité générales

- ▶ Respecter les prescriptions et dispositions de sécurité en vigueur dans le pays dans lequel le produit est utilisé ou appliqué.
- ▶ Respecter les prescriptions de santé et de sécurité du travail et de protection de l'environnement en vigueur.
- ▶ N'utiliser le produit que dans un état technique parfait.
- ▶ Respecter les caractéristiques techniques et conditions environnementales indiquées dans la documentation du produit.
- ▶ Ne mettre le produit en service qu'après avoir vérifié que le produit final (machine, système etc.) dans lequel le produit a été installé respecte les prescriptions et règlements de sécurité ainsi que les normes de l'application spécifiques au pays concerné.
- ▶ Les guidages à billes sur rails Rexroth ne doivent en aucun cas être utilisés dans des atmosphères explosibles conformément à la directive ATEX 94/9/CE.
- ▶ Les guidages à billes sur rails Rexroth ne doivent en principe ni être modifiés ni transformés. L'utilisateur est autorisé à réaliser uniquement les travaux décrits dans la "Notice de montage succincte" ou "Instructions de montage guidage sur rails profilés".
- ▶ Ne jamais démonter le produit.
- ▶ À vitesse de déplacement, le produit peut provoquer une certaine émission sonore. Prendre le cas échéant les mesures de protection de l'ouïe adéquates.
- ▶ Respecter les prescriptions de sécurité spécifiques des lois, directives et normes applicables dans certaines branches (p. ex. construction de grues, théâtre, agroalimentaire).
- ▶ D'une manière générale, respecter la norme suivante : DIN 637, règles de sécurité pour le dimensionnement et l'utilisation des guidages sur rails profilés avec rotation d'éléments roulants.

## Directives et normes

Les guidages à billes sur rails Rexroth Compact Line sont adaptés aux applications linéaires dynamiques nécessitant une réalisation fiable et de haute précision. L'industrie des machines-outils et d'autres secteurs doivent respecter toute une série de normes et de directives. Ces prescriptions divergent considérablement d'un pays à l'autre. Il est donc absolument nécessaire de prendre connaissance des normes et directives locales en vigueur.

### **DIN EN ISO 12100**

Cette norme traite de la sécurité des machines : principes généraux de conception, évaluation des risques et réduction des risques. Elle donne un aperçu global et contient une instruction relative aux développements décisifs des machines et à leur utilisation conforme.

### **Directive 2006/42/CE**

Cette directive machine définit les exigences essentielles en matière de santé et de sécurité pour la conception et la construction des machines. Le fabricant d'une machine ou son commettant doit s'assurer qu'une évaluation des risques liés à la machine a été réalisée en vue de déterminer les exigences en vigueur en matière de santé et de sécurité pour la machine considérée. La machine doit être conçue et produite sur la base des résultats de l'évaluation des risques liés à la machine.

### **Directive 2001/95/CE**

Cette directive décrit la sécurité générale de tous les produits mis en circulation et destinés aux consommateurs ou qui seront vraisemblablement utilisés par ces derniers, y compris les produits qui sont utilisés par les consommateurs dans le cadre d'une prestation de services.

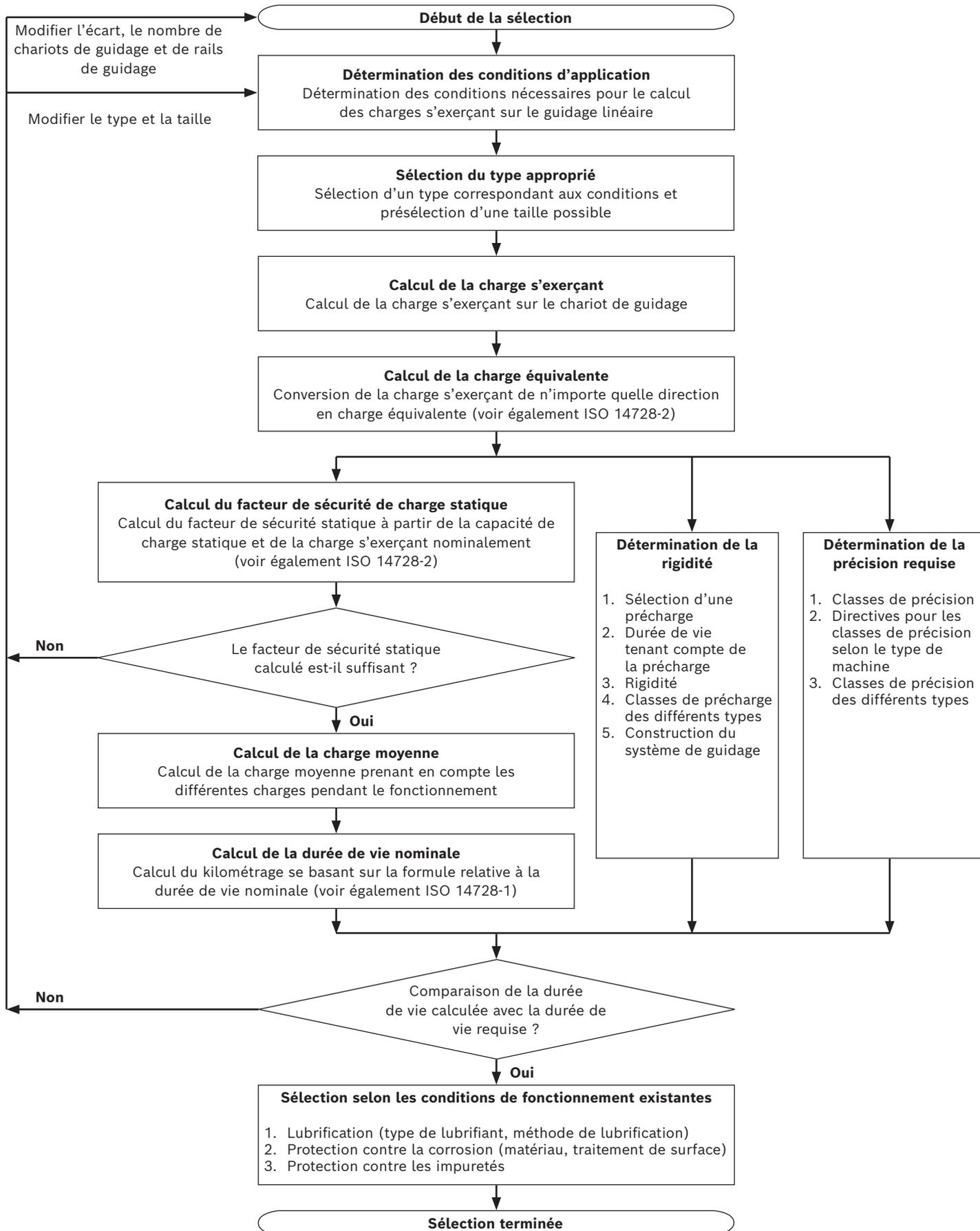
### **Directive 1999/34/CE**

Cette directive décrit la responsabilité liée aux produits défectueux et s'applique aux biens mobiliers faisant l'objet d'une production industrielle, indépendamment du fait que ces biens mobiliers aient ou n'aient pas été incorporés dans un autre meuble ou dans un immeuble.

### **Arrêté (CE) n° 1907/2006 (REACH)**

Ce règlement décrit la limitation de la mise sur le marché et de l'emploi de certaines substances et préparations dangereuses. Les substances sont les éléments chimiques et leurs composés tels qu'ils se présentent à l'état naturel ou sont produits par l'industrie. Les préparations sont les mélanges ou solutions composés de deux ou plusieurs substances.

# Sélection d'un guidage linéaire selon DIN 637





# Caractéristiques techniques générales et calculs

## Indications générales

Les caractéristiques techniques générales et les calculs sont valables pour tous les guidages à billes sur rails Compact Line. Cela concerne donc tous les guides à billes et tous les rails à billes.

Les caractéristiques techniques particulières sont mentionnées séparément pour chaque guide à billes et rail à billes.

## Définition de capacité de charge sur la base de 50 et 100 km

Alors que la définition de capacité de charge se fonde couramment sur une course nominale de  $10^5$  m = 100 km dans l'espace européen, la définition de capacité de charge sur la base d'une course de 50 km s'est imposée sur le continent asiatique. Le facteur de conversion entre les deux valeurs est égal à  $C_{50} = 1,26 \cdot C_{100}$ . Dans ce catalogue, les deux valeurs sont indiquées pour les capacités de charge et les moments dynamiques (reconnaisables à l'indice).

Le chapitre de calcul suivant se fonde sur la définition de capacité de charge  $C_{100}$ .

## Vitesse

$$v_{\max} : 5 \text{ m/s}$$

## Accélération

$$a_{\max} : 500 \text{ m/s}^2$$

Si la force de précharge  $F_{pr}$  est supprimée,  $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$   
(Si  $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{pr}$  :  $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$ )

## Plage de température d'utilisation

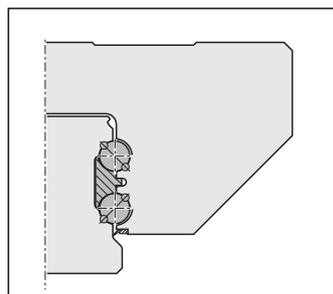
$$t : -10 \text{ à } 80 \text{ }^\circ\text{C}$$

Température momentanée admissible : 100 °C.

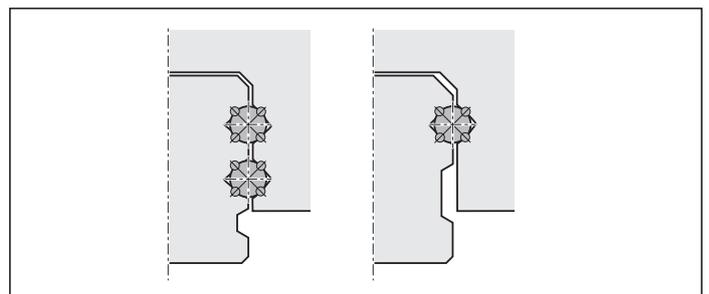
## Frottement

$$\mu : 0,002 \text{ à } 0,003$$

Coefficient de frottement  $\mu$  sans frottement du racleur



Contact en 2 points

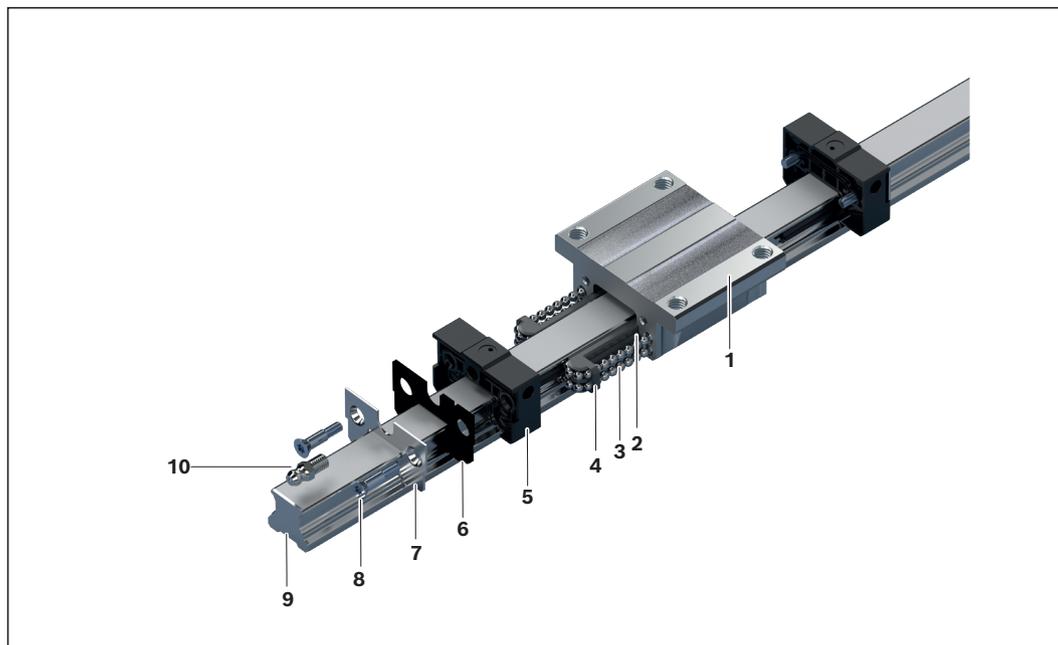


Contact en 4 points

Grâce à la construction Rexroth avec 4 rangées de billes, un **contact des billes en 2 points** est présent dans toutes les directions de la charge. De ce fait, le frottement est réduit au minimum.

D'autres rails de guidage sont exécutés avec 2 ou 4 rangées de billes et un **contact des billes en 4 points**, ce qui augmente le frottement : le profil gothique du profilé du chemin de roulement entraîne un frottement plus important en raison du patinage différentiel provoqué soit par une charge latérale, soit par une précharge comparable lorsqu'il n'y a pas de charge (selon la lubrification et la charge, le coefficient de frottement peut être multiplié par 5).

Cette augmentation du frottement entraîne un accroissement équivalent de l'échauffement.

**Spécifications des matériaux**


Pos.	Élément	Matériau
1	Corps du guide à billes	Acier
2	Insert en acier	Acier pour roulements
3	Billes	Acier pour roulements
4	Cadre	Plastique TEE-E
5	Guidage à billes	Plastique POM
6	Plaque d'étanchéité	Élastomère NBR
7	Tôle avant	Acier résistant à la corrosion 1.4306
8	Vis à tête fraisée	Acier au carbone galvanisé
9	Rail à billes	Acier traité
10	Graisseurs	Acier au carbone galvanisé *

\* Non compris dans la fourniture

La sélection d'un guidage linéaire selon DIN 637 est décrite à la page 10. Les calculs nécessaires sont expliqués dans le chapitre suivant. Ceux-ci sont intégrés dans le programme de calcul "Linear Motion Designer".

Le lien pour le téléchargement se trouve au chapitre "Informations complémentaires".

### Forces et moments

Sur les guidages à billes sur rails de Rexroth, les chemins de roulement sont disposés dans un angle de pression de 45°. Il en résulte une capacité de charge importante égale du système complet dans les quatre directions principales de la charge.

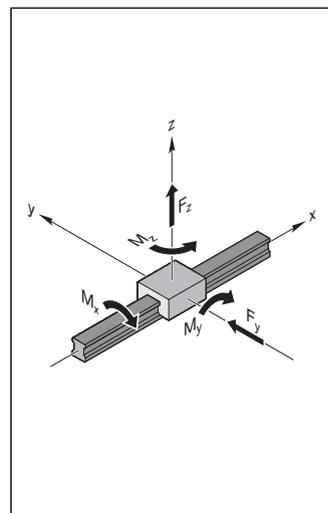
Les guides à billes peuvent être sollicités par des forces et des moments.

#### Forces dans les quatre directions principales de la charge

- ▶ Traction  $F_z$  (direction z positive)
- ▶ Pression  $-F_z$  (direction z négative)
- ▶ Charge latérale  $F_y$  (direction y positive)
- ▶ Charge latérale  $-F_y$  (direction y négative)

#### Moments

- ▶ Moment de torsion  $M_x$  (autour de l'axe x)
- ▶ Moment longitudinal  $M_y$  (autour de l'axe y)
- ▶ Moment longitudinal  $M_z$  (autour de l'axe z)



### Définitions des capacités de charge

#### Capacité de charge dynamique $C_{100}$

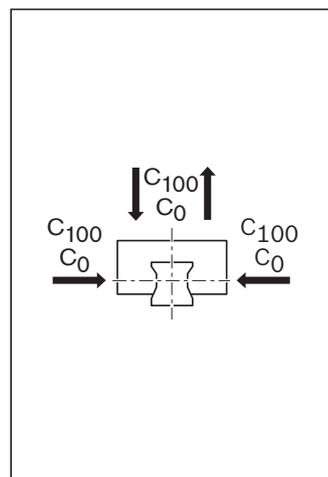
Charge radiale, constante en taille et en direction, sous laquelle un roulement linéaire peut théoriquement atteindre une durée de vie nominale correspondant à une course de  $10^5$  m (selon DIN ISO 14728-1).

Remarque : les capacités de charge dynamiques indiquées dans les tableaux sont supérieures aux valeurs selon DIN ou ISO. Elles ont été constatées lors des essais.

#### Capacité de charge statique $C_0$

Charge statique en direction de la charge correspondante à un effort calculé de 4200 MPa au centre de la zone de contact la plus chargée entre la bille et le chemin de roulement.

Remarque : cet effort sur la zone de contact produit une déformation totale permanente de la bille et du chemin de roulement, correspondant à environ 0,0001 fois le diamètre des billes (selon DIN ISO 14728-1).



### Définitions des moments

#### Capacité de charge en torsion dynamique $M_{t100}$

Moment comparatif dynamique autour de l'axe x provoquant une charge correspondant à la capacité de charge dynamique  $C_{100}$ .

#### Capacité de charge en torsion statique $M_{t0}$

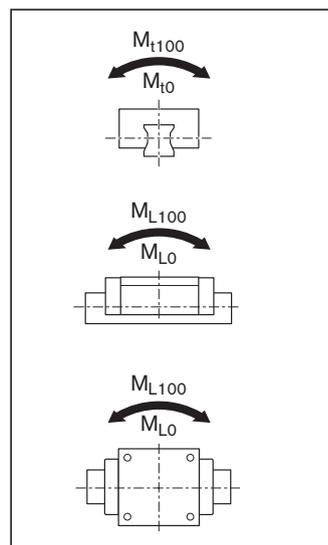
Moment comparatif statique autour de l'axe x provoquant une charge correspondant à la capacité de charge statique  $C_0$ .

#### Moment longitudinal dynamique $M_{L100}$

Moment comparatif dynamique autour de l'axe transversal y ou de l'axe vertical z provoquant une charge correspondant à la capacité de charge dynamique  $C_{100}$ .

#### Moment longitudinal statique $M_{L0}$

Moment comparatif statique autour de l'axe transversal y ou de l'axe vertical z provoquant une charge correspondant à la capacité de charge statique  $C_0$ .



### Définition et calcul de la durée de vie nominale

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 fonctionnant dans les mêmes conditions, avec des matériaux de qualité de fabrication normale et d'utilisation générale, dans des conditions de fonctionnement habituelles (selon DIN ISO 14728-1).

### Durée de vie nominale en mètres

$$(1) \quad L = \left( \frac{C_{100}}{f_w \cdot F_m} \right)^3 \cdot 10^5 \text{ m}$$

Les chocs et les vibrations provoquent des charges supplémentaires sur la zone de contact entre la bille et le chemin de roulement. Une détermination précise de ces conditions de service est difficile. Celles-ci sont toutefois d'autant plus élevées que la vitesse de déplacement est élevée. Le facteur de charge  $f_w$  (voir tableau) tient compte des effets des chocs et des vibrations sur la durée de vie du guidage à billes sur rails.

Conditions de service	Vitesse de déplacement	Facteur de charge $f_w$
Aucun choc, aucune vibration	$v < 15 \text{ m/min}$	1,0 à 1,2
Faibles chocs et vibrations	$15 \text{ m/min} \leq v < 60 \text{ m/min}$	1,2 à 1,5
Chocs et vibrations modérés	$60 \text{ m/min} \leq v < 120 \text{ m/min}$	1,5 à 2,0
Chocs et vibrations forts	$v \geq 120 \text{ m/min}$	2,0 à 3,5

### Durée de vie en heures de fonctionnement à course constante et fréquence de course constante

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

Si la longueur de course  $s$  et la fréquence de course  $n$  sont constantes pendant toute la durée de vie, la durée de vie peut être déterminée en heures de fonctionnement selon la formule (2).

### Durée de vie nominale à vitesse variable

$$(3) \quad L_h = \frac{L}{60 \cdot v_m}$$

Alternativement, la durée de vie en heures de fonctionnement peut être calculée par le biais de la vitesse moyenne  $v_m$  selon la formule (3). Cette vitesse moyenne  $v_m$  est calculée à des vitesses variables par paliers par le biais des pourcentages de temps  $q_{tn}$  des différents niveaux de charge (4).

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

### Durée de vie modifiée

$$L_{na} = a_1 \cdot \left( \frac{C_{100}}{f_w \cdot F_m} \right)^3 \cdot 10^5 \text{ m}$$

Si une probabilité de 90 % ne suffit pas, les valeurs de durée de vie doivent être réduites avec un facteur  $a_1$  conformément au tableau ci-dessous.

$$L_{ha} = \frac{L_{na}}{2 \cdot s \cdot n \cdot 60}$$

Taux de probabilité (%)	$L_{na}$	Facteur $a_1$
90	$L_{10a}$	1,00
95	$L_{5a}$	0,64
96	$L_{4a}$	0,55
97	$L_{3a}$	0,47
98	$L_{2a}$	0,37
99	$L_{1a}$	0,25

### Indications

La norme DIN ISO 14728-1 limite la validité de la formule (1) aux charges dynamiques équivalentes  $F_m < 0,5 C_{100}$ . Nos essais ont toutefois démontré que cette formule de durée de vie peut, dans des conditions de fonctionnement idéales, être appliquée jusqu'à des charges de  $F_m = C_{100}$ . Pour les longueurs de course inférieures à  $2 \cdot$  longueur de guide à billes  $B_1$  (voir tableaux de dimensionnement), une minoration de la capacité de charge est éventuellement nécessaire. Prière de nous consulter.

## Charge des roulements pour le calcul de la durée de vie

### Indication

Généralement, la valeur minimale du rapport de charge dynamique ainsi que du rapport de charge statique ne doit pas être inférieure à 4,0. Un rapport de charge plus élevé est notamment requis pour les applications à fortes exigences de rigidité et/ou de durée de vie.

Les forces latérales, les forces de traction et les moments maximaux autorisés doivent être vérifiés.

Il convient de tenir compte de la sécurité de charge statique  $S_0$  du chapitre "Caractéristiques techniques générales et calculs". Voir chapitre "Instructions de montage".

Rapport de charge dynamique

$$\frac{C_{100}}{F_{m \max}}$$

Rapport de charge statique

$$\frac{C_0}{F_{0 \max}}$$

### Charge équivalente combinée

Dans le cas d'une charge externe combinée – verticale et horizontale – calculer la charge équivalente dynamique  $F_{\text{comb}}$  selon la formule (5).

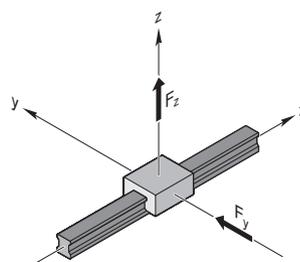
### Indication

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

### Indication

Décomposer une charge externe s'exerçant sur le guide à billes dans un angle quelconque en parts  $F_y$  et  $F_z$  en indiquant si elles sont positives ou négatives, et intégrer les valeurs dans la formule (5) ou (6).

$$(5) F_{\text{comb}} = |F_y| + |F_z|$$



### Charge équivalente combinée en relation avec des moments

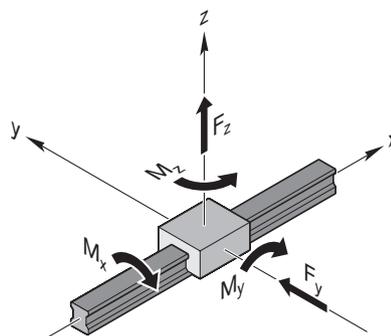
La formule (6) permet de regrouper toutes les charges partielles se produisant dans un cas de charge en une charge comparative unique, la charge des roulements équivalente combinée.

### Indications

L'intégration des moments de la manière indiquée dans la formule (6) s'applique uniquement en cas d'utilisation d'un seul rail à billes avec un seul guide à billes. La formule est simplifiée pour les autres combinaisons.

Les forces et moments dessinés dans le système de coordonnées peuvent également agir en sens opposé. Décomposer une charge externe s'exerçant sur le guide à billes dans un angle quelconque en parts  $F_y$  et  $F_z$  et intégrer les valeurs dans la formule (6). La structure des guides à billes permet ce calcul simplifié.

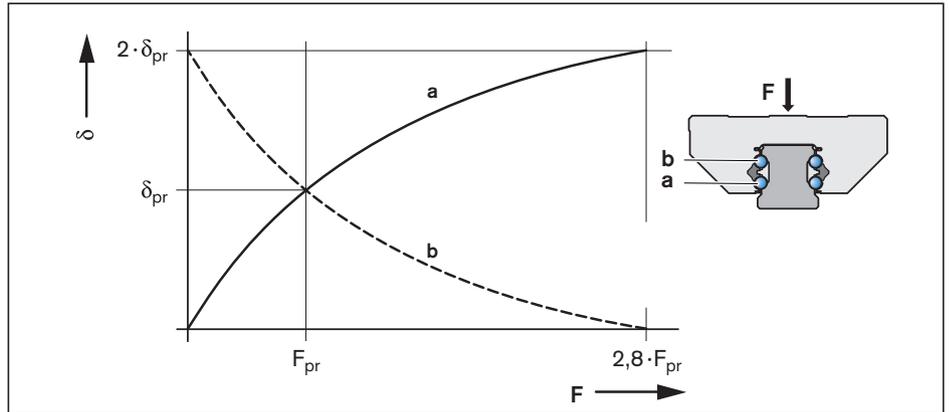
$$(6) F_{\text{comb}} = |F_y| + |F_z| + C_{100} \cdot \frac{|M_x|}{M_{t100}} + C_{100} \cdot \frac{|M_y|}{M_{L100}} + C_{100} \cdot \frac{|M_z|}{M_{L100}}$$



**Prise en compte de la force de précharge interne  $F_{pr}$**

Pour augmenter la rigidité et la précision du système de guidage, il est recommandé d'utiliser des guides à billes préchargés (cf. "Critère de sélection de la précharge du système").

En cas d'utilisation de guides à billes de la classe de précharge C2, la force de précharge interne doit le cas échéant être prise en compte, car les deux rangées de billes a et b sont préchargées l'une par rapport à l'autre par le biais d'une surcote définie avec une force de précharge interne  $F_{pr}$  et se déforment de la valeur  $\delta_{pr}$  (voir diagramme).



- a = Rangée de billes (inférieure) chargée
- b = Rangée de billes (supérieure) déchargée
- $\delta$  = Déformation du contact roulant à F
- $\delta_{pr}$  = Déformation du contact roulant à  $F_{pr}$
- F = Sollicitation du guide à billes
- $F_{pr}$  = force de précharge interne

**Charge des roulements équivalente effective**

Une rangée de billes n'est plus préchargée à partir d'une charge externe correspondant à 2,8 fois la force de précharge interne  $F_{pr}$ .

**Indication**

Dans les cas de charge à haute dynamique, la charge équivalente combinée  $F_{comb}$  doit être  $< 2,8 F_{pr}$  afin d'éviter d'endommager les roulements par glissement.

$$(7) \quad F_{eff} = F_{comb}$$

$$(8) \quad F_{eff} = \left( \frac{F_{comb}}{2,8 \cdot F_{pr}} + 1 \right)^{3/2} \cdot F_{pr}$$

**Cas 1**

$F_{comb} > 2,8 \cdot F_{pr}$   
La force de précharge interne  $F_{pr}$  n'a ici aucune influence sur la durée de vie.

**Cas 2**

$F_{comb} \leq 2,8 \cdot F_{pr}$   
La force de précharge  $F_{pr}$  est intégrée dans le calcul de la charge équivalente effective.

## Caractéristiques techniques générales et calculs

### Charge des roulements équivalente dynamique

En cas de différence de niveaux de charge, calculer la charge des roulements équivalente dynamique selon la formule (9).

$$(9) F_m = \sqrt[3]{(F_{\text{eff } 1})^3 \cdot \frac{q_{s1}}{100 \%} + (F_{\text{eff } 2})^3 \cdot \frac{q_{s2}}{100 \%} + \dots + (F_{\text{eff } n})^3 \cdot \frac{q_{sn}}{100 \%}}$$

### Charge des roulements équivalente statique

Dans le cas d'une charge statique externe combinée – verticale et horizontale – en combinaison avec un moment longitudinal ou de torsion statique, calculer la charge des roulements équivalente statique  $F_{0 \text{ comb}}$  selon la formule (10).

$$(10) F_{0 \text{ comb}} = |F_{0y}| + |F_{0z}| + C_0 \cdot \frac{|M_{0x}|}{M_{t0}} + C_0 \cdot \frac{|M_{0y}|}{M_{L0}} + C_0 \cdot \frac{|M_{0z}|}{M_{L0}}$$

### Indications

La charge des roulements équivalente statique  $F_{0 \text{ comb}}$  ne doit pas dépasser la capacité de charge statique  $C_0$ . La formule (10) s'applique uniquement en cas d'utilisation d'un seul rail à billes. Décomposer une charge externe s'exerçant sur le guide à billes dans un angle quelconque en parts  $F_{0y}$  et  $F_{0z}$  et intégrer les valeurs dans la formule (10).

### Définitions et calcul du rapport de charge dynamique et du rapport de charge statique

Une présélection du guidage peut être effectuée à l'aide des rapports entre la capacité de charge et la charge des guides à billes. Le rapport de charge dynamique  $C_{100}/F_{\text{max}}$  et le rapport de charge statique  $C_0/F_{0 \text{ max}}$  doivent être sélectionnés en fonction de l'application. Les capacités de charge requises sont calculées à partir de ces valeurs. Les aperçus des capacités de charge permettent de déterminer la taille et le modèle correspondants.

### Valeurs indicatives pour les rapports de charge

Le tableau suivant comporte des valeurs indicatives pour les rapports de charge.

Les valeurs du tableau ne sont que des valeurs indicatives qui présupposent les exigences typiques des clients pour les différents secteurs et les différentes applications (p. ex. durée de vie, précision, rigidité).

$$\text{Rapport dynamique} = \frac{C_{100}}{F_{\text{max}}}$$

Type de machine/secteur	Exemple d'application	$C_{100}/F_{\text{max}}$
<b>Machine-outil</b>	<b>Généralités</b>	6 à 9
	<b>Tournage</b>	6 à 7
	<b>Fraisage</b>	6 à 7
	<b>Rectification</b>	9 à 10
	<b>Gravure</b>	5
<b>Machines de transformation du caoutchouc et du plastique</b>	<b>Moulage par injection</b>	8
<b>Machines pour le travail et l'usinage de bois</b>	<b>Sciage, fraisage</b>	5
<b>Secteur de la technique de montage, de la technique de manutention et des robots industriels</b>	<b>Manutention</b>	5
<b>Secteurs oléohydraulique et pneumatique</b>	<b>Levage/abaissement</b>	6

### Sécurité de charge statique $S_0$

Toute construction avec contact roulant doit faire l'objet d'un calcul de vérification de la sécurité de charge statique. Le facteur de sécurité de charge statique d'un guidage linéaire s'obtient à partir de l'équation suivante :

$$S_0 = \frac{C_0}{F_{0 \max}}$$

$F_{0 \max}$  représente l'amplitude de charge maximale pouvant s'exercer sur le guidage linéaire. Peu importe si cette charge ne s'exerce que sur une courte durée. Elle peut représenter l'amplitude de crête d'un collectif de charge dynamique. Les indications du tableau s'appliquent à la conception.

Conditions de service	Facteur de sécurité de charge statique $S_0$
Agencements suspendus en hauteur ou applications à haut potentiel de danger	$\geq 12$
Sollicitation dynamique élevée à l'arrêt, encrassement.	8 - 12
Conception normale des machines et des installations lorsque les paramètres de charge ou les détails des raccords ne sont pas tous connus.	5 - 8
Toutes les données de charge sont connues. Une marche sans vibration est garantie.	3 - 5

### Légende des formules

Symboles	Unité	Désignation
a	–	Rangée de billes (inférieure) chargée
$a_1$	–	Facteur de durée de vie
b	–	Rangée de billes (supérieure) déchargée
C	N	Capacité de charge dynamique
$C_0$	N	Capacité de charge statique
$F_{\max}$	N	Charge dynamique maximale
$F_{0 \max}$	N	Charge statique maximale
$F_{\text{comb}}$	N	Charge équivalente combinée
$F_{0 \text{comb}}$	N	Charge des roulements équivalente statique
$F_{\text{eff}}$	N	Charge des roulements équivalente effective
$F_{\text{eff } 1-n}$	N	Charges individuelles effectives homogènes
$F_m$	N	Charge des roulements équivalente dynamique
$F_{\text{pr}}$	N	Force de précharge
$F_y$	N	Masse étrangère par force résultante dans la direction y
$F_{0y}$	N	Masse étrangère par force statique dans la direction y
$F_z$	N	Charge externe par force résultante dans la direction z
$F_{0z}$	N	Charge externe par force statique dans la direction z
$f_w$	–	Facteur de charge
$M_t$	Nm	Capacité de charge en torsion dynamique <sup>1)</sup>
$M_{t0}$	Nm	Capacité de charge en torsion statique <sup>1)</sup>

Symboles	Unité	Désignation
$M_L$	Nm	Moment longitudinal dynamique <sup>1)</sup>
$M_{L0}$	Nm	Moment longitudinal statique <sup>1)</sup>
$M_x$	Nm	Charge par moment résultant autour de l'axe x
$M_{0x}$	Nm	Charge par moment statique autour de l'axe x
$M_y$	Nm	Charge par moment résultant autour de l'axe Y
$M_{0y}$	Nm	Charge par moment statique autour de l'axe Y
$M_z$	Nm	Charge par moment résultant autour de l'axe Z
$M_{0z}$	Nm	Charge par moment statique autour de l'axe Z
L	m	Durée de vie nominale (course de déplacement)
$L_h$	h	Durée de vie nominale (temps)
$L_{na}$	m	Durée de vie modifiée (course de déplacement)
$L_{ha}$	h	Durée de vie modifiée (temps)
n	$\text{min}^{-1}$	Fréquence de course (courses aller et retour)
$q_{t1} \dots q_{tn}$	%	Pourcentages de temps pour $v_1 \dots v_n$ des phases 1 ... n
s	m	Longueur de course
$S_0$	–	Sécurité de charge statique
$v_m$	m/min	Vitesse moyenne
$v_1 \dots v_n$	m/min	Vitesses de déplacement pour les phases 1 ... n
v	m/min	Vitesse de déplacement
$\delta$	–	Déformation du contact roulant à F
$\delta_{\text{pr}}$	–	Déformation du contact roulant à $F_{\text{pr}}$

Valeurs, voir tableaux

## Précharge du système

### Définition de la précharge

Les guides à billes peuvent être préchargés pour augmenter la rigidité. Les forces de précharge internes en résultant doivent être prises en compte dans le calcul de la durée de vie. La classe de précharge peut être sélectionnée en fonction du domaine d'application. La force de précharge  $F_{pr}$  est indiquée dans le tableau.

Les diagrammes de rigidité sont disponibles sur demande.

Afin de ne pas réduire la durée de vie, la précharge ne doit pas dépasser 1/3 de la charge des roulements  $F$ .

En général, la rigidité du guide à billes augmente avec l'augmentation de la précharge. En cas de vibrations, sélectionner une précharge élevée correspondante (classe de précharge C2).

Code	Précharge	Domaine d'application
<b>C0</b>	<b>Sans précharge (jeu)</b>	Pour des systèmes de guidage particulièrement faciles à déplacer avec un frottement minimal pour les applications à plus grandes tolérances de montage. Les versions avec jeu sont disponibles uniquement dans les classes de précision H et N.
<b>C1</b>	<b>Légère précharge</b>	Pour des systèmes de guidage précis soumis à une faible charge externe et à des exigences élevées en termes de rigidité globale.
<b>C2</b>	<b>Précharge moyenne</b>	Pour des systèmes de guidage précis soumis simultanément à une forte charge externe et à des exigences élevées en termes de rigidité globale ; également recommandée pour les systèmes monorail et en cas d'accélération importantes. Les charges supérieures à la moyenne exercées par un moment sont absorbées sans déformation élastique notable. Quand les charges exercées par un moment ne sont que moyennes, la rigidité globale est encore améliorée.

### Force de précharge $F_{pr}$ (N) des guides à billes

Références matériel	Modèle	Classe de précharge	Taille					
			15	20	25	30	35	45
R205A R205C R205E	FNS SNS SNH	C1	150	230	350	500	690	990
		C2	590	950	1.420	2.030	2.790	4.030
R205B R205D R205F	FLS SLS SLH	C1	180	290	450	620	880	1.270
		C2	750	1.180	1.820	2.540	3.580	5.150

#### Exemple

- ▶ Domaine d'utilisation : systèmes de guidage précis soumis à une faible charge externe et à des exigences élevées en termes de rigidité globale. Il en résulte la classe de précharge C1.
- ▶ Guide à billes sélectionné FNS R205A 314 20
- ▶ Le guide à billes sélectionné implique une force de précharge  $F_{pr} = 690$  N d'après le tableau.

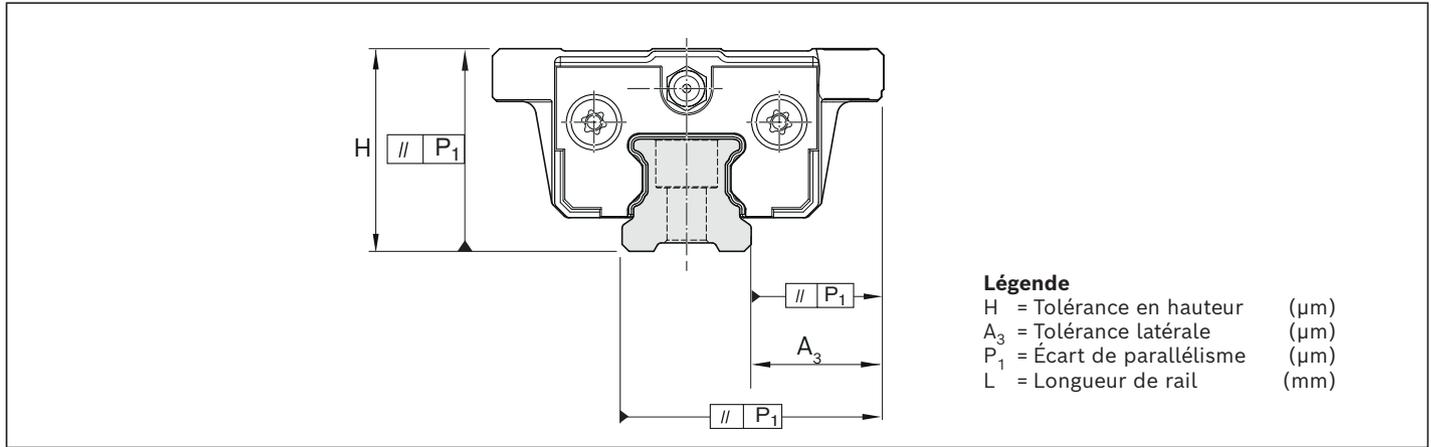


# Classes de précision

## Classes de précision et leurs tolérances

Les guidages à billes sur rails Compact Line sont disponibles en trois classes de précision.

Pour connaître les guides à billes et les rails à billes disponibles, voir les tableaux indiquant les "références matériel".



## Interchangeabilité sans problème grâce à une fabrication de précision

Chez Rexroth, les rails à billes et les guides à billes sont fabriqués avec une telle précision, particulièrement dans la piste de roulement des billes, que chaque élément est interchangeable. Un guide à billes peut par exemple être utilisé sans problème sur différents rails à billes de la même taille. À l'inverse, ceci est également valable pour l'utilisation de différents guides à billes sur un rail à billes.

## Guidages à billes sur rails en acier

Désignation	Définition	Figure	Exemple H
$\Delta H_{abs}$	Tolérance de la dimension H mesurée au milieu du guide, pour toute combinaison de chariots de guidage et de rails de guidage sur toute la longueur de rail		±40 µm
$\Delta H_{rel}$	Différence maximale de la dimension H mesurée au milieu du guide pour différents chariots de guidage à la même position de rail		15 µm

Désignation	Définition	Figure	Exemple H
$\Delta A_{3 abs}$	Tolérance de la dimension A <sub>3</sub> mesurée au milieu du guide, pour toute combinaison de chariots de guidage et de rails de guidage sur toute la longueur de rail		±20 µm
$\Delta A_{3 rel}$	Différence maximale de la dimension A <sub>3</sub> mesurée au milieu du guide pour différents chariots de guidage à la même position de rail		15 µm

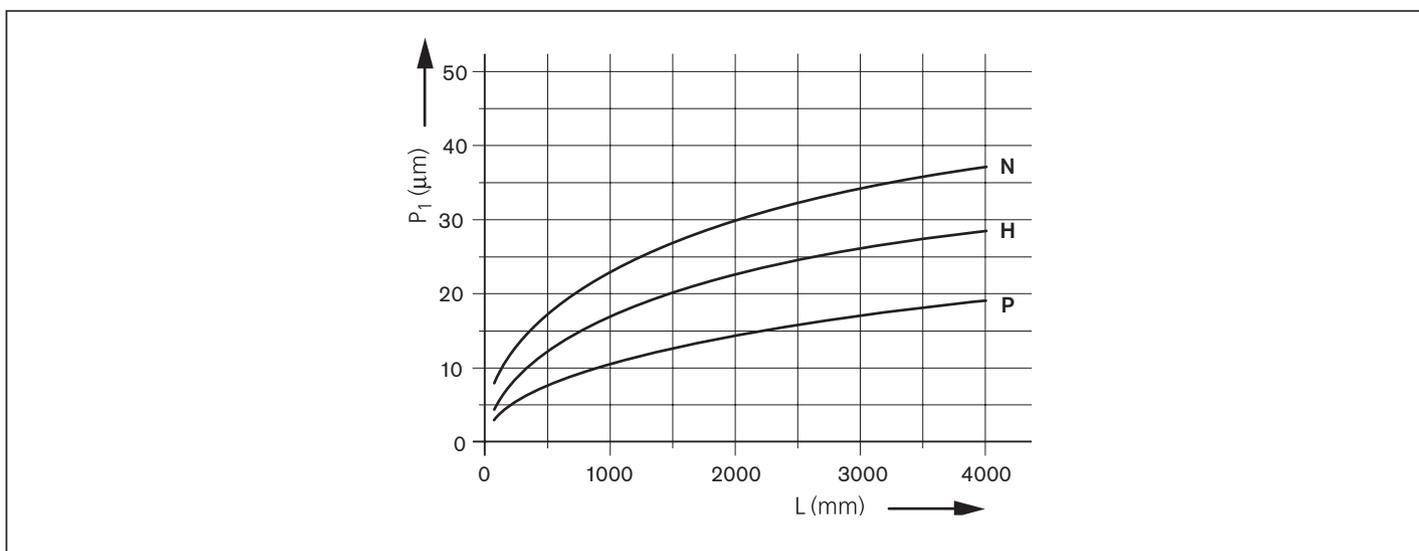
Classes de précision	Tolérances des dimensions ( $\mu\text{m}$ )		$\Delta H_{\text{rel}}$	$\Delta A_{3 \text{ rel}}$
	$\Delta H_{\text{abs}}$	$\Delta A_{3 \text{ abs}}$		
<b>N</b>	$\pm 100$	$\pm 40$		30
<b>H</b>	$\pm 40$	$\pm 20$		15
<b>P</b>	$\pm 20$	$\pm 10$		7

### Systèmes de guidage avec rails parallèles

Le choix de la classe de précharge doit tenir compte de l'écart de parallélisme admissible des rails ("Critères de sélection des classes de précision").

Lors du montage des guidages à billes sur rails de la classe de précision N, nous préconisons la classe de précharge C0 ou C1, afin d'éviter toute tension du fait des tolérances.

### Écart de parallélisme $P_1$ du guidage à billes sur rails en fonctionnement Valeurs mesurées au milieu du guide



### Tolérances en cas de combinaison de classes de précision

Guide à billes			Rails à billes		
			N ( $\mu\text{m}$ )	H ( $\mu\text{m}$ )	P ( $\mu\text{m}$ )
<b>N</b>	$\Delta H_{\text{abs}}$	( $\mu\text{m}$ )	$\pm 100$	$\pm 48$	$\pm 32$
	$\Delta A_{3 \text{ abs}}$	( $\mu\text{m}$ )	$\pm 40$	$\pm 28$	$\pm 22$
	$\Delta H_{\text{rel}}, \Delta A_{3 \text{ rel}}$	( $\mu\text{m}$ )	30	30	30
<b>H</b>	$\Delta H_{\text{abs}}$	( $\mu\text{m}$ )	$\pm 92$	$\pm 40$	$\pm 24$
	$\Delta A_{3 \text{ abs}}$	( $\mu\text{m}$ )	$\pm 32$	$\pm 20$	$\pm 14$
	$\Delta H_{\text{rel}}, \Delta A_{3 \text{ rel}}$	( $\mu\text{m}$ )	15	15	15
<b>P</b>	$\Delta H_{\text{abs}}$	( $\mu\text{m}$ )	$\pm 88$	$\pm 36$	$\pm 20$
	$\Delta A_{3 \text{ abs}}$	( $\mu\text{m}$ )	$\pm 28$	$\pm 16$	$\pm 10$
	$\Delta H_{\text{rel}}, \Delta A_{3 \text{ rel}}$	( $\mu\text{m}$ )	7	7	7

### Recommandations pour la combinaison de classes de précision

Recommandé en cas de **grandes distances de guides à billes** et de courses longues : rails à billes de classe de précision supérieure à celle des guides à billes.

Recommandé en cas de **petites distances de guides à billes** et de courses courtes : guides à billes de classe de précision supérieure à celle des rails à billes.

## Exemple de commande guide à billes

### Commande de guides à billes

La référence matériel complètes se compose des chiffres correspondants aux différentes options. Chaque option est codée dans un chiffre de référence matériel.

### Exemple de commande

- ▶ Guide à billes FNS
- ▶ Taille 30
- ▶ Classe de précharge C1
- ▶ Classe de précision H
- ▶ Avec racleur standard
- ▶ Prégraissé

Référence matériel : R205A 713 20

Guide à billes Compact Line		R205	A	7	1	3	20
<b>Modèle</b>	A = FNS (à bride, normal, hauteur standard) B = FLS (à bride, long, hauteur standard) C = SNS (étroit, normal, hauteur standard) D = SLS (étroit, long, hauteur standard) E = SNH (étroit, normal, haut) F = SLH (étroit, long, haut)						
<b>Taille</b>	1 = taille 15 8 = taille 20 2 = taille 25 7 = taille 30 3 = taille 35 4 = taille 45						
<b>Précharge</b>	9 = classe de précharge C0 1 = classe de précharge C1 2 = classe de précharge C2						
<b>Précision</b>	4 = classe de précision N 3 = classe de précision H 2 = classe de précision P						
<b>Lubrification</b>	20 = joint standard, prégraissé et conservé						

**Code de type du guide à billes Compact Line**

GUIDE À BILLES CS	KWE	-	0	3	0	-	F	N	S	-	C	1	-	H	-	1
			1				2				3			4		5

**1 Taille**

Caractéristique	Désignation
015	Taille 15
020	Taille 20
025	Taille 25
030	Taille 30
035	Taille 35
045	Taille 45

**2 Modèle**

Caractéristique	Désignation
FNS	À bride, normal, hauteur standard
FLS	À bride, long, hauteur standard
SNS	Étroit, normal, hauteur standard
SLS	Étroit, long, hauteur standard
SNH	Étroit, normal, haut
SLH	Étroit, long, haut

**3 Classe de précharge**

Caractéristique	Désignation
C0	Sans précharge
C1	Classe de précharge C1 (légère précharge)
C2	Classe de précharge C2 (précharge moyenne)

**4 Classe de précision**

Caractéristique	Désignation
N	Normale
H	Élevée
P	Précision

**5 Lubrification (chariot de guidage)**

Caractéristique	Désignation
1	Première lubrification, conservé

## FNS – à bride, normal, hauteur standard – R205A

**Valeurs dynamiques**

Vitesse :  $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$   
 Accélération :  $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$   
 (Si  $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}}$  :  $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$ )

**Indication**

Convient à tous les rails à billes Compact Line KSE-...-SNS

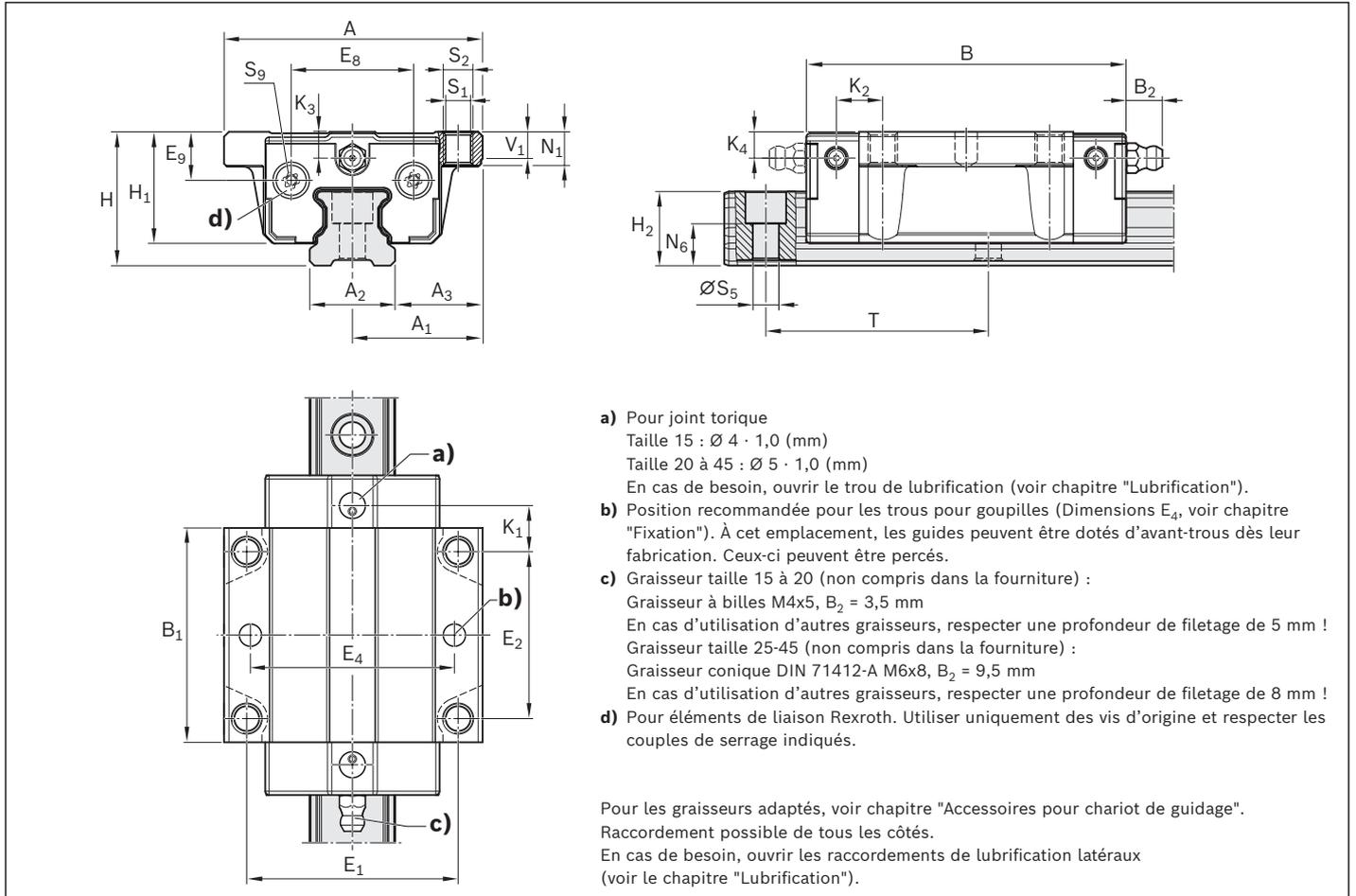
**Options et références matériel**

Taille	Guides à billes avec taille	Classe de précharge			Classe de précision			Racleur standard
		C0	C1	C2	N	H	P	Prégraissé
15	R205A 1	9			4	3	-	20
			1		4	3	2	20
				2	-	3	2	20
20	R205A 8	9			4	3	-	20
			1		4	3	2	20
				2	-	3	2	20
25	R205A 2	9			4	3	-	20
			1		4	3	2	20
				2	-	3	2	20
30	R205A 7	9			4	3	-	20
			1		4	3	2	20
				2	-	3	2	20
35	R205A 3	9			4	3	-	20
			1		4	3	2	20
				2	-	3	2	20
45	R205A 4	9			4	3	-	20
			1		4	3	2	20
				2	-	3	2	20

Taille	Capacités de charge (N)			Couples de charge (Nm)					
	 $C_{50}^{1)}$	$C_{100}^{2)}$	$C_0$	$M_{t50}^{1)}$	$M_{t100}^{2)}$	$M_{t0}$	 $M_{L50}^{1)}$	$M_{L100}^{2)}$	$M_{L0}$
15	11.500	9.100	11.700	98	78	100	79	63	82
20	18.400	14.600	19.600	190	150	210	160	130	170
25	27.500	21.800	30.600	340	270	380	280	220	310
30	39.300	31.200	42.200	590	470	640	450	360	490
35	54.100	42.900	56.600	970	770	1.030	720	570	760
45	78.100	62.000	83.000	1.790	1.420	1.930	1.320	1.050	1.420

1) Capacités et moments de charge dynamiques sur la base de 50 000 m de course.

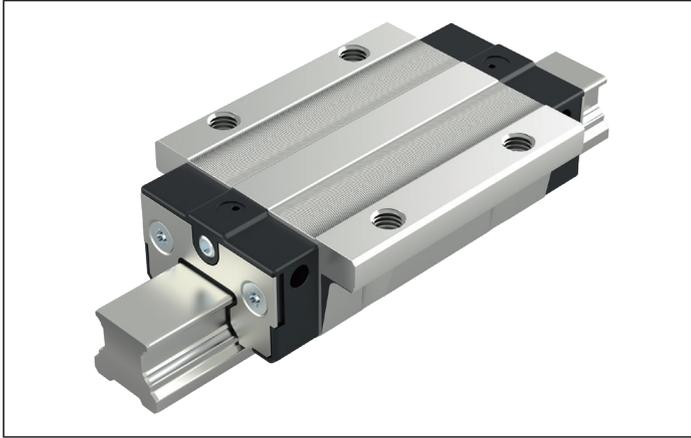
2) Capacités et moments de charge dynamiques sur la base de 100 000 m de course.



Taille	Dimensions (mm)												
	A	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	B <sup>+0,5</sup>	B <sub>1</sub>	E <sub>1</sub>	E <sub>2</sub>	E <sub>8</sub>	E <sub>9</sub>	H	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>
15	47,0	23,50	15,0	16,00	58,2	39,2	38,0	30,0	20,5	7,8	24,0	19,90	14,10
20	63,0	31,50	20,0	21,50	75,0	49,6	53,0	40,0	29,0	10,15	30,0	25,30	17,00
25	70,0	35,00	23,0	23,50	86,2	57,8	57,0	45,0	33,0	13,0	36,0	30,00	20,00
30	90,0	45,00	28,0	31,00	97,7	67,4	72,0	52,0	42,0	14,25	42,0	35,35	23,00
35	100,0	50,00	34,0	33,00	110,5	77,0	82,0	62,0	50,0	15,7	48,0	40,40	26,50
45	120,0	60,00	45,0	37,50	137,5	97,0	100,0	80,0	61,0	19,5	60,0	50,30	33,00

Taille	Dimensions (mm)												Masse (kg)
	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	K <sub>4</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>6</sub> <sup>±0,5</sup>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>9</sub>	T	V <sub>1</sub>	
15	8,0	9,1	3,80	3,80	5,2	8,6	4,3	M5	4,5	M2,5x5	60,0	5,0	0,18
20	11,8	11,8	5,65	5,65	7,7	10,0	5,3	M6	6,0	M2,5x6	60,0	6,0	0,41
25	12,5	12,5	7,00	7,00	9,0	11,3	6,7	M8	7,0	M3x6,5	60,0	7,5	0,60
30	14,0	14,7	7,25	7,25	11,0	12,0	8,5	M10	9,0	M3x6,5	80,0	7,0	1,01
35	14,5	16,2	7,00	7,00	12,0	15,5	8,5	M10	9,0	M3x6,5	80,0	8,0	1,51
45	17,3	19,5	10,50	10,50	15,0	17,0	10,4	M12	14,0	M3x6,5	105,0	10,0	2,92

## FLS – à bride, long, hauteur standard – R205B

**Valeurs dynamiques**

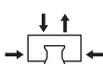
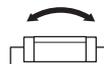
Vitesse :  $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$   
 Accélération :  $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$   
 (Si  $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}}$  :  $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$ )

**Indication**

Convient à tous les rails à billes Compact Line KSE-...-SNS

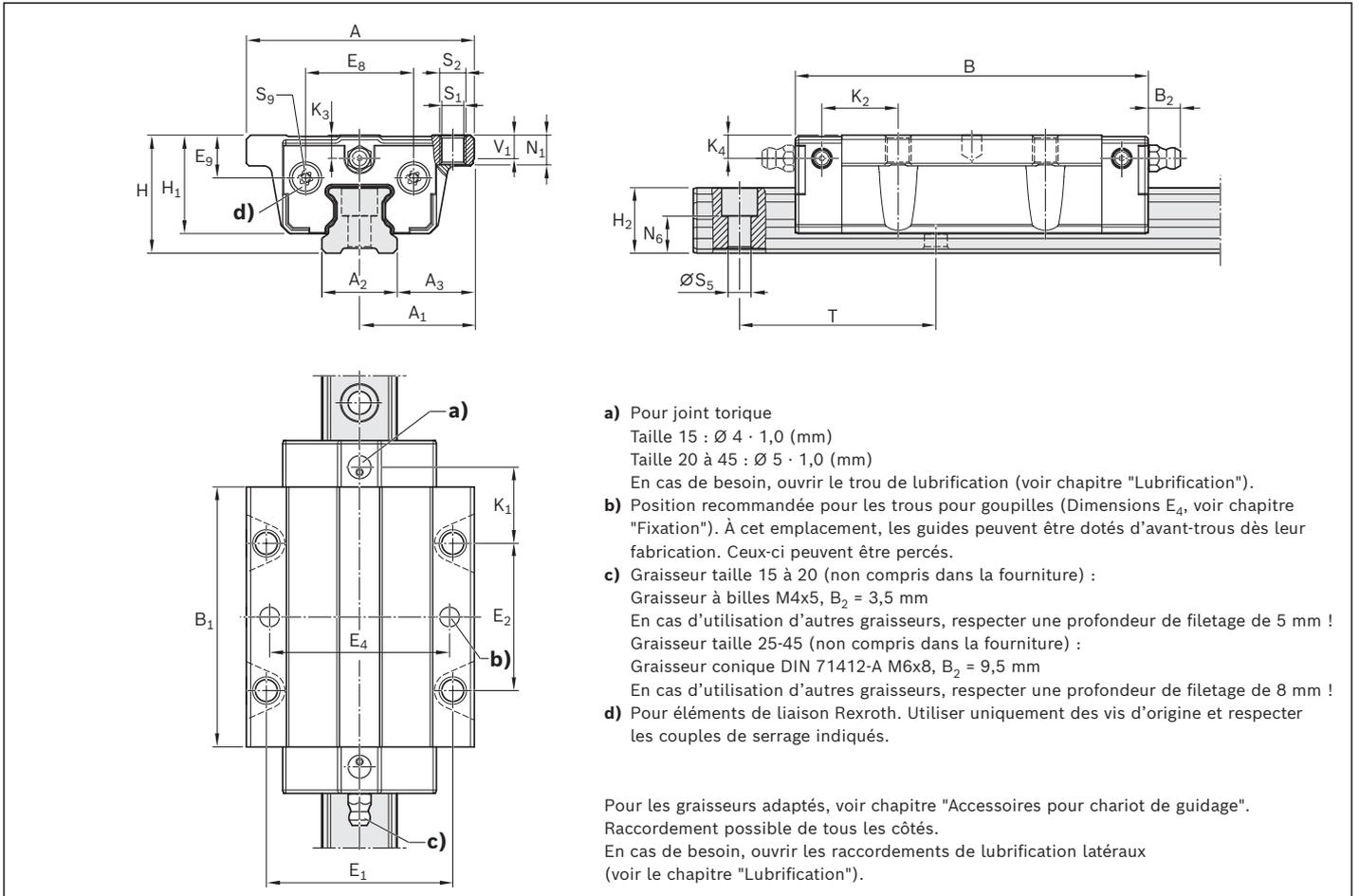
**Options et références matériel**

Taille	Guides à billes avec taille	Classe de précharge			Classe de précision			Racleur standard
		C0	C1	C2	N	H	P	Prégraissé
15	R205B 1	9			4	3	-	20
			1		4	3	2	20
				2	-	3	2	20
20	R205B 8	9			4	3	-	20
			1		4	3	2	20
				2	-	3	2	20
25	R205B 2	9			4	3	-	20
			1		4	3	2	20
				2	-	3	2	20
30	R205B 7	9			4	3	-	20
			1		4	3	2	20
				2	-	3	2	20
35	R205B 3	9			4	3	-	20
			1		4	3	2	20
				2	-	3	2	20
45	R205B 4	9			4	3	-	20
			1		4	3	2	20
				2	-	3	2	20

Taille	Capacités de charge (N)			Couples de charge (Nm)					
	 $C_{50}^{1)}$	$C_{100}^{2)}$	$C_0$	$M_{t50}^{1)}$	$M_{t100}^{2)}$	$M_{t0}$	 $M_{L50}^{1)}$	$M_{L100}^{2)}$	$M_{L0}$
15	14.500	11.500	16.800	130	100	150	140	110	160
20	22.800	18.100	27.100	240	190	290	260	210	320
25	35.300	28.000	44.200	440	350	550	490	390	620
30	49.100	39.000	58.800	740	590	890	770	610	920
35	69.300	55.000	81.600	1.260	1.000	1.480	1.300	1.030	1.530
45	99.800	79.200	120.000	2.320	1.840	2.780	2.380	1.890	2.860

1) Capacités et moments de charge dynamiques sur la base de 50 000 m de course.

2) Capacités et moments de charge dynamiques sur la base de 100 000 m de course.



Taille	Dimensions (mm)												
	A	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	B <sup>+0,5</sup>	B <sub>1</sub>	E <sub>1</sub>	E <sub>2</sub>	E <sub>8</sub>	E <sub>9</sub>	H	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>
15	47,0	23,50	15,0	16,00	72,6	53,6	38,0	30,0	20,5	7,80	24,0	19,90	14,10
20	63,0	31,50	20,0	21,50	91,0	65,6	53,0	40,0	29,0	10,15	30,0	25,30	17,00
25	70,0	35,00	23,0	23,50	107,9	79,5	57,0	45,0	33,0	13,00	36,0	30,00	20,00
30	90,0	45,00	28,0	31,00	119,7	89,4	72,0	52,0	42,0	14,25	42,0	35,35	23,00
35	100,0	50,00	34,0	33,00	139,0	105,5	82,0	62,0	50,0	15,70	48,0	40,40	26,50
45	120,0	60,00	45,0	37,50	174,0	133,5	100,0	80,0	61,0	19,50	60,0	50,30	33,00

Taille	Dimensions (mm)												Masse (kg)
	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	K <sub>4</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>6</sub> <sup>±0,5</sup>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>9</sub>	T	V <sub>1</sub>	
15	15,20	16,30	3,80	3,80	5,2	8,55	4,3	M5	4,4	M2,5x5	60,0	5,0	0,25
20	19,80	19,80	5,65	5,65	7,7	10,0	5,3	M6	6,0	M2,5x6	60,0	6,0	0,53
25	23,30	23,35	7,00	7,00	9,0	11,3	6,7	M8	7,0	M3x6,5	60,0	7,5	0,80
30	25,00	25,70	7,25	7,25	11,0	12,0	8,5	M10	9,0	M3x6,5	80,0	7,0	1,31
35	28,75	30,40	7,00	7,00	12,0	15,5	8,5	M10	9,0	M3x6,5	80,0	8,0	2,02
45	35,5	37,75	10,50	10,50	15,0	17,0	10,4	M12	14,0	M3x6,5	105,0	10,0	3,93

## SNS – étroit, normal, hauteur standard – R205C

**Valeurs dynamiques**

Vitesse :  $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$   
 Accélération :  $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$   
 (Si  $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}}$  :  $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$ )

**Indication**

Convient à tous les rails à billes Compact Line KSE-...-SNS

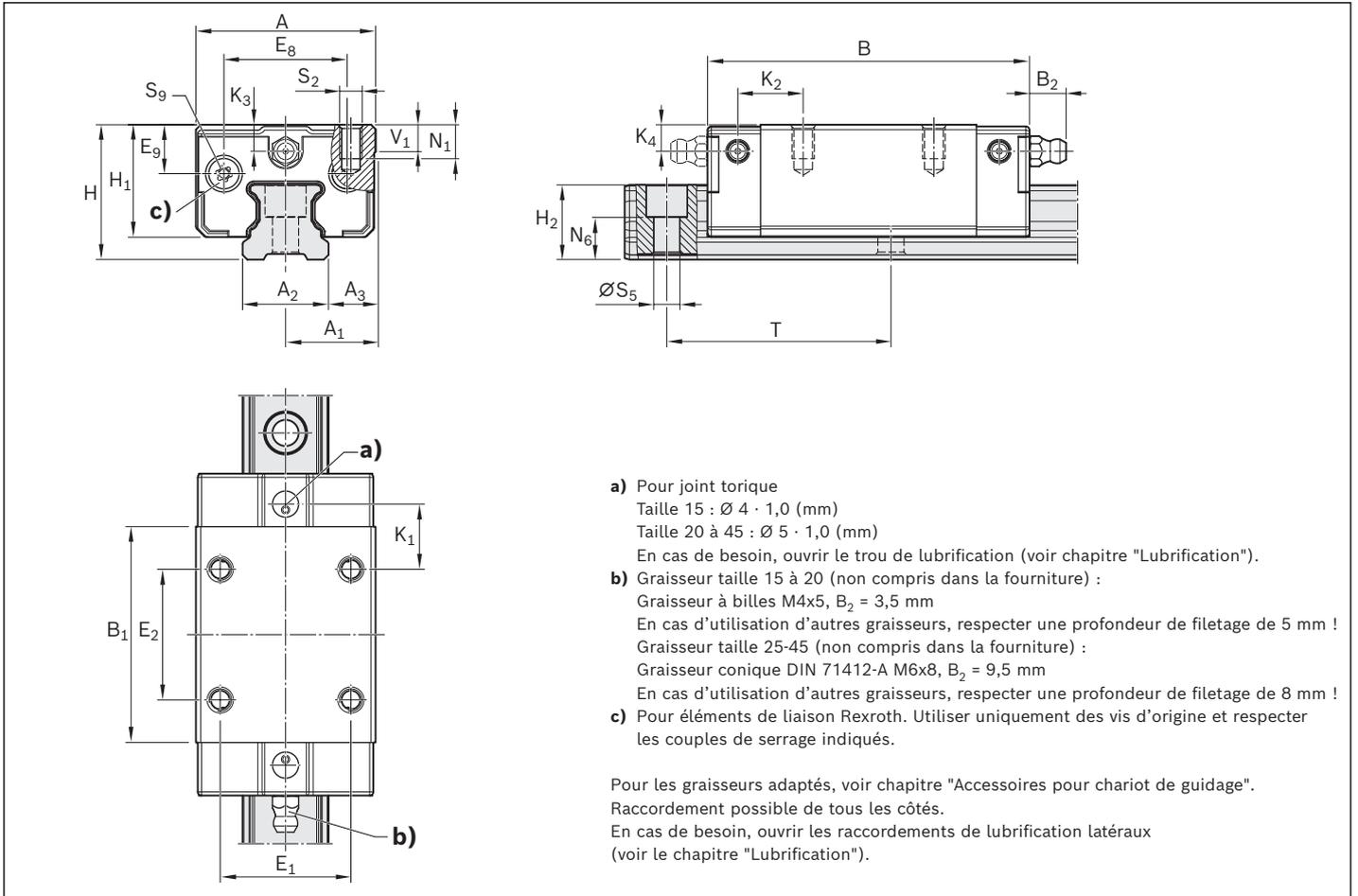
**Options et références matériel**

Taille	Guides à billes avec taille	Classe de précharge			Classe de précision			Racleur standard
		C0	C1	C2	N	H	P	Prégraissé
15	R205C 1	9			4	3	-	20
			1		4	3	2	20
				2	-	3	2	20
20	R205C 8	9			4	3	-	20
			1		4	3	2	20
				2	-	3	2	20
25	R205C 2	9			4	3	-	20
			1		4	3	2	20
				2	-	3	2	20
30	R205C 7	9			4	3	-	20
			1		4	3	2	20
				2	-	3	2	20
35	R205C 3	9			4	3	-	20
			1		4	3	2	20
				2	-	3	2	20
45	R205C 4	9			4	3	-	20
			1		4	3	2	20
				2	-	3	2	20

Taille	Capacités de charge (N)			Couples de charge (Nm)					
	$C_{50}^{1)}$	$C_{100}^{2)}$	$C_0$	$M_{t50}^{1)}$	$M_{t100}^{2)}$	$M_{t0}$	$M_{L50}^{1)}$	$M_{L100}^{2)}$	$M_{L0}$
15	11.500	9.100	11.700	98	78	100	79	63	82
20	18.400	14.600	19.600	190	150	210	160	130	170
25	27.500	21.800	30.600	340	270	380	280	220	310
30	39.300	31.200	42.200	590	470	640	450	360	490
35	54.100	42.900	56.600	970	770	1.030	720	570	760
45	78.100	62.000	83.000	1.790	1.420	1.930	1.320	1.050	1.420

1) Capacités et moments de charge dynamiques sur la base de 50 000 m de course.

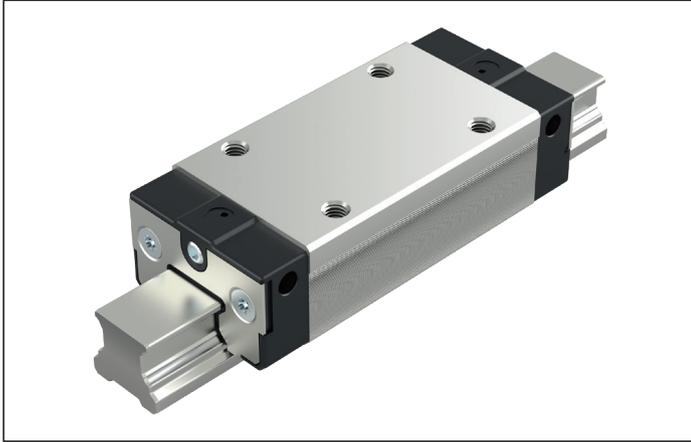
2) Capacités et moments de charge dynamiques sur la base de 100 000 m de course.



Taille	Dimensions (mm)												
	A	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	B <sup>+0,5</sup>	B <sub>1</sub>	E <sub>1</sub>	E <sub>2</sub>	E <sub>8</sub>	E <sub>9</sub>	H	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>
15	34,0	17,0	15,0	9,50	58,2	39,2	26,0	26,0	20,5	7,80	24,0	19,90	14,10
20	44,0	22,0	20,0	12,00	75,0	49,6	32,0	36,0	29,0	10,15	30,0	25,30	17,00
25	48,0	24,0	23,0	12,50	86,2	57,8	35,0	35,0	33,0	13,00	36,0	30,00	20,00
30	60,0	30,0	28,0	16,00	97,7	67,4	40,0	40,0	42,0	14,25	42,0	35,35	23,00
35	70,0	35,0	34,0	18,00	110,5	77,0	50,0	50,0	50,0	15,70	48,0	40,40	26,50
45	86,0	43,0	45,0	20,50	137,5	97,0	60,0	60,0	61,0	19,50	60,0	50,30	33,00

Taille	Dimensions (mm)											Masse (kg)	
	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	K <sub>4</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>6</sub> <sup>±0,5</sup>	S <sub>2</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>9</sub>	T	V <sub>1</sub>	m	
15	10,0	11,10	3,80	3,80	6,0	8,55	M4	4,4	M2,5x5	60,0	5,4	0,16	
20	13,8	13,80	5,65	5,65	7,5	10,0	M5	6,0	M2,5x6	60,0	6,0	0,35	
25	17,45	17,50	7,00	7,00	9,0	11,3	M6	7,0	M3x6,5	60,0	7,5	0,50	
30	20,0	20,70	7,25	7,25	12,0	12,0	M8	9,0	M3x6,5	80,0	7,0	0,85	
35	20,5	22,15	7,00	7,00	13,0	15,5	M8	9,0	M3x6,5	80,0	8,0	1,27	
45	27,3	29,50	10,50	10,50	18,0	17,0	M10	14,0	M3x6,5	105,0	10,0	2,40	

## SLS – étroit, long, hauteur standard – R205D

**Valeurs dynamiques**

Vitesse :  $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$   
 Accélération :  $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$   
 (Si  $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}}$  :  $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$ )

**Indication**

Convient à tous les rails à billes Compact Line KSE-...-SNS

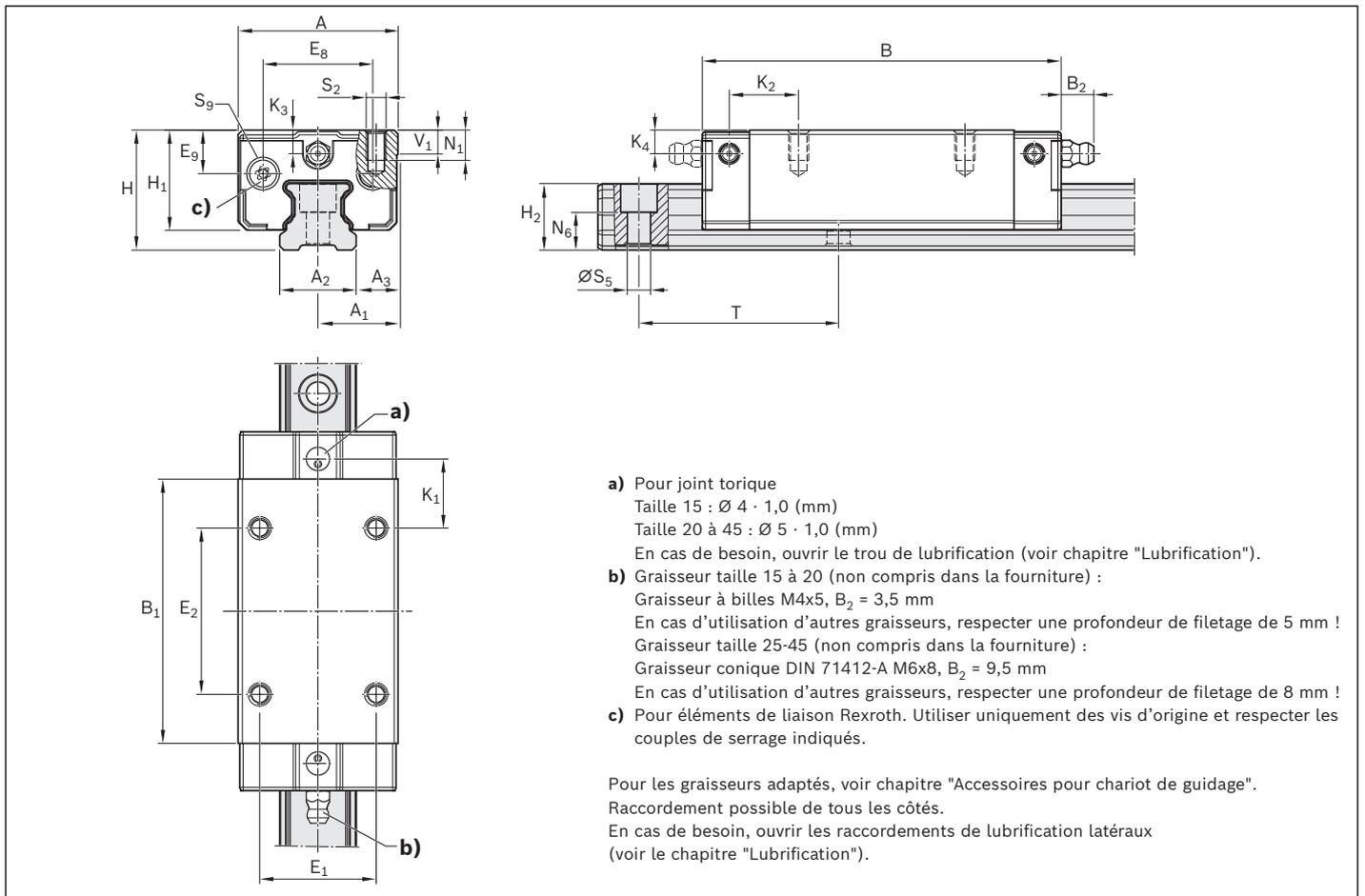
**Options et références matériel**

Taille	Guides à billes avec taille	Classe de précharge			Classe de précision			Racleur standard
		C0	C1	C2	N	H	P	Prégraissé
15	R205D 1	9			4	3	-	20
			1		4	3	2	20
				2	-	3	2	20
20	R205D 8	9			4	3	-	20
			1		4	3	2	20
				2	-	3	2	20
25	R205D 2	9			4	3	-	20
			1		4	3	2	20
				2	-	3	2	20
30	R205D 7	9			4	3	-	20
			1		4	3	2	20
				2	-	3	2	20
35	R205D 3	9			4	3	-	20
			1		4	3	2	20
				2	-	3	2	20
45	R205D 4	9			4	3	-	20
			1		4	3	2	20
				2	-	3	2	20

Taille	Capacités de charge (N)			Couples de charge (Nm)					
	$C_{50}^{1)}$	$C_{100}^{2)}$	$C_0$	$M_{t50}^{1)}$	$M_{t100}^{2)}$	$M_{t0}$	$M_{L50}^{1)}$	$M_{L100}^{2)}$	$M_{L0}$
15	14.500	11.500	16.800	130	100	150	140	110	160
20	22.800	18.100	27.100	240	190	290	260	210	320
25	35.300	28.000	44.200	440	350	550	490	390	620
30	49.100	39.000	58.800	740	590	890	770	610	920
35	69.300	55.000	81.600	1.260	1.000	1.480	1.300	1.030	1.530
45	99.800	79.200	120.000	2.320	1.840	2.780	2.380	1.890	2.860

1) Capacités et moments de charge dynamiques sur la base de 50 000 m de course.

2) Capacités et moments de charge dynamiques sur la base de 100 000 m de course.



Taille	Dimensions (mm)												
	A	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	B <sup>+0,5</sup>	B <sub>1</sub>	E <sub>1</sub>	E <sub>2</sub>	E <sub>8</sub>	E <sub>9</sub>	H	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>
15	34,0	17,0	15,0	9,50	72,6	53,6	26,0	26,0	20,5	7,8	24,0	19,90	14,10
20	44,0	22,0	20,0	12,00	91,0	65,6	32,0	50,0	29,0	10,15	30,0	25,30	17,00
25	48,0	24,0	23,0	12,50	107,9	79,5	35,0	50,0	33,0	13,0	36,0	30,00	20,00
30	60,0	30,0	28,0	16,00	119,7	89,4	40,0	60,0	42,0	14,25	42,0	35,35	23,00
35	70,0	35,0	34,0	18,00	139,0	105,5	50,0	72,0	50,0	15,7	48,0	40,40	26,50
45	86,0	43,0	45,0	20,50	174,0	133,5	60,0	80,0	61,0	19,5	60,0	50,30	33,00

Taille	Dimensions (mm)											Masse (kg)	
	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	K <sub>4</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>6</sub> <sup>±0,5</sup>	S <sub>2</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>9</sub>	T	V <sub>1</sub>	m	
15	17,20	18,30	3,80	3,80	6,0	8,55	M4	4,4	M2,5x5	60,0	5,4	0,22	
20	14,80	14,80	5,65	5,65	7,5	10,0	M5	6,0	M2,5x6	60,0	6,0	0,46	
25	20,80	20,85	7,00	7,00	9,0	11,3	M6	7,0	M3x6,5	60,0	7,5	0,67	
30	21,00	21,70	7,25	7,25	12,0	12,0	M8	9,0	M3x6,5	80,0	7,0	1,11	
35	23,75	25,40	7,00	7,00	13,0	15,5	M8	9,0	M3x6,5	80,0	8,0	1,71	
45	35,55	37,75	10,50	10,50	18,0	17,0	M10	14,0	M3x6,5	105,0	10,0	3,24	

## SNH – étroit, normal, haut – R205E

**Valeurs dynamiques**

Vitesse :  $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$   
 Accélération :  $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$   
 (Si  $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}}$  :  $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$ )

**Indication**

Convient à tous les rails à billes Compact Line KSE-...-SNS

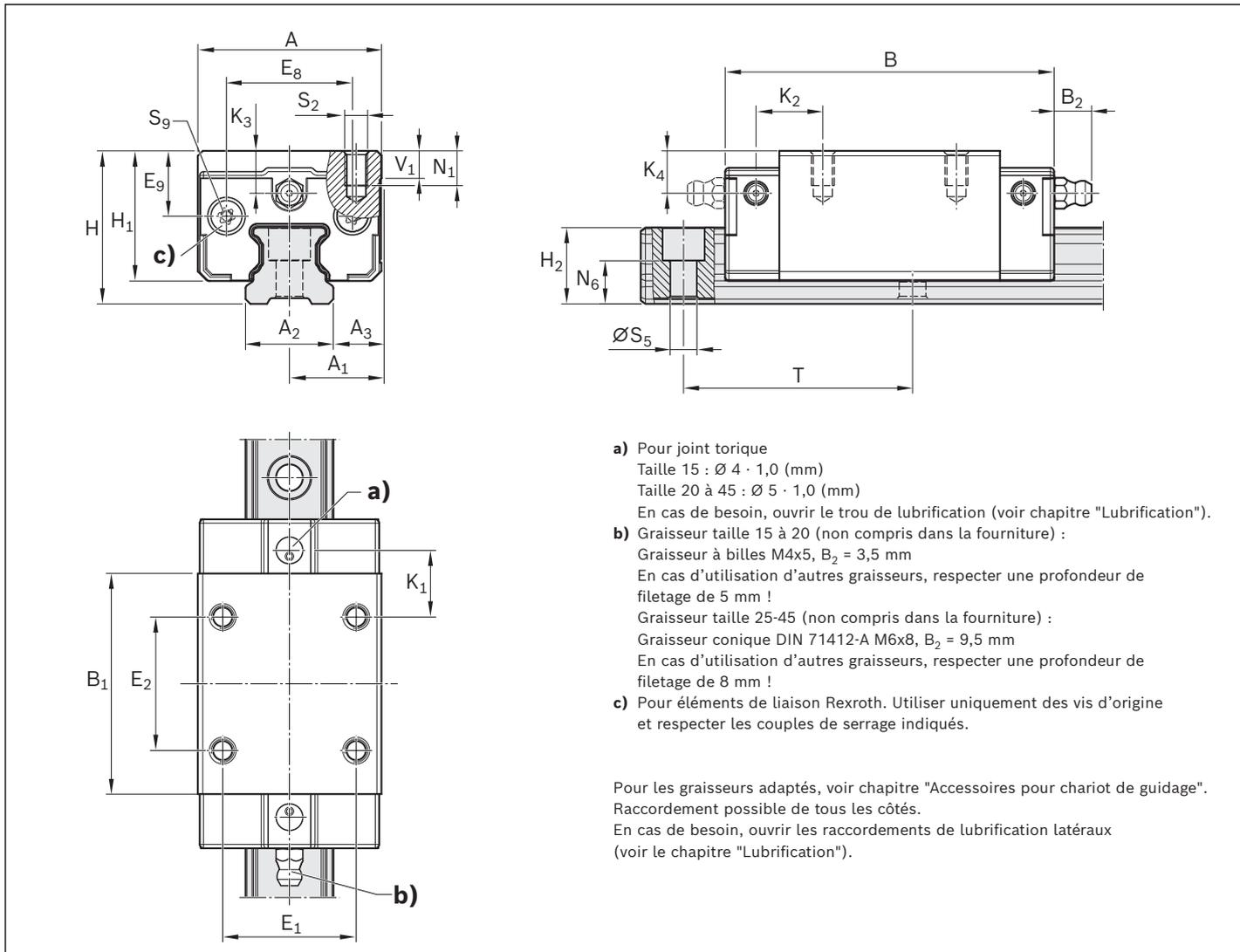
**Options et références matériel**

Taille	Guides à billes avec taille	Classe de précharge			Classe de précision			Racleur standard
		C0	C1	C2	N	H	P	Prégraissé
15	R205E 1	9			4	3	-	20
			1		4	3	2	20
				2	-	3	2	20
25	R205E 2	9			4	3	-	20
			1		4	3	2	20
				2	-	3	2	20
30	R205E 7	9			4	3	-	20
			1		4	3	2	20
				2	-	3	2	20
35	R205E 3	9			4	3	-	20
			1		4	3	2	20
				2	-	3	2	20
45	R205E 4	9			4	3	-	20
			1		4	3	2	20
				2	-	3	2	20

Taille	Capacités de charge (N)			Couples de charge (Nm)					
	$C_{50}^{1)}$	$C_{100}^{2)}$	$C_0$	$M_{t50}^{1)}$	$M_{t100}^{2)}$	$M_{t0}$	$M_{L50}^{1)}$	$M_{L100}^{2)}$	$M_{L0}$
15	11.500	9.100	11.700	98	78	100	79	63	82
25	27.500	21.800	30.600	340	270	380	280	220	310
30	39.300	31.200	42.200	590	470	640	450	360	490
35	54.100	42.900	56.600	970	770	1.030	720	570	760
45	78.100	62.000	83.000	1.790	1.420	1.930	1.320	1.050	1.420

1) Capacités et moments de charge dynamiques sur la base de 50 000 m de course.

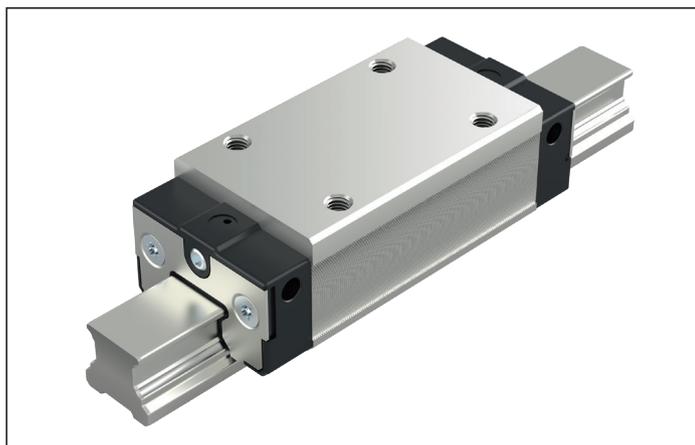
2) Capacités et moments de charge dynamiques sur la base de 100 000 m de course.



Taille	Dimensions (mm)												
	A	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	B <sup>+0,5</sup>	B <sub>1</sub>	E <sub>1</sub>	E <sub>2</sub>	E <sub>8</sub>	E <sub>9</sub>	H	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>
15	34,0	17,0	15,0	9,50	58,2	39,2	26,0	26,0	20,5	11,8	28,0	23,90	14,10
25	48,0	24,0	23,0	12,50	86,2	57,8	35,0	35,0	33,0	17,0	40,0	34,00	20,00
30	60,0	30,0	28,0	16,00	97,7	67,4	40,0	40,0	42,0	17,25	45,0	38,35	23,00
35	70,0	35,0	34,0	18,00	110,5	77,0	50,0	50,0	50,0	22,7	55,0	47,40	26,50
45	86,0	43,0	45,0	20,50	137,5	97,0	60,0	60,0	61,0	29,5	70,0	60,30	33,00

Taille	Dimensions (mm)											Masse (kg)
	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	K <sub>4</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>6</sub> <sup>+0,5</sup>	S <sub>2</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>9</sub>	T	V <sub>1</sub>	
15	10,0	11,1	7,8	7,8	6,0	8,55	M4	4,4	M2,5x5	60,0	5,4	0,20
25	17,45	17,5	11,0	11,0	9,0	11,3	M6	7,0	M3x6,5	60,0	7,5	0,59
30	20,0	20,7	10,25	10,25	12,0	12,0	M8	9,0	M3x6,5	80,0	7,0	0,95
35	20,5	22,15	14,0	14,0	13,0	15,5	M8	9,0	M3x6,5	80,0	8,0	1,57
45	27,3	29,5	20,5	20,5	18,0	17,0	M10	14,0	M3x6,5	105,0	10,0	3,03

## SLH – étroit, long, haut – R205F

**Valeurs dynamiques**

Vitesse :  $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$   
 Accélération :  $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$   
 (Si  $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}}$  :  $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$ )

**Indication**

Convient à tous les rails à billes Compact Line KSE-...-SNS

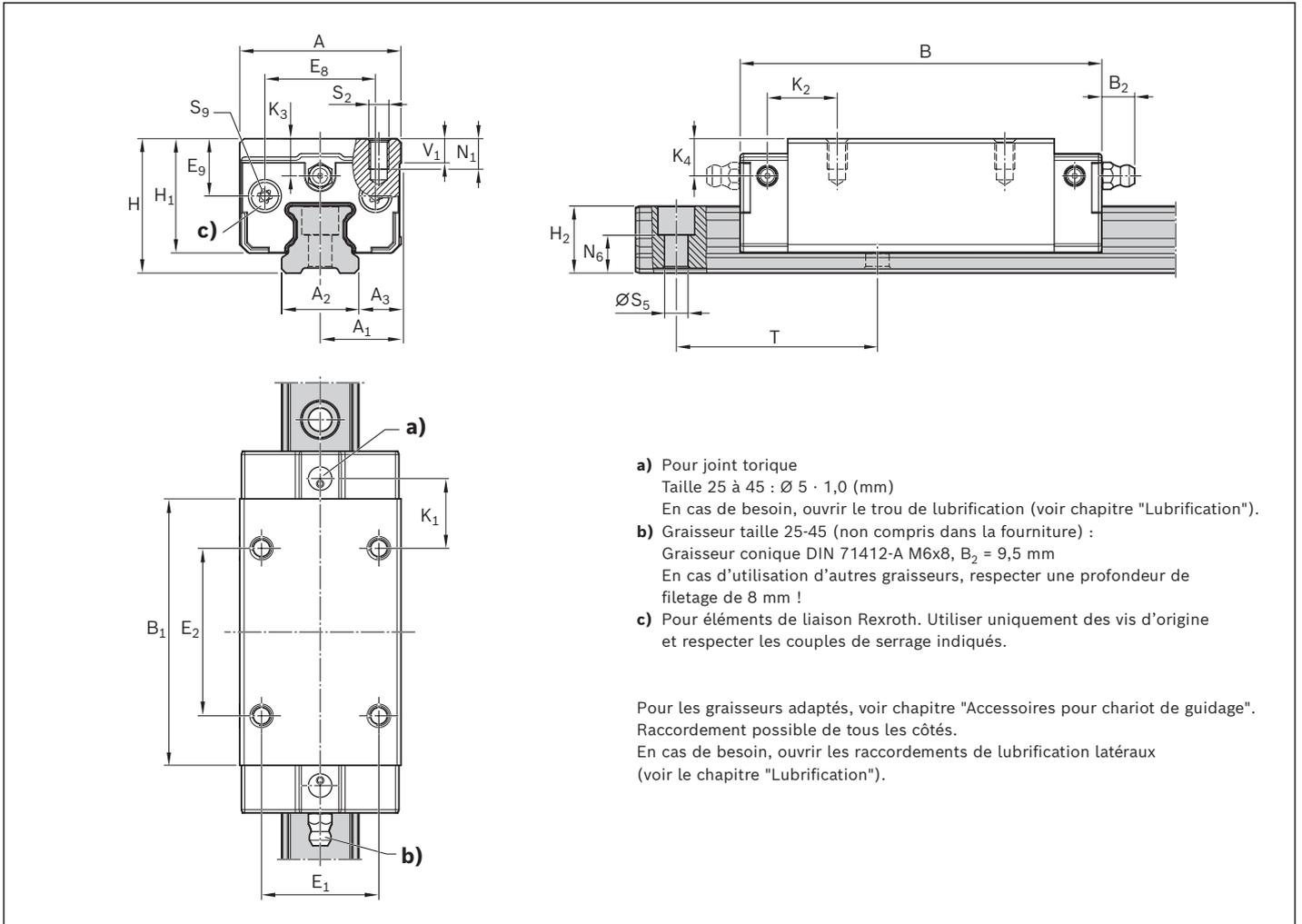
**Options et références matériel**

Taille	Guides à billes avec taille	Classe de précharge			Classe de précision			Racleur standard
		C0	C1	C2	N	H	P	Prégraissé
25	R205F 2	9			4	3	-	20
			1		4	3	2	20
				2	-	3	2	20
30	R205F 7	9			4	3	-	20
			1		4	3	2	20
				2	-	3	2	20
35	R205F 3	9			4	3	-	20
			1		4	3	2	20
				2	-	3	2	20
45	R205F 4	9			4	3	-	20
			1		4	3	2	20
				2	-	3	2	20

Taille	Capacités de charge (N)			Couples de charge (Nm)					
	$C_{50}^{1)}$	$C_{100}^{2)}$	$C_0$	$M_{t50}^{1)}$	$M_{t100}^{2)}$	$M_{t0}$	$M_{L50}^{1)}$	$M_{L100}^{2)}$	$M_{L0}$
25	35.300	28.000	44.200	440	350	550	490	390	620
30	49.100	39.000	58.800	740	590	890	770	610	920
35	69.300	55.000	81.600	1.260	1.000	1.480	1.300	1.030	1.530
45	99.800	79.200	120.000	2.320	1.840	2.780	2.380	1.890	2.860

1) Capacités et moments de charge dynamiques sur la base de 50 000 m de course.

2) Capacités et moments de charge dynamiques sur la base de 100 000 m de course.



Taille	Dimensions (mm)												
	A	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	B <sup>+0,5</sup>	B <sub>1</sub>	E <sub>1</sub>	E <sub>2</sub>	E <sub>8</sub>	E <sub>9</sub>	H	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>
25	48,0	24,0	23,0	12,50	107,9	79,5	35,0	50,0	33,0	17,00	40,0	34,00	20,00
30	60,0	30,0	28,0	16,00	119,7	89,4	40,0	60,0	42,0	17,25	45,0	38,35	23,00
35	70,0	35,0	34,0	18,00	139,0	105,5	50,0	72,0	50,0	22,70	55,0	47,40	26,50
45	86,0	43,0	45,0	20,50	174,0	133,5	60,0	80,0	61,0	29,50	70,0	60,30	33,00

Taille	Dimensions (mm)											Masse (kg)	
	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>	K <sub>4</sub>	N <sub>1</sub>	N <sub>6</sub> <sup>±0,5</sup>	S <sub>2</sub>	S <sub>5</sub>	S <sub>9</sub>	T	V <sub>1</sub>	m	
25	20.80	20.85	11.00	11.00	9,0	11,3	M6	7,0	M3x6,5	60,0	7,5	0,79	
30	21.00	21.70	10.25	10.25	12,0	12,0	M8	9,0	M3x6,5	80,0	7,0	1,31	
35	23.75	25.40	14.00	14.00	13,0	15,5	M8	9,0	M3x6,5	80,0	8,0	2,11	
45	35.55	37.75	20.50	20.50	18,0	17,0	M10	14,0	M3x6,5	105,0	10,0	4,11	

## Exemple de commande rail à billes

### Commande de rails à billes

La référence matériel complètes se compose des chiffres correspondants aux différentes options. Chaque option est codée dans un chiffre de référence matériel.

<b>Rail à billes Compact Line SNS</b>	<b>R2055</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>31</b>	<b>,xx mm</b>
<b>Taille</b>	1 = taille 15 8 = taille 20 2 = taille 25 7 = taille 30 3 = taille 35 4 = taille 45					
<b>Couvercle</b>	0 = capsules de protection en plastique					
<b>Précision</b>	4 = classe de précision N 3 = classe de précision H 2 = classe de précision P					
<b>Version</b>	3x = nombre de tronçons 51 = longueur d'usine					
<b>Longueur</b>	xx = longueur de rail en mm					

### Code de type du rail à billes Compact Line

RAIL À BILLES CS	KSE	-	0	3	0	-	S	N	S	-	H	-	M	A	-	A	K
			1				2				3		4				5

1 Taille	
Caractéristique	Désignation
015	Taille 15
020	Taille 20
025	Taille 25
030	Taille 30
035	Taille 35
045	Taille 45

3 Classe de précision	
Caractéristique	Désignation
N	Normale
H	Élevée
P	Précision

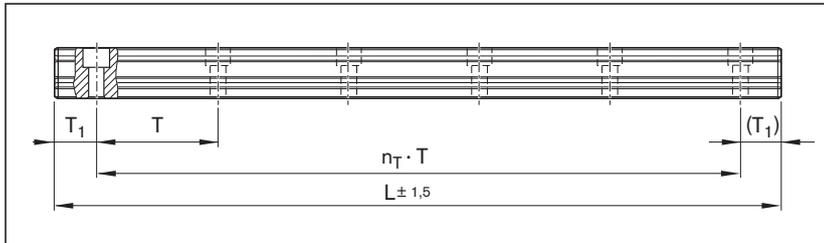
5 Couvercle	
Caractéristique	Désignation
AK	Avec capsules de protection en plastique

2 Modèle	
Caractéristique	Désignation
SNS	Étroit, normal, hauteur standard

4 Fixation	
Caractéristique	Désignation
MA	Vissage par le haut

## Longueurs de rail recommandées

En principe, les rails à billes peuvent être fabriqués en toutes les longueurs. Dans la mesure du possible, il convient cependant d'utiliser les longueurs de rail recommandées pour lesquelles les rails sont séparés au centre entre deux perçages de fixation. Les longueurs de rail recommandées sont plus économiques. La longueur de rail recommandée (longueur préférentielle) peut être calculée comme suit, ou alternativement être déterminée dans les configurateurs en ligne.



$L$	=	Longueur de rail recommandée	(mm)
$L_W$	=	Longueur désirée du rail	(mm)
$T$	=	Pas	(mm)
$T_{1S}$	=	Dimension préférentielle	(mm)
$n_B$	=	Nombre de perçages	(-)
$n_T$	=	Nombre de pas	(-)

**a) Calculé à partir de la longueur désirée :**

$$L = \left( \frac{L_W}{T} \right)^* \cdot T - 4$$

\* Arrondir le quotient  $L_W/T$  au nombre entier !

**b) Calculé à partir du nombre de perçages souhaité :**

$$L = n_B \cdot T - 4 \text{ mm}$$

**c) Calculé à partir du nombre de pas souhaité :**

$$L = n_T \cdot T + 2 \cdot T_{1S}$$

**Exemple de commande : rail en un seul tronçon dans la longueur de rail recommandée (jusqu'à  $L_{max}$ ) :**

- ▶ Rail à billes SNS
- ▶ Taille 30
- ▶ Classe de précision H
- ▶ En un seul tronçon
- ▶ Longueur de rail calculée 1676 mm, (20 · T, dimension préférentielle  $T_{1S} = 38$  mm ; nombre de perçages  $n_B = 21$ )

**Indications de commande**

Référence, longueur de rail (mm)

$T_1 / n_T \cdot T / T_1$  (mm)

**R2055 703 31, 1676 mm**

**38 / 20 · 80 / 38 mm**

**Exemple de commande : rail en plusieurs tronçons dans la longueur de rail recommandée (supérieure à  $L_{max}$ ) :**

- ▶ Rail à billes SNS
- ▶ Taille 30
- ▶ Classe de précision H
- ▶ Longueur de rail calculée 5116 mm, 2 tronçons (63 · T, dimension préférentielle  $T_{1S} = 38$  mm ; nombre de perçages  $n_B = 64$ )

**Indications de commande**

Référence avec nombre de tronçons,

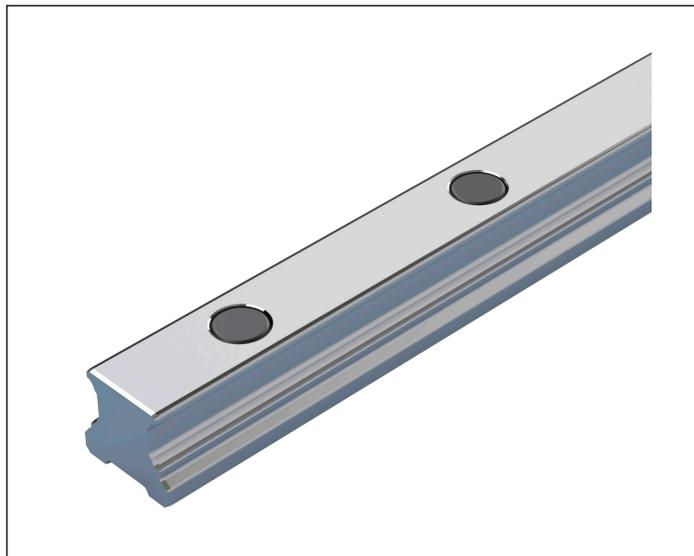
longueur de rail (mm)  $T_1 / n_T \cdot T / T_1$  (mm)

**R2055 703 32, 5116 mm**

**38 / 63 · 80 / 38 mm**

Pour les longueurs de rail supérieures à  $L_{max}$ , des tronçons adaptés par Rexroth sont emboîtés les uns dans les autres.

## SNS – avec capsules de protection en plastique – R2055



### Rails à billes KSE-...-SNS

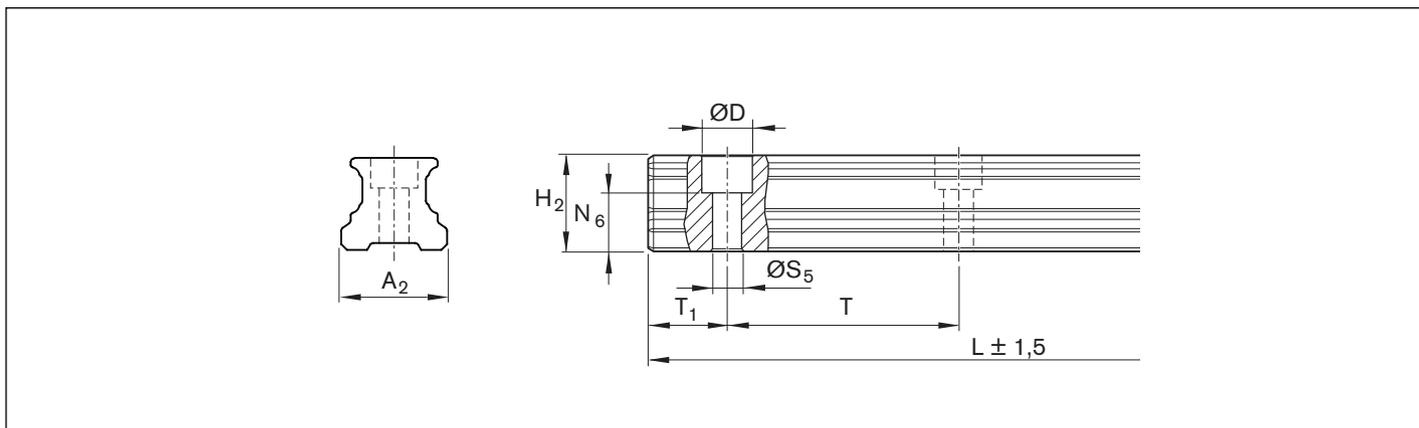
**À visser par le haut, avec capsules de protection en plastique**

#### Indications

- ▶ Respecter les instructions de montage !  
Demander les "Instructions de montage pour guidages à billes sur rails".
- ▶ Afin d'éviter tout endommagement du chariot de guidage, les alésages de fixation des rails de guidage doivent être rebouchés avec des capsules de protection en plastique.
- ▶ Les capsules de protection en plastique sont comprises dans la fourniture.

#### Options et références matériel

Taille	Rail à billes avec taille	Classe de précision			Nombre de tronçons, Longueur de rail L (mm), ...		Pas T (mm)	Longueur de rail recommandée selon la formule $L = n_B \cdot T - 4 \text{ mm}$
		N	H	P	En un seul tronçon	En plusieurs tronçons		Nombre maximal de perçages $n_B$
15	R2055 10	4	3	2	31, ...	3., ...	60	64
20	R2055 80	4	3	2	31, ...	3., ...	60	64
25	R2055 20	4	3	2	31, ...	3., ...	60	64
30	R2055 70	4	3	2	31, ...	3., ...	80	48
35	R2055 30	4	3	2	31, ...	3., ...	80	48
45	R2055 40	4	3	2	31, ...	3., ...	105	36



Taille	Dimensions (mm)										Masse m (kg/m)
	A <sub>2</sub>	D	H <sub>2</sub>	L <sub>max</sub>	N <sub>6</sub> ±0,5	S <sub>5</sub>	T	T <sub>1 min</sub>	T <sub>1s</sub> <sup>1)</sup>	T <sub>1 max</sub>	
15	15	7,4	14,1	3 836	8,55	4,5	60	10	28,0	50	1,2
20	20	9,4	17,0	3 836	10,00	6,0	60	10	28,0	50	1,8
25	23	11,0	20,0	3 836	11,30	7,0	60	10	28,0	50	2,6
30	28	15,0	23,0	3 836	12,00	9,0	80	12	38,0	68	3,6
35	34	15,0	26,5	3 836	15,50	9,0	80	12	38,0	68	5,1
45	45	20,0	33,0	3 776	17,00	14,0	105	16	50,5	89	7,7

1) Dimension préférentielle T<sub>1s</sub> avec tolérances ± 0,75 recommandée.

## Aperçu des longueurs d'usine

Taille	Classe de précision		
	N	H	P
15	R205510451	R205510351	R205510251
20	R205580451	R205580351	R205580251
25	R205520451	R205520351	R205520251
30	R205570451	R205570351	R205570251
35	R205530451	R205530351	R205530251
45	R205540451	R205540351	R205540251

Les longueurs d'usine sont des rails de guidage sans usinage des extrémités et ne peuvent être commandées que par pas de quatre mètres. Une longueur d'usine présente une longueur totale d'environ 4 150 mm avec une longueur utile (longueur marchande) d'au moins 3 600 mm d'un seul tenant dans la classe de précision correspondante. La longueur marchande maximale est de 4 150 mm. À la livraison, la longueur marchande est indiquée sur l'emballage et est facturée.

### Indication

- ▶ Les capsules de protection en plastique doivent être commandées séparément lors de la commande des longueurs d'usine. Voir chapitre "Accessoires".
- ▶ L'emballage des rails de guidage doit uniquement être ouvert à l'aide d'un outil adapté. Bosch Rexroth propose pour cela un outil adapté sous la référence R320105175.

## Aperçu des accessoires

**Racleurs de tôle**



**Joint rapporté en deux pièces**



**Kit de racleurs**



**Unité de lubrification rapportée**



**Graisseurs**



**Raccordements de lubrification**

- ▶ Réducteurs
- ▶ Rallonges
- ▶ Pièces de raccordement
- ▶ Raccords pivotants
- ▶ Raccords enfichables avec flexibles en plastique



**Flexible en plastique, joints torique, tube de buse**



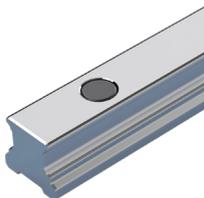
**Adaptateur de lubrification pour guides à billes hauts SNH ou SLH**



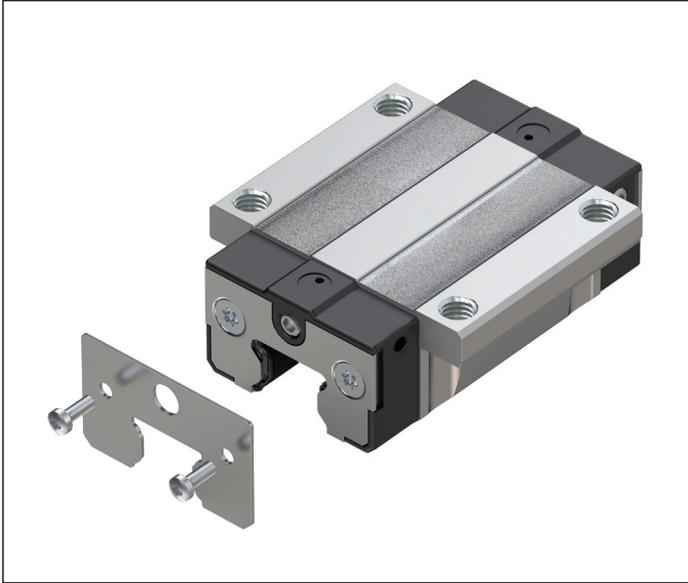
**Joints toriques**



**Capsules de protection en plastique**



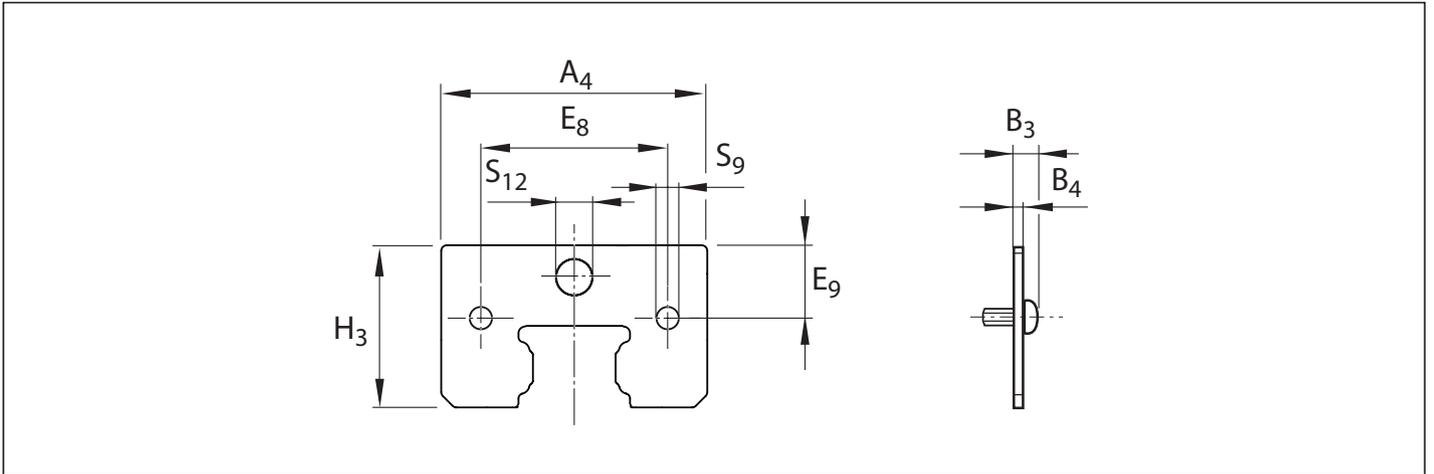
## Racleurs de tôle



- ▶ Matériau : Acier résistant à la corrosion selon DIN EN 10088
- ▶ Version : mat
- ▶ Version de précision avec un écartement maximal de 0,1 à 0,3 mm

### Instruction de montage

- ▶ En cas de combinaison d'un racleur de tôle avec un racleur rapporté, il faut utiliser le jeu de racleurs. Voir Jeu de racleurs.
- ▶ Les vis de fixation sont fournies.
- ▶ Réaliser une fente régulière entre le rail à billes et le racleur de tôle lors du montage.
- ▶ Prendre en compte la profondeur minimale de vissage lorsqu'il y a un raccordement de lubrification sur face avant.
- ▶ Respecter les instructions de montage.



Taille	Référence matériel	Dimensions (mm)								Masse m (g)
		A <sub>4</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	E <sub>8</sub>	E <sub>9</sub>	H <sub>3</sub>	S <sub>9</sub>	S <sub>12</sub>	
15	R205Z 100 00	31,5	3,0	1,0	20,5	7,40	19,30	2,8	4,3	4,8
20	R205Z 800 00	42,2	3,0	1,0	29,0	8,70	23,40	2,8	5,0	7,5
25	R205Z 200 00	46,0	3,5	1,0	33,0	11,35	27,85	2,8	7,0	9,8
30	R205Z 700 00	58,0	3,5	1,0	42,0	12,40	32,90	3,5	7,0	13,9
35	R205Z 300 00	68,0	4,0	1,5	50,0	14,20	38,30	3,5	7,0	27,2
45	R205Z 400 00	83,3	4,0	1,5	61,0	17,70	48,00	3,5	7,0	39,9

## Racleur rapporté

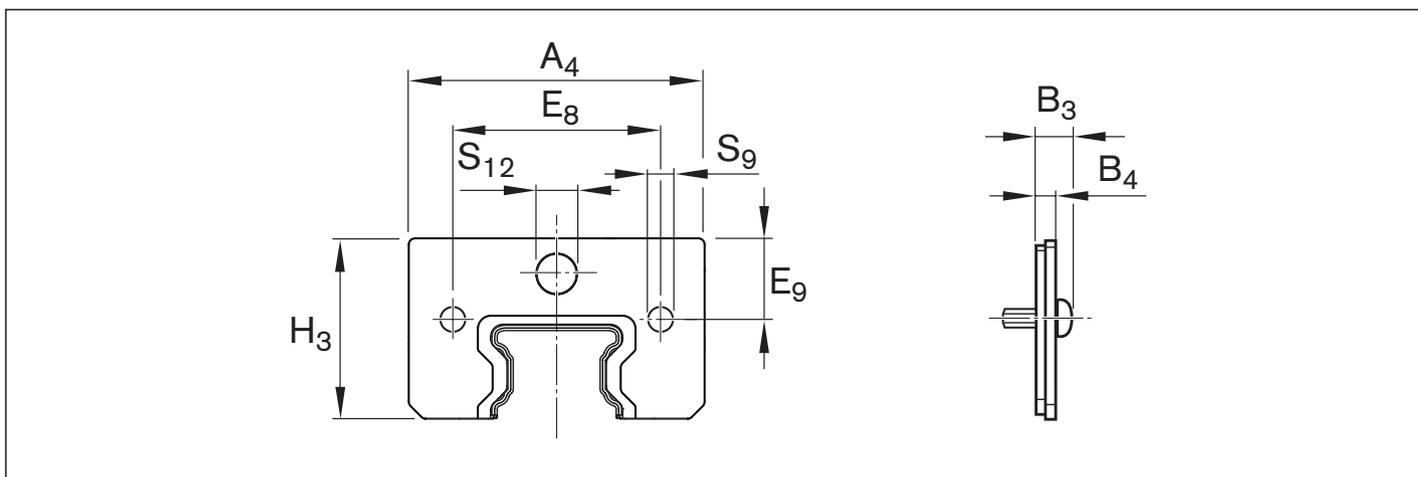


### En deux pièces

- ▶ Matériau : Acier résistant à la corrosion selon DIN EN 10088 avec racleur en plastique
- ▶ Version : mat

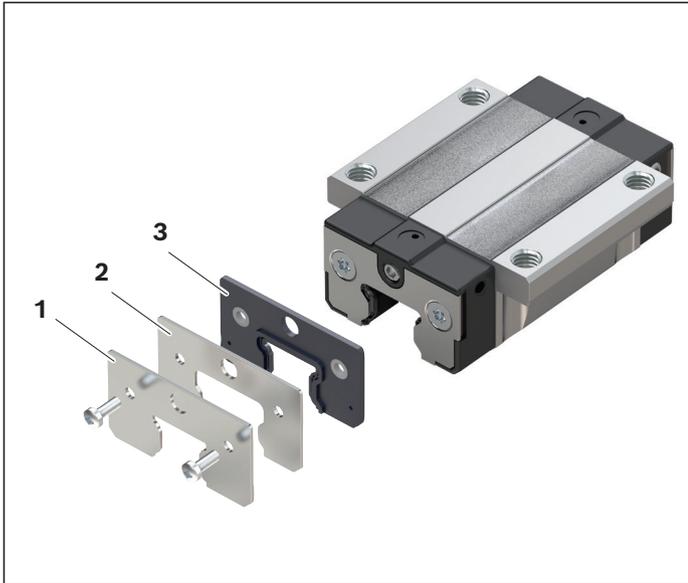
### Instruction de montage

- ▶ Les vis de fixation sont fournies.
- ▶ Prendre en compte la profondeur minimale de vissage lorsqu'il y a un raccordement de lubrification sur face avant.
- ▶ En cas de combinaison d'un racleur rapporté avec un racleur de tôle, il faut utiliser le jeu de racleurs. Voir Jeu de racleurs.
- ▶ Respecter les instructions de montage.



Taille	Référence matériel	Dimensions (mm)								Masse m (g)
		A <sub>4</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	E <sub>8</sub>	E <sub>9</sub>	H <sub>3</sub>	S <sub>9</sub>	S <sub>12</sub>	
15	R205Z 110 00	31,5	4,5	2,5	20,5	7,40	19,30	2,8	4,3	5,2
20	R205Z 810 00	42,2	4,5	2,5	29,0	8,70	23,40	2,8	5,0	7,9
25	R205Z 210 00	46,0	5,0	2,5	33,0	11,35	27,85	3,5	7,0	11,4
30	R205Z 710 00	58,0	5,0	2,5	42,0	12,40	32,90	3,5	7,0	16,2
35	R205Z 310 00	68,0	5,5	3,0	50,0	14,20	38,30	3,5	7,0	28,5
45	R205Z 410 00	83,3	5,5	3,0	61,0	17,70	48,00	3,5	7,0	42,6

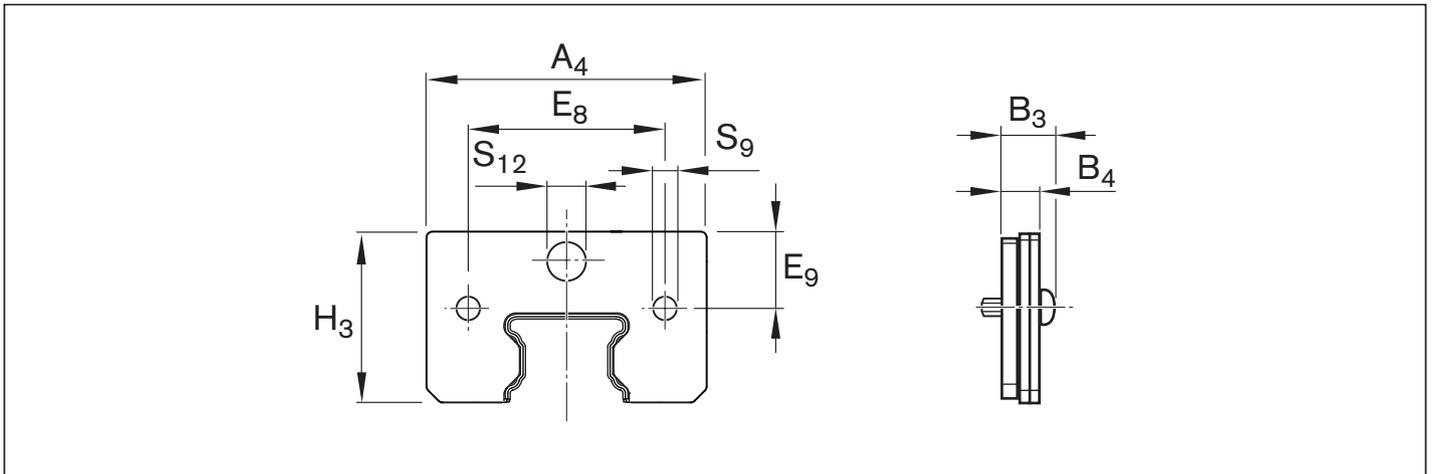
## Kit de racleurs



- 1 Racleurs de tôle
- 2 Tôle d'appui
- 3 Racleur rapporté en deux parties

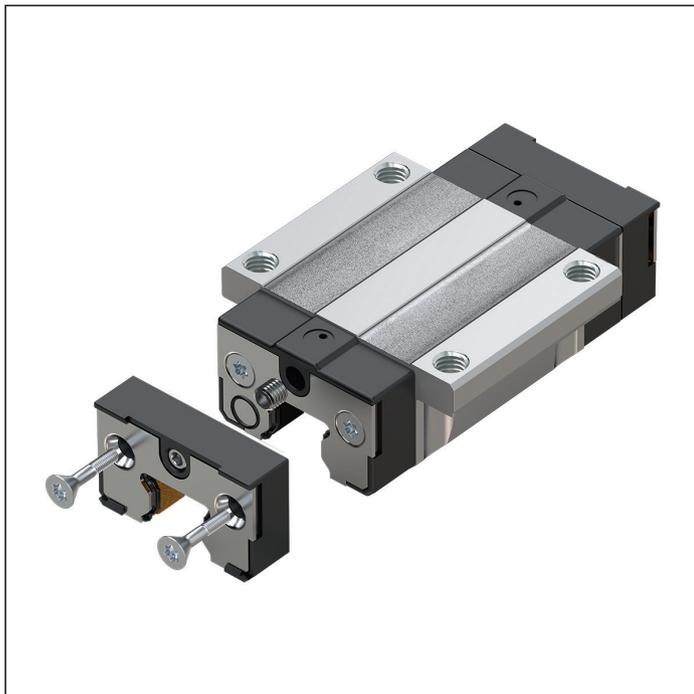
### Instruction de montage

- ▶ Le kit de racleurs est recommandé en cas de combinaison d'un racleur de tôle avec un racleur rapporté.
- ▶ Les vis de fixation sont fournies.
- ▶ Prendre en compte la profondeur minimale de vissage lorsqu'il y a un raccordement de lubrification sur face avant.
- ▶ Respecter les instructions de montage.



Taille	Référence matériel	Dimensions (mm)								Masse m (g)
		A <sub>4</sub>	B <sub>3</sub>	B <sub>4</sub>	E <sub>8</sub>	E <sub>9</sub>	H <sub>3</sub>	S <sub>9</sub>	S <sub>12</sub>	
15	R205Z 190 10	31,5	5,5	3,5	20,5	7,40	19,30	2,8	4,3	9,0
20	R205Z 890 10	42,2	5,5	3,5	29,0	8,70	23,40	2,8	5,0	14,4
25	R205Z 290 10	46,0	6,0	3,5	33,0	11,35	27,85	2,8	7,0	19,6
30	R205Z 790 10	58,0	6,0	3,5	42,0	12,40	32,90	3,5	7,0	28,5
35	R205Z 390 10	68,0	7,0	4,5	50,0	14,20	38,30	3,5	7,0	54,1
45	R205Z 490 10	83,3	7,0	4,5	61,0	17,70	48,00	3,5	7,0	80,9

## Unités de lubrification rapportées



### Pour courses prolongées sans relubrification

#### Avantages pour le montage et le fonctionnement

- ▶ Première lubrification à la graisse seulement requise pour le guide à billes
- ▶ Unités de lubrification rapportées des deux côtés du guide à billes
- ▶ Faibles pertes de lubrifiant
- ▶ Réduction de la consommation d'huile
- ▶ Aucune conduite de lubrification
- ▶ Température de service max. 60 °C
- ▶ Raccordement de lubrification sur face avant de l'unité de lubrification rapportée, convient à la lubrification à la graisse du guide à billes.

#### Instruction de montage

- ▶ Les pièces requises pour le montage sont fournies (vis enduites, racleur et graisseur).
- ▶ Monter une unité de lubrification rapportée sur chaque extrémité du guide à billes !
- ▶ Respecter les instructions de montage.

#### Indications :

Les unités de lubrification rapportées sont prêtes au montage en étant remplies d'huile (Mobil SHC 639) et peuvent être montées après la lubrification de base des guides à billes.

Rexroth recommande d'échanger les unités de lubrification rapportées au bout de 3 ans au plus tard, et de regraisser les guides à billes avant le montage des nouvelles unités de lubrification rapportées.

Matériau : plastique spécial

#### Relubrification des guides à billes

En cas de conditions de fonctionnement propres, les guides à billes peuvent être relubrifiés avec de la graisse (Dynalub 510) sur face avant.

Pour la relubrification des guides à billes **à la graisse**, voir chapitre "Lubrification".

**⚠** Avant le montage des unités de lubrification rapportées, une lubrification initiale des guides à billes à la graisse est nécessaire ! Voir chapitre "Lubrification".

**⚠** Si une autre huile de lubrification que celle préconisée est utilisée, vérifier la compatibilité des lubrifiants et faire attention à la course !

**⚠** L'utilisation d'autres lubrifiants que ceux recommandés peut entraîner un raccourcissement des intervalles de relubrification, une perte de puissance pour les courses courtes et les rapports de charge, ainsi que d'éventuelles interactions chimiques entre les matières plastiques, les lubrifiants et les agents de conservation.

Les intervalles de relubrification recommandés dépendent des influences environnementales, des charges et des types de charges.

Les influences environnementales sont par exemple les copeaux fins, les abrasions minérales et autres, les solvants et la température.

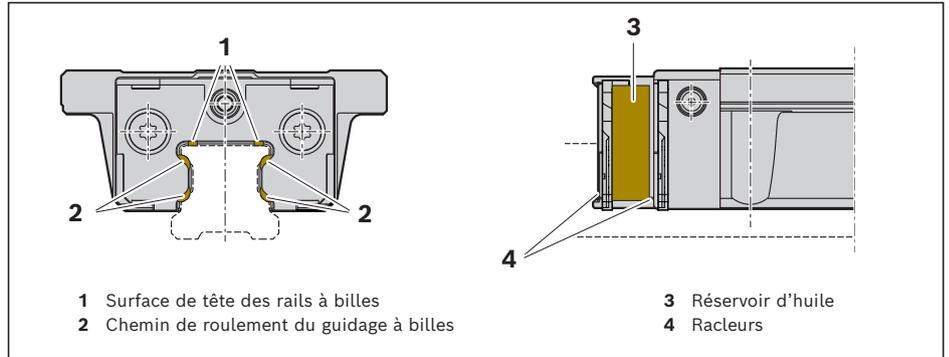
Les charges et les types de charges sont par exemple des vibrations, des poussées et des basculements.

**⚠** Le fabricant ne connaît pas les conditions de service. Seuls des essais réalisés par l'utilisateur ou des observations très précises permettent d'assurer la sécurité en matière d'intervalles de relubrification.

**⚠** Éviter toute chute de liquide de refroidissement aqueux sur les rails à billes et les guides à billes !

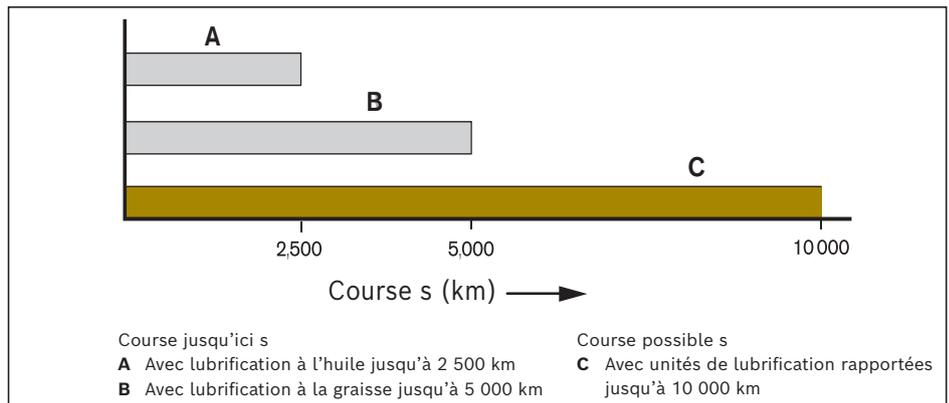
**Répartition du lubrifiant**

La construction spécifique de répartition du lubrifiant permet de lubrifier de manière ciblée : directement sur les chemins de roulement et sur la face de tête des rails à billes.



**Course**

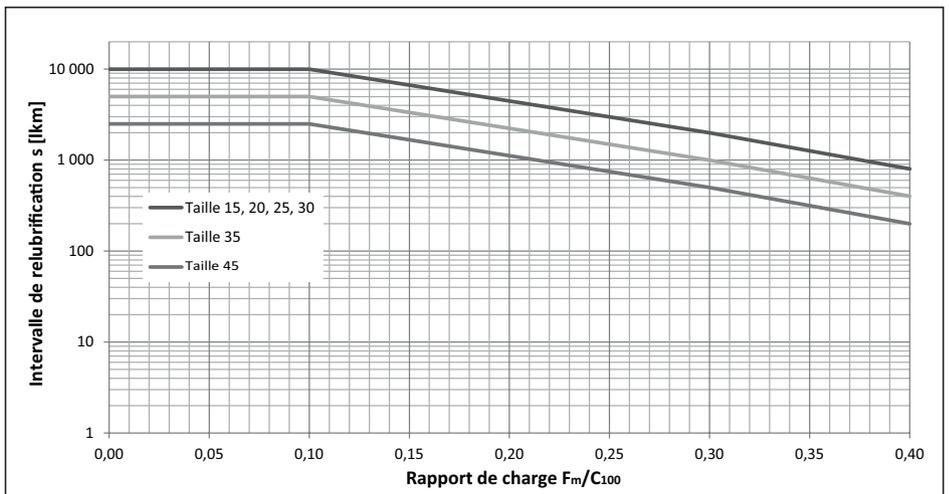
Taille	Course possible s avec unités de lubrification rapportées (km)
15	10 000
20	10 000
25	10 000
30	10 000
35	5 000
45	2 500



**Intervalles de relubrification en fonction de la charge pour les guides à billes avec unités de lubrification rapportées**

**Valable dans les conditions suivantes :**

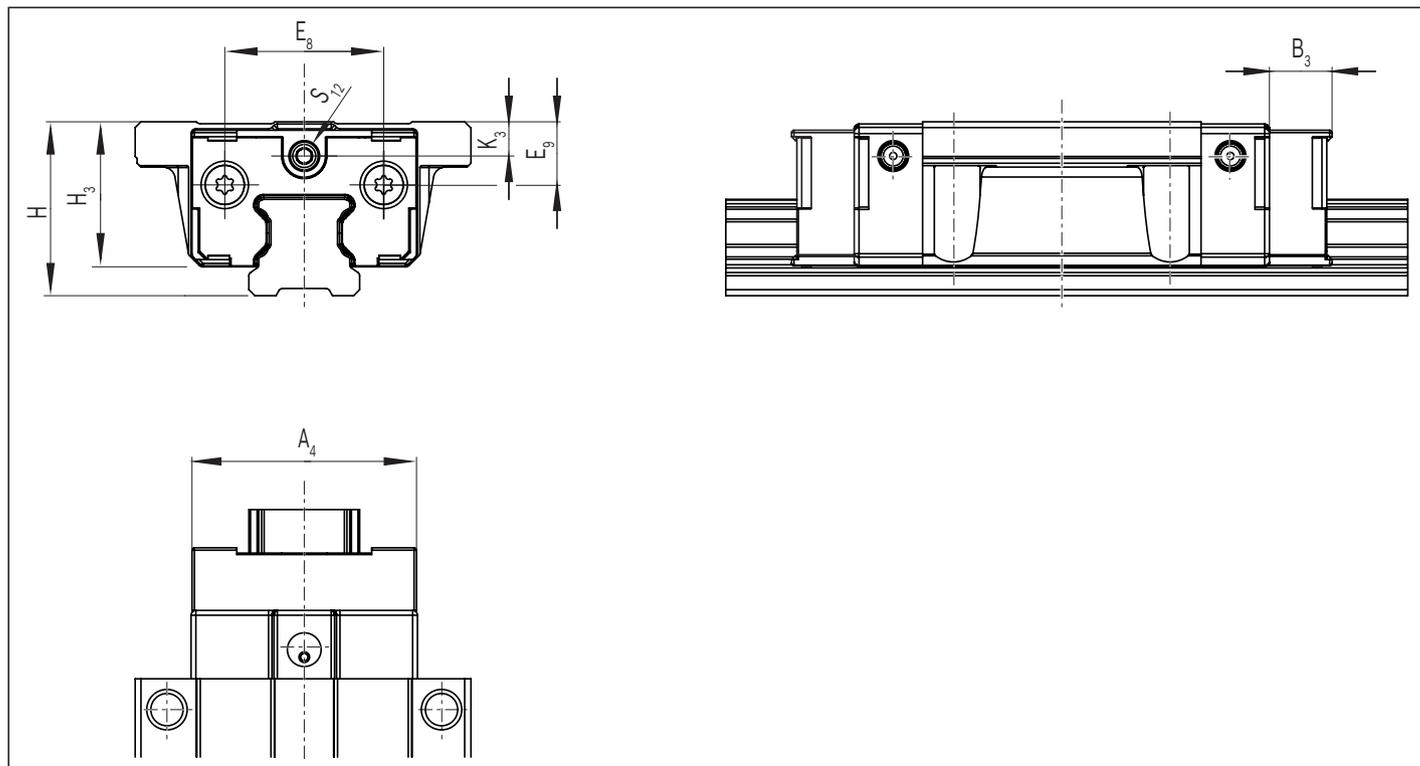
- ▶ Lubrifiants pour guides à billes : Dynalub 510 (graisse NLGI 2) ou en variante Castrol Longtime PD 2 (graisse NLGI 2)
- ▶ Lubrifiant unités de lubrification rapportées : Mobil SHC 639 (huile synthétique)
- ▶ Vitesse maximale :  $v_{max} = 2 \text{ m/s}$
- ▶ Pas d'introduction de fluides
- ▶ Racleurs standards
- ▶ Température ambiante :  $T = 20 - 30 \text{ }^\circ\text{C}$



**Légende**

- $C_{100}$  = capacité de charge dynamique (N)
- $F_m$  = charge des roulements équivalente dynamique (N)
- $F_m/C_{100}$  = rapport de charge
- s = intervalle de relubrification exprimé en parcours (km)

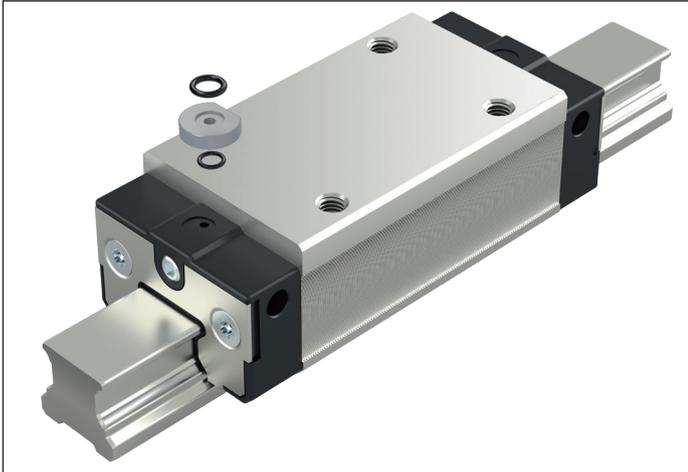
## Unités de lubrification rapportées



Taille	Référence matériel	Dimensions (mm)								Masse m (g)
		A <sub>4</sub>	B <sub>3</sub>	E <sub>8</sub>	E <sub>9</sub>	H	H <sub>3</sub>	K <sub>3</sub>	S <sub>12</sub>	
15	R205Z 125 00	31,7	11,5	20,5	7,90	24,1	19,90	1,95	M4	9,6
20	R205Z 825 00	42,5	12,5	29,0	10,25	30,1	25,10	2,50	M4	17,1
25	R205Z 225 00	46,6	13,0	33,0	11,35	36,1	29,90	4,50	M6	23,8
					17,00 <sup>1)</sup>	40,0 <sup>1)</sup>	34,00 <sup>1)</sup>	11,00 <sup>1)</sup>		
30	R205Z 725 00	58,2	13,5	42,0	12,60	42,1	35,15	5,60	M6	33,8
					17,25 <sup>1)</sup>	45,0 <sup>1)</sup>	38,35 <sup>1)</sup>	10,25 <sup>1)</sup>		
35	R205Z 325 00	68,6	14,0	50,0	15,80	48,1	40,40	7,10	M6	52,8
					22,70 <sup>1)</sup>	55,0 <sup>1)</sup>	47,40 <sup>1)</sup>	14,00 <sup>1)</sup>		
45	R205Z 425 00	83,5	14,5	61,0	19,60	60,1	49,90	10,60	M6	78,3
					29,50 <sup>1)</sup>	70,0 <sup>1)</sup>	60,30 <sup>1)</sup>	20,50 <sup>1)</sup>		

1) Pour guide à billes S.H (étroit,... haut)

## Adaptateur de lubrification

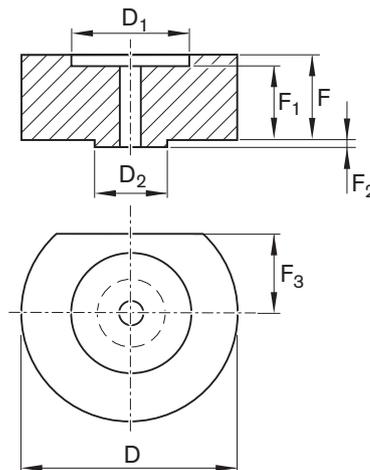


**Pour lubrification à l'huile et à la graisse par le haut, seulement pour guides à billes hauts SNH R205E ou SLH R205F**

- ▶ Matériau : Plastique
- ▶ Unité d'emballage : 1 pièce

### Instruction de montage

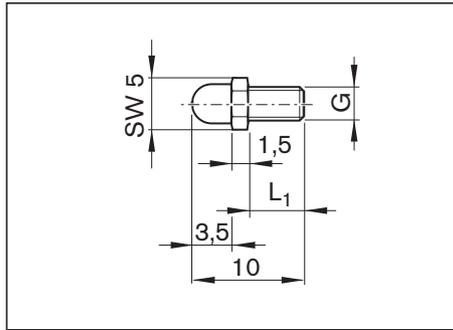
- ▶ Les joints toriques sont fournis.
- ▶ Avant le montage, ouvrir le trou de lubrification du guide à billes à l'aide d'une pointe métallique chauffée.
- ▶ Pour les détails, voir le chapitre "Lubrification et entretien".



Taille	Référence matériel	Dimensions (mm)							Masse m (g)
		D	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	F	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>	
15	R1621 100 05	12	6,2	3,4	3,7	3,1	0,5	3,20	0,5
25	R1621 200 05	15	7,2	4,4	3,8	3,2	0,5	5,85	0,9
30	R1621 700 05	16	7,2	4,4	2,8	2,2	0,5	6,10	0,7
35	R1621 300 05	18	7,2	4,4	6,8	6,2	0,5	6,80	2,2
45	R1621 400 05	20	7,2	4,4	9,8	9,2	0,5	8,30	4,1

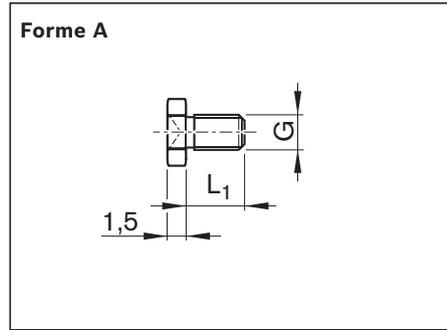
# Graisseurs, raccords de lubrification

## Graisseur à billes

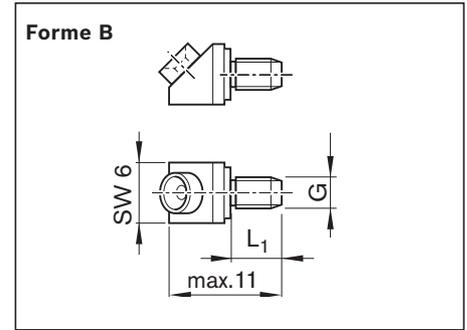


Référence matériel	Dimensions (mm)		Masse (g)
	G	L <sub>1</sub>	
R3417 006 01	M4	5	0,5

## Graisseur à cuvette selon DIN 3405

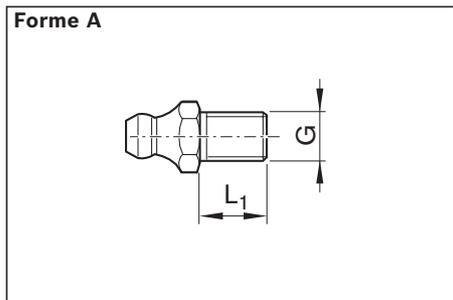


Référence matériel	Dimensions (mm)		Masse (g)
	G	L <sub>1</sub>	
R3417 069 09	M4	5	0,3



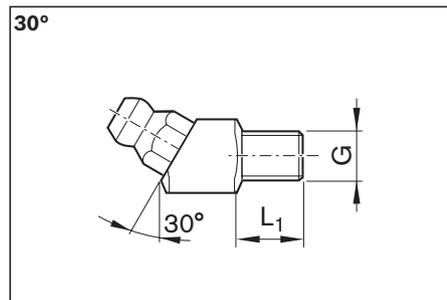
Référence matériel	Dimensions (mm)		Masse (g)
	G	L <sub>1</sub>	
R3417 070 09	M4	5	1,5

## Graisseur conique selon DIN 71412

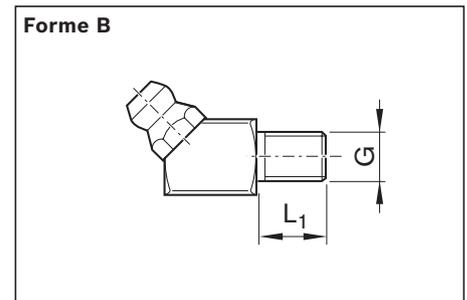


Référence matériel	Dimensions (mm)		Masse (g)
	G	L <sub>1</sub>	
R3417 008 02	M6	8	2,6
R3417 016 02 <sup>1)</sup>			

## Graisseur conique selon DIN 71412



Référence matériel	Dimensions (mm)		Masse (g)
	G	L <sub>1</sub>	
R3417 023 02	M6	8	7,4

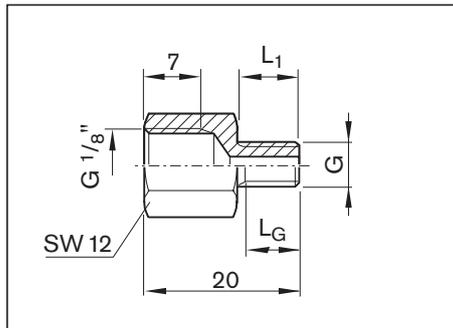


Référence matériel	Dimensions (mm)		Masse (g)
	G	L <sub>1</sub>	
R3417 007 02	M6	8	7,4

1) Graisseur Resist NR II en acier résistant à la corrosion selon DIN EN 10088

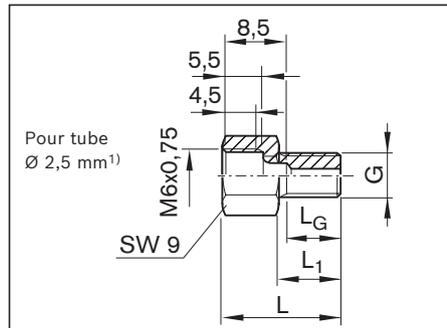
## Raccordements de lubrification

### Réducteurs

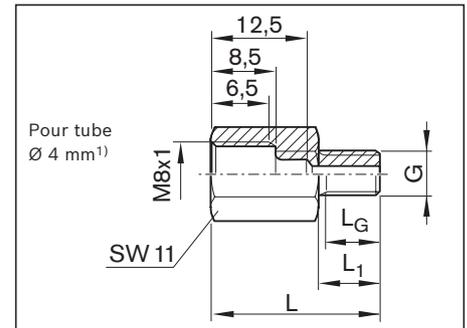


Référence matériel	Dimensions (mm)			Masse (g)
	G	L <sub>1</sub>	L <sub>G</sub>	
R3455 030 34	M6	8	6,5	7,5

### Pièces de raccordement

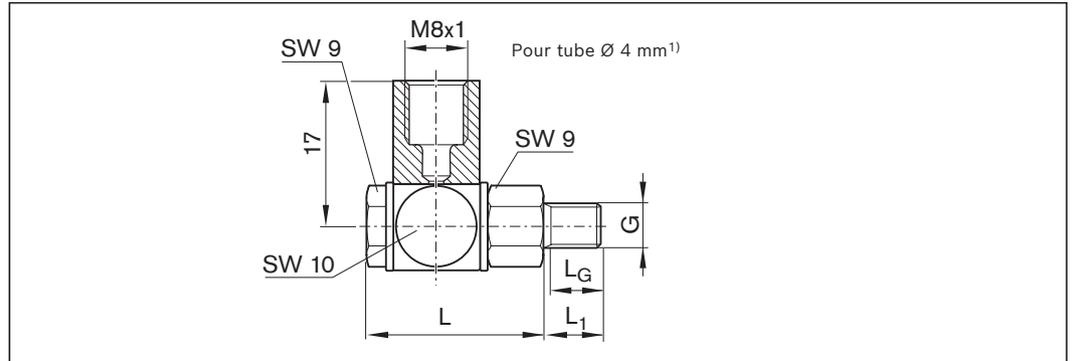


Référence matériel	Dimensions (mm)				Masse (g)
	G	L	L <sub>1</sub>	L <sub>G</sub>	
R3455 030 38	M6	15,5	8	6,5	4,1

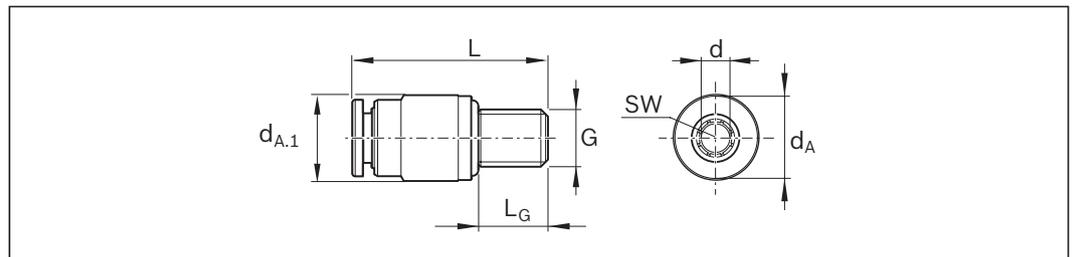


Référence matériel	Dimensions (mm)				Masse (g)
	G	L	L <sub>1</sub>	L <sub>G</sub>	
R3455 030 37	M6	22	8	6,5	8,8

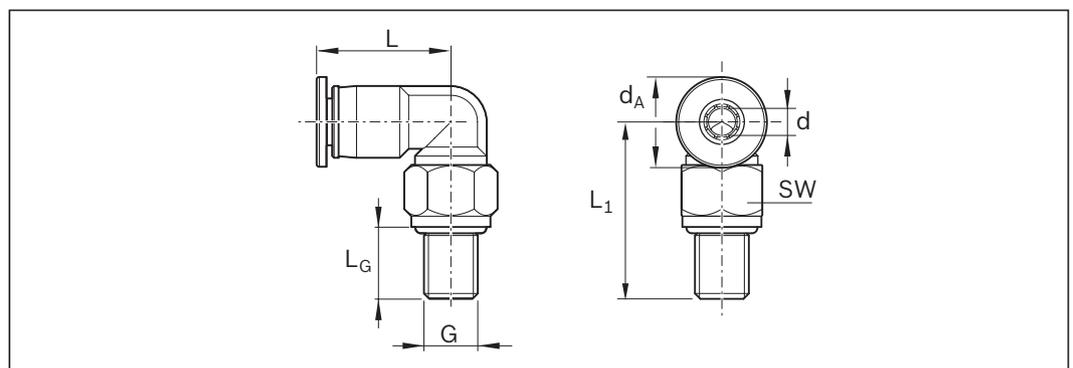
1) Pour raccordement selon DIN 2353 (vissage de tuyau non soudé)

**Raccords pivotants**


Référence matériel	Dimensions (mm)				Masse (g)
	G	L	L <sub>1</sub>	L <sub>G</sub>	
R3417 018 09	M6	21,5	8	6,5	18,6

**Raccords droits<sup>2)</sup> pour flexibles en plastique et tuyaux en métal**


Référence matériel	Dimensions (mm)							Masse (g)
	d <sub>A</sub>	d <sub>A,1</sub>	d±0,1	G	L	L <sub>G</sub>	SW	
R3417 071 09	6,5	6,5	3	M4	16,2	5	1,5 <sup>3)</sup>	1,4
R3417 075 09	9,0	9	4	M6	24,5	8	2,5	4,6
R3417 076 09	11,0	11	6	M6	26	8	2,5	6,2

**Raccords coudés orientables<sup>2)</sup> pour flexibles en plastique et tuyaux en métal**


Référence matériel	Dimensions (mm)							Masse (g)
	d <sub>A</sub>	d±0,1	G	L	L <sub>1</sub>	L <sub>G</sub>	SW	
R3417 072 09	6,5	3	M4	18,0	19	5	6 <sup>3)</sup>	1,7
R3417 078 09	9,0	4	M6	18,1	18,1	8	9	10,8
R3417 079 09	11,0	6	M6	20,8	18,1	8	9	12,9

1) Pour raccordement selon DIN 2353 (vissage de tuyau non soudé)

2) Pression de graissage maximale : 30 bars (avec presse à levier manuelle, appuyer doucement)

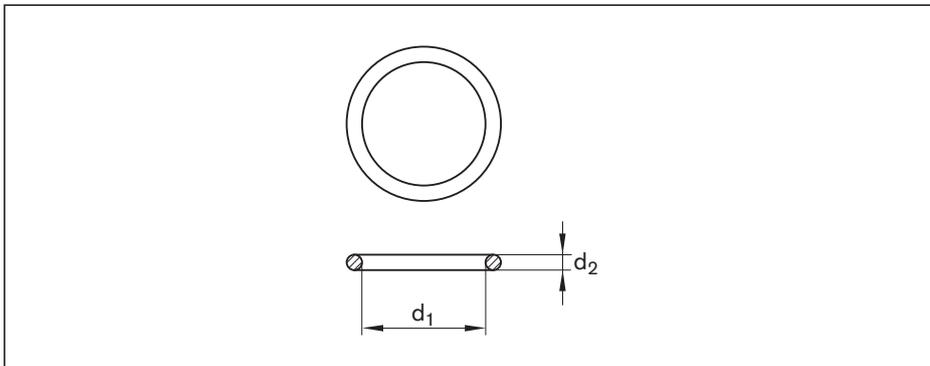
3) Couple de serrage maximal : M<sub>A</sub> = 0,5 Nm

## Raccords de lubrification, joints toriques



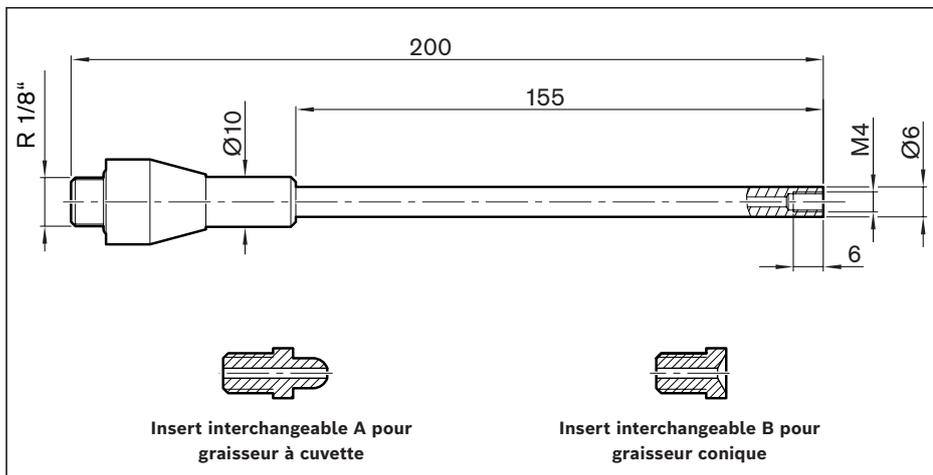
**Flexible en plastique Ø 3 mm pour raccords de lubrification**

Référence matériel	Dimensions			Masse (kg)
	Ø extérieur (mm)	Ø intérieur (mm)	Longueur (m)	
R3499 287 00	3	1,7	50	0,4



**Joints toriques**

Référence matériel	d <sub>1</sub> x d <sub>2</sub> (mm)
R3411 130 01	4 x 1,0
R3411 131 01	5 x 1,0
R3411 003 01	6 x 1,5

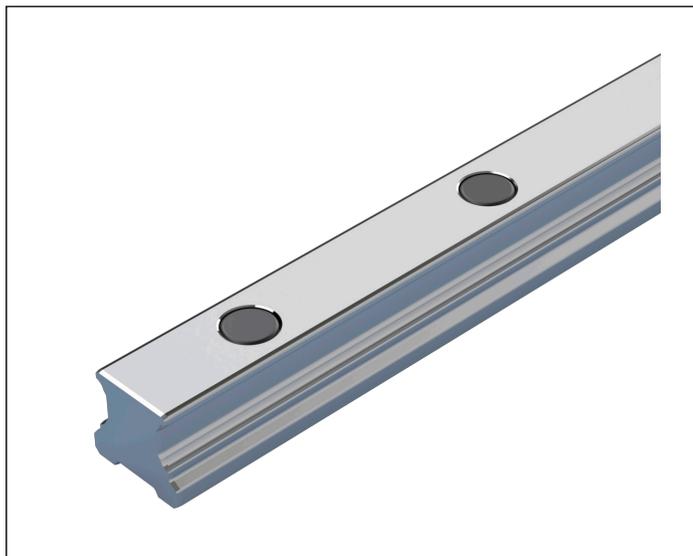


**Tube de buse**

Pour pompes à graisse manuelles.  
 Pour lubrification des graisseurs à billes et à cuvette pour guides à billes de tailles 15 et 20.  
 Étendue de la fourniture :  
 1 tube de buse  
 1 insert interchangeable A pour graisseur à cuvette  
 1 insert interchangeable B pour graisseur conique

Référence matériel	Masse (g)
R345503106	158

## Capsules de protection en plastique



Afin d'éviter tout endommagement du chariot de guidage, les alésages de fixation des rails de guidage doivent être rebouchés avec des capsules de protection en plastique.

Taille	Références matériel capsule unique	Nombre de capsules de protection requis pour une longueur d'usine	Masse (g)
15	R1605 100 80	67	0,05
20	R1605 800 80	67	0,10
25	R1605 200 80	67	0,30
30	R1605 300 80	50	0,60
35	R1605 300 80	50	0,60
45	R1605 400 80	38	1,00

## Ouvre-carton



- ▶ Outil d'ouverture de l'emballage des rails de guidage.
- ▶ Réduit le risque de blessures

### Indications de commande

Référence matériel R320105175

## Instructions générales de montage

Les indications suivantes s'appliquent au montage de tous les guidages à billes sur rails. Respecter également les indications du manuel de montage. Celui-ci peut être téléchargé dans la médiathèque Rexroth.

**⚠** Pour les montages en hauteur (suspendus) ou verticaux, le guide à billes peut se détacher de son rail à billes par la perte ou la rupture des billes. Sécuriser les guides à billes contre les chutes !

Une sécurité contre les chutes est recommandée !

**⚠** Les guidages à billes sur rails Rexroth sont des produits de grande qualité. Apporter le plus grand soin au transport et au montage ultérieur.

**⚠** Toutes les pièces en acier sont huilées pour la conservation. Il n'est pas nécessaire de l'éliminer si les pièces sont lubrifiées par la suite avec les lubrifiants recommandés.

### Exemples de montage

#### Rails à billes

Chaque rail à billes possède des surfaces de butée rectifiées des deux côtés.

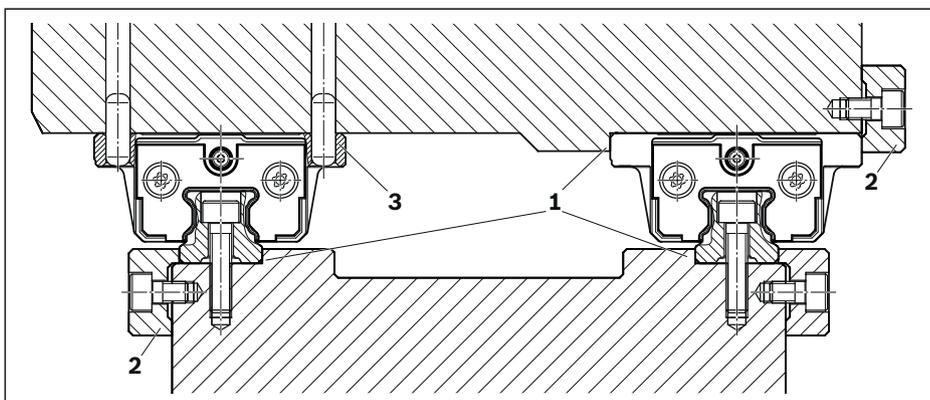
#### Guide à billes

Chaque guide à billes possède un bord de butée rectifié d'un côté (voir dimension  $V_1$  dans les schémas cotés).

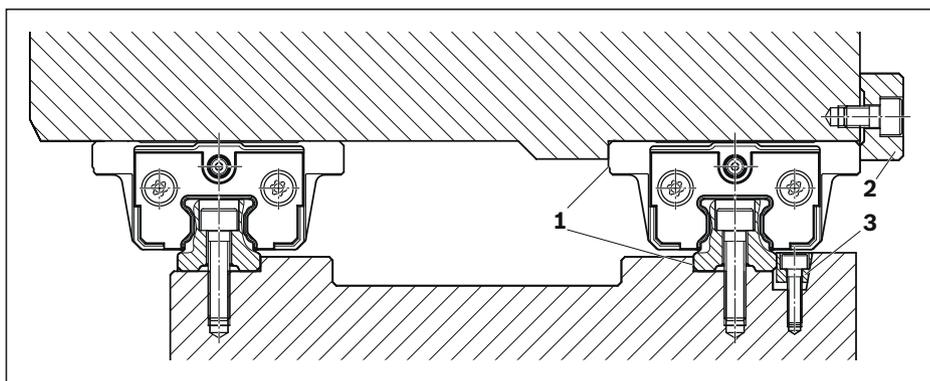
Possibilités de fixation latérale :

- 1 Bords de butée
- 2 Barrettes de serrage
- 3 Goupillage

#### Montage avec fixation des deux rails à billes et des deux guides à billes



#### Montage avec fixation d'un rail à billes et d'un guide à billes



### Indications

- ▶ Nettoyer et dégraisser toutes les surfaces de montage avant d'effectuer le montage.
- ▶ Demander le "Manuel de montage pour guidages à billes sur rails".
- ▶ Le guide à billes doit pouvoir être facilement déplacé une fois le montage terminé.
- ▶ Lors du montage, les rails à billes sans fixation latérale doivent être alignés parallèlement et de manière rectiligne, de préférence à l'aide d'une barrette auxiliaire.
- ▶ Pour les valeurs indicatives de la force latérale admissible sans fixation latérale supplémentaire, voir le chapitre "Fixation".

## Tolérances de montage

### Principes

Les tolérances de montage génèrent des forces de contrainte. Elles peuvent conduire à une résistance au glissement accrue, au dégagement de chaleur, à la charge de la construction adjacente, à une réduction de la précision et de la durée de vie. Il en va de même pour les dilatations thermiques, les déformations ou les tassements.

Le montant des forces de contrainte dépend largement de la rigidité du guidage et de la structure adjacente.

Seul un calcul numérique permet de le déterminer avec précision.

Afin de pouvoir absorber les charges qui se produisent, la construction périphérique doit être suffisamment rigide.

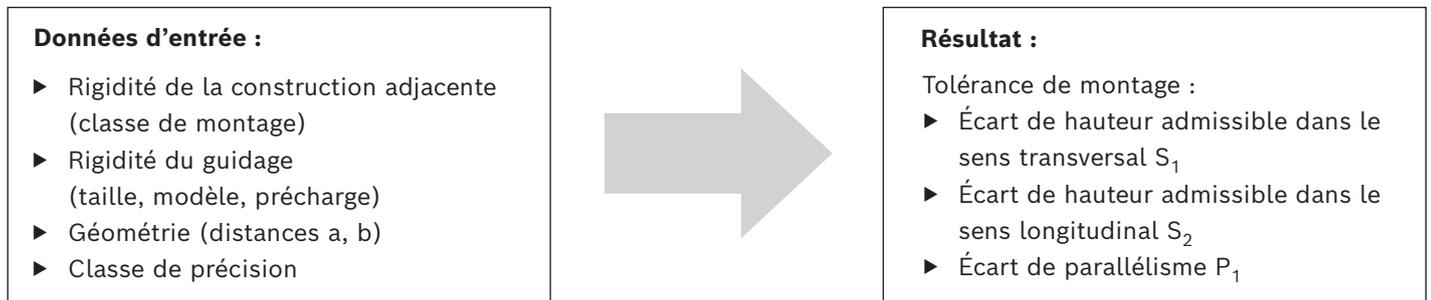
Pour les surfaces de raccordement instables, les forces de contrainte internes augmentent sur l'ensemble d'éléments roulants et la sollicitation des vis (cf. DIN 637).

### Principe

Plus rigides sont le guidage et la structure, plus les tolérances admises sont faibles pour éviter les forces de contrainte.

### Opération de calcul

Si les écarts de hauteur autorisés calculés au chapitre suivant  $S_1$  et  $S_2$  ainsi que l'écart de parallélisme  $P_1$  sont respectés, l'influence sur la durée de vie est généralement négligeable.



En cas de tolérances négatives ou non acceptables pour  $S_1$ ,  $S_2$  ou  $P_1$ , la réaction peut être la suivante :

- ▶ Sélection de classes de précision supérieures
- ▶ Augmentation de la distance entre les chariots a et/ou b
- ▶ Réduction de l'imprécision grâce à l'optimisation du concept de montage, p. ex. par alignement ou ajustement
- ▶ Choix de modèles moins rigides, p. ex. par réduction de la précharge
- ▶ Prise en compte de la réduction de la durée de vie

## Classes de montage

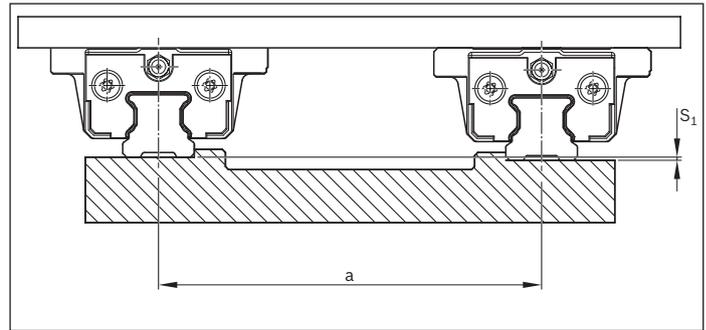
La rigidité de la structure adjacente est prise en compte dans le facteur de montage f :

Classe de montage	Description	Précision typique	Facteur de montage f	Secteurs typiques
Standard	Construction périphérique souple	N/H/P	2,0	Technique d'automatisation Technique de montage et de manutention
Précision	Construction périphérique rigide	P	1,5	Machine-outil qui serre, transforme et divise Technologie d'impression et de papier
Précision	Construction périphérique très rigide	P	1,0	Machine-outil de haute précision qui serre, transforme et divise Technique de mesure

### Écart de hauteur admissible dans le sens transversal $S_1$

$$S_1 = f \cdot a \cdot Y - T_{S1}$$

- a = Entraxe des rails à billes [mm]
- f = Facteur de montage (classe de montage) [1]
- $S_1$  = Écart de hauteur admissible des rails à billes [mm]
- $T_{S1}$  = Tolérance de la classe de précision dans le sens transversal [mm]
- Y = Facteur de calcul sens transversal [1]



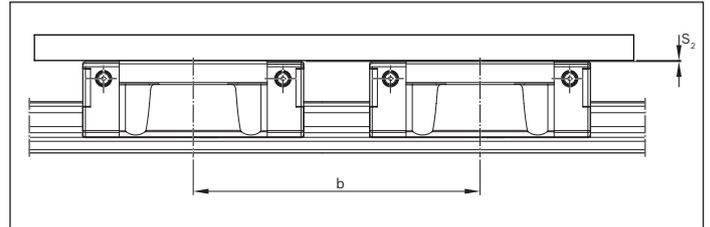
Facteur de calcul	Pour classe de précharge		
	C0	C1	C2
Y	$4,3 \cdot 10^{-4}$	$2,8 \cdot 10^{-4}$	$1,7 \cdot 10^{-4}$

Avec tolérance de la classe de précision dans le sens transversal  $T_{S1}$  [mm] :

		Rail à billes		
		N	H	P
Guide à billes	N	0,200	0,096	0,064
	H	0,184	0,080	0,048
	P	0,176	0,072	0,040

**Écart de hauteur admissible dans le sens longitudinal  $S_2$**

$$S_2 = f \cdot b \cdot X - T_{S2}$$



- f = Facteur de montage (classe de montage) [1]
- b = Entraxe des guides à billes [mm]
- $S_2$  = Écart de hauteur admissible des guides à billes [mm]
- X = Facteur de calcul dans le sens longitudinal [1]
- $T_{S2}$  = Tolérance de la classe de précision dans le sens longitudinal [mm]

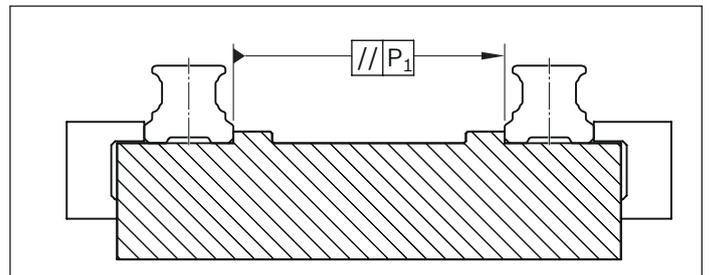
Facteur de calcul	Pour la longueur du chariot de guidage	
	Long standard xNx	Long xLx
X	$4,3 \cdot 10^{-5}$	$3,0 \cdot 10^{-5}$

Avec tolérance de la classe de précision dans le sens longitudinal  $T_{S2}$  [mm] :

Rail à billes				
		N	H	P
Guide à billes	N	0,030	0,030	0,030
	H	0,015	0,015	0,015
	P	0,007	0,007	0,007

**Écart de parallélisme autorisé  $P_1$  des rails de guidage**

$$P_1 = f \cdot P_{pr}$$



- f = Facteur de montage (classe de montage) [1]
- $P_1$  = Écart de parallélisme autorisé [mm]
- $P_{pr}$  = Écart de parallélisme pour la classe de précharge [mm]

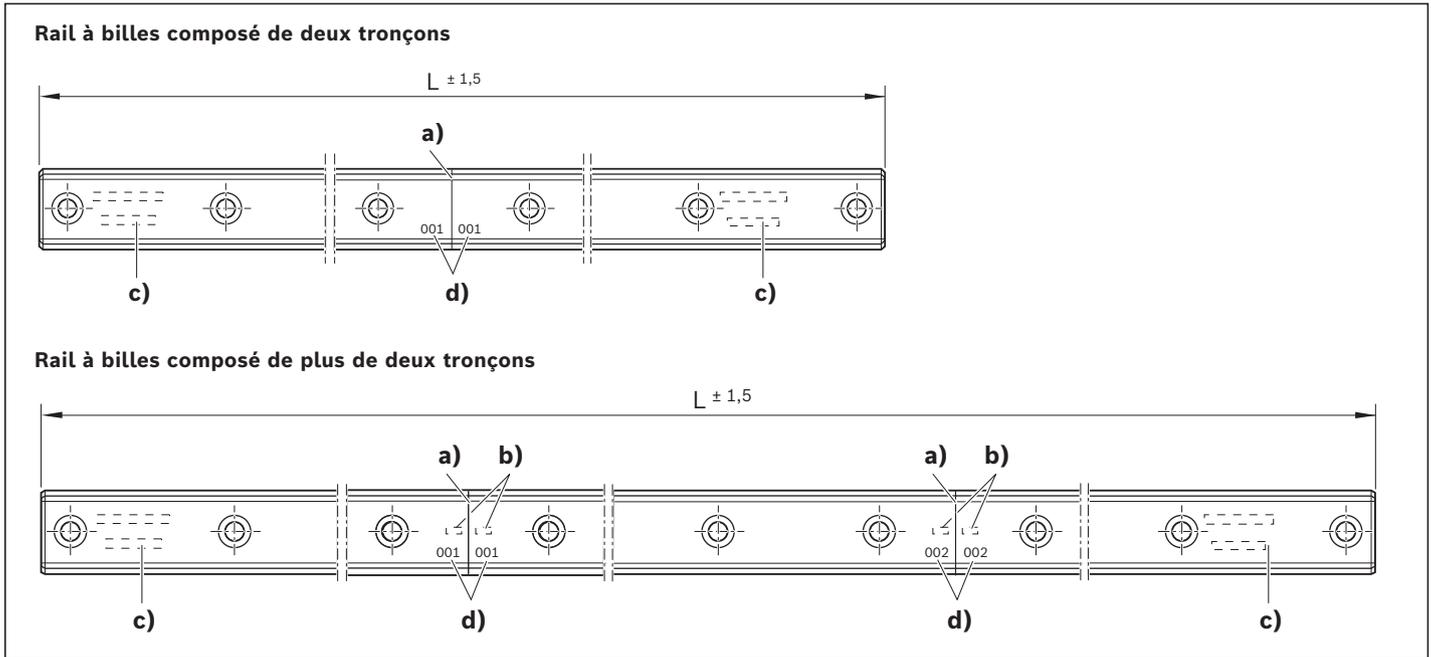
Avec écart de parallélisme  $P_{pr}$  [mm] :

Classe de charge		C0	C1	C2
Guide à billes	15	-	0,009	0,005
	20	0,018	0,011	0,006
	25	0,019	0,012	0,007
	30	0,021	0,014	0,009
	35	0,023	0,015	0,010
	45	0,028	0,019	0,012

## Rails à billes en plusieurs tronçons

### Remarque concernant le rail à billes

- ▶ Les tronçons appariés d'un rail à billes en plusieurs tronçons sont marqués par une étiquette sur l'emballage. Tous les tronçons d'un même rail portent le même numéro de repérage.
- ▶ Le marquage est apposé sur la surface de tête du rail à billes.



L = Longueur de rail (mm)  
 $n_B$  = Nombre de perçages (-)

- a) Point de jonction
- b) Numéro de repérage
- c) Références complètes sur les deux extrémités
- d) Numéro d'identification du joint

### Remarque relative aux constructions périphériques

Tolérances de position de perçage admissibles des trous de fixation pour les constructions périphériques

Taille	Tolérances des perçages de fixation (mm)
15 - 35	$\varnothing 0,2$
45	$\varnothing 0,3$

Pour les rails de guidage en plusieurs parties, les tolérances réelles des sections peuvent s'additionner. Les trous de fixation dans la construction adjacente peuvent alors être en dehors de la tolérance et un réajustement de la construction adjacente peut s'avérer nécessaire.

# Fixation

## Calcul des raccordements vissés

Les raccordements vissés du chariot de guidage et du rail de guidage génèrent les forces de traction statiques maximales  $F_{0z \max}$ , les moments de torsion statique maximaux  $M_{0x \max}$  et les forces latérales statiques maximales  $F_{0y \max}$  sans règles de butée pouvant transmettre le guidage linéaire. La charge maximale d'un guidage sur rails profilés n'est donc pas uniquement déterminée par les capacités de charge statiques  $C_0$  selon ISO 14728-2 et les charges par moments statiques  $M_{t0}$ , mais également par les raccords vissés.

Les guides à billes sont en règle générale fixés par 4 vis. Les rails à billes sont dotés de raccordements vissés à une ou deux rangées, à intervalles réguliers, sachant que les vis se trouvant directement sous le chariot de guidage sont les plus sollicitées. Lorsque le chariot et le rail sont vissés avec des vis de même classe de résistance, le vissage entre le rail et la structure O3 est déterminant pour les forces et moments transmissibles maximaux.

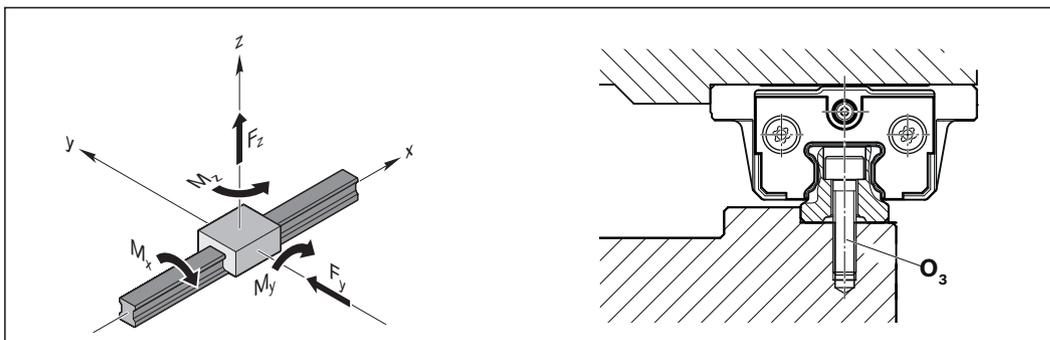
Les valeurs du tableau indiquées pour la classe de résistance 8.8, 10.9 et 12.9 sont décrites dans la norme DIN 637 (août 2013) : Roulements mécaniques : déterminations techniques de sécurité pour le dimensionnement et les guidages sur rails profilés avec rotation d'éléments roulants. Par rapport à la norme, les valeurs déterminées par Bosch Rexroth contiennent un degré de certitude plus élevé. Le calcul des raccordements vissés a été réalisé sur la base des dimensions indiquées au catalogue (taille des vis, longueurs de chariot, longueurs de serrage, profondeurs de vissage, diamètre de perçage, pas des perçages de rail, largeur de rail, etc.). Les raccordements vissés divergents doivent être calculés selon VDI 2230. La force de traction statique maximale ainsi que le moment de torsion statique maximal d'un rail à billes découlent de la somme des forces axiales des vis du rail en flux de force. Pour la force latérale statique maximale, c'est la somme des forces de serrage des vis du rail dans le flux de force qui est déterminante.

### Données d'entrée pour le calcul :

- Coefficient de frottement dans la vis  $\mu_G = 0,125$
- Coefficient de frottement sur la face de contact  $\mu_K = 0,125$
- Coefficient de frottement sur la jointure  $\mu_T = 0,2$
- Facteur de serrage pour la clé dynamométrique  $\alpha_A = 1,5$

Les coefficients de frottement utilisés et le facteur de serrage sont des valeurs courantes dans la pratique.

Selon l'application du client et la méthode d'assemblage, les valeurs d'entrée réelles peuvent s'écarter considérablement des hypothèses. Cela doit être vérifié pour chaque dimensionnement et, si nécessaire, les raccords à vis doivent être recalculés avec les valeurs réelles selon la norme VDI 2230. Même de légers écarts par rapport aux hypothèses de calcul de Bosch Rexroth entraînent une modification des couples de serrage et des forces de traction statiques maximales transférables, des moments de torsion ou des forces latérales.



## Couples de serrage des guidages sur rails profilés

Les couples de serrage des vis des classes de résistance 8.8, 10.9 et 12.9 ont été calculés pour les dimensions du guidage à billes sur rails Rexroth. Les pages suivantes présentent une description détaillée des raccords vissés possibles O1 à O6.

### Chariot de guidage

Taille	FNS, FLS								SNS, SLS, SNH, SLH			
	Vissé par le haut				Fixé par le bas				Vissé par le haut			
	O4				O1				O5			
		8.8	10.9	12.9		8.8	10.9	12.9		8.8	10.9	12.9
15	M5	6,3	9,2	11	M4	3,2	4,8	5,5	M4	3,1	4,6	5,4
20	M6	11	16	18	M5	6,4	9,5	11	M5	6,3	9,2	11
25	M8	26	38	44	M6	9,8	9,8	9,8	M6	11	16	18
30	M10	51	74	87	M8	27	31	31	M8	26	38	44
35	M10	51	74	87	M8	27	31	31	M8	26	38	44
45	M12	87	130	130	M10	52	69	69	M10	51	74	87

### Rail de guidage

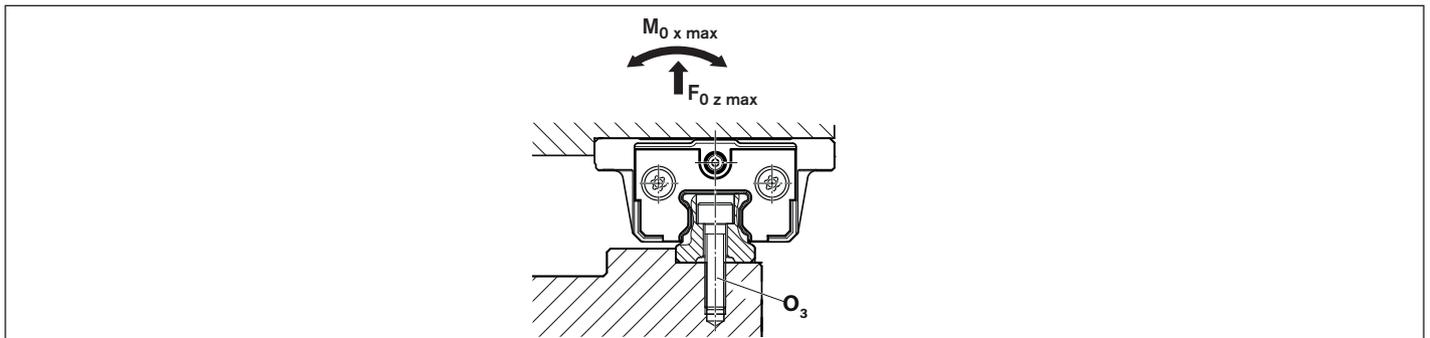
Taille	Vissé par le haut			
	O3			
		8.8	10.9	12.9
15	M4	3,1	4,6	5,4
20	M5	6,4	9,4	11
25	M6	11	16	18
30	M8	26	38	44
35	M8	26	38	44
45	M12	88	110	110

## Forces de traction et moments de torsion statiques max. des guidages sur rails profilés

Les raccordements vissés d'un guidage sur rails profilés ne peuvent transmettre qu'une force de traction limitée  $F_z$  ou qu'un moment de torsion limité  $M_x$ . En cas de dépassement de ces valeurs limites, le guidage se soulève de l'assemblage de raccordement. Les valeurs admissibles d'un guidage découlent de la force axiale possible maximale d'un raccordement vissé du rail de guidage. Le dépassement de la charge statique maximale indiquée n'est pas autorisé. Les valeurs indiquées dans le tableau sont des valeurs indicatives pour les forces axiales statiques  $F_{0z \max}$  et les moments de torsion statiques admissibles  $M_{0x \max}$  valables uniquement si les conditions suivantes sont remplies :

- Taille des vis, nombre de vis et cotes de raccordement tels qu'indiqués dans le catalogue
- Même classe de résistance des vis de fixation du chariot et des rails
- Assemblage de raccordement en acier
- La force de traction  $F_z$  ou le moment de torsion  $M_x$  sont statiques
- La force de traction  $F_z$  et le moment de torsion  $M_x$  n'apparaissent pas simultanément
- Pas de chevauchement avec la force de traction  $F_y$  ou le moment longitudinal  $M_y / M_z$

Si ces conditions ne sont pas remplies, calculer le raccordement vissé selon VDI 2230. Si les charges survenant sont juste en dessous des valeurs limites, Bosch Rexroth recommande également de vérifier les raccordements vissés.



### Forces de traction

Taille	Forces de traction statiques maximales $F_{0z \max}$ en [N]					
	Longueur normale			Long		
	xNx			xLx		
	8.8	10.9	12.9	8.8	10.9	12.9
15	2430	3930	4730	2430	3930	4730
20	4250	6740	8060	4640	7350	8790
25	6160	9670	11500	8200	12900	15400
30	11800	18200	21600	13200	20400	24200
35	11700	18000	21400	15400	23800	28200
45	28900	36000	36000	36700	45700	45700

### Moments de torsion

Taille	Moments de torsion statiques maximum $M_{0x \max}$ en [Nm]					
	Longueur normale			Long		
	xNx			xLx		
	8.8	10.9	12.9	8.8	10.9	12.9
15	16	26	32	16	26	32
20	39	62	74	43	68	81
25	63	99	120	84	130	160
30	150	230	280	170	260	310
35	180	280	330	240	370	440
45	610	770	770	780	970	970

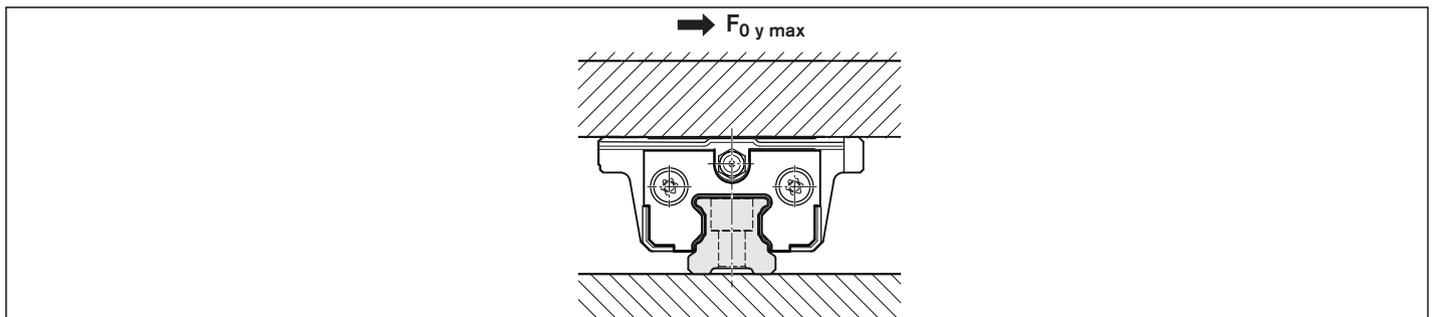
## Charge latérale statique maximale sans barre de butée

Pour un assemblage sécurisé, Rexroth conseille d'utiliser des règles de butée sur le chariot de guidage et le rail de guidage. Si vous n'utilisez pas de règles de butée sur le chariot ou sur le rail, le guidage peut glisser en cas de charge latérale élevée. La force de serrage du raccordement vissé est trop faible dès que les forces latérales du tableau sont dépassées.

Les valeurs de tableau indiquées sont des valeurs indicatives pour les forces axiales statiques autorisées  $F_{0y \max}$  et sont valables uniquement si les conditions suivantes sont remplies :

- Taille des vis, nombre de vis et cotes de raccordement tels qu'indiqués dans le catalogue
- Même classe de résistance des vis de fixation du chariot et des rails
- Assemblage de raccordement en acier
- Pas de chevauchement avec la force latérale  $F_z$ , les moments de torsion  $M_x$  ou les moments longitudinaux  $M_y / M_z$

Si ces conditions ne sont pas remplies, calculer le raccordement vissé selon VDI 2230. Si les charges survenant sont juste en dessous des valeurs limites, Bosch Rexroth recommande également de vérifier les raccordements vissés.



### Forces latérales

Taille	Forces latérales statiques maximales $F_{0y \max}$ en [N]					
	Longueur normale			Long		
	xNx			xLx		
	8.8	10.9	12.9	8.8	10.9	12.9
15	370	600	720	370	600	720
20	640	1010	1210	700	1100	1320
25	920	1450	1730	1230	1930	2300
30	1770	2730	3250	1980	3060	3640
35	1790	2750	3260	2 360	3630	4310
45	4290	5340	5340	5440	6780	6780

**Goupillage**

▲ Si les valeurs indicatives pour la force latérale admissible sont dépassées (voir guides à billes correspondants), le guide à billes doit également être fixé par goupillage.

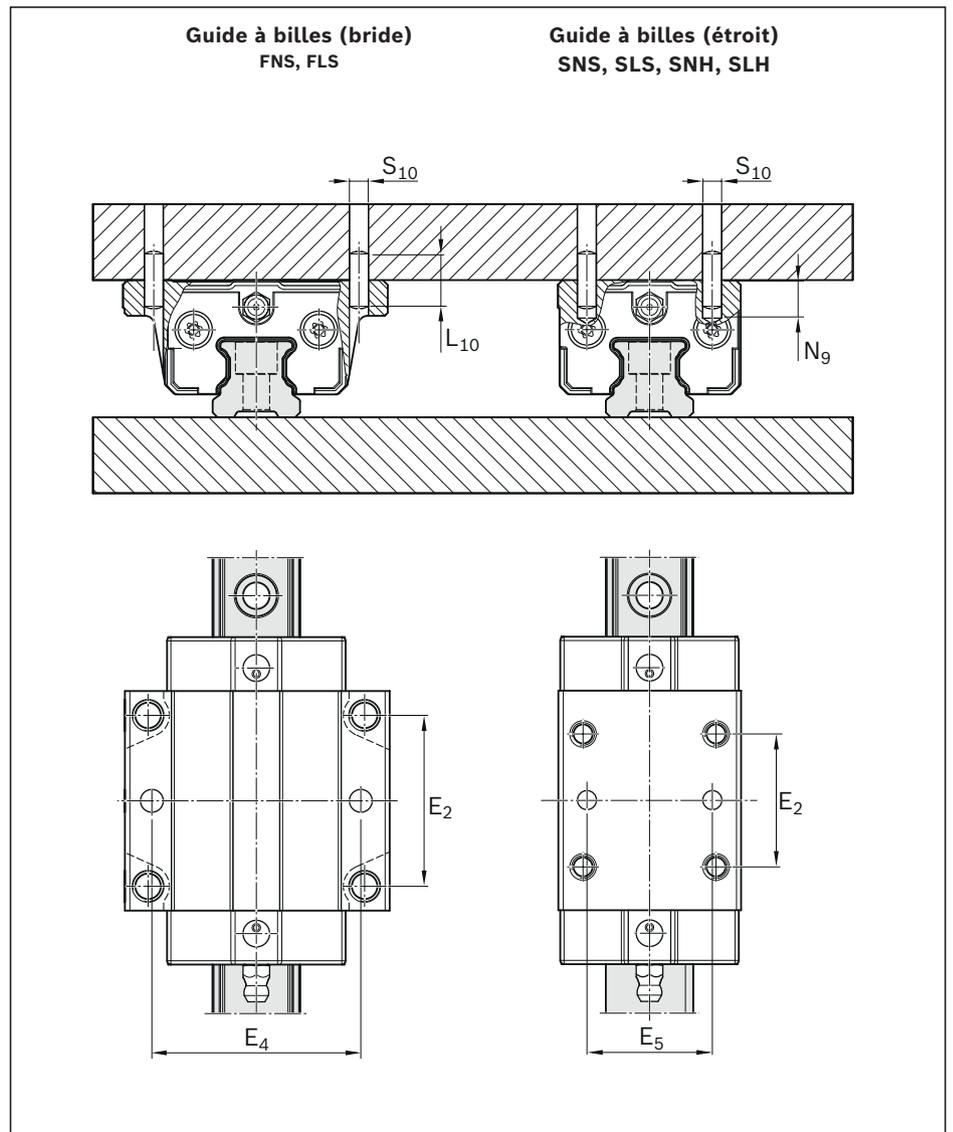
Pour les dimensions recommandées des trous pour goupilles, voir le schéma coté et les dimensions.

**Goupilles utilisables**

- ▶ Goupille conique (trempée) ou
- ▶ Goupille cylindrique DIN ISO 8734

**Indication**

- ▶ Des pré-perçages peuvent être existants au centre du guide à billes sur les positions conseillées pour les trous pour goupilles ( $\varnothing < S_{10}$ ). Ceux-ci peuvent être percés.
- ▶ S'il est nécessaire d'effectuer le goupillage sur une autre position (p. ex. raccordement de lubrification au centre), ne dépasser en aucun cas, dans le sens longitudinal, la dimension  $E_2$  (pour la dimension  $E_2$ , voir les tableaux de dimensionnement des guides à billes correspondants). Respecter les dimensions  $E_4$  et  $E_5$  !
- ▶ N'achever les trous pour goupilles qu'après le montage.
- ▶ Demander les "Instructions de montage pour guidages sur rails profilés".

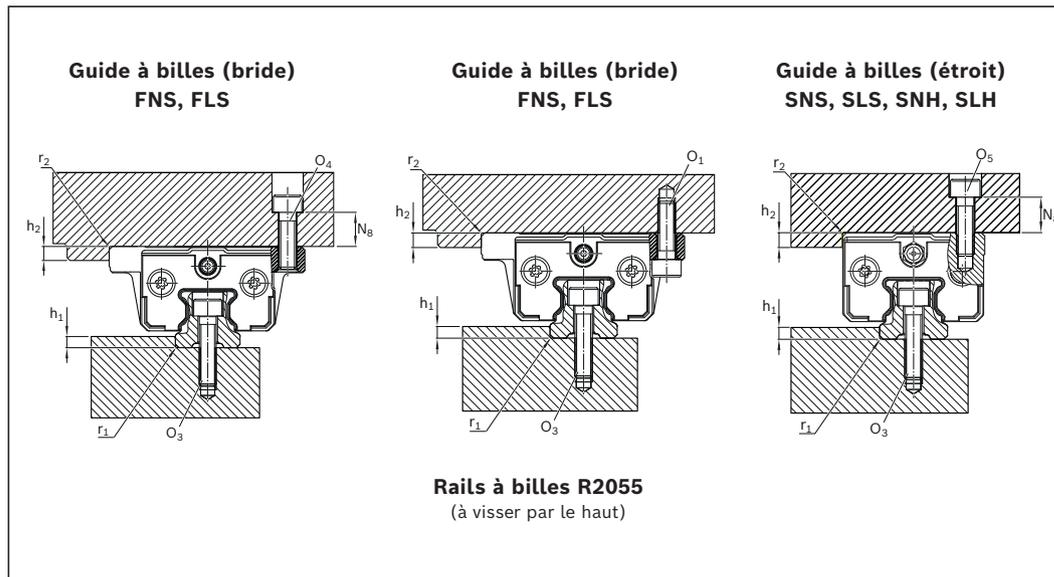


Taille	Dimensions (mm)				
	$E_4$	$E_5$	$L_{10}^{1)}$	$N_{9\ max}$	$S_{10}^{1)}$
15	38	26	18	6,0	4
20	53	32	24	7,5	5
25	55	35	32	9,0	6
30	70	40	36	12,0	8
35	80	50	40	13,0	8
45	98	60	50	18,0	10

1) Goupille conique (trempée) ou goupille cylindrique DIN ISO 8734

**Exemples de combinaisons**

Les combinaisons représentées ne sont que des exemples. D'une manière générale, tous les guides à billes peuvent être combinés avec tous les rails à billes.

**Rail à billes avec guide à billes**

Taille	Dimensions (mm)					
	$h_{1 \min}$	$h_{1 \max}$	$h_2$	$N_8$	$r_{1 \max}$	$r_{2 \max}$
15	2,5	3,5	4	6	0,4	0,6
20	2,5	4,0	5	9	0,6	0,6
25	3,0	5,0	5	10	0,8	0,8
30	3,0	5,0	6	10	0,8	0,8
35	3,5	6,0	6	13	0,8	0,8
45	4,5	8,0	8	14	0,8	0,8

**Vis de fixation**

⚠ Vérifier dans tous les cas l'adéquation des vis pour les sollicitations trop importantes !

À ce sujet, voir la section "Instructions de montage générales".

Taille	Tailles des vis de fixation			Rail à billes
	Guide à billes			
	$O_1$ ISO 4762 4 pièces	$O_4$ ISO 4762 4 pièces	$O_5$ ISO 4762 4 pièces	$O_3$ ISO 4762
15	M4x12	M5x12	M4x12	M4x20
20	M5x16	M6x16	M5x16	M5x25
25	M6x20	M8x20	M6x18	M6x30
30	M8x25	M10x20	M8x20	M8x30
35	M8x25	M10x25	M8x25	M8x35
45	M10x30	M12x30	M10x30	M12x45

## Indications relatives à la lubrification

La durée de vie du guidage à billes sur rails est influencée par la lubrification de manière déterminante. À cet effet, il est nécessaire de lire intégralement et de comprendre la documentation, en particulier le chapitre Lubrification. Toutes les informations sur la lubrification se basent sur des valeurs d'essai et des expériences de terrain et sont des recommandations de Bosch Rexroth.

► Pour les lubrifiants recommandés, voir chapitre Lubrifiants.

**⚠** En cas d'utilisation d'une installation de lubrification progressive à la graisse, tenir compte de la quantité de dosage minimum pour la relubrification selon le tableau 2.

L'exploitant est responsable de la sélection et de l'alimentation en lubrifiant du guidage à billes sur rails et il doit veiller à ce qu'une quantité suffisante du lubrifiant approprié soit garantie. Ces indications ne dispensent pas l'exploitant du contrôle individuel de la conformité et de l'adéquation du lubrifiant pour son application.

**⚠** Utiliser les raccords de lubrification du chapitre "Accessoires" pour assurer une bonne alimentation en lubrifiant. Dans le cas d'utilisation d'autres raccords, n'utiliser que des raccords de même type que ceux de Rexroth.

### Lubrifiants

(voir chapitre Lubrifiants)

- Graisse (NLGI 02)
- Graisse fluide (NLGI 00)
- Huile (ISO VG 220)

### Éléments de raccordement

(voir chapitre "Accessoires pour guides à billes")

- Graisseurs
- Connecteurs de raccordement
- Raccords filetés pour tuyaux
- Joints toriques, adaptateurs de lubrification (raccordement de lubrification sur le haut)

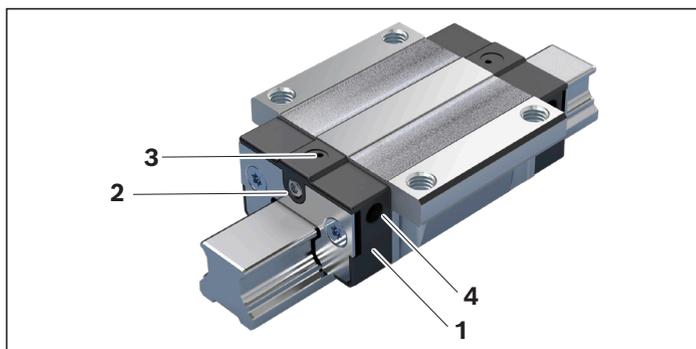
### Injection

- Manuelle (pompe à graisse manuelle)
- Installation de lubrification progressive
- Installation de lubrification centralisée via distributeur à piston
- Lubrification au moyen de l'unité de lubrification rapportée

### Quantités de lubrification, intervalles de lubrification, instructions

- Lubrification initiale et relubrification (voir chapitre "Lubrification initiale et relubrification")
- Intervalles de relubrification (voir chapitre "Intervalles de relubrification")
- Quantités minimales de dosage (voir chapitre "Quantités minimales de dosage")
- Conception de la cadence de lubrification (voir chapitre "Lubrification avec des installations de lubrification centralisée")

## Raccordements de lubrification



Les guides à billes Compact Line disposent sur chaque cache d'extrémité de 4 possibilités de raccordement permettant d'introduire le lubrifiant. Le lubrifiant est réparti uniformément sur les 4 circulations par le biais des canaux intégrés dans les caches d'extrémité.

- 1) Cache d'extrémité (2x)
- 2) Raccordement de lubrification avant
- 3) Raccordement de lubrification en haut
- 4) Raccordement de lubrification latéral (2 par cache d'extrémité)

### Sélection de raccordement de lubrification

#### En cas de course normale (course > 2 x longueur de guide à billes B<sub>1</sub>)

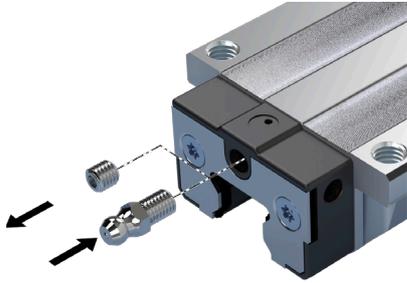
Lubrification suffisante sur l'un des deux caches d'extrémité. En cas de position de montage verticale ou oblique et de lubrification à la graisse fluide ou à l'huile, la lubrification doit être effectuée par le biais du cache d'extrémité situé le plus haut.

#### En cas de course courte (course < 2 x longueur de guide à billes B<sub>1</sub>)

Lubrification nécessaire par le biais des deux caches d'extrémité.

# Mise en service des raccords de lubrification

## Raccordement de lubrification avant :



1. Desserrer la vis sans tête.
2. Visser perpendiculairement l'élément de lubrification.

## Raccordements de lubrification latéraux (2x) :



1. Chauffer une pointe métallique ( $\varnothing 0,8$  mm).
2. Perforer avec précaution le plastique du pré-perçage avec la pointe métallique chaude. Profondeur maximale admissible : 1 mm.
3. Visser perpendiculairement les éléments de lubrification, si nécessaire effectuer un pré-taraudage avec une vis ou un taraud.

## Raccordement de lubrification en haut :



1. Chauffer une pointe métallique de  $\varnothing 0,8$  mm.
2. Perforer avec précaution le plastique du pré-perçage avec la pointe métallique chaude. Profondeur maximale admissible : 1 mm.
3. Placer un joint torique dans la cavité.  
(Joint torique non compris dans la fourniture du guide à billes, voir "Accessoires pour guides à billes").

## Raccordement de lubrification en haut, chariot haut :

Utiliser un adaptateur de lubrification



1. Ouvrir le raccordement de lubrification (comme le raccord de lubrification sur le haut).
2. Placer un joint torique dans la cavité.
3. Insérer un adaptateur de lubrification de manière oblique dans la cavité et appuyer sur la partie en acier avec le côté plan. Utiliser de la graisse pour fixer.
4. Placer un joint torique dans l'adaptateur de lubrification.  
(Joints toriques compris dans la fourniture de l'adaptateur de lubrification).

## Indications :

- ▶ Alternativement, il est possible d'ouvrir les raccords de lubrification latéraux et sur le dessus avec un foret hélicoïdal  $\varnothing 0,8$  ou  $1,0$  mm.  
Respecter une profondeur de perçage maximale de 1 mm. Éviter toute introduction de copeaux dans le canal de lubrification.
  - ▶ Il convient de n'utiliser qu'un seul raccordement de lubrification par cache d'extrémité.
  - ▶ Pression de lubrification maximale de 30 bar, appuyer lentement en cas de lubrification avec une pompe à graisse manuelle.
  - ▶ Pour la sélection des éléments de lubrification, voir le chapitre "Accessoires pour guides à billes".
- Contactez également le fabricant d'installations de lubrification.

# Lubrifiants

**Les guides à billes Compact Line peuvent être lubrifiés avec de la graisse, de la graisse fluide ou de l'huile :**

	<b>Graisse (NLGI 2)</b>	<b>Graisse fluide (NLGI 00)</b>	<b>Huile (ISO VG 220)</b>
<b>Injection</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶Pompe à graisse manuelle</li> <li>▶Installation de lubrification progressive</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶Installation de lubrification centralisée via distributeur à piston</li> <li>▶Installation de lubrification progressive</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶Installation de lubrification centralisée via distributeur à piston</li> <li>▶Installation de lubrification progressive</li> </ul>
<b>Recommandation</b>	Elkalub GLS 135/N2* <ul style="list-style-type: none"> <li>▶Graisse haute performance saponifiée au lithium, classe NLGI 2 selon DIN 51818 (KP2K-20 selon DIN 51825)</li> <li>▶Bonne résistance à l'eau</li> <li>▶Protection contre la corrosion</li> <li>▶Plage de température : de -20 à +80 °C</li> </ul>	Elkalub GLS 135/N00* <ul style="list-style-type: none"> <li>▶Graisse haute performance saponifiée au lithium, classe NLGI 00 selon DIN 51818 (GP00K-20 selon DIN 51826)</li> <li>▶Bonne résistance à l'eau</li> <li>▶Protection contre la corrosion</li> <li>▶Plage de température : de -20 à +80 °C</li> </ul>	Shell Tonna S3 M 220 <ul style="list-style-type: none"> <li>▶Huile spéciale désémulsifiante pour tables de machines et glissières de machines-outils, (CLP selon DIN 51517-3, VG 220 selon ISO 3448)</li> <li>▶Mélange d'huiles minérales hautement raffinées et d'additifs</li> <li>▶Également utilisable en cas de mélange intensif avec des lubrifiants de refroidissement</li> </ul>
<b>Produits de remplacement autorisés</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶Castrol Tribol GR 100-2PD*</li> <li>▶Dynalub 510</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶Castrol Tribol GR 100-00PD*</li> <li>▶Dynalub 520</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶Mobile Vactra Oil No. 4*</li> </ul>

\* Nous n'assumons aucune responsabilité en cas de modifications des propriétés produit des lubrifiants.

Tableau 1

## Indications concernant Dynalub

(Autorisée dans les pays de l'UE seulement, non homologuée en dehors de l'UE.)

En conditions ambiantes conventionnelles, cette graisse homogène à fibres courtes est excellente pour la lubrification de composants linéaires :

- ▶ Avec charges jusqu'à 50 % C
- ▶ Pour applications courses courtes > 1 mm
- ▶ Pour la plage de vitesse admissible des guidages à billes sur rails

Les fiches produit et sécurité se trouvent sur notre page Internet [www.boschrexroth.com](http://www.boschrexroth.com).

**⚠** L'utilisation d'autres lubrifiants que les lubrifiants recommandés peut entraîner un raccourcissement des intervalles de relubrification, des pertes de performances pour les courses courtes et les capacités de charge, ainsi que d'éventuelles interactions chimiques entre les matières plastiques, les lubrifiants et les agents de conservation. Il faut en outre que soit garantie la faculté d'écoulement dans les installations centralisées.

**⚠** Ne pas utiliser de lubrifiants contenant des particules solides (par exemple graphite ou MoS<sub>2</sub>) !

▶ Nous consulter en cas d'application dans des environnements contraignants (conditions de salle blanche, vide, applications pour l'industrie alimentaire, introduction importante ou agressive de fluides, températures extrêmes). Il est nécessaire, dans ce cas, de réaliser un examen particulier et de sélectionner éventuellement un autre lubrifiant. Des exigences spéciales demandent des joints & racleurs spéciaux (voir chapitre "Accessoires pour guides à billes"). Merci de tenir prêtes toutes les informations relatives à votre application. Tenir compte du chapitre "Entretien".

# Lubrification initiale et relubrification

La procédure suivante est valable indépendamment du mode d'injection du lubrifiant.

Concernant la lubrification avec des installations de lubrification centralisée, des indications supplémentaires et la configuration de la cadence de lubrification sont décrites au chapitre "Lubrification avec des installations de lubrification centralisée". À chaque injection de lubrifiant, il convient de respecter les quantités de dosage minimales indiquées dans le tableau 3.

**⚠** Ne jamais mettre les guides à billes en service sans avoir effectué la lubrification de base. Une première lubrification n'est pas nécessaire si une lubrification initiale en usine a été effectuée. Les guidages à billes sur rails Rexroth sont livrés munis d'une couche de conservation.

**⚠** Le réservoir de la pompe ou les réservoirs pour lubrifiants doivent être équipés d'un malaxeur permettant l'écoulement du lubrifiant (évite la formation de cratères dans le réservoir).

► Pour la sélection des raccordements de lubrification, voir le chapitre "Accessoires pour guides à billes" (contacter également le fabricant d'installation de lubrification).

## Première lubrification :

**⚠** Les guides à billes Compact Line ont reçu la première lubrification par défaut. Une première lubrification (lubrification de base) est uniquement nécessaire pour les chariots de guidage non graissés (référence matériel R205X XXX 24).

**⚠** Les racleurs du guide à billes doivent être huilés ou prégraissés avec le lubrifiant prévu avant leur insertion dans le rail de guidage.

1. Injecter la quantité de lubrification indiquée dans le tableau 2, en cas d'application avec course courte, l'injecter dans les deux caches d'extrémité
2. Déplacer le guide à billes en lui faisant faire trois courses aller et retour, longueur de course > 3 x longueur de guide à billes
3. Répéter deux fois les étapes 1 et 2 (lubrification à l'huile : répéter 1 fois)
4. Vérifier que le rail est recouvert d'un film de lubrifiant visible

## Relubrification :

► Une relubrification est nécessaire lorsque l'intervalle de relubrification indiqué au chapitre "Intervalles de relubrification" est atteint.

**⚠** Il n'est pas possible, pour la relubrification, de passer d'une lubrification à la graisse à une lubrification à l'huile.

**⚠** Si d'autres facteurs entrent en jeu dans l'environnement, p. ex. pollution, températures élevées, vibrations, chocs, etc., nous recommandons de réduire les intervalles de relubrification.

**⚠** Même dans des conditions de fonctionnement normales, une relubrification est nécessaire au bout de 2 ans au plus tard, en raison du vieillissement du lubrifiant.

**⚠** En cas de lubrification par le biais d'installations de lubrification centralisée, la cadence de lubrification est déterminée conformément au chapitre "Lubrification avec des installations de lubrification centralisée".

1. Injecter la quantité de lubrification indiquée dans le tableau 2, en cas d'application avec course courte, l'injecter dans les deux caches d'extrémité.
2. Déplacer le guide à billes en lui faisant faire trois courses aller et retour, longueur de course > 3 x longueur de guide à billes

## Quantités de lubrifiant

Taille	Lubrification initiale (cm <sup>3</sup> ) <sup>1)</sup>		Relubrification (cm <sup>3</sup> )	
	Graisse (NLGI2) Graisse fluide (NLGI00)	Huile (ISO VG 220)	Graisse (NLGI2) Graisse fluide (NLGI00)	Huile (ISO VG 220)
15	0,4 (3x)	0,6 (2x)	0,4 (2x)	0,6
20	0,7 (3x)	1,0 (2x)	0,7 (2x)	1,0
25	1,4 (3x)	1,5 (2x)	1,4 (2x)	1,5
30	2,2 (3x)	1,6 (2x)	2,2 (2x)	1,6
35	2,2 (3x)	1,8 (2x)	2,2 (2x)	1,8
45	4,7 (3x)	3,0 (2x)	5,7 (2x)	3,0

Tableau 2

1) **⚠** Les chariots de guidage ayant reçu une première lubrification (R205X XXX 20) n'ont pas besoin de lubrification initiale.

**⚠** Respecter les indications concernant la lubrification !

## Intervalles de relubrification

L'intervalle de relubrification des guidages à billes sur rails dépend de la charge. L'intervalle de relubrification peut être déterminé avec le rapport de charge  $F_m/C_{100}$  conformément aux diagrammes (figures 1-3). Une relubrification du guide à billes est nécessaire après ce parcours (voir le chapitre "Lubrification initiale et relubrification").

**Les intervalles de relubrification ont été déterminés empiriquement pour les conditions suivantes :**

- ▶ Rapport de charge  $F_m/C_{100}$
- ▶ Pas d'introduction de fluides
- ▶ Température ambiante :  
 $T = 10 - 40 \text{ °C}$
- ▶ Lubrifiants selon recommandation de Rexroth

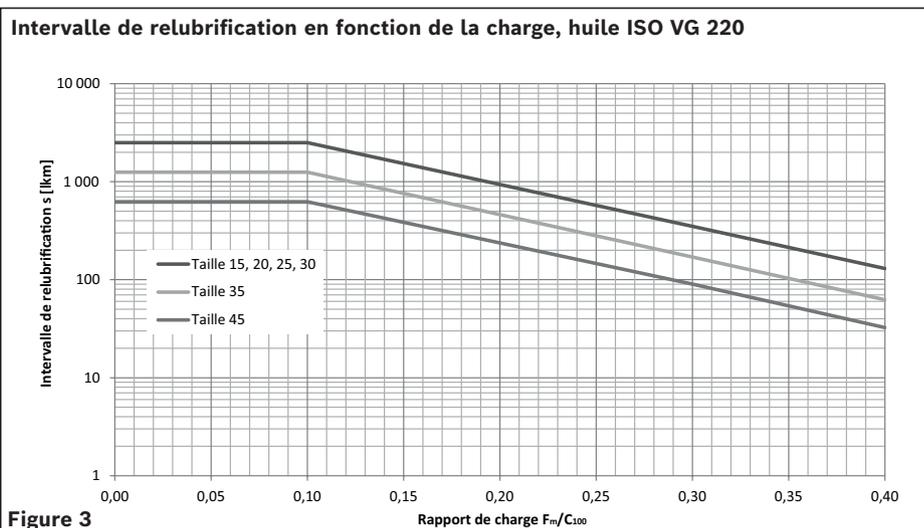
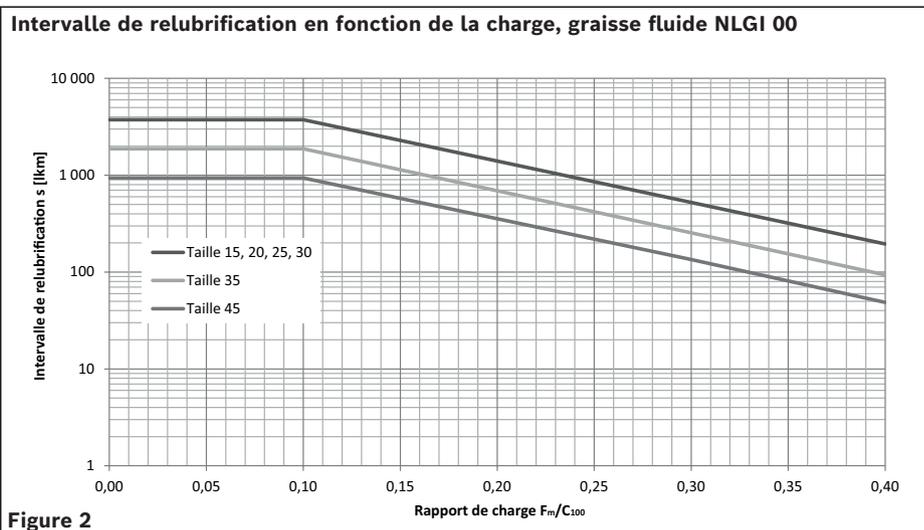
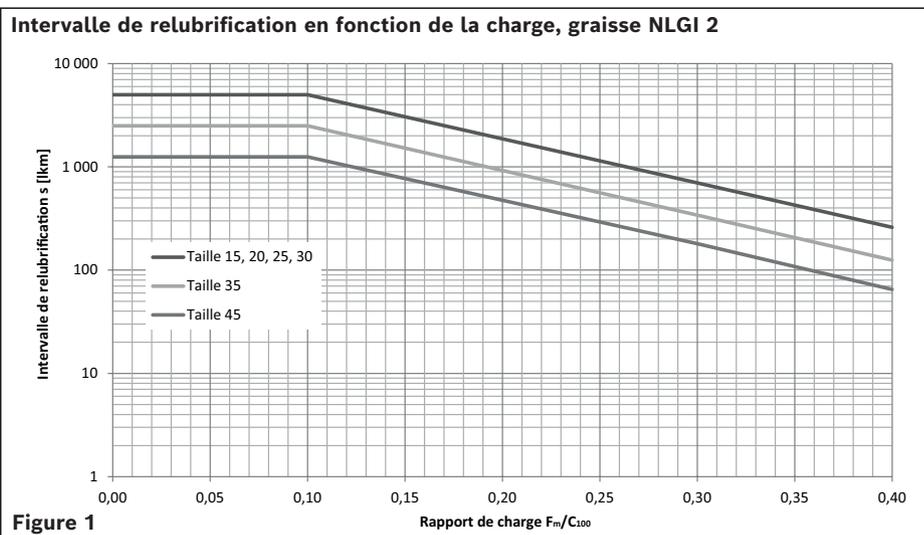
**Nous consulter en cas de conditions de fonctionnement différentes, notamment :**

- ▶ En cas d'injection de lubrifiant de refroidissement
- ▶ En cas d'introduction de poussière (bois, papier, ...)
- ▶ En cas de joint standard (SS) combiné à un joint rapporté ou un kit de racleurs
- ▶ À faible vitesse de déplacement petite à moyenne  $v_m$
- ▶ En cas de température ambiante élevée
- ▶ En cas de charges élevées  $F_m/C > 0,4$
- ▶ En cas de course courte

### Légende

- $C_{100}$  = capacité de charge dynamique (N)  
 $F_m$  = charge des roulements équivalente dynamique (N)  
 $F_m/C_{100}$  = rapport de charge (-)  
 $s$  = intervalle de relubrification exprimé en parcours (km)

**⚠** Respecter les indications concernant la lubrification !



## Quantité de dosage minimale, taille de distributeur à piston minimale

Afin de garantir une répartition uniforme du lubrifiant dans le guide à billes, une quantité minimale de lubrifiant correspondant aux indications du tableau 3 doit être apportée lors de chaque processus de lubrification. Ceci est principalement pertinent en cas de lubrification automatique par le biais d'installations de lubrification centralisée<sup>1)</sup> ou d'installations de lubrification progressive<sup>2)</sup>. Valable pour toutes les positions de montage. En cas de course courte, la quantité indiquée est valable pour un cache d'extrémité.

Taille	Graisse (NLGI2) / Graisse fluide (NLGI00) (cm <sup>3</sup> )	Huile (ISO VG 220) (cm <sup>3</sup> )
15	0,3	0,4
20	0,3	0,6
25	0,3	0,6
30	0,3	0,6
35	0,3	0,6
45	0,3	1,0

Tableau 3

1) Graisse fluide, huile

2) Graisse, graisse fluide, huile

# Lubrification avec des installations de lubrification centralisée

**Il existe deux possibilités d'alimentation d'un guide à billes avec une installation de lubrification centralisée :**

- ▶ Lubrification avec installation de lubrification progressive (graisse, graisse fluide, huile)
- ▶ Lubrification avec système de lubrification de consommation d'alimentation par distributeur de piston (graisse, graisse fluide, huile)

**La procédure de configuration de la cadence de lubrification pour les installations de lubrification centralisée est la suivante :**

Étape	Opération de calcul	Exemple :
		Guide à billes Compact Line taille 25 FNS lubrification avec installation centralisée via distributeur à piston fluide lubrifiant huile (ISO VG 220) charge $F_m = 6\,540\text{ N}$
<b>1. Détermination de la quantité de relubrification</b>	Tableau 2, chapitre Lubrification initiale et relubrification	Quantité de relubrification taille 25, huile : $1,5\text{ cm}^3$
<b>2. Détermination de la taille minimale du distributeur à piston / quantité minimale de dosage</b>	Tableau 3, chapitre "Quantité de dosage minimale, taille de distributeur à piston minimale"	Quantité de dosage minimale taille 25, huile : $0,6\text{ cm}^3$ ▶ Distributeur à piston sélectionné : $0,6\text{ cm}^3$
<b>3. Calcul du nombre d'impulsions de lubrification pour l'injection de la quantité de relubrification</b>	Nombre d'impulsions $n = \frac{\text{Quantité de relubrification (cm}^3\text{)}}{\text{Volume par impulsion de lubrification (cm}^3\text{)}}$ <b>arrondir au nombre entier</b>	$n = \frac{1,5\text{ cm}^3}{0,6\text{ cm}^3} = 2,5$ ▶ 3 impulsions de lubrification sont nécessaires pour injecter la quantité de relubrification.
<b>4. Détermination de l'intervalle de relubrification à partir du chapitre "Intervalles de relubrification"</b>	Rapport de charge $L = \frac{\text{Charge équivalente dynamique (N)}}{\text{Capacité de charge dynamique (N)}}$ $L = \frac{F_m}{C_{100}}$	Rapport de charge $L = \frac{6.540\text{ N}}{21.800\text{ N}} \approx 0,30$ Intervalle de relubrification : 350 km (photo 3) ▶ La quantité de relubrification de $1,5\text{ cm}^3$ doit être apportée après 350 km.
<b>5. Calcul de la cadence de lubrification</b>	Cadence de lubrification = $\frac{\text{Intervalle de relubrification (km)}}{\text{Nombre d'impulsions}}$	Cadence de lubrification = $\frac{350\text{ km}}{3} = 116\text{ km}$ Une quantité minimale de $0,6\text{ cm}^3$ d'huile de lubrification doit être apportée à chaque guide à billes (en cas d'application avec course courte, à chaque cache d'extrémité) au plus tard après un parcours de 116 km.

## Indications :

- ⚠ Nous vous recommandons d'effectuer manuellement la lubrification initiale avant tout raccordement à l'installation de lubrification centralisée.
- ⚠ Tous les éléments et conduites doivent être remplis de lubrifiant jusqu'au raccordement au guide à billes et ils ne doivent pas contenir d'air.
- ⚠ Le réservoir de la pompe ou le réservoir du lubrifiant doivent être équipés d'un malaxeur ou d'un piston suiveur permettant l'écoulement (évite la formation de cratères dans le réservoir).
- ⚠ En cas d'injection de lubrifiant de refroidissement au démarrage ou après un arrêt de longue durée, réaliser 2 à 5 impulsions de lubrification successives. À titre indicatif, en cours de fonctionnement, la cadence recommandée des impulsions varie entre 3 et 4 par heure indépendamment du parcours. Lubrifier lors d'une seule course de graissage dans la mesure du possible. Effectuer des courses de nettoyage (voir "Entretien"). La sélection du lubrifiant réfrigérant approprié incombe uniquement à l'utilisateur. La sélection inappropriée d'un liquide de refroidissement risque éventuellement d'endommager le guidage à billes sur rails. Il est recommandé de contacter le fabricant du lubrifiant de refroidissement. Bosch Rexroth décline toute responsabilité à ce sujet. Le lubrifiant doit être adapté au lubrifiant de refroidissement et inversement.
- ▶ Rexroth recommande les distributeurs à piston de la société SKF. Ceux-ci doivent être placés le plus près possible des raccords de lubrification du guide à billes. Éviter les conduites longues et les faibles diamètres de conduites. Les conduites doivent être montantes.
- ▶ Si d'autres consommateurs se trouvent en combinaison avec l'installation de lubrification centralisée, la cadence de lubrification est déterminée par le maillon le plus faible de la chaîne.

# Entretien

## **Course de nettoyage**

Des salissures peuvent se déposer et s'incruster, particulièrement sur les rails à billes non protégés. Afin de maintenir la fonction des joints et des racleurs, il convient de les débarrasser régulièrement des saletés. Il est recommandé d'effectuer au moins une "course de nettoyage" toutes les 8 heures sur l'ensemble de la course de déplacement. Il est recommandé de réduire cet intervalle en cas d'encrassement ou d'utilisation d'un liquide de refroidissement.

Réaliser plusieurs impulsions de lubrification ou courses de lubrification successives avant tout arrêt de la machine. Les impulsions de lubrification doivent être réalisées pendant le mouvement des axes sur la course de déplacement la plus longue possible (course de nettoyage).

## **Entretien**

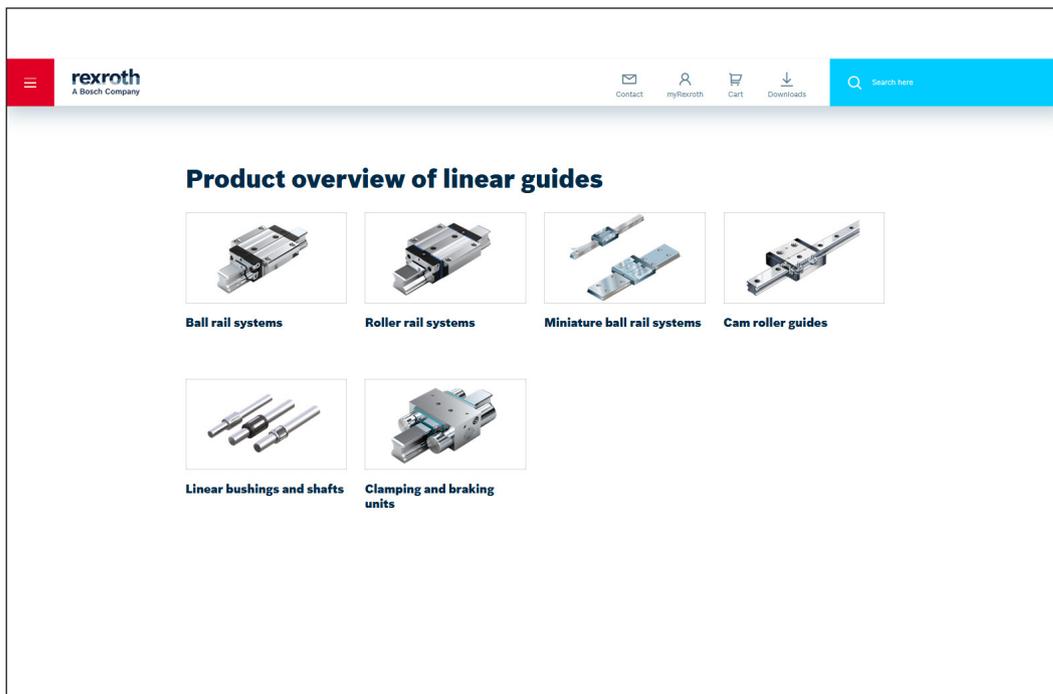
Tous les éléments exécutant une fonction de raclage sur le rail à billes doivent être nettoyés et lubrifiés régulièrement.  
Une maintenance annuelle est recommandée.

# Informations complémentaires

Ici se trouvent de nombreuses informations sur les produits ainsi que sur nos offres de formations et de services.

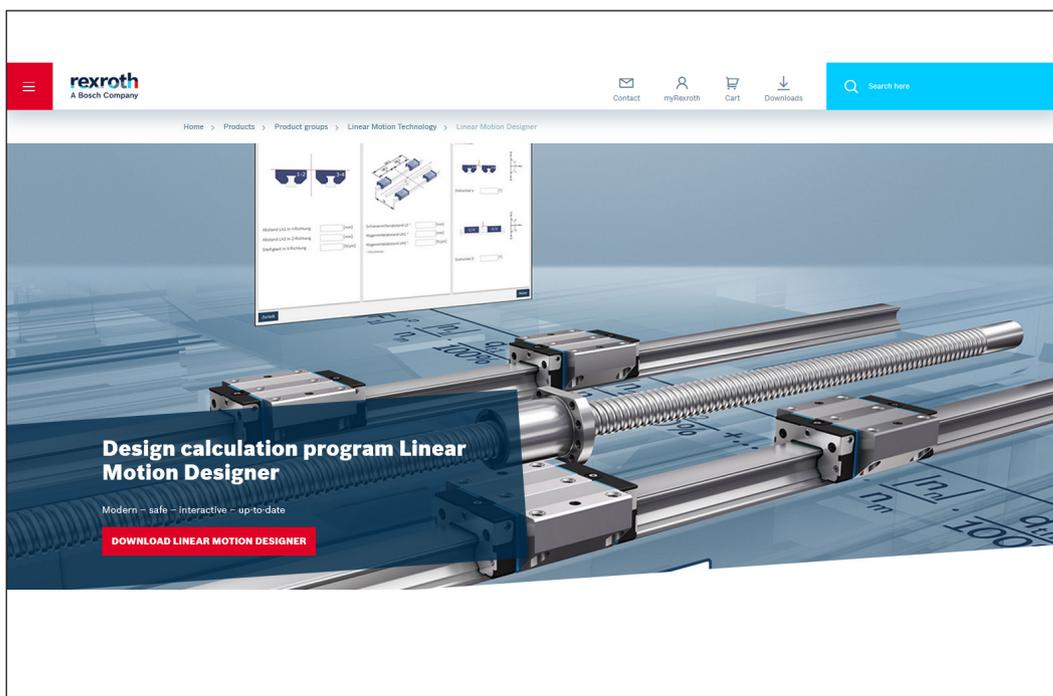
## Page d'accueil Bosch Rexroth Technique linéaire

<https://www.boschrexroth.com/web/a74aa994-0afe-4a3b-9e3f-3e615572d31a>



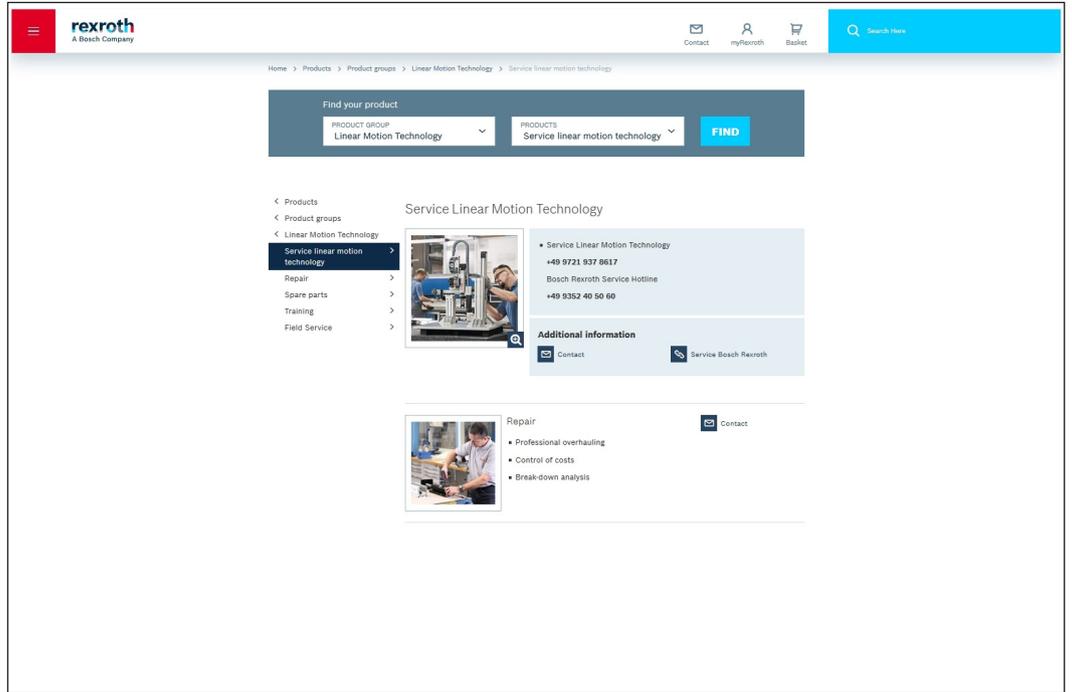
## Programme de calcul Linear Motion Designer

[www.boschrexroth.com/lmd](http://www.boschrexroth.com/lmd)



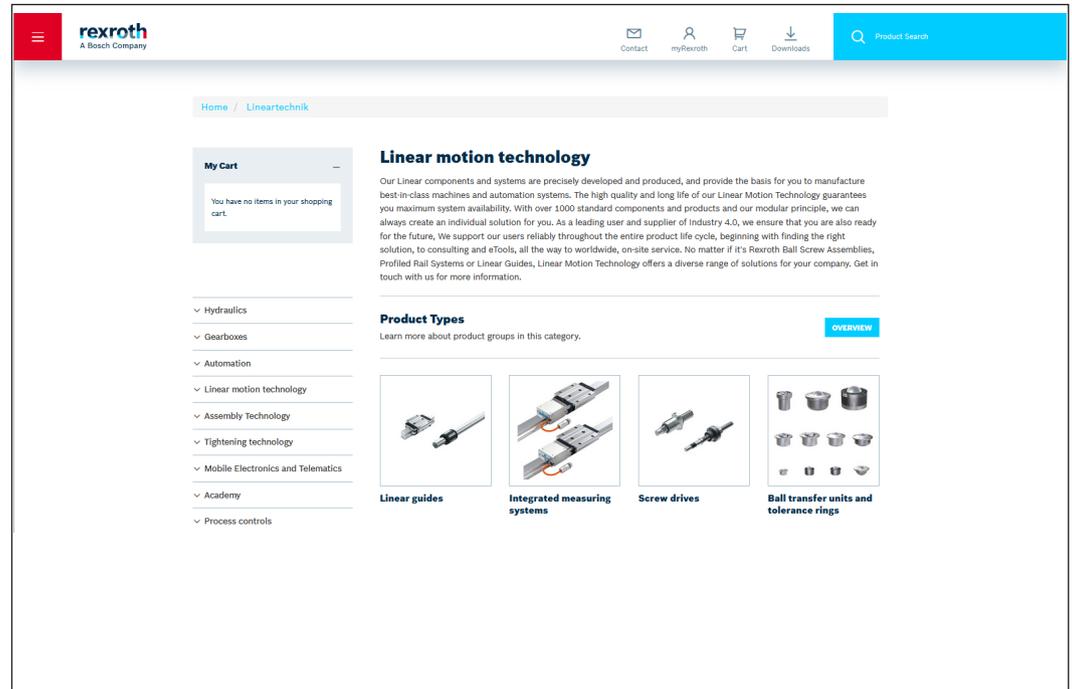
**Service**

<https://www.boschrexroth.com/de/de/service/>



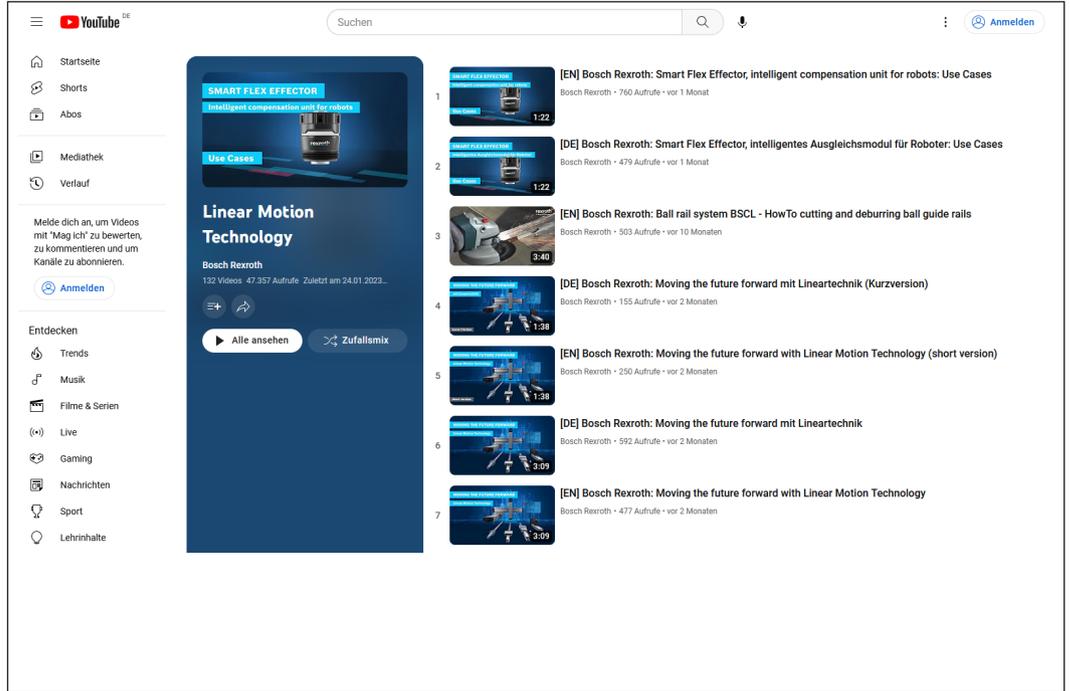
**Rexroth Store**

<https://store.boschrexroth.com/>



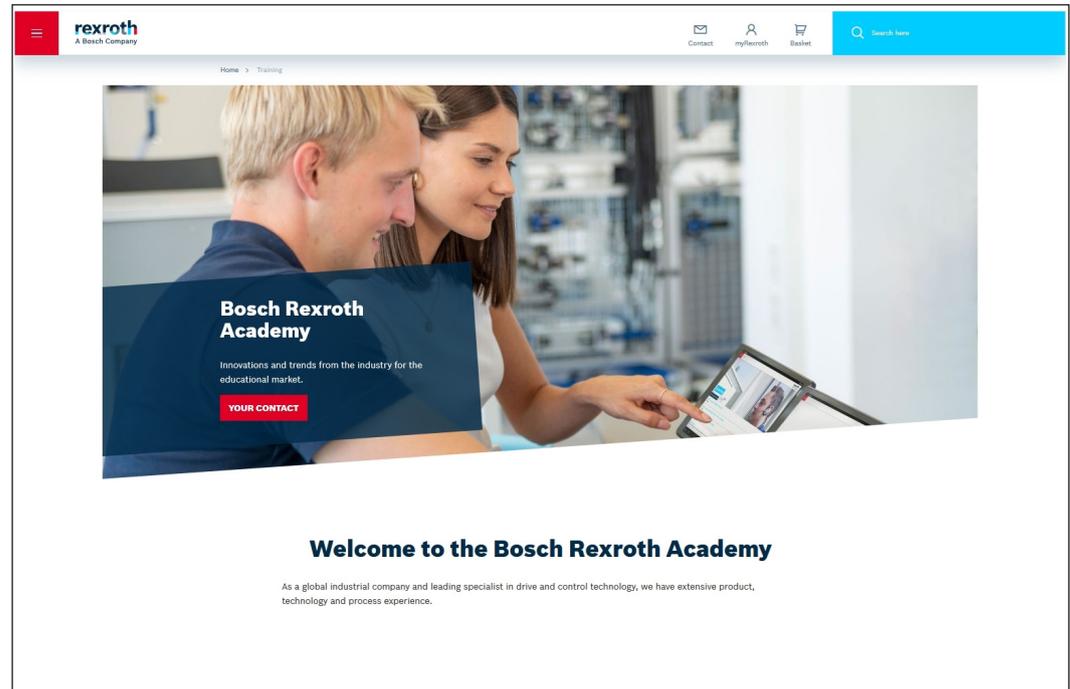
### How-to : Linear Motion Technology

<https://www.youtube.com/playlist?list=PLRO3LeFQeLyNYHTLzi-PeoiuRTpNREvZ>



### Académie

<https://www.boschrexroth.com/academy/>





**Bosch Rexroth AG**

Ernst-Sachs-Straße 100  
97424 Schweinfurt, Allemagne  
Tél. +49 9721 937-0  
Fax +49 9721 937-275  
[www.boschrexroth.com](http://www.boschrexroth.com)

**Vous trouverez votre interlocuteur local sur:**

[www.boschrexroth.com/contact](http://www.boschrexroth.com/contact)

Les indications données servent exclusivement à la description de produit.  
En raison du perfectionnement permanent de nos produits, il ne peut être déduit de nos indications aucune déclaration quant aux propriétés précises ou à l'adéquation du produit en vue d'une application précise. Ces indications ne dispensent pas l'utilisateur d'une appréciation et d'une vérification personnelles. Il convient de tenir compte du fait que nos produits sont soumis à un processus naturel d'usure et de vieillissement.