

Guidages à billes sur rails miniatures





La marque SKF® acquiert une nouvelle dimension et apporte encore plus à ses clients.

Tout en continuant à s'imposer comme référence mondiale en matière de roulements haute qualité, SKF s'est progressivement orienté vers la fourniture de solutions complètes, en axant ses efforts sur les avancées technologiques, le support technique et les services, afin d'offrir une plus grande valeur ajoutée à ses clients.

Ces solutions sont conçues pour procurer au client des moyens d'optimiser sa productivité : outre des produits de pointe adaptés aux différentes applications, SKF propose désormais des outils performants de simulation et d'aide à la conception, des conseils, des programmes efficaces de maintenance des machines et les techniques les plus modernes de gestion des approvisionnements.

Aujourd'hui, la marque SKF représente bien plus qu'un simple gage de qualité en matière de roulements.

SKF – the knowledge engineering company

Content

3	Caractéristiques Techniques
4	Exemples d'application
5	Propriétés des produits
6	Précision
7	Capacité de charge
8	Désignation
9	Consignes de montage
10	Lubrification et étanchéité
11	Dimensions chariots
12	Accessoires
12	Dimensions rail
13	Guidage miniature LZM
15	Exécutions spéciales

Caractéristiques techniques

Pour répondre à la tendance du marché qui exige de plus grandes performances dans un moindre encombrement, SKF a élargi sa gamme en développant des guidages à billes miniatures.

Développés en partenariat avec nos clients, les guidages à billes sur rails répondent aux nouvelles exigences industrielles.

SKF offre à ses clients un excellent support technique et une vaste gamme de produits modulaires qui permet d'augmenter sensiblement les performances des machines.

Sept tailles de rail et quatorze chariots différents sont à leur disposition (voir Fig. 1).

Les guidages à billes sur rails miniatures sont utilisés dans des domaines aussi divers que l'automatisation, l'électronique, l'équipement médical, ou la mécanique de précision (voir exemples d'application page 4).

Types of rails, carriages and systems

Size		LLMHS_TA Standard	LLMHS_LA Standard, long	LLMWS_TA Wide	LLMWS_LA Wide, long
7	Rail Carrier System	LLMHR 7 LLMHC 7 TA LLMHS 7 TA	LLMHR 7 LLMHC 7 LA LLMHS 7 LA	- - -	- - -
9	Rail Carrier System	LLMHR 9 LLMHC 9 TA LLMHS 9 TA	LLMHR 9 LLMHC 9 LA LLMHS 9 LA	LLMWR 9 LLMWC 9 TA LLMWS 9 TA	LLMWR 9 LLMWC 9 LA LLMWS 9 LA
12	Rail Carrier System	LLMHR 12 LLMHC 12 TA LLMHS 12 TA	LLMHR 12 LLMHC 12 LA LLMHS 12 LA	LLMWR 12 LLMWC 12 TA LLMWS 12 TA	LLMWR 12 LLMWC 12 LA LLMWS 12 LA
15	Rail Carrier System	LLMHR 15 LLMHC 15 TA LLMHS 15 TA	LLMHR 15 LLMHC 15 LA LLMHS 15 LA	LLMWR 15 LLMWC 15 TA LLMWS 15 TA	LLMWR 15 LLMWC 15 LA LLMWS 15 LA



Caractéristiques Techniques

Construction:

Système à 4 points de contact à géométrie en arc gothique, et 2 chemins de billes à recirculation par chariot.

Tailles:

quatre modules différents, (7, 9, 12, 15) de largeurs différentes et lon gueurs de chariot différentes

Matière des rails:

Acier inox 1.4034

Matière des chariots:

Acier inox 1.4034 avec zones de renvoi en POM

Matière des billes:

Acier inox 1.4034

Matière joints:

Desmopan

Plage de temp.:

Admissible jusqu'à -20 à + 80 °C

Vitesse:

Admissible jusqu'à 3 m/s max.

Accélération:

Admissible jusqu'à 80 m/s² max..

Précision:

2 Classes de précision (P5, P1)

Rigidité:

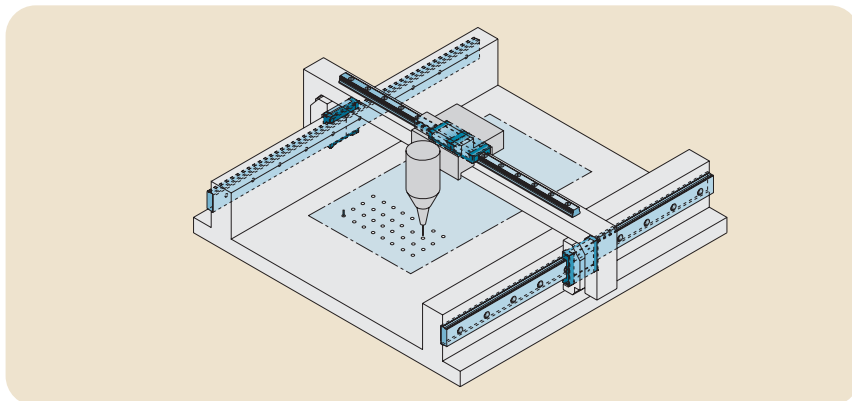
3 Classes de précharge standard (T0, T1, T2)

Exemples d'application

Electronique

Machine de routage (perçage et fraisage) des cartes de circuit imprimé

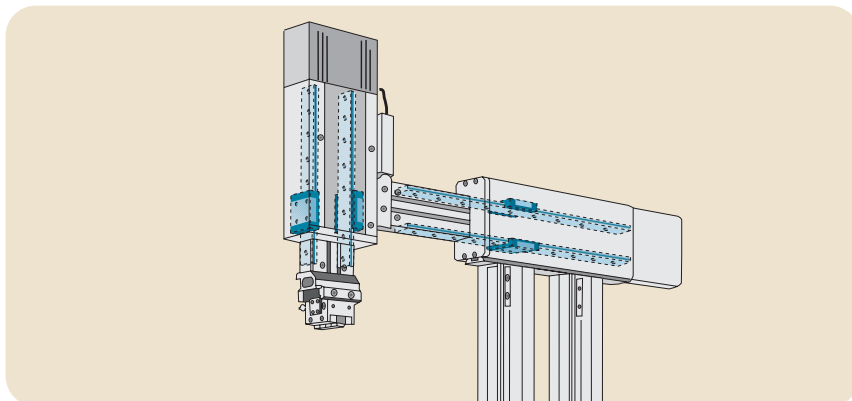
Une construction compacte et légère permet une utilisation dans des machines de faibles dimensions. Les capacités techniques autorisent de nouvelles performances machine.



Automatisation

Appareils de manipulation "Pick and Place"

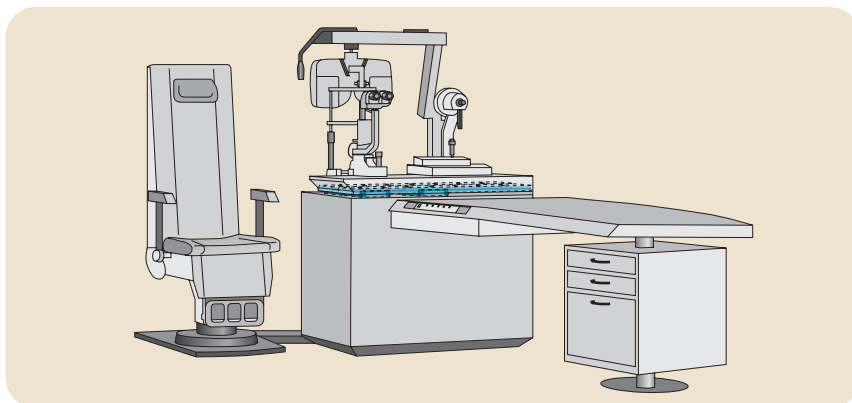
La faible masse du guidage liée aux profilés aluminium permet une accélération des mouvements et une augmentation des cycles de fonctionnement.



Equipements médicaux

Appareils optiques

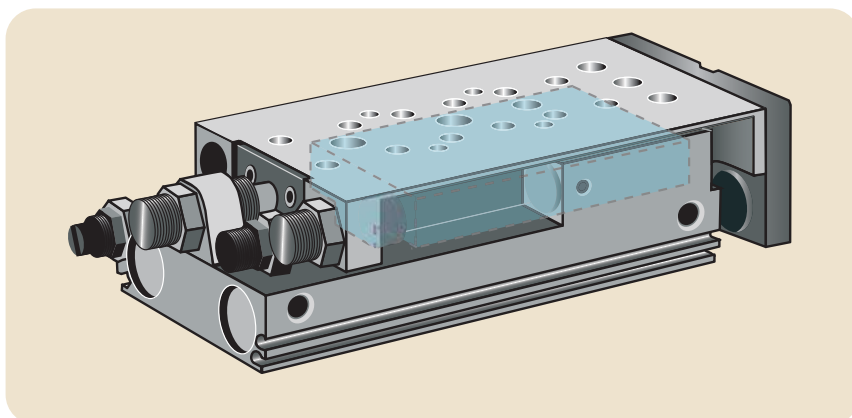
La souplesse du fonctionnement et la matière inoxydable contribuent à augmenter la fiabilité de nos produits dans leur utilisation quotidienne.



Mécanique de précision

Métrologie

La précision au moindre encombrement élargit la capacité et les possibilités des appareils de mesure.



Propriétés des produits

Exploitation rationnelle de la place disponible

Grâce à la compacité du rail miniature, il est possible de limiter l'encombrement et d'optimiser la construction. Dimensions, poids des machines et installations peuvent ainsi être réduites.

Puissance

Pour améliorer le rendement des machines, des vitesses et accélérations très élevées sont possibles sous charges dans toutes les directions. Le déroulement du cycle machine peut être augmenté pour une meilleur productivité.

corps de roulement est le garant d'une longue durée de vie. Les intervalles de maintenance peuvent être espacés et la durée d'utilisation des machines et installations augmentées.

Fiabilité

L'expérience de SKF de plus de 90 ans dans le domaine de la géométrie des

Résistance

L'utilisation d'acier inoxydable en liaison avec des pièces en matière plastique font de ces guidages des composants pouvant être utilisés de façon universelle.

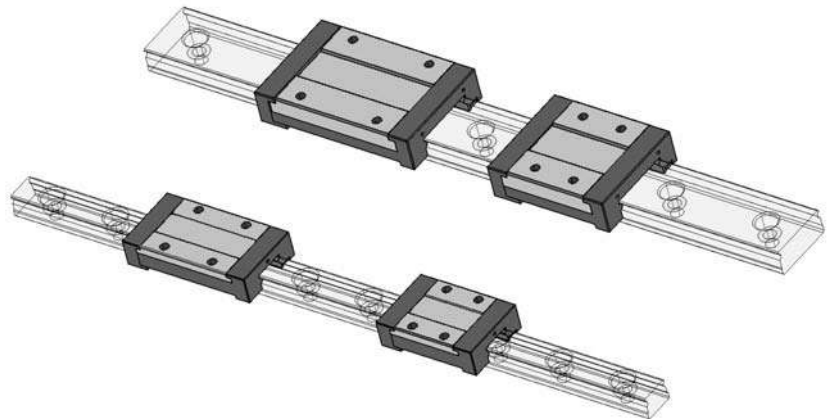
Rail de guidage

Les rails de guidage sont totalement rectifiés. La longueur maximale de chaque rail est indiquée au tableau ci-contre. Les systèmes fournis par SKF sont mis à longueur en fonction des exigences du client. L'écart E (voir page 11) est déterminé en fonction de la longueur du rail. Sur demande, SKF fabrique également des rails spéciaux conformes aux plans du client.

Désignation	Longueur maximale par pièce
LLMHR 7	1 000 mm
LLMHR 9 / LLMWR 9	1 000 mm
LLMHR 12 / LLMWR 12	1 000 mm
LLMHR 15 / LLMWR 15	1 000 mm

Chariot

La vaste gamme offerte avec 14 exécutions différentes présente respectivement trois classes de précharge, et une exécution avec joints.



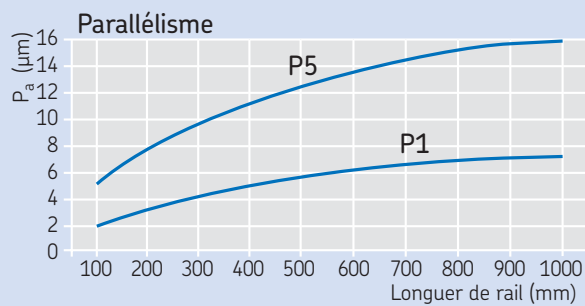
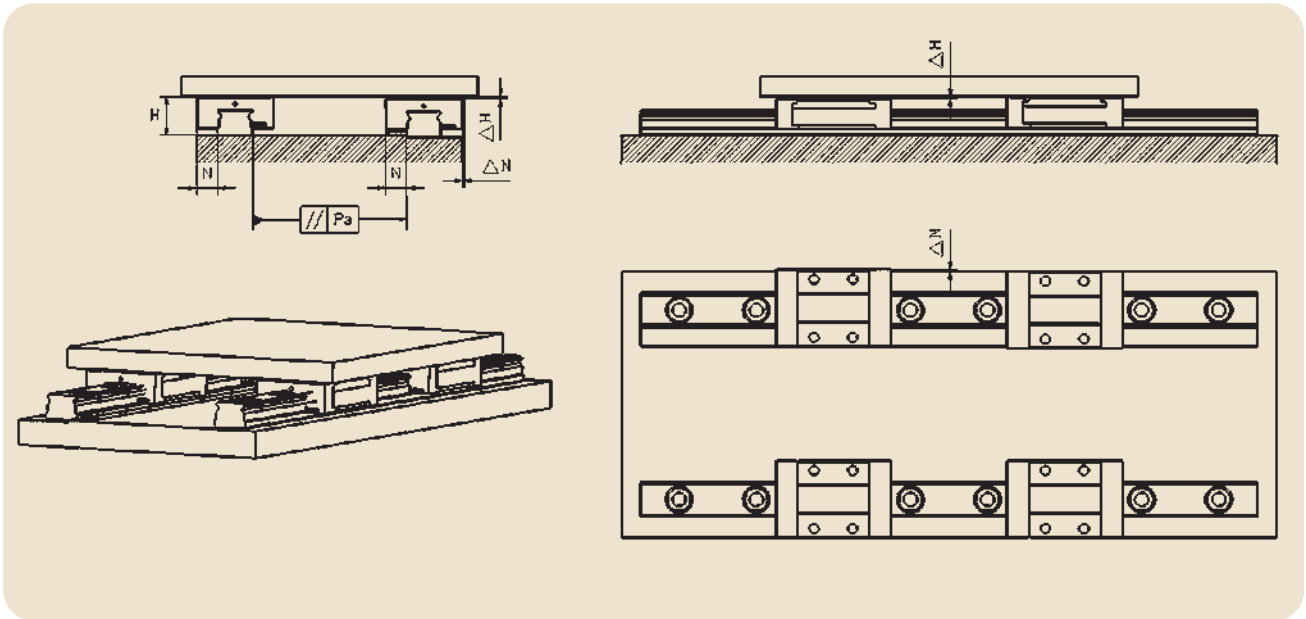
Rigidité et précharge

La sélection adéquate de la précharge permet une adaptation du rail miniature aux multiples conditions de service en modifiant la rigidité de l'ensemble du système. Sous charge constante et faible frottement, SKF recommande un système sans jeu (T0). En cas de charge par à coup, vibrations et charges ou couples variables, il est recommandé de choisir un système préchargé (T1). Pour couples élevés et grande rigidité, il est recommandé de choisir un système (T2).

Classes de précharge	Caractéristiques
T0	souplesse de fonctionnement absolue, très faible jeu
T1	Fonctionnement en douceur, faible jeu et précharge faible
T2	Précharge élevée

autres classes de précharge sur demande

Précision



Tolérances des dimensions

	H (mm)	N (mm)
P1	±0,010	±0,015
P5	±0,020	±0,025

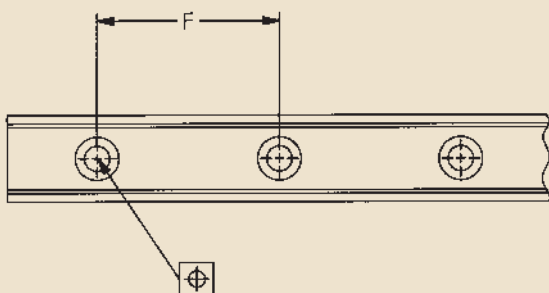
Les tolérances indiquées sont valables pour toute la longueur du guidage quelle que soit la combinaison choisie.

Tolérance max. avec des systèmes appariés ou plusieurs chariots sur un même rail.

	ΔH (mm)	ΔN (mm)
P1	0,007	0,007
P5	0,015	0,015

Les dimensions ΔH et ΔN se réfèrent au centre du chariot. La mesure obtenue est le résultat de la moyenne de deux points de mesure présentant le même écart par rapport au centre.

Tolérance d'entraxes de perçage



Tolérance de position des perçages du rail.

⊕ ∅ 0,3

Capacité de charge

Charge de base statique C_0

La charge statique de base C_0 est définie par la charge produite par une pression de 4 200 mpa dans la zone de contact entre la piste et les billes. La déformation totale permanente qui en résulte pour les éléments roulants et la piste représente approximativement 0,0001 du diamètre de l'élément roulant.

Couples statiques M_A, M_B, M_C

Les couples statiques admissibles correspondent à un couple de renversement qui engendre la même déformation constante que celle générée par la charge de base statique C_0 .

Calcul de la durée de vie

La durée de vie d'un rail correspond à la distance qu'il peut parcourir avant que de premiers signes de fatigue n'apparaissent sur les pistes ou éléments roulants. Nos valeurs de capacités de charge dynamiques sont établies selon la norme ISO qui précise que 90 % des pièces d'un lot identique atteindront ou dépasseront la durée de vie basée sur une distance de 100 km. D'autres constructeurs basent leur calcul sur une distance de 50 km. Pour comparer ces valeurs avec les données SKF, il vous suffit de diviser leurs charges dynamiques par le facteur 1,26.

Si la course et le cycle sont toujours identiques, il est souvent plus simple de calculer la durée de vie nominale en heures de service.

$$L_{10} = \left(\frac{C}{P}\right)^3$$

L_{10} = Durée de vie nominale, en 10^5 m
 C = Charge dynamique de base, en N
 P = Charge dynamique équivalente

$$L_{10h} = \frac{50\,000\,000}{s \cdot n \cdot 60} \left(\frac{C}{P}\right)^3$$

L_{10h} = Durée nominale en heure de fonctionnement
 s = Course en mm
 n = fréquence de course, courses min^{-1}
(nombre d'aller retour d'une position extrême à l'autre)

Conditions de service admissibles

Charge maximale admissible

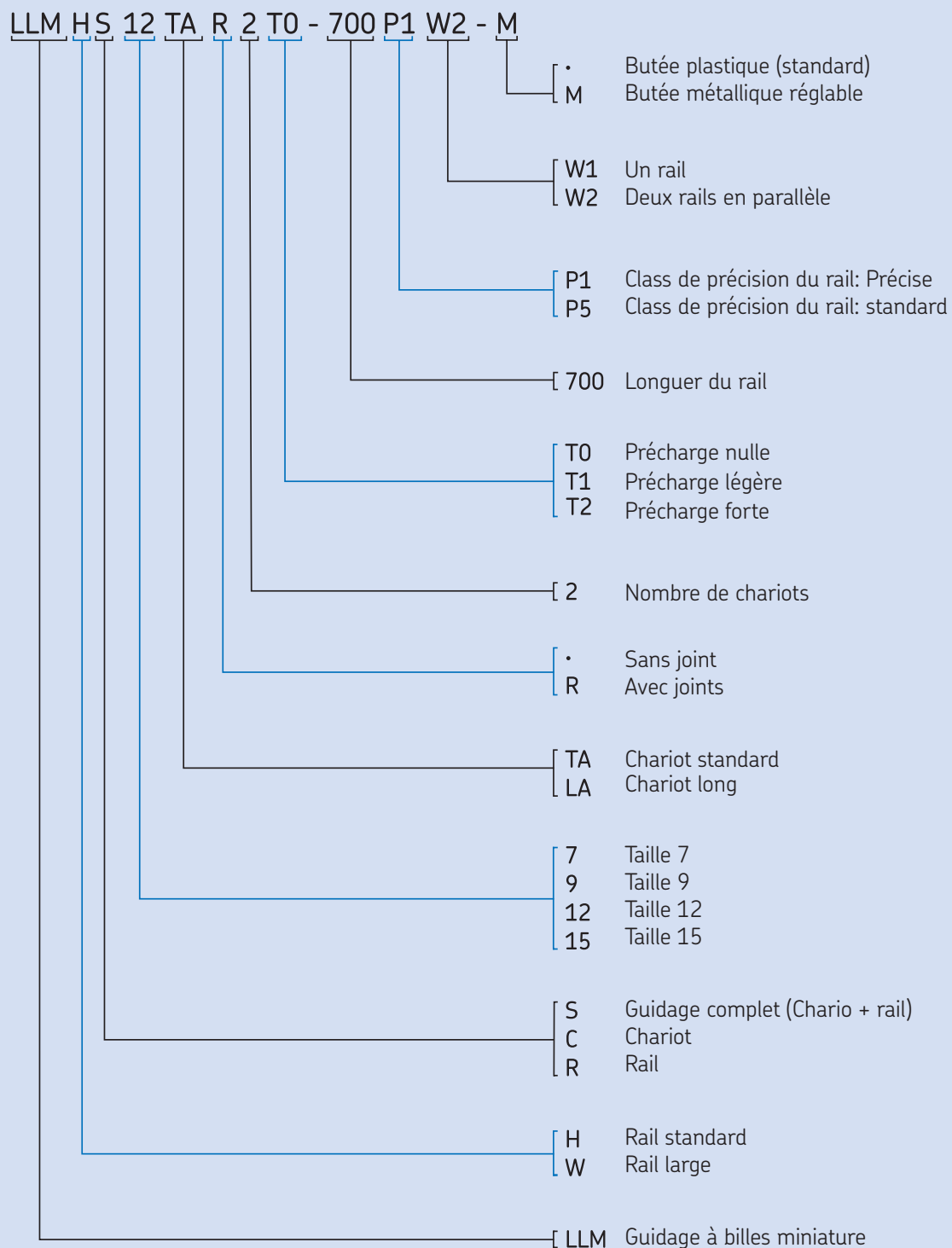
Norme DIN 636, 2ème partie, établit que le calcul de la durée de vie ne peut être valable que si la charge dynamique équivalente des rails de guidage ne dépasse pas 0,5 C. Des charges plus élevées conduisent à une divergence de la répartition habituelle des charges dans le guidage, ce qui peut avoir un effet négatif sur la durée de vie. Si de telles conditions existent, l'utilisateur est convié à consulter SKF pour des recommandations et pour les calculs de durée de vie.

Charge minimale nécessaire

Pour garantir un fonctionnement optimal des rails de guidage, il faut qu'une certaine charge minimale s'exerce sur le guidage. Suivant la règle généralement appliquée, cette charge minimale correspond à $P = 0,001 C$. La charge minimale revêt une importance toute particulière pour les rails de guidage qui sont utilisés sous grandes vitesses ou fortes accélérations.

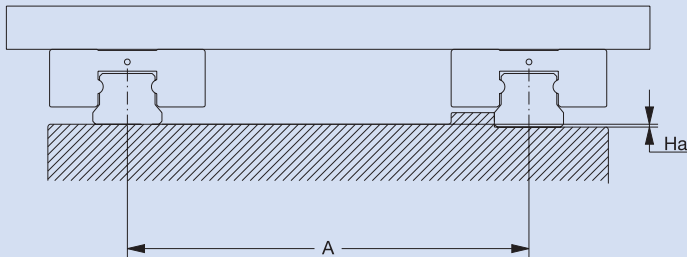
Désignation

Pour vos demandes et commandes de pièces, veuillez suivre le modèle de désignation suivant:



Consignes de montage

Ecart en hauteur admissible dans le plan transversal H_a



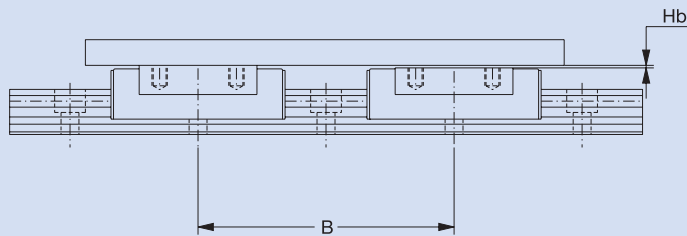
$$H_a = A \cdot Z$$

H_a = Ecart de hauteur (mm)

A = Entraxe (mm)

Z = Facteur de précharge T_0 $3,0 \cdot 10^{-4}$
 T_1/T_2 $1,5 \cdot 10^{-4}$

Ecart en hauteur admissible dans le plan longitudinal H_b

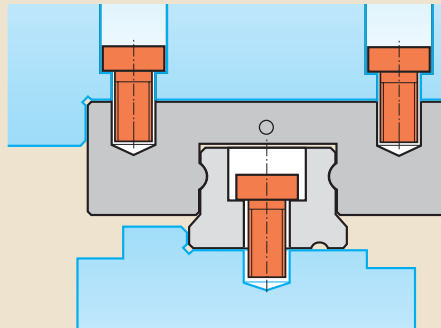


$$H_b = B \cdot 7 \cdot 10^{-5}$$

H_b = Ecart de hauteur (mm)

B = Entraxe (mm)

Préconisation de montage



La figure ci-contre illustre la disposition. Les faces de référence du rail et du chariot doivent se trouver du même côté. L'angle de la face de montage de la machine doit comporter une gorge.

Couples de serrage des vis de fixation

Dimension des vis	Couple de serrage maximal Ncm
M 2	32
M 3	110
M 4	260
M 5	510

Le tableau ci-contre indique les couples de serrage max. admissibles des vis de fixation.

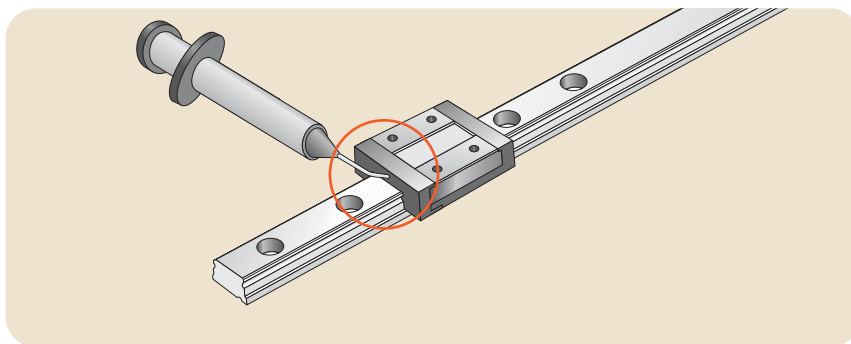
Lubrification

Les intervalles de relubrification sont fonction des conditions ambiantes, de la charge, et du type de charge.

Les guidages à billes sur rail miniatures SKF sont lubrifiés avec une graisse au lithium.

Les rails miniatures SKF sont lubrifiés à l'usine et sont ainsi opérationnels dès leur livraison. Les chariots peuvent être relubrifiés par un orifice de graissage à l'avant du chariot. La fréquence du graissage dépend de la distance parcourue et des conditions d'utilisation et d'environnement de la machine.

La relubrification peut être effectuée au moyen d'une seringue dont la désignation est présentée sur le tableau ci-joint.



Désignation de la seringue	Taille
VM LLM 12	7, 9, 12, 15, 9 W, 12 W
VM LLM 15	15 W

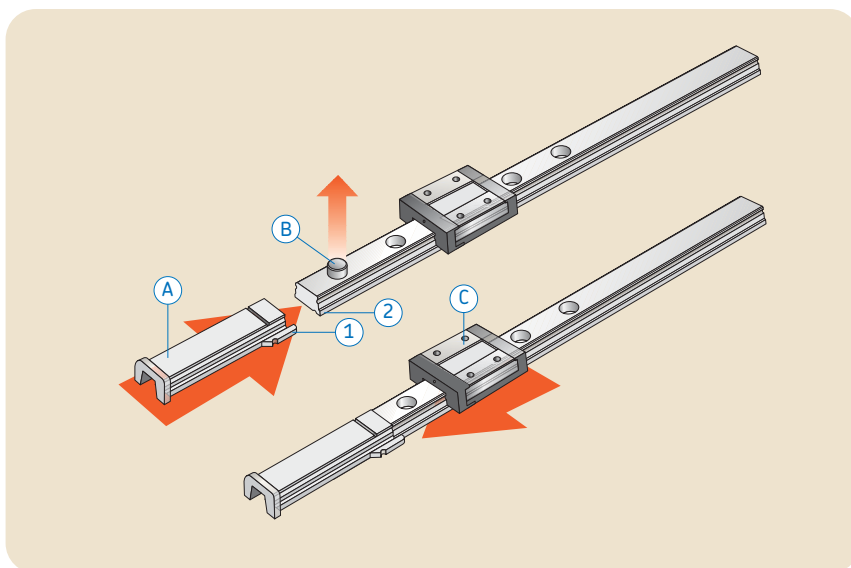
Démontage et Montage du chariot

Pour le démontage du système, veuillez suivre les consignes suivantes:

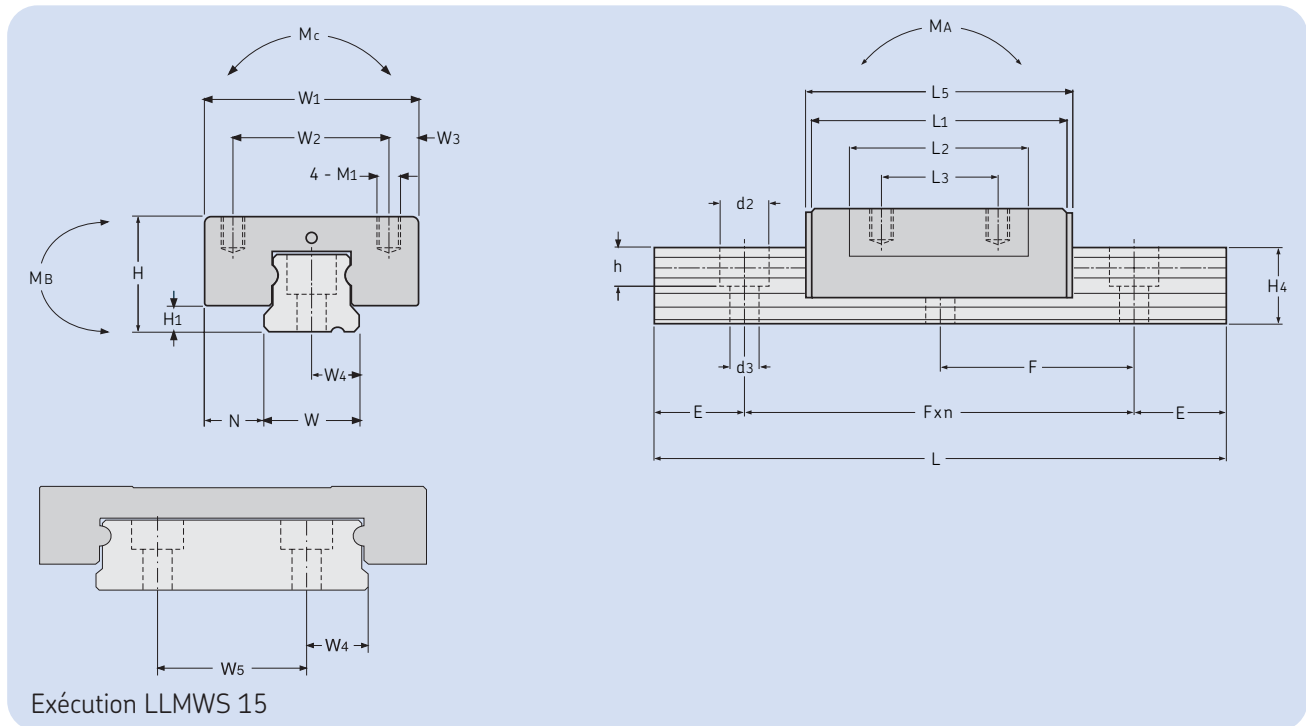
- Enlever la butée **B** du rail
- Positionner la glissière plastique **A** à l'extrémité du rail de façon que les deux points de fixation **1** rentrent dans la rainure **2** du rail.
- Faites glisser lentement le chariot **C** jusqu'à l'extrémité du rail. Contrôler que la glissière plastique soit bien jointe au rail pendant le transfert sur celle-ci.

Pour le montage du chariot sur le rail, procéder en sens inverse.

Attention: Veillez à bien utiliser la glissière plastique SKF livrée avec le chariot.



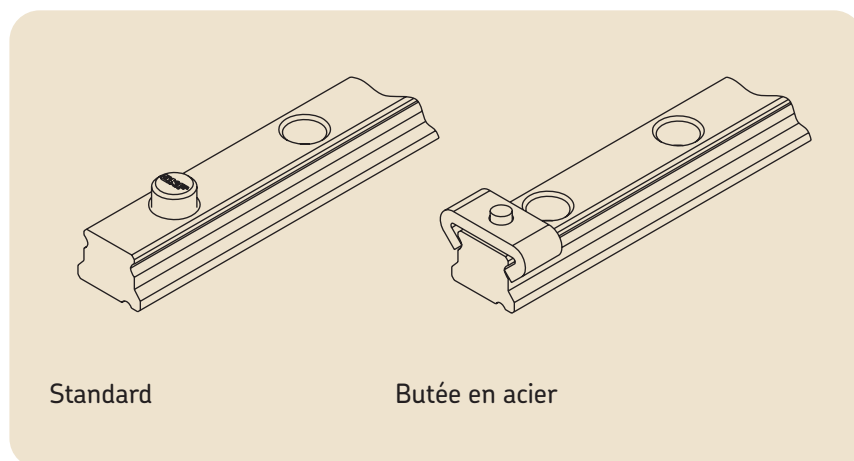
Dimensions chariots



Dimensions chariots

Désignation	H (mm)	W_1 (mm)	W_3 (mm)	W_2 (mm)	L_1 (mm)	L_2 (mm)	L_3 (mm)	L_5 (mm)	M_1 (mm)	H_1 (mm)	Poids (kg)
LLMHS 7 TA	8	17	2,5	12	22	16	8	23,5	M 2 x 2,5	1,5	0,01
LLMHS 7 LA					29,5	23,5	12	31			0,02
LLMHS 9 TA	10	20	2,5	15	30	21,5	10	32	M 3 x 3	2	0,02
LLMHS 9 LA					38,5	30	15	40,5			0,03
LLMWS 9 TA	12	30	4,5	21	36,5	28	12	40	M 3 x 3	2	0,04
LLMWS 9 LA			3,5	23	48,5	40	24	50,5			0,06
LLMHS 12 TA	13	27	3,5	20	33	23	15	36	M 3 x 3,5	3	0,03
LLMHS 12 LA					45	35	20	48			0,06
LLMWS 12 TA	14	40	6	28	42,5	32,5	15	45,5	M 3 x 3,5	3	0,08
LLMWS 12 LA					56	46	28	59			0,11
LLMHS 15 TA	16	32	3,5	25	41,5	29,5	20	44,5	M 3 x 4	4	0,06
LLMHS 15 LA					57,5	45,4	25	61,5			0,10
LLMWS 15 TA	16	60	7,5	45	51,2	42	20	55,5	M 4 x 4,5	4	0,15
LLMWS 15 LA					70,5	61,1	35	74,5			0,22

Accessoires



Nos rails de guidage sont munis en série de butées plastique. Sur demande, nous pouvons livrer une butée acier à fixer à la position désirée. Suffixe à indiquer à la référence – M.

Attention: Ces butées ne peuvent pas être considérées comme fin de course machine.

Dimensions rail

Dimensions rail							Charges de base		Couples statiques			
	Désignation	H ₄ (mm)	W (mm)	W ₄ (mm)	W ₅ (mm)	d ₃ x d ₂ x h (mm)	F (mm)	Poids (kg)	C (N)	Co (N)	M _A (Nm)	M _B (Nm)
LLMHS 7 TA LLMHS 7 LA	4,8	7	3,5	-	2,5 x 4,5 x 2,5	15	0,19	860 1 400	1 670 2 700	4,9 7	4,9 7	5,2 9
LLMHS 9 TA LLMHS 9 LA	6,5	9	4,5	-	3,5 x 6 x 3,5	20	0,31	1 850 2 295	3 130 4 270	11,2 20,1	11,2 20,1	13,2 17,9
LLMWS 9 TA LLMWS 9 LA	7,5	18	9	-	3,5 x 6,0 x 4,5	30	0,96	2 200 2 820	3 800 5 680	14,2 30,2	14,2 30,2	30,4 45,1
LLMHS 12 TA LLMHS 12 LA	8,8	12	6	-	3,5 x 6 x 4,5	25	0,62	2 550 3 470	4 000 6 225	15 34,5	15 34,5	21,7 33,8
LLMWS 12 TA LLMWS 12 LA	8,8	24	12	-	4,5 x 8 x 4,5	40	1,40	3 300 4 150	5 780 8 000	30 55,8	30 55,8	69 95,6
LLMHS 15 TA LLMHS 15 LA	10,8	15	7,5	-	3,5 x 6 x 4,5	40	1,02	2 880 4 670	5 390 8 720	21 57	21 57	40,2 67,6
LLMWS 15 TA LLMWS 15 LA	10,8	42	9,5	23	4,5 x 8 x 4,5	40	2,95	3 890 5 830	7 060 10 600	40 94	40 94	148 225

Guidage miniature LZM



Avec les guidages miniatures de la série LZM, SKF Linear Motion offre une solution idéale pour réaliser un guidage très compact sur de petites courses.

Ces exigences sont très appréciées dans les secteurs de l'industrie médicale, métrologie, microélectronique. La douceur de fonctionnement des guidages LZM est impressionnante.

Les différents composants des guidages miniatures SKF satisfont aux exigences de précision les plus strictes. Ils se caractérisent par une grande précision de déplacement et une douceur de fonctionnement remarquable.

Les guidages miniatures LZM sont réalisés en standard en acier inoxydable.

Tous les paramètres techniques ont été sélectionnés pour assurer une grande rigidité du système et un positionnement précis. En fonction de la taille, ces tables atteignent des précisions de déplacement de l'ordre de $2 \mu\text{m} / 100 \text{ mm}$ de course.

Par ailleurs, les guidages miniatures LZM sont autonomes et prêts à l'installation.

SKF est en mesure de livrer ces tables à court terme même lorsqu'elles doivent être adaptées à votre configuration.

Applications:

- Pneumatique
- Fabrication de semi-conducteurs
- Technique médicale
- Montage micro-électronique et électronique
- Mécanique de précision
- Métrologie

Avantages:

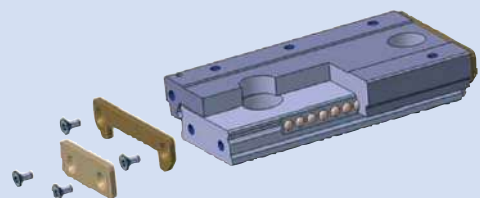
- Compacité
- Grande capacité de charge
- Très haute précision de déplacement
- Douceur de fonctionnement
- Grande rigidité
- Montage simplifié

Caractéristiques

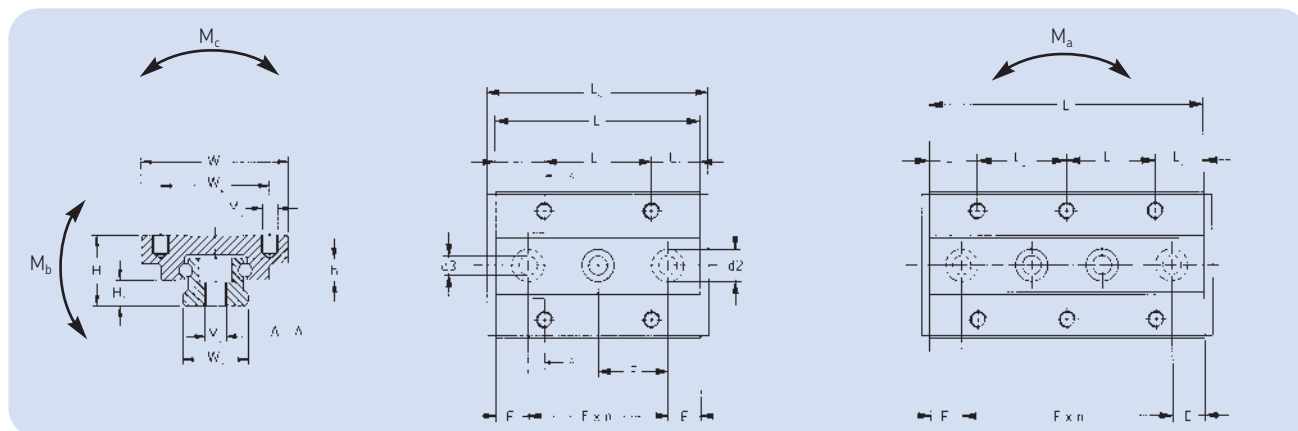
Structure	Chemins de billes à 4 points de contact
Gamme	Gamme complète sous 4 tailles, (7, 9, 12 et 15)
Température admissible	De $-20 \text{ }^{\circ}\text{C}$ à $+80 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Vitesse	Jusqu'à 3 m/s
Accélération	Jusqu'à 80 m/s^2 (avec précharge)
Précharges	Trois (3) types de précharge, (T0, T1 et T2) T0 = souplesse. Très faible jeu T1 = annulation de jeu T2 = précharge élevée
Accuracy class	Deux (2) classes de précision, (P1 et P5) P1 = grande précision P5 = standard
Lubrification	Lubrifié avec graisse Paraliq P460

Matériaux

Rail et chariot	Acier 1.4034
Billes calibrées	Acier 1.4034
Pièces d'extrémité	Plastique
Cage	Plastique



Guidages miniatures LZM

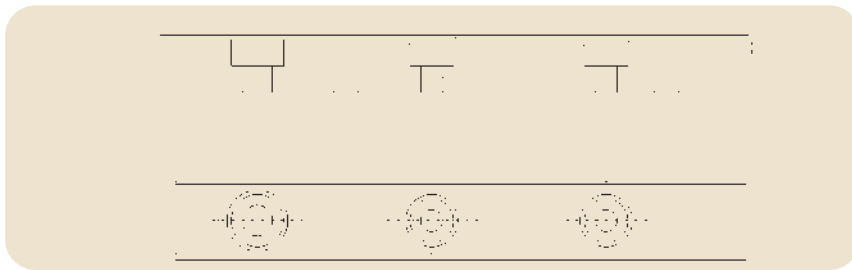


Désignation	W	W ₂	W ₃	L ₂	M ₁ x Profondeur	d3 x d2 x h	H	H ₁	M ₂	F
mm										
LZM HS 7	17	12	7	8	M2 x 2,5	2,5 x 4,5 x 2,5	8	2,35	M3	15
LZM HS 9	20	15	9	13	M3 x 3	3,5 x 6,0 x 3,5	10	3,55	M4	20
LZM HS 12	27	20	12	15	M3 x 3,5	3,5 x 6,0 x 4,5	13	4,7	M4	25
LZM HS 15	32	25	15	20	M3 x 4	3,5 x 6,0 x 4,5	16	6	M4	40

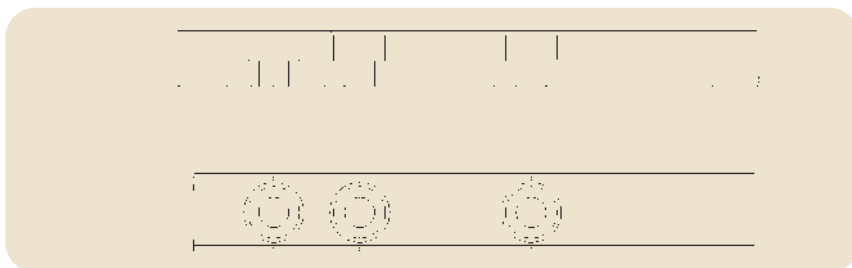
Désignation	L	L ₄	E	L ₁	Course max.	Nombre de trous Chariot	Nombre de trous Rail	C	C ₀	Ma/Mb	Mc
mm											
								N	Nm		
LZM HS 7	26	29	5,5	5	24	6	2	700	1 100	3,5	6
	34	37	9,5	5	34	8	2	900	1 400	5,5	7
	50	53	10	5	50	12	3	1 100	2 000	12	10
	66	69	10,5	5	66	16	4	1 400	2 700	21	14
LZM HS 9	32	35	8	9,5	28	4	2	1 200	1 800	7	12
	42	45	11	8	40	6	2	1 400	2 100	11	15
	55	58	7,5	8	54	8	3	1 900	3 400	18	19
	81	84	10,5	8	78	12	4	2 500	4 900	43	29
	94	97	7	8	92	14	5	2 700	5 500	57	33
LZM HS 12	37	40	6	11	32	4	2	2 200	3 300	11	21
	51	54	13	10,5	47	6	2	2 600	4 300	22	28
	66	69	8	10,5	62	8	3	3 000	5 300	36	36
	96	99	10,5	10,5	95	12	4	3 800	7 200	76	52
	126	129	13	10,5	122	16	6	4 700	9 700	131	68
LZM HS 15	52	56	6	12,5	50	4	2	2 800	3 900	25	42
	85	89	22,5	12,5	80	8	2	4 600	7 800	73	70
	105	109	12,5	12,5	102	10	3	5 100	9 100	106	84
	165	169	22,5	12,5	162	16	4	7 300	15 000	264	131

Exemple de commande: **Guidage miniature** **Standard** **Taille** **Longueur (L)**
LZM HS 9 - 32

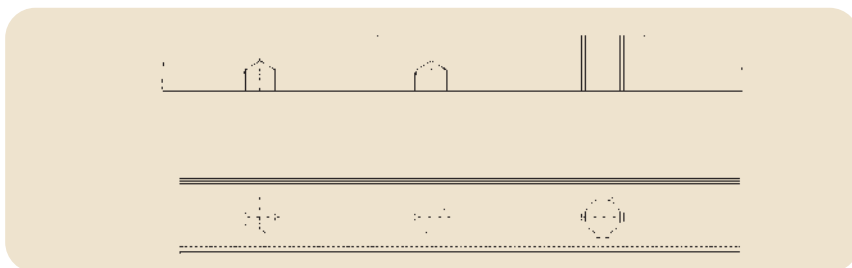
Exécutions spéciales sur demande



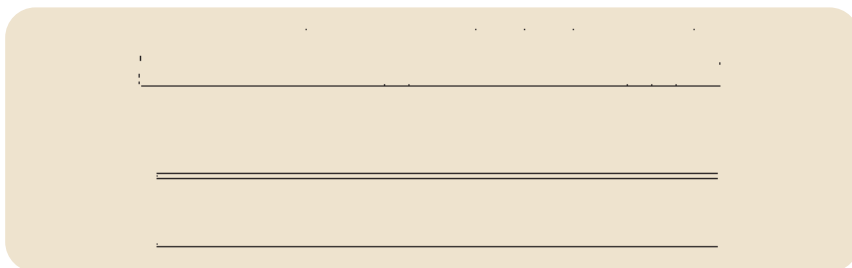
- Différentes configurations de trous



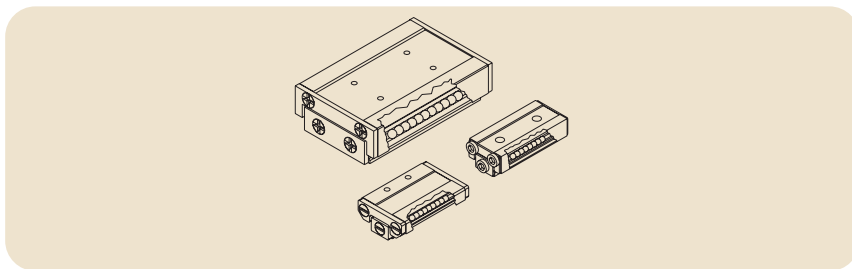
- Entraxes variables



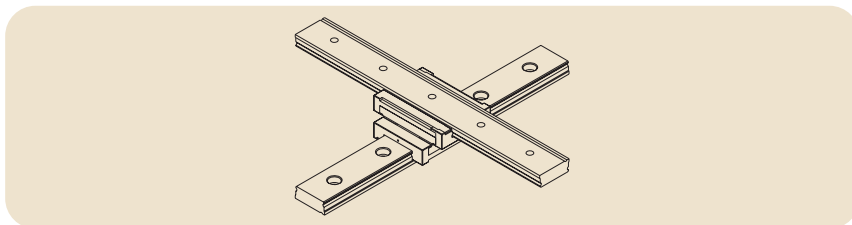
- Trous lisses borgnes ou traversants
- Taraudages borgnes ou traversants



- Rail sans perçage pour une fixation par collage



- Constructions spécifiques sans recirculation pour des courses limitées



- Montage croisé