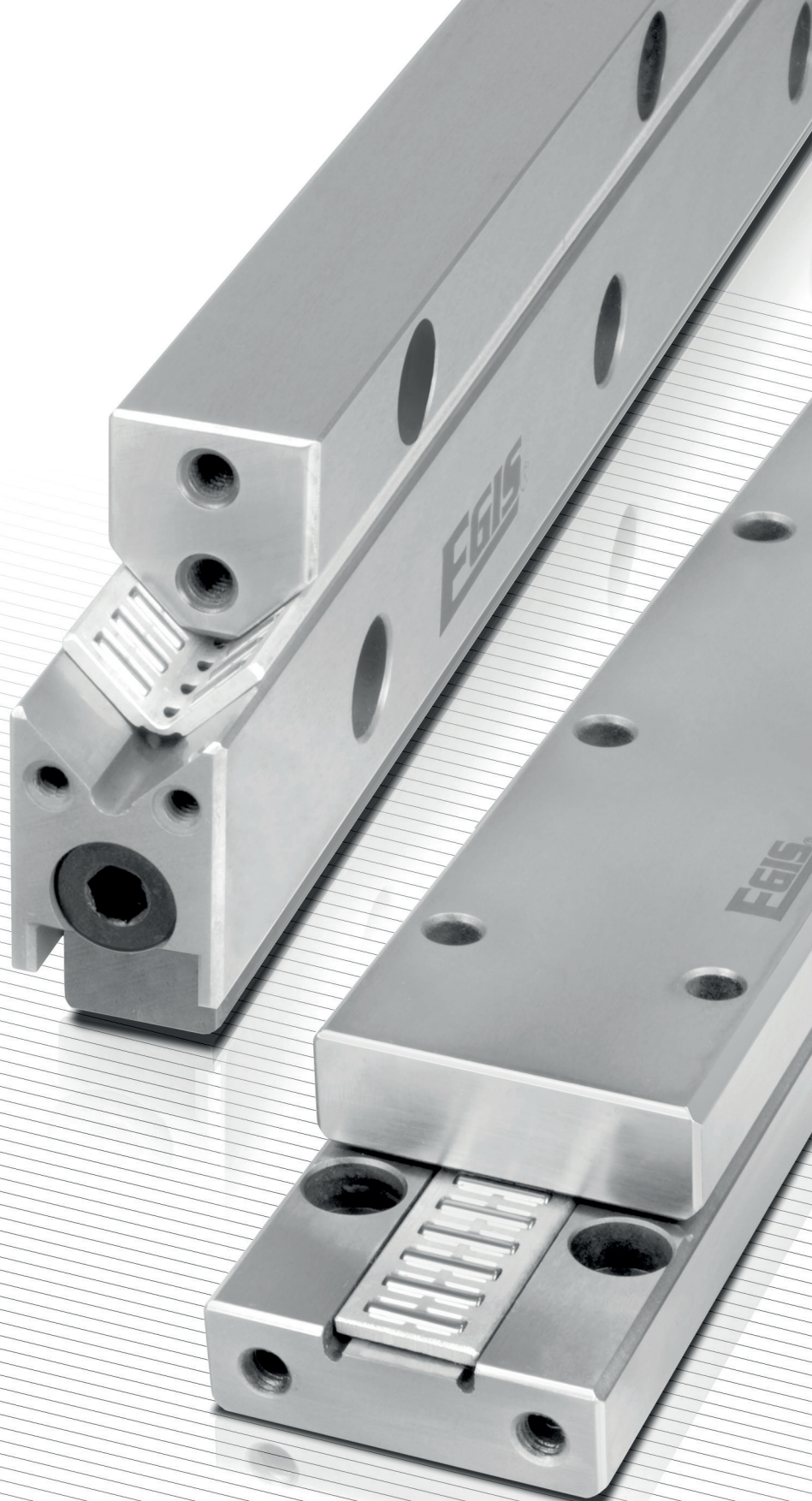


EGIS



**RAILS DE GUIDAGE
DE PRECISION**



Guidages linéaires à roulements

Tout comme les roulements pour mouvements rotatifs, les guidages linéaires à roulements ont acquis droit de cité dans les constructions mécaniques modernes. Ils sont indispensables partout où un faible coefficient de frottement, associé aux économies de construction et de maintenance, est recherché en plus de capacité de charge, de rigidité et de précision. De plus, la complexité des applications exige fréquemment des solutions taillées sur mesure.

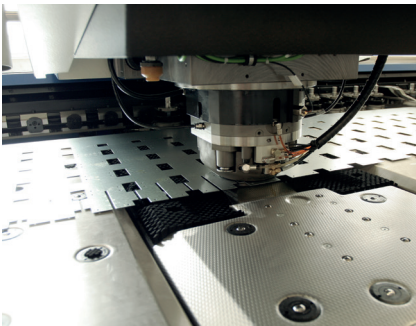
Dans la construction de machines-outils où les exigences de précision, de capacité de charge et de rigidité sont élevées, les guidages linéaires de précision avec cages à aiguilles ou à rouleaux sans recirculation d'éléments roulants sont la solution optimale. Plus compacts que d'autres systèmes linéaires, ils conviennent aux accélérations élevées et sont utilisés comme palier fixe ou libre en fonction de leur forme de construction. En raison du mouvement relatif de la cage par rapport aux deux chemins de roulement, ils se prêtent notamment aux courses limitées. Contrairement aux guidages linéaires à recirculation d'éléments roulants, tous les éléments roulants sont en permanence en contact avec les chemins de roulement pendant le mouvement. Cette caractéristique leur assure une douceur de fonctionnement extraordinaire et une grande précision du mouvement.

Pour un encombrement donné, les guidages à aiguilles offrent la plus grande longueur de contact et un maximum d'éléments roulants portants. Ces nombreuses surfaces de contact linéaires garantissent une grande rigidité et admettent une importante charge. Si toutefois, la rigidité n'était pas le critère le plus important, les rouleaux cylindriques permettent plus d'élasticité du guidage tout en offrant le maximum de capacité de charge caractéristique à ce type de guidages.

Comme il va de soi que le fabricant de machines confie la production de roulements à billes, à rouleaux ou à aiguilles à des entreprises spécialisées, il doit s'adresser au spécialiste reconnu pour la réalisation de guidages linéaires à roulements. La société EGIS est une entreprise suisse de taille moyenne, spécialisée depuis plus de 50 ans dans la fabrication de guidages linéaires de haute précision, utilisés principalement par les branches suivantes:

Machines-outils
Machines d'imprimerie
Métrie
Automatisation
Robotique
Optique
Productronique
Technologie médicale

Outre une vaste partie technique, ce catalogue donne des informations détaillées sur la gamme étendue des rails de guidage de précision EGIS en longueurs standards et sur mesure, avec cages linéaires plates et en équerre, ainsi que des indications sur les possibilités de fabrications spéciales adaptées aux besoins du client.



APERÇU DES PRODUITS

TECHNIQUE ÉLÉMENTAIRE

1 P.10-43

RAILS DE GUIDAGE M ET V AVEC CAGES LINÉAIRES À AIGUILLES OU À ROULEAUX CYLINDRIQUES

2 P.44-47

Les rails de guidage M et V sont combinés avec cages linéaires en équerre et spécialement conseillés pour supporter des charges élevées en assurant une grande rigidité, un faible coefficient de frottement et une haute précision. Ils sont donc tout indiqués comme paliers fixes linéaires. La production comprend toutes les longueurs standards jusqu'à 1 000 mm, ce qui assure une livraison rapide.

Pour l'adaptation optimale aux demandes du client, les rails de guidage de cette série sont également livrables en longueurs sur mesure. Les longueurs maximales sont indiquées dans les tableaux de dimensions.

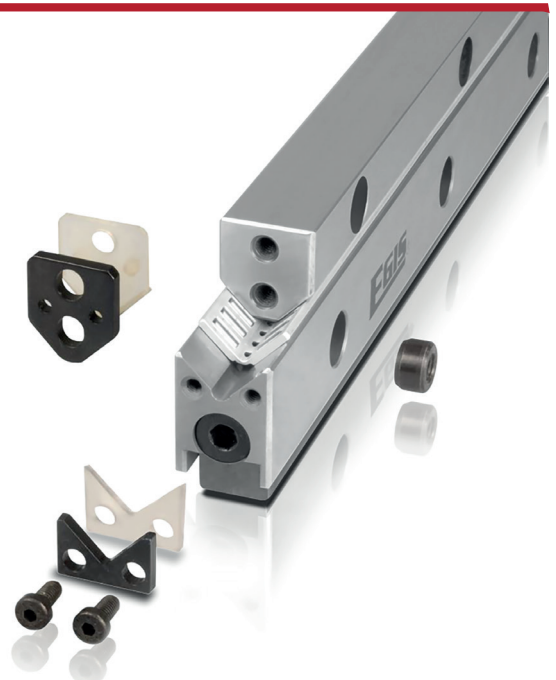
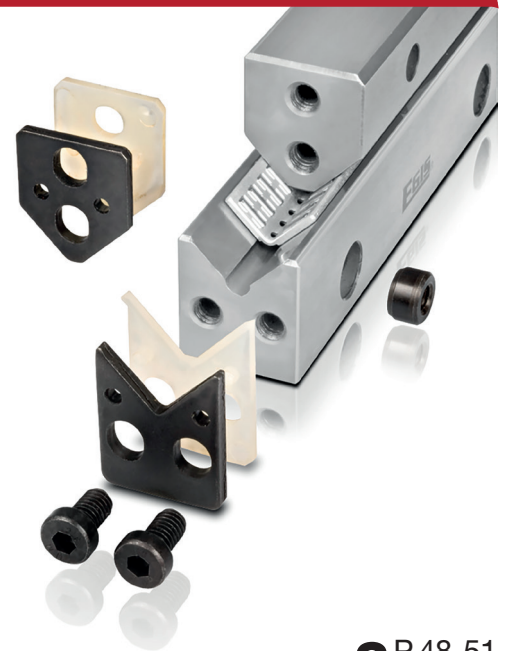
Pour l'augmentation de la rigidité, des vis de précontrainte permettent de régler ces guidages sans jeu ou avec précharge.

RAILS DE GUIDAGE ML AVEC LARDON POUR CAGES LINÉAIRES À AIGUILLES

3 P.48-51

Cette série combine le rail de guidage M avec un lardon, permettant de répartir uniformément la précharge sur toute la longueur du guidage.

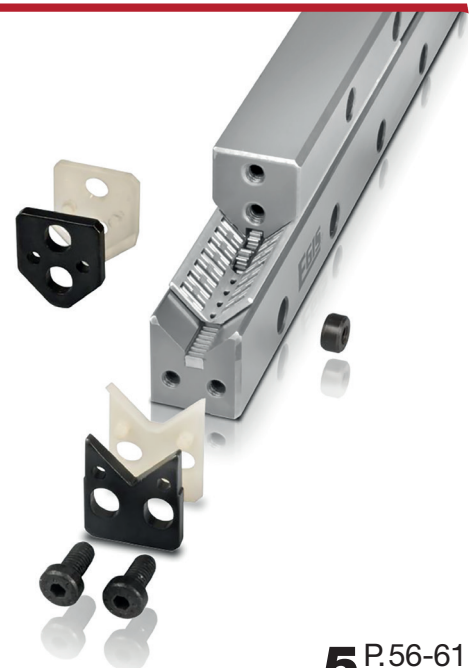
La pente du lardon est de 1,5 %. Les rails de guidage ML répondent aux exigences les plus élevées de précision et de rigidité.



RAILS DE GUIDAGE MVZ (M/V/ML)
AVEC CRÉMAILLIÈRE INTÉGRÉE POUR LE MOUVEMENT
CONTRÔLÉ DE LA CAGE LINÉAIRE À AIGUILLES

4 P.52-55

Dans cette série, le déplacement de la cage en équerre est contrôlé à l'aide de roues dentées intégrées dans l'angle de la cage et d'une crémaillère intégrée sur chacun des rails. Cette construction garantit le mouvement régulier de la cage même dans des conditions difficiles de fonctionnement.



RAILS DE GUIDAGE M ET ML
AVEC REVÊTEMENT DE GLISSEMENT

5 P.56-61

Les rails porteurs de cette série ne sont pas trempés, mais équipés d'un revêtement de glissement collé. Livrés en combinaison avec les rails de guidage de la série V, ils ont les mêmes cotes que les rails de guidage M, ML et V avec cages linéaires. Ils sont conseillés pour augmenter le coefficient de frottement et pour la transmission de charges statiques ou oscillantes.



RAILS DE GUIDAGE S ET J AVEC CAGES LINÉAIRES À AIGUILLES

6 P.62-67

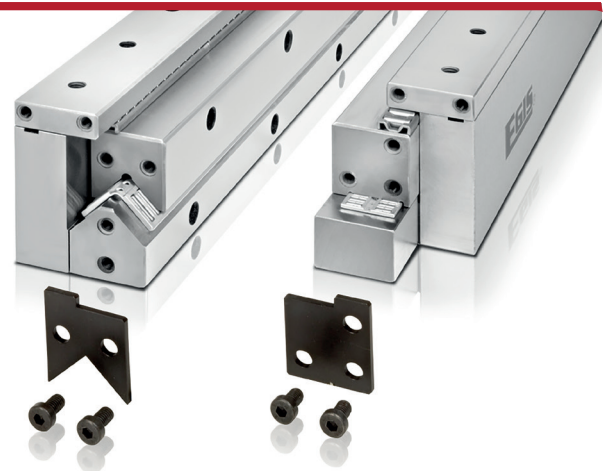
Ces rails de guidage sont utilisés comme palier libre en combinaison avec cages linéaires à aiguilles. Deux versions sont disponibles, la première avec des dimensions de montage identiques aux rails M et V, la deuxième avec des dimensions réduites au minimum afin d'offrir l'ensemble le plus compact.



SYSTÈME DE GUIDAGE LUE AVEC CAGES LINÉAIRES À AIGUILLES ET ROULEAUX CYLINDRIQUES

7 P.68-71

Composé d'un guidage fixe, d'un guidage libre et d'un ensemble en L exerçant une précharge sur les deux autres guidages, le système LUE évite la déformation par dilatation thermique et représente le système le plus précis de tous les guidages linéaires à roulements.

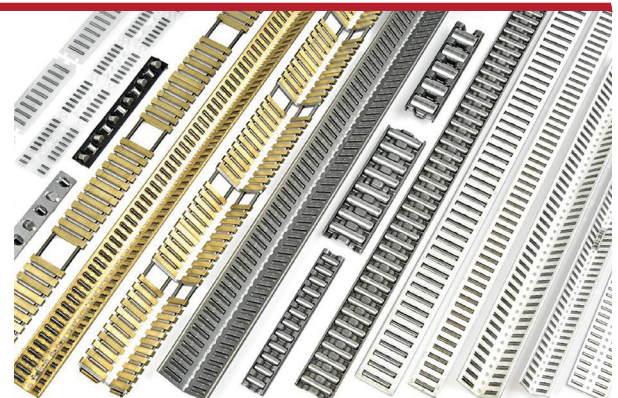


CAGES LINÉAIRES

8 P.72-81

Les cages linéaires sont composées d'une base en métal ou plastique et d'un grand nombre d'éléments roulants guidés avec précision. Les aiguilles se distinguent par leur hauteur réduite, un maximum de rigidité et de capacité de charge élevée, tandis que les rouleaux cylindriques, avec une rigidité légèrement diminuée, sont moins exigeants sur le plan de la construction des contre-pièces. Les billes ont le coefficient de frottement le plus faible de tous les éléments roulants.

Les cages linéaires sont prévues pour une utilisation avec rails de guidage de précision, mais se prêtent également au montage sur éléments du client disposant de chemins de roulement appropriés.



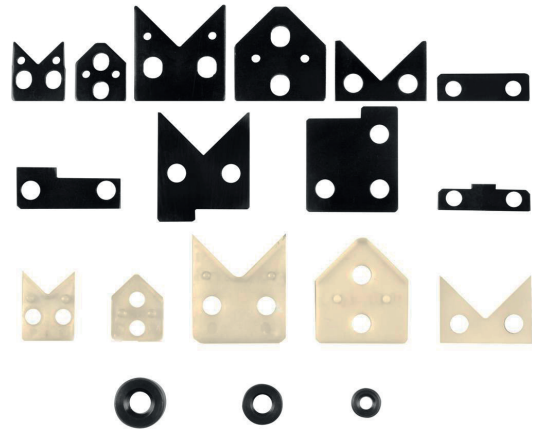
ACCESSOIRES

PLAQUETTES D'ARRÊT, RACLEURS, ÉCROUS NOYÉS

9 P.82-87

Les plaquettes d'arrêt empêchent la cage de sortir de la zone de charge. Dans les conditions normales d'utilisation, les racleurs protègent les chemins de roulement de l'encrassement.

Les écrous noyés cylindriques, dits ESM, permettent de transformer un trou noyé en trou taraudé.

**VARIANTES D'EXÉCUTION****10** P.88-89**FABRICATIONS SPÉCIALES****11** P.90-91

Rails pour cages linéaires
à roulements cylindriques croisés et à billes
Rails pour guidages hydrostatiques
Rails pour guidages à air
Rails à formes et dimensions spéciales
Patins à rouleaux (RUSW et U-100)



TABLE DES MATIÈRES

1	TECHNIQUE ÉLÉMENTAIRE	10
2	RAILS DE GUIDAGE M ET V AVEC CAGES LINÉAIRES À AIGUILLES OU À ROULEAUX CYLINDRIQUES	44
3	RAILS DE GUIDAGE ML AVEC LARDON POUR CAGES LINÉAIRES À AIGUILLES	48
4	RAILS DE GUIDAGE MVZ (M/V/ML) AVEC CRÉMAILLIÈRE INTÉGRÉE POUR LE MOUVEMENT CONTRÔLÉ DE LA CAGE LINÉAIRE À AIGUILLES	52
5	RAILS DE GUIDAGE M ET ML AVEC REVÊTEMENT DE GLISSEMENT	56
6	RAILS DE GUIDAGE S ET J AVEC CAGES LINÉAIRES À AIGUILLES	62
7	SYSTÈME DE GUIDAGE LUE AVEC CAGES LINÉAIRES À AIGUILLES ET ROULEAUX CYLINDRIQUES	68
8	CAGES LINÉAIRES	72
9	ACCESSOIRES PLAQUETTES D'ARRÊT, RACLEURS, ÉCROUS NOYÉS	82
10	VARIANTES D'EXÉCUTION	88
11	FABRICATIONS SPÉCIALES	90

EXEMPLE DE COMMANDE

Exemple de formulation d'une commande de rails et cages:

10 rails M4020x300-T15-Q10-E2-US
10 rails V4020x500-T03-Q10-US
10 Cages E-HW15x300-AL-G2

Exemple de formulation d'une commande d'un jeu de rails:

Nécessaire pour l'appairage dans le cas de rails de type différents utilisés dans une même coulisse.

Le set est conditionné dans 1 seul emballage.

20 JEUX M/V/ML5025x300-Q6

composé de:

- 1 M5025x300-T15-Q6-2SX
- 1 ML6025x300-T15L-Q6-2SX
- 2 V5025x300-T15-Q6-US
- 2 E-HW16 x 226-AL-G2
- 4 EV5025

1.1	TERMINOLOGIE ET UNITÉS DE MESURE	10
1.2	PRÉCISION ET TOLÉRANCES	11
1.2.1	Qualité	11
1.2.2	Tolérances du profil	11
1.2.3	Longueurs, entre-axes des trous	11
1.2.4	Appairage	12
1.2.5	Rectitude	13
1.2.6	Éléments roulants	13
1.3	CONCEPTION	14
1.3.1	Choix de la forme de construction	14
1.3.2	Détermination de la longueur des rails et cages	15
1.3.3	Types de trous et gabarits de perçage	16
1.3.4	Plaquettes d'arrêt et racleurs	18
1.3.5	Charges de base, capacités de charge	19
1.3.5.1	Charges statiques de base	19
1.3.5.2	Capacité de charge statique	19
1.3.5.3	Charges dynamiques de base	20
1.3.5.4	Capacité de charge dynamique et durée de vie	20
1.3.5.5	Charge effective	22
1.3.5.6	Facteurs de correction pour la capacité de charge	23
1.3.5.7	Charge excentrée	24
1.3.5.8	Calcul	25
1.4	RIGIDITÉ	30
1.5	PRÉCHARGE	32
1.5.1	Réglage de la précharge	32
1.5.1.1	Vis de pression	33
1.5.1.2	Rails de guidage avec lardon	33
1.6	LUBRIFICATION	34
1.6.1	Lubrifiants	34
1.6.2	Lubrification à la graisse	34
1.6.2.1	Mise en service et quantité de graisse	34
1.6.2.2	Periodicité de graissage	35
1.6.3	Lubrification à l'huile	35
1.7	FROTTEMENT	36
1.8	PROTECTION D'ENCRASSEMENT	37
1.9	LIMITES D'UTILISATION	37
1.9.1	Températures	37
1.9.2	Accélérations	37
1.9.3	Vitesses	37
1.10	CONSIGNES DE MONTAGE	38
1.10.1	Exactitude de la construction des contre-pièces	38
1.10.2	Instructions de montage	39
1.10.2.1	Avant le montage	39
1.10.2.2	Disposition fermée	40
1.10.2.3	Disposition ouverte	41

1.1 TERMINOLOGIE ET UNITÉS DE MESURE

B	mm	Largeur du rail	L	10⁵m	Durée de vie nominale
B1	mm	Largeur de cage	L1	mm	Distance entre le premier trou de fixation et le début du rail
b	mm	Distance entre les rails	L1	mm	Distance entre le centre du premier ou dernier élément roulant et l'extrémité de la cage
b1	mm	Distance entre les dos des rails	L2	mm	Distance entre le dernier trou de fixation et la fin du rail
C	N	Charge dynamique de base pour une cage de longueur théorique de 100 mm	L1, L2_{min}	mm	Valeur minimale pour L1 et L2
C_w	N	Charge dynamique effective	LA	mm	Entre-axe des trous de fixation des rails de guidage
C_{we}	N	Charge dynamique effective corrigée	LA	mm	Entre-axe entre les éléments roulants de la cage
C_L	N/mm	Rigidité du guidage à cage linéaire	L_h	h	Durée de vie nominale en heures de fonctionnement
C₀	N	Charge statique de base pour une cage de longueur théorique de 100 mm	L_K	mm	Longueur de la cage
C_{0we}	N	Charge statique effective corrigée	L_R	mm	Longueur du rail de guidage y compris l'espace pour les racleurs
C_{0w}	N	Charge statique effective	n	-	Nombre maximum d'entre-axes LA possibles
D_w	mm	Diamètre des billes	n_{osz}	min⁻¹	Nombre d'aller-retour par minute
e	mm	Déport de la charge par rapport au centre de la cage	p	-	Exposant de durée de vie
f_H	-	Facteur dynamique de dureté	p	N/mm²	Pression spécifique pour revêtement de glissement
f_{H0}	-	Facteur statique de dureté	P	N	Charge dynamique équivalente
f_α	-	Facteur dynamique d'orientation de la charge	P₀	N	Charge statique équivalente
f_{α0}	-	Facteur statique d'orientation de la charge	q_i	%	Répartition temporelle de la charge
F	N	Charge appliquée, charge du guidage	RS	N	Capacité d'amortissement dans le sens du déplacement
F_i	N	Charge variable	S₀	-	Coefficient de sécurité statique
F_R	N	Résistance au déplacement	t	mm	Profondeur du taraudage dans trou du type T03
F_{R0}	N	F _R , fraction du frottement dû au lubrifiant	v_i	m/min	Vitesse variable
F_{R1}	N	F _R , fraction du frottement par roulement dû à la charge	v̄	m/min	Vitesse dynamique équivalente
F_{RA}	N	Résistance au déplacement due au racleur	x	-	Nombre de trous
F_{RV}	N	Résistance au déplacement du coulisseau sous précharge	Z	-	Nombre d'éléments roulants par rangée
F_w	N	Charge limite pour la longueur effective de la cage	α	°	Angle d'attaque de la charge différent du sens de la charge principale
H	mm	Course	δ	μm	Déformation élastique aux points de contact
k_F	-	Facteur de charge dynamique	μ	-	Coefficient de frottement
k_{0F}	-	Facteur de charge statique	ν	mm²s⁻¹	Viscosité cinématique
K	-	Facteur de forme pour détermination de la rigidité	Δh	μm	Différence de hauteur admissible
L	mm	Longueur du rail de guidage			

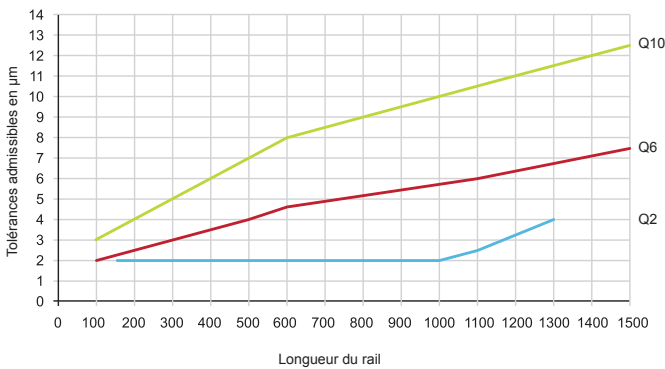
1.2 PRÉCISION ET TOLÉRANCES

1.2.1 QUALITÉ

Les chemins de roulement et les surfaces d'appui sont rectifiés fin.

Les rails de guidage peuvent être livrés en 3 qualités (tolérance de parallélisme des chemins de roulement sur une longueur définie par rapport aux faces de référence du rail).

- Q10: Qualité standard pour la construction mécanique générale
- Q6: Qualité précise pour la construction de machines-outils
- Q2: Qualité spécialement précise pour les constructions les plus exigeantes



1.2.2 TOLÉRANCES DU PROFIL

Voir le chapitre du produit concerné

1.2.3 LONGUEURS, ENTRE-AXES DES TROUS

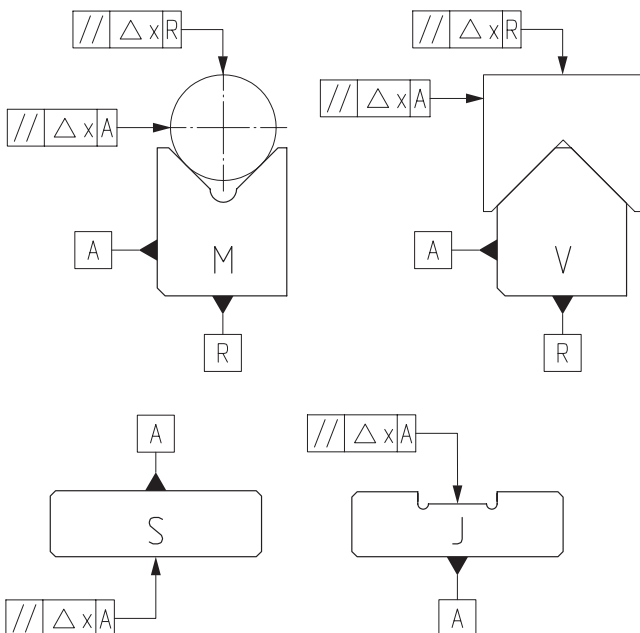
Longueur: la tolérance de la longueur est définie par la formule $\pm [0.2+(0.0012 \cdot \text{longueur } L)]$.

Au-dessus de la longueur maximale (voir le tableau «Longueurs standards»), les rails sont composés de plusieurs éléments. Les éléments sont assortis avec précision et numérotés. Pour respecter les tolérances au montage, les rails ne doivent pas être intervertis.

Entre-axe des trous: la tolérance d'entre-axes est calculée pour assurer le montage des rails sur des contre-pièces pré-percées jusqu'à la longueur standard maximale. La tolérance concerne la distance entre le premier et le dernier trou du rail, elle est répartie de manière égale sur la longueur.

Pour respecter la tolérance pour des rails supérieurs à la longueur standard maximale, les rails doivent être commandés avec le suffixe «P».

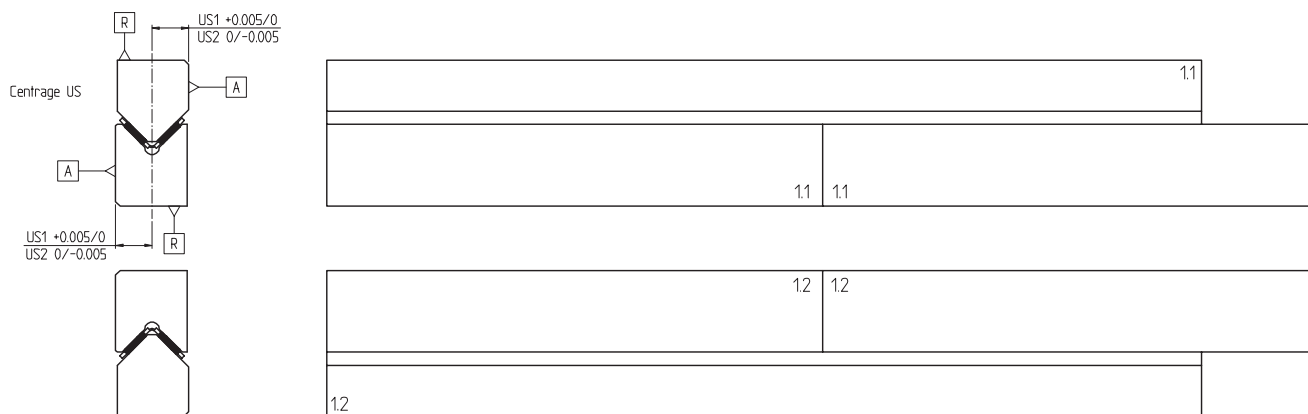
Qualité spéciale sur demande



1.2.4 APPAIRAGE

Les rails d'exécution identique (référence de commande identique) sont fabriqués, marqués et emballés par paires. L'appairage s'applique à la distance du centrage du profil par rapport à la face de référence «A».

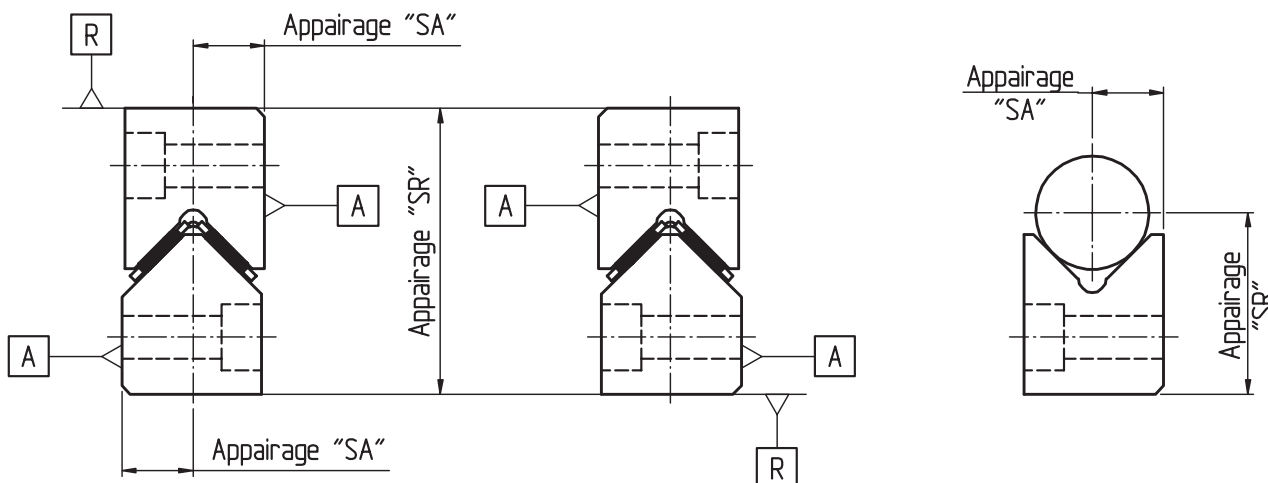
L'appairage standard (US1/US2) permet l'interchangeabilité des rails tout en respectant une tolérance très serrée. Dans la tolérance la plus précise ou sur demande du client, les rails sont appairés et marqués avec des tolérances plus serrées et numérotés par paire.



En cas de rails de références différentes, à appairer, les références de commande sont à compléter du suffixe «X», par exemple:

- 1M + 1ML = 2SX ou bien
- 1M + 1V + 1J + 1S = 4SRX ou
- 1V...T15 + 1V...T03 = 2SX

Possibilités d' appairage:



Code d'appairage	Nombre de rails appairés	par rapport à la face de référence
2SA	2	Face de référence A
3SA	3	Face de référence A
4SA	4	Face de référence A
etc.	Nombre de rails	Face de référence A
2SR	2	Face de référence R
3SR	3	Face de référence R
4SR	4	Face de référence R
etc.	Nombre de rails	Face de référence R
2SAR	2	Face de référence A + R
3SAR	3	Face de référence A + R
4SAR	4	Face de référence A + R
etc.	Nombre de rails	Face de référence A + R

1.2.5 RECTITUDE

Outre le parallélisme, c'est la rectitude qui est également contrôlée en usine (tolérances conformément DIN 644).

Au montage, les écarts de rectitude peuvent être compensés par le serrage aux surfaces d'appui.

1.2.6 ÉLÉMENTS ROULANTS

Généralement, les cages linéaires sont équipées d'aiguilles ou rouleaux cylindriques dont la tolérance du diamètre est de 2 µm et celle du défaut de forme ne dépasse pas 1 µm.

Pour des exigences particulières, spécialement pour les rails de qualité 2, des aiguilles ou des rouleaux cylindriques peuvent être fournis avec une tolérance du diamètre de 1 µm et un défaut de forme de 0,5 µm au maximum.

Les diamètres des billes sont triés sur une tolérance de 1 µm et sur un défaut de forme de 0,13 µm.

Voir également le tableau du chapitre 8 «Cages linéaires» (page 74).

1.3 CONCEPTION

1.3.1 CHOIX DE LA FORME DE CONSTRUCTION

Construction fermée

Cette disposition accepte les charges et moments de différentes orientations, fonctionne dans toutes les positions et peut recevoir une précharge (voir page 32).

Ce sont des paliers fixes des deux côtés, composés de deux rails M-/ML- et de deux rails V avec les cages en équerre correspondantes.

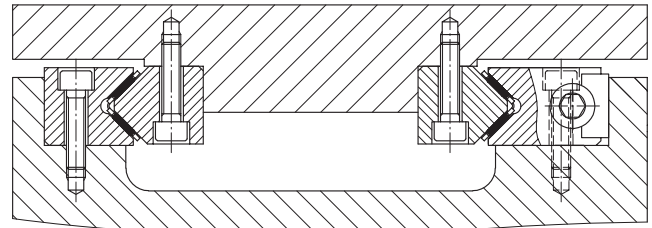


Fig. 1. Construction fermée M/V-ML/V

Construction ouverte

Cette disposition facilitant le montage est principalement utilisée pour une charge centrée agissant perpendiculairement au guidage.

C'est un palier fixe et un palier libre et elle comporte des rails de guidage M et V avec une cage linéaire en équerre, des rails de guidage J et S avec une cage linéaire plate.

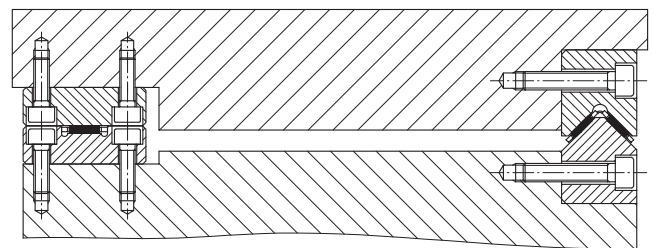


Fig. 2. Construction ouverte M/V-S/J

Construction LUE fermée

En répondant aux exigences de précision les plus élevées, cette disposition accepte toutes les charges et tous les moments dans toutes les directions. Les composants du système sont appairés et préchargés.

La séparation du palier fixe et du palier libre évite la déformation par la dilatation thermique. Le guidage comporte des rails de guidage M et V, des rails de guidage J et S, et deux ensembles LU, une cage en équerre et des cages plates.

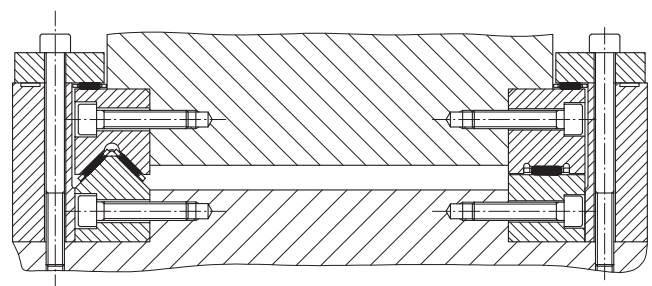


Fig. 3. Construction fermée LUE

1.3.2 DÉTERMINATION DE LA LONGUEUR DES RAILS ET CAGES

La taille et la longueur de la cage linéaire (L_K) déterminent la rigidité et la capacité de charge du guidage. La capacité de charge et la résistance aux moments agissant sur l'axe longitudinal (roulis) augmentent proportionnellement à la longueur de la cage, tandis que les moments admissibles sur les axes vertical (lacet) et transversal (tangage) augmentent au carré de la longueur de la cage.

Bases de la conception:

- La cage parcourt toujours la moitié de la course du rail mobile
- la longueur totale de la cage doit rester entre les deux rails
- les racleurs doivent toujours appuyer sur les chemins de roulement

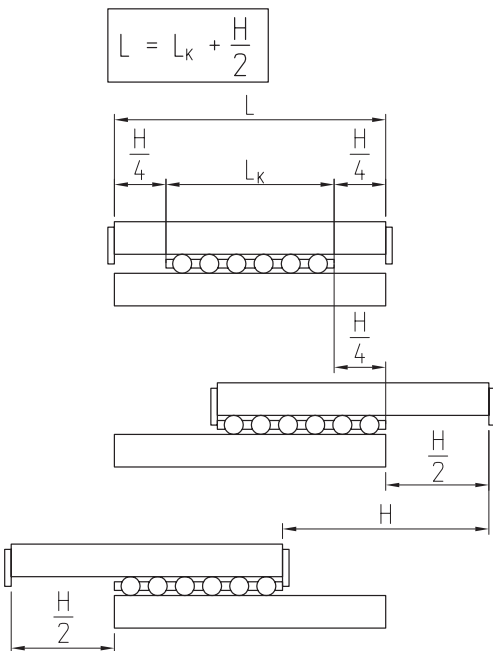
Recommandation pour la longueur minimale de la cage en fonction de la course:

- $L_K \geq 1.5 \cdot H$ pour une construction ouverte, afin de pouvoir respecter la limite d'exploitation (figure 12, page 24)
- $L_K \geq H$ pour une construction fermée

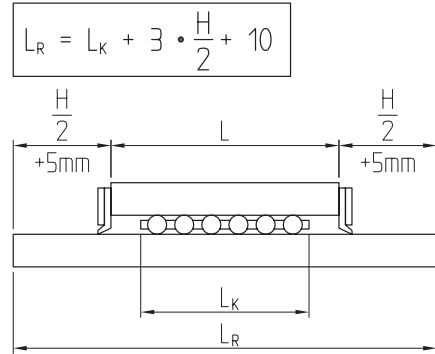
H mm | Course

A) Calcul de la longueur des rails L , L_R
pour une course et une longueur de cage données:

Guidage sans racleurs

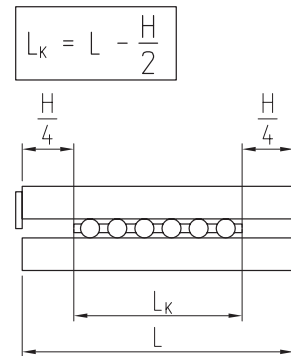


Guidage avec racleurs

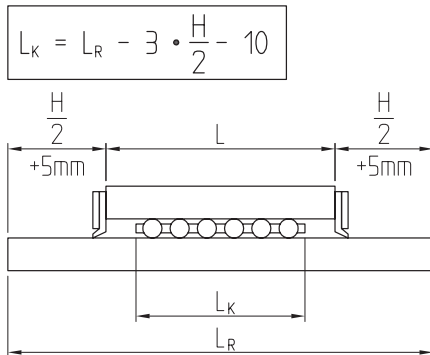


B) Calcul de la longueur de cage L_K
pour une course et une longueur de rails données:

Guidage sans racleurs



Guidage avec racleurs:



Connaissant les consignes de charge, de rigidité et la longueur calculée de la cage, on peut sélectionner la bonne taille de la cage.

Longueurs particulières:

Avec les longueurs dimensionnées à l'aide des équations qui précèdent, la cage reste entre les chemins de roulement quelle que soit la position du rail mobile.

Pour obtenir, dans des conditions de fonctionnement normales, un maximum de charge admissible ou une course importante, les longueurs peuvent être dimensionnées de sorte que la cage linéaire dépasse les extrémités des rails. Dans ce cas, prévoir des entrées arrondies pour chemins de roulement (suffixe de référence E2).

1.3.3 TYPES DE TROUS ET GABARITS DE PERÇAGE

Les rails de guidage sont fixés par vis. À cet effet les rails de guidage EGIS peuvent être livrés avec 5 types de trous (figure 4).

Les rails de guidage EGIS des séries M et V aux longueurs standards sont en stock trempés et munis de trous à noyure T15. L'utilisation d'écrous noyés ESM permet de fixer les rails comme avec un trou taraudé (T03) (figure 5).

Les écrous noyés doivent être commandés séparément pour être collés dans la noyure (T13, accessoires, page 87).

Les rails peuvent être livrés avec des trous lisses T10 ou taraudés T03.

Certains rails peuvent être livrés avec le type de trou T1503 qui permet la fixation du rail par les 2 côtés. Soit comme un T15 ou comme un T03 ou T13.

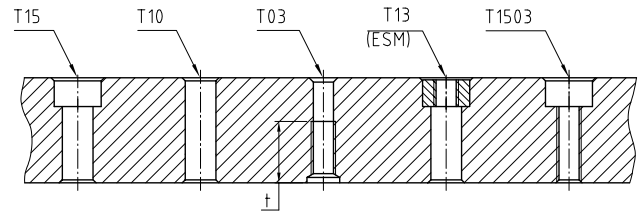


Fig. 4. Types de trous de fixation

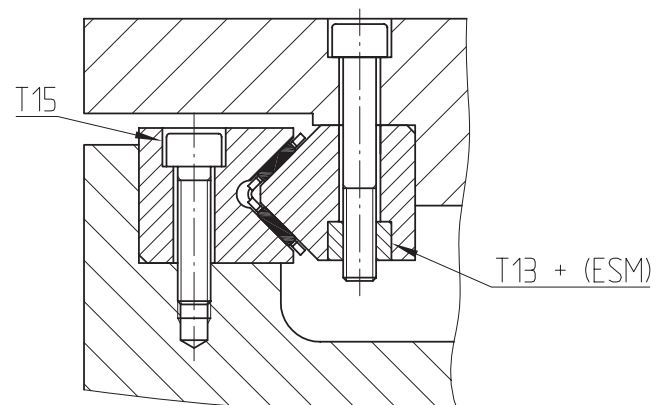


Fig. 5. Fixation avec trou du type T13

Sans demande particulière, les entre-axes des trous L1 et L2 par rapport à l'extrémité du rail sont identiques et dépendent de la longueur du rail (figure 6).

Sur demande, les rails sont également livrables avec positions de perçage asymétriques.

Dans ce cas, il faut respecter les conditions $L1 \geq L1_{min}$ et $L2 \geq L2_{min}$.

△ Pour la définition de la position de L1 suivant le type de rail, voir la figure 7.

Suffixe LA (L1/L2)

Détermination des positions de perçage

Nombre d'entre-axes

$$n = \frac{(L - 2 \cdot L1_{min})}{LA} \text{ chiffre entier}$$

Distances L1 et L2

$$L1 + L2 = L - n \cdot LA$$

Rail avec positions de perçage symétrique

$$L1 = L2 = (L - n \cdot LA) / 2$$

Nombre de trous

$$x = n + 1$$

L	mm	Longueur du rail de guidage
LA	mm	Entre-axe de trous
L1, L2	mm	Distance entre le début ou la fin du rail et le premier ou dernier trou de fixation
L1_{min}, L2_{min}	mm	Valeur minimale pour L1 et L2 (Tableaux dimensions)
n	-	nombre maximal d'entre-axes possibles
x	-	Nombre de trous

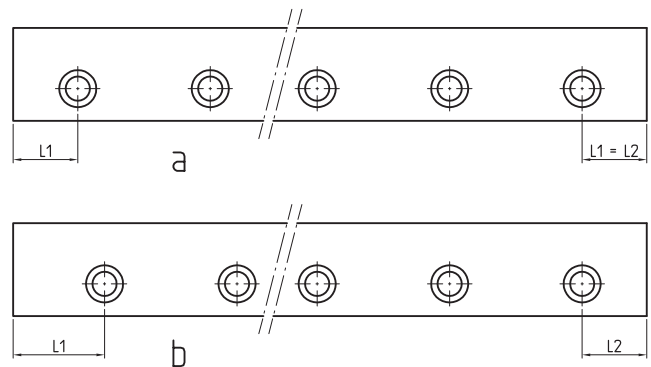


Fig. 6. Positions de perçage symétrique (a) et asymétrique (b) d'une rangée de trous

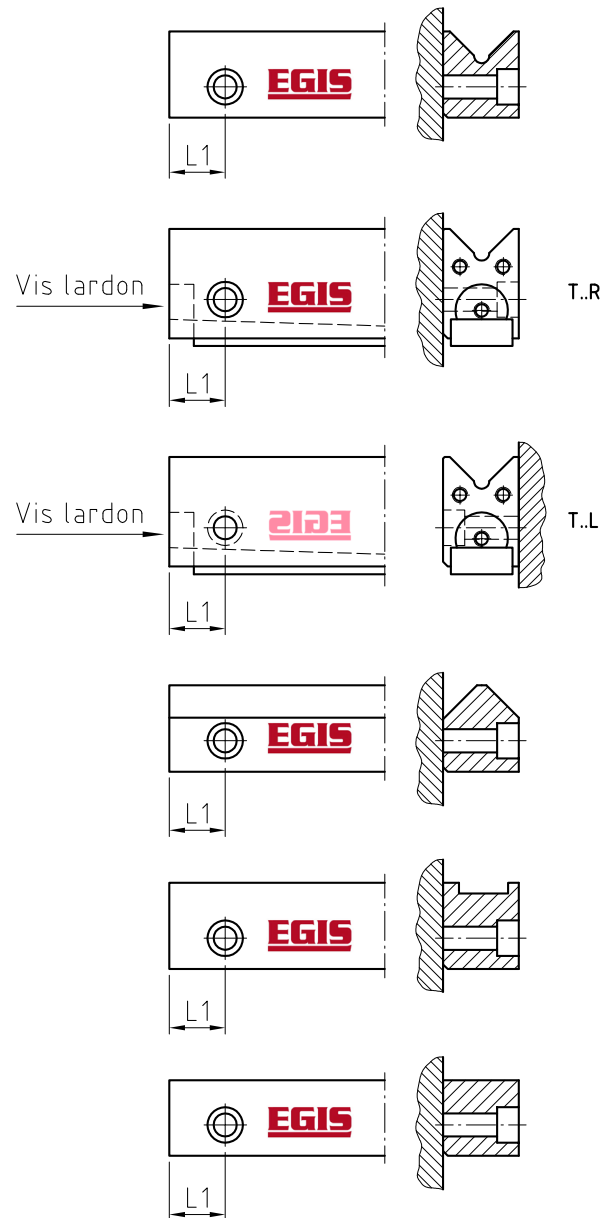


Fig. 7. Position de la distance entre le premier trou de fixation et le début du rail L1 selon le type de rail.

1.3.4 PLAQUETTES D'ARRÊT ET RACLEURS

En fin de course, plaquettes d'arrêt ou plaquettes d'arrêt avec racleurs maintiennent la cage dans la bonne position. Monter toujours deux plaquettes d'arrêt par cage. Lorsque cela est impossible, la construction des contre-pièces doit assurer la fonction des plaquettes d'arrêt.

- △ Plaquettes d'arrêt et racleurs ne doivent pas être utilisés pour limiter la course des rails.
- △ Plaquettes d'arrêt et racleurs ne doivent pas se chevaucher (figure 8).

Le cas échéant et dans certaines applications, le positionnement de la cage ne pourra plus être effectué par les plaquettes d'arrêt standard, par exemple en cas d'accélération importantes, charges extrêmes en fin de course ou en cas de courses répétitives de longues durées. Dans ces cas, des plaquettes d'arrêt supplémentaires peuvent être montées en amont des racleurs ou, comme solution optimale, prévoir un guidage avec crémaillère intégrée pour le mouvement contrôlé de la cage (séries MVZ, page 52).

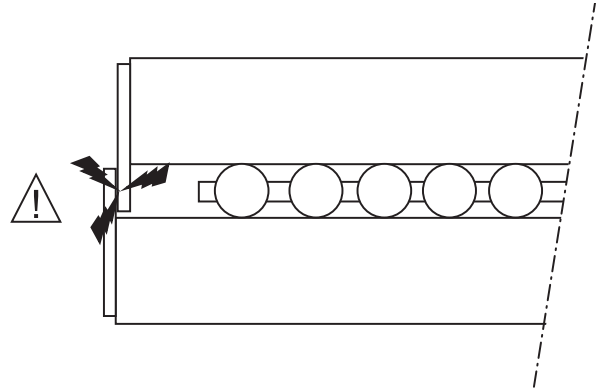


Fig. 8. Montage erroné de plaquettes d'arrêt ou de racleurs

1.3.5 CHARGES DE BASE, CAPACITÉ DE CHARGE

Les charges dynamiques et statiques de base déterminent la conception d'un guidage à cage linéaire. Les capacités de charge pour rails de guidage sans recirculation d'éléments roulants figurent dans la norme internationale ISO 14728.

1.3.5.1 CHARGES STATIQUES DE BASE

Les charges statiques de base C_0 sont les charges qui déforment irréversiblement chemin de roulement et éléments roulants d'un dix-millième du diamètre de l'élément roulant.

Coefficient de sécurité statique

Le coefficient de sécurité statique S_0 est la sécurité contre la déformation rémanente de l'élément roulant.

$$S_0 = \frac{C_{0w}}{P_0}$$

S_0		Coefficient de sécurité statique
C_{0w}	N	Charge statique effective (page 22)
P_0	N	Charge statique maximale équivalente

△ Respecter le coefficient de sécurité!

Conformément à ISO 14728, le coefficient de sécurité statique $S_0 = C_0/P_0$ ne doit pas être inférieur à 2.

En cas d'exigences élevées en matière précision de mouvement et de douceur du fonctionnement, le coefficient de sécurité statique S_0 ne doit pas être inférieur à 3.

1.3.5.2 CAPACITÉ DE CHARGE STATIQUE

La charge statique admissible d'un guidage linéaire est limitée par les caractéristiques suivantes:

- Charge statique de base des cages linéaires: respecter les recommandations pour S_0 .
- Capacité de charge des chemins de roulement: dureté minimale nécessaire HRC 58
- Charge admissible de la construction: en règle générale, la construction des contre-pièces est dimensionnée pour une rigidité élevée et possède donc une résistance suffisante.
- Charge admissible de l'assemblage vissé: en tenant compte des matériaux habituels de la construction des contre-pièces, le dimensionnement de l'assemblage vissé se base sur la résistance 8.8 des vis et les couples de serrage correspondants. Les vis de cette résistance peuvent transmettre les charges et ne dégradent guère l'exactitude du guidage.

En cas de mise en œuvre de vis à résistance supérieure, le couple de serrage de la classe de résistance 8.8 ne devrait pas être dépassé pour préserver l'exactitude de l'ensemble (exception: ensemble LU des systèmes LUE, voir page 71).

△ Pour $S_0 < 3$, contrôler l'assemblage vissé si la charge principale est une traction et/ou un couple!

CHARGES DE BASE, CAPACITÉ DE CHARGE

1.3.5.3 CHARGES DYNAMIQUES DE BASE

La charge dynamique de base C est basée sur une durée de vie nominale de 100 000 mètres de course, atteints ou dépassés avec 90% de fiabilité.

1.3.5.4 CAPACITÉ DE CHARGE DYNAMIQUE ET DURÉE DE VIE

La capacité de charge dynamique est déterminée par la fatigue des composants du roulement. Le temps de résistance à la fatigue - la durée de vie en heures de fonctionnement - résulte de la charge, de la vitesse de déplacement du guidage et de la probabilité statistique d'un endommagement.

Durée de vie nominale

$$L = \left(\frac{C_w}{P} \right)^p$$

$$L_h = \frac{8.33 \cdot 10^5}{H \cdot n_{osz}} \cdot \left(\frac{C_w}{P} \right)^p$$

$$L_h = \frac{1666}{\bar{v}} \cdot \left(\frac{C_w}{P} \right)^p$$

L	10⁵ m	Durée de vie nominale
L_h	h	Durée de vie nominale en heures de fonctionnement
C_w	N	Charge dynamique effective (page 22)
P	N	Charge dynamique équivalente
p	-	Exposant de durée de vie

pour guidages par cages linéaires à rouleaux: p=10/3
pour guidages par cages linéaires à billes: p=3

H	mm	Course
n_{osz}	min⁻¹	Nombre d'allers-retours par minute
\bar{v}	m/min	Vitesse dynamique équivalente

△ Conformément à ISO 14728, la charge dynamique équivalente P ne doit pas être supérieure à 0.5 C_w.

CHARGES DE BASE, CAPACITÉ DE CHARGE

Charge équivalente et vitesse

Les équations pour le calcul de la durée de vie préconisent une charge et une vitesse constantes. Sinon, le calcul doit être basé sur les valeurs équivalentes du fonctionnement (Norme ISO 281).

Charge dynamique équivalente en général

$$P = p \sqrt[p]{\left(\int_0^T |v(t) \cdot F^p(t)| dt \right) / \left(\int_0^T |v(t)| dt \right)}$$

Vitesse dynamique équivalente en général

$$\bar{v} = \frac{1}{T} \int_0^T |v(t)| dt$$

Charge variable par paliers

$$P = p \sqrt[p]{\frac{q_1 \cdot F_1^p + q_2 \cdot F_2^p + \dots + q_z \cdot F_z^p}{100}}$$

Vitesse variable par paliers

$$\bar{v} = \frac{q_1 \cdot v_1 + q_2 \cdot v_2 + \dots + q_z \cdot v_z}{100}$$

Charge variable par paliers et vitesse variable par paliers

$$P = p \sqrt[p]{\frac{q_1 \cdot v_1 + F_1^p \cdot q_2 \cdot v_2 \cdot F_2^p + \dots + q_z \cdot v_z \cdot F_z^p}{q_1 \cdot v_1 + q_2 \cdot v_2 + \dots + q_z \cdot v_z}}$$

P **N** | Charge dynamique équivalente

p - | Exposant de durée de vie:

pour guidages par cages linéaires à rouleaux: p=10/3
pour guidage par cages linéaires à billes: p=3

q_i **%** | Répartition temporelle de la charge

F_i **N** | Charge variable

v_i **m/min** | Vitesse variable

\bar{v} **m/min** | Vitesse dynamique équivalente

Durée d'utilisation

La durée d'utilisation désigne la durée de vie effective d'un guidage linéaire. Elle risque d'être différente de la durée de vie nominale.

Les causes potentielles de cette différence sont l'usure et/ou la fatigue par :

- Encrassement
- Insuffisance de lubrification
- Défauts d'alignement
- Mouvements de courses minimales
- Vibrations à l'arrêt (formation de stries, effet Brinell).

En raison de la multitude de conditions de montage et d'exploitation, il est impossible de prédire exactement la durée d'utilisation d'un guidage linéaire par le calcul. La comparaison avec des montages similaires donne les informations les plus fiables..

1.3.5.5 CHARGE EFFECTIVE

Les charges dynamiques et statiques de base C et C_0 qui sont données pour les produits sont celles d'une cage de longueur théorique de 100 mm. Ces valeurs permettent la comparaison directe de la capacité de charge de cages linéaires de différents types et tailles. Pour connaître les longueurs portantes réelles des cages, il convient de calculer les charges dynamiques et statiques effectives C_w et C_{0w} à l'aide des formules suivantes.

Pour cages linéaires à aiguilles:

$$C_w = C \cdot \left(\frac{L_K - 2L1 + LA}{100} \right)^{\frac{3}{4}} \cdot \left(\frac{L_K - 2L1}{100 - LA} \right)^{\frac{1}{36}}$$

$$C_{0w} = C_0 \cdot \left(\frac{L_K - 2L1 + LA}{100} \right)$$

Pour cages linéaires à billes:

$$C_w = C \cdot \left(\frac{L_K - 2L1 + LA}{100} \right)^{\frac{2}{3}} \cdot \left(\frac{L_K - 2L1}{100 - LA} \right)^{\frac{1}{36}}$$

$$C_{0w} = C_0 \cdot \left(\frac{L_K - 2L1 + LA}{100} \right)$$

C	N	Charge dynamique de base pour une cage de longueur de 100 mm (tableau des dimensions)
C₀	N	Charge statique de base pour une cage de longueur de 100 mm (tableau des dimensions)
C_w	N	Charge dynamique effective
C_{0w}	N	Charge statique effective
L_K	mm	Longueur de la cage (fig. 9)
L1	mm	Distance entre le centre du premier ou dernier élément roulant et l'extrémité de la cage (fig. 9)
LA	mm	Entre-axe entre les éléments roulants de la cage (fig. 9, tableau des dimensions)

Les valeurs de C_{0w} et C_w sont déterminées selon ISO 14728.

△ Les résultats de ces équations ne sont corrects que si la longueur de cage L_K comporte un nombre entier d'éléments roulants par rangée.

Équation pour le contrôle de Z :

$$Z = \frac{L_K - 2L1}{LA} + 1 = \text{nombre entier}$$

Z - Nombre d'éléments roulants par rangée. (fig. 9)

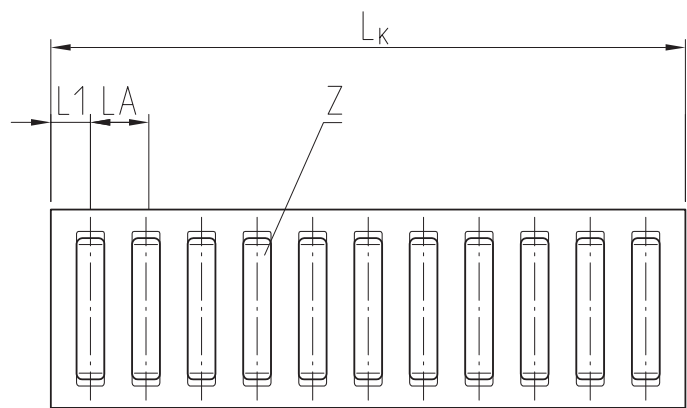


Fig. 9. Dimensions pour la détermination de la charge effective

1.3.5.6 FACTEURS DE CORRECTION POUR LA CAPACITE DE CHARGE

Les charges de base indiquées pour les divers produits ne sont valables que dans les conditions suivantes:

- Dureté des chemins de roulement ≥ HRC 58 (670HV)
- Charge orientée au centre

Si les conditions sont différentes, elles doivent être prises en compte par les facteurs de correction suivants:

- Facteur de dureté f_{H0} ou f_H

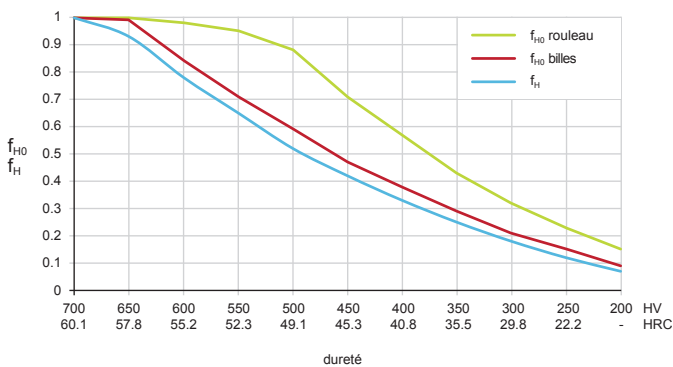


Fig. 10. Facteurs de dureté

- Facteur d'orientation de la charge f_α ou $f_{\alpha0}$
- Les charges de base indiquées pour les différents produits ne sont valables que si la charge est symétrique aux flancs de la cage ($\alpha = 0^\circ$). Facteurs de correction pour orientations différentes de la charge, voir figure:

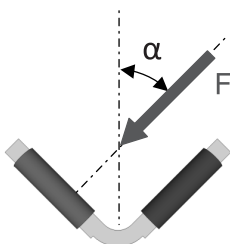
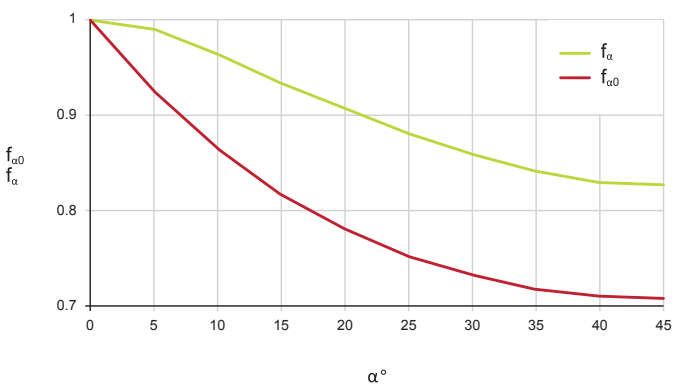


Fig. 11. Facteur d'orientation de la charge

Charge statique

$$C_{0we} = f_{\alpha0} \cdot f_{H0} \cdot C_{0w}$$

C_{0we}	N	Charge statique effective corrigée
$f_{\alpha0}$	-	Facteur statique d'orientation de la charge
f_{H0}	-	Facteur statique de dureté
C_{0w}	N	Charge statique pour la longueur effective de la cage

Charge dynamique

$$C_{we} = f_\alpha \cdot f_H \cdot C_w$$

C_{we}	N	Charge dynamique effective corrigée
f_α	-	Facteur dynamique d'orientation de la charge
f_H	-	Facteur dynamique de dureté
C_w	N	Charge dynamique pour la longueur effective de la cage

1.3.5.7 CHARGE EXCENTRÉE

Les capacités de charge des divers produits sont définies pour une charge centrée et uniformément répartie. Or, le mouvement du système induit une variation de la répartition de la charge sur les rails. Il est donc impératif, pour dimensionner correctement les rails, de prendre en compte les cas extrêmes de variations de la charge.

Charge excentrée pour une construction ouverte

Construction ouverte: voir conception (page 14, fig. 2)

En cas de charge excentrée, la capacité de charge peut être déterminée à l'aide de la charge statique équivalente de la cage (fig. 12).

$$P_0 = k_{0F} \cdot F$$

P_0	N	Charge statique équivalente
k_{0F}	-	Facteur de charge statique
F	N	Charge appliquée (charge du guidage)

Charge excentrée pour une construction fermée

Construction fermée: voir conception (page 14, fig. 1)

Les guidages en construction fermée peuvent transmettre des charges supplémentaires et des moments de renversement supplémentaires. Dans ces cas, le calcul de la charge équivalente de la cage est relativement complexe. Sur demande, la société EGIS propose son assistance avec les logiciels de calculs correspondants (pages 26 à 29).

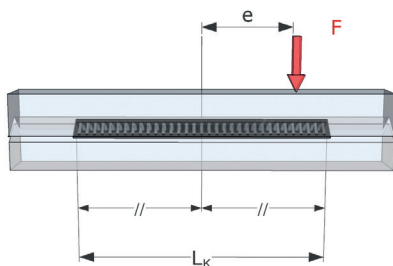
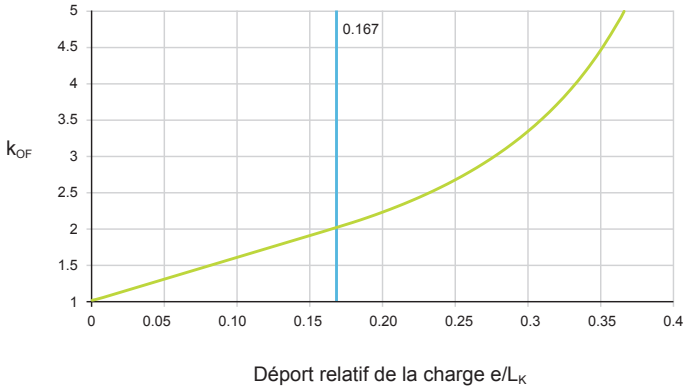


Fig. 12. Facteur de charge statique en cas de cages linéaires avec une charge excentrée pour une construction ouverte

△ Si le déport de la charge dépasse 0,167, il n'y a plus qu'une partie des éléments roulants qui est chargée. Ceci affecte considérablement la capacité de charge et la rigidité du guidage.

1.3.5.8 CALCUL

Exemple

Données d'entrée

Rails de guidage	M 5025 et V 5025
Cage linéaire	E-HW15
Charge dynamique de base pour une longueur de cage 100 mm	$C = 25960 \text{ N}$
Charge statique de base pour une longueur de cage 100 mm	$C_0 = 88900 \text{ N}$
Charge appliquée centrée sur guidage (facteurs $f_\alpha, f_{\alpha 0}, k_{0F} = 1$)	$F = 9500 \text{ N}$
Charge dynamique équivalente	$P = 9500 \text{ N}$
Charge statique équivalente	$P_0 = 9500 \text{ N}$
Course	$H = 100 \text{ mm}$
Nombre d'allers-retours par minute	$n_{osz} = 50 \text{ min}^{-1}$
Longueur de cage	$L_K = 300 \text{ mm}$

Grandeurs à déterminer

Coefficient de sécurité statique	S_0
Durée de vie nominale	L et L_h

Calcul

Contrôle du nombre d'éléments roulants par rangée (LA, L1, tableaux des dimensions)

$$Z = \left(\frac{L_K - 2L1}{LA} \right) + 1 \quad Z = \left(\frac{300 - 7}{4.5} \right) + 1 = 66$$

Pour le calcul:

$$L_K = (Z-1) \cdot LA + 2L1 = 299.5 \text{ mm}$$

Charge statique effective

$$C_{0w} = C_0 \cdot \frac{L_K - 2L1 + LA}{100}$$

$$C_{0w} = 88900 \cdot \frac{297}{100} = 264000 \text{ N}$$

Coefficient de sécurité statique S_0

$$S_0 = \frac{C_{0w}}{P_0} \quad S_0 = \frac{264000}{9500} = 27.8$$

Charge dynamique effective C_w :

$$C_w = C \cdot \left(\frac{L_K - 2L1 + LA}{100} \right)^{3/4} \cdot \left(\frac{L_K - 2L1}{100 - LA} \right)^{1/36}$$

$$C_w = 25960 \cdot \left(\frac{295}{100} \right)^{3/4} \cdot \left(\frac{288}{95.5} \right)^{1/36} = 60250 \text{ N}$$

Durée de vie nominale L :

$$L = \left(\frac{C_w}{P} \right)^{10/3} \quad L = \left(\frac{60250}{9500} \right)^{10/3} = 472 \cdot 10^5$$

Durée de vie nominale L_h

$$L_h = \frac{8.33 \cdot 10^5}{H \cdot n_{osz}} \cdot \left(\frac{C_w}{P} \right)^{10/3}$$

$$L_h = \frac{8.33 \cdot 10^5}{100 \cdot 50} \cdot 472 = 78600 \text{ h}$$

Programme de calcul

Les calculs aux pages 19 à 25 permettent un premier dimensionnement du guidage par cages à aiguilles. Les équations préconisent que la statique du système soit déterminée.

Dans la pratique, il s'agit toutefois la plupart du temps d'un système dont la statique est incertaine. Ce calcul n'est pas simple et demande, pour être précis, de tenir compte de la précharge et de la répartition de la charge à l'intérieur de la cage linéaire. En utilisant notre fichier d'aide excel EGIS, capacité de charge et rigidité peuvent être calculées pour différentes charges.

Notre fichier d'aide excel détermine en outre les données suivantes :

- Coefficient de sécurité statique
- Décalages résultant de l'élasticité du système

Notre fichier d'aide excel tient compte du comportement non-linéaire d'élasticité des éléments roulants. La construction des contre-pièces est supposée être rigide.

Pour chaque cas de charge, le calcul nécessite les informations suivantes (figure 14 et fiche de données, page 27) :

- Taille et position des éléments de guidage
- Position de l'axe d'entraînement
- Position des points d'attaque de la charge et des composantes de forces externes
- Couples exempts de forces transversales
- Position des points de gravité et valeur des poids
- Valeur des déplacements
- Répartition temporelle de la charge

La fiche de données suivante permet de décrire simplement la géométrie et les charges. La description utilise un système de coordonnées droitier. Les moments sont définis avec la règle du vissage horaire.

Position du point zéro des coordonnées :

- Coulisseau au centre de la course
- x: centre de la longueur portante de la cage
- y: plan central des rails de guidage
- z: centre entre rails de guidage

Une ou plusieurs positions de course, mais différentes de la position centrale, peuvent être indiquées pour le calcul.

Les données figurant dans la fiche de données correspondent à l'exemple du guidage montré à la figure 15.

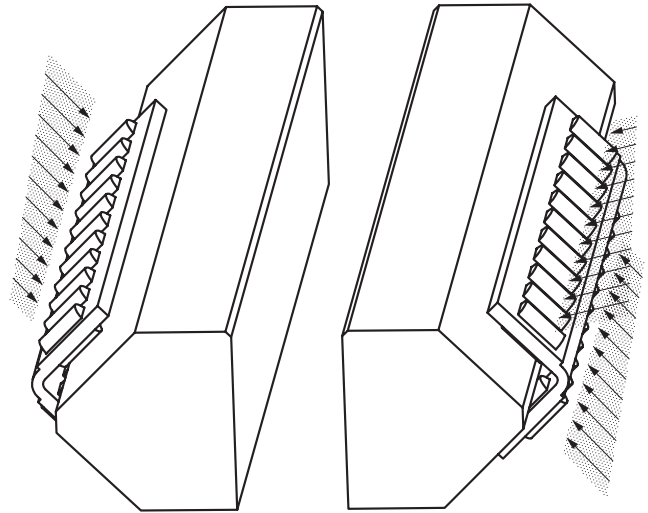


Fig. 13. Répartition interne de la charge induite par les forces et les moments.

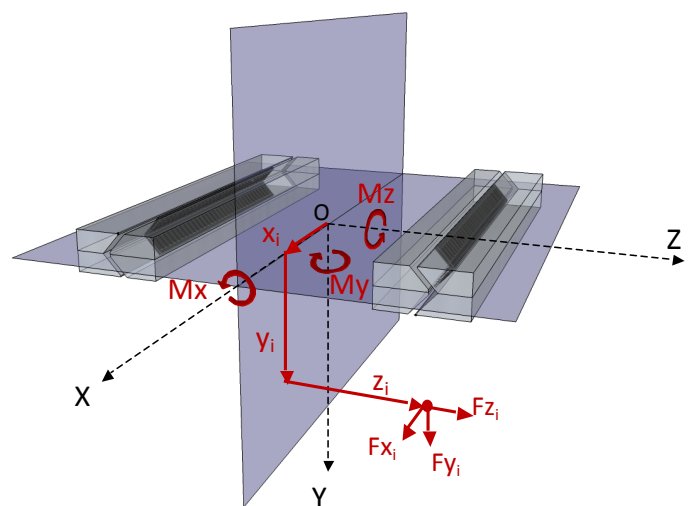


Fig. 14. Système de coordonnées

Exemple: Coulisseau horizontal de perceuse

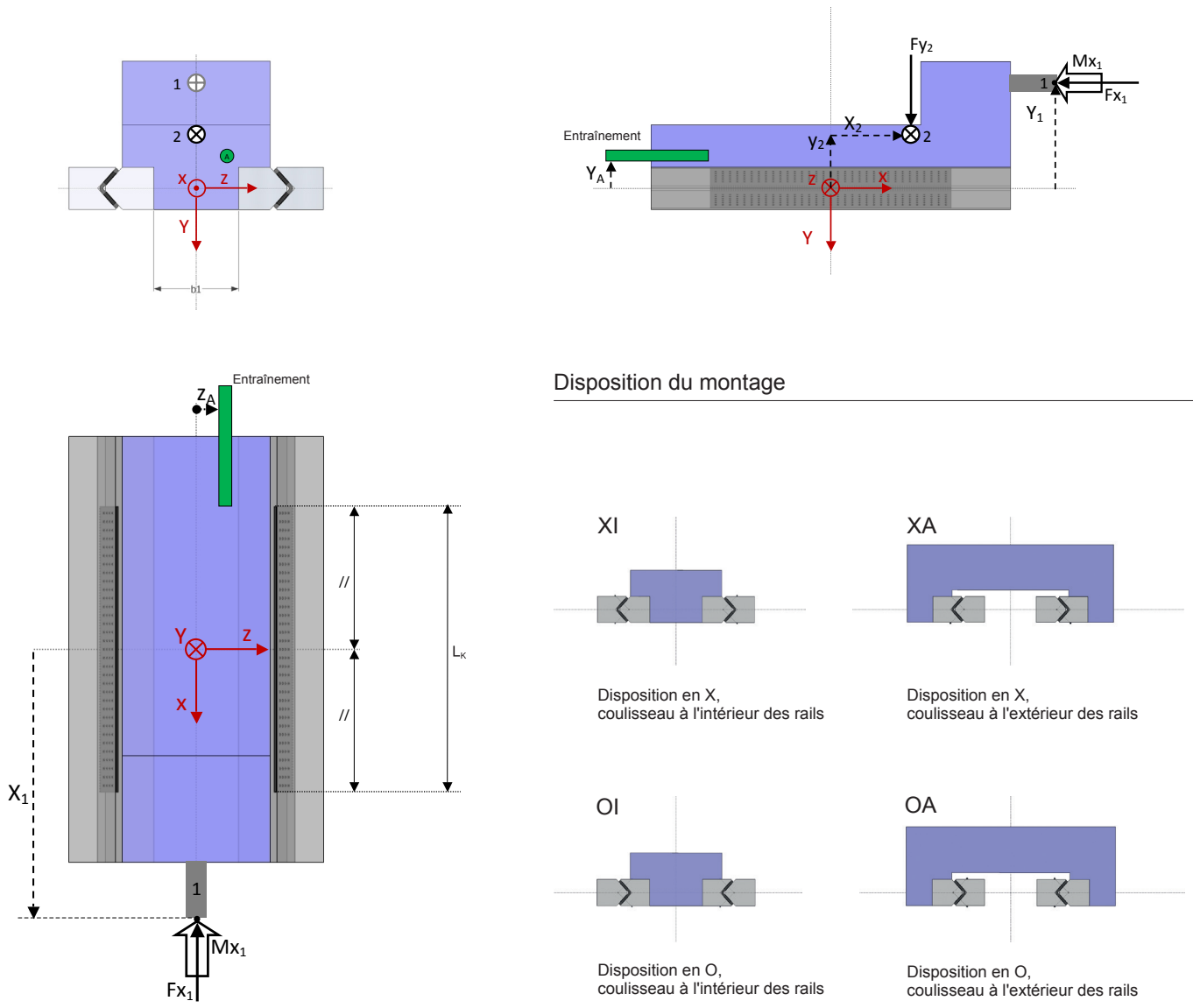


Fig. 15. Géométrie et données de la charge

Exemple: Coulisseau horizontal de perceuse

Résultats

Effort sur entraînement coulisseau
Charge appliquée sur guidage:

F_x = -1200 N
F_y = 800 N
F_z = 0 N
M_x = -20000 Nmm
M_y = -36000 Nmm
M_z = -82400 Nmm

Précharge nécessaire

P_v = 3050 N

Pourcentage de capacité de charge statique

C₀: 2.54 %

Décalage du guidage:

del y = 0.13992 μm
del z = -0.00719 μm
phi x = -0.00152 mrad
phi y = -0.00389 mrad
phi z = -0.00863 mrad

Coefficient de sécurité statique:

S₀ = 31.6

Décalage au point i (μm)

Nr.	del ix	del iy	del iz
1	-0.27622	0.18561	0.04155
2	-0.77686	-1.54327	0.88915
3	-0.34527	-0.33483	0.26788

Les décalages calculés ne comportent que l'effet d'élasticité des éléments roulants et des chemins de roulement. Le calcul ne tient pas compte de la déformation des contre-pièces.

1.4 RIGIDITÉ

Les éléments roulants pour la transmission de charges de guidages linéaires sont des aiguilles, des rouleaux cylindriques ou des billes. Les aiguilles et les rouleaux cylindriques transmettent la charge par contacts linéaires, les billes par contacts ponctuels. Aux positions de contact, la charge appliquée F engendre une déformation élastique et par conséquent un rapprochement des chemins de roulements par la déformation.

La rigidité est le rapport entre charge et déformation élastique :

$$C_L = \frac{F}{\delta}$$

Pour une surface de contact identique, les guidages avec aiguilles, en raison de la multitude des lignes de contact, ont une rigidité nettement supérieure à celle des rouleaux cylindriques et également une rigidité beaucoup plus élevée que les cages à billes avec contacts par points (fig. 16).

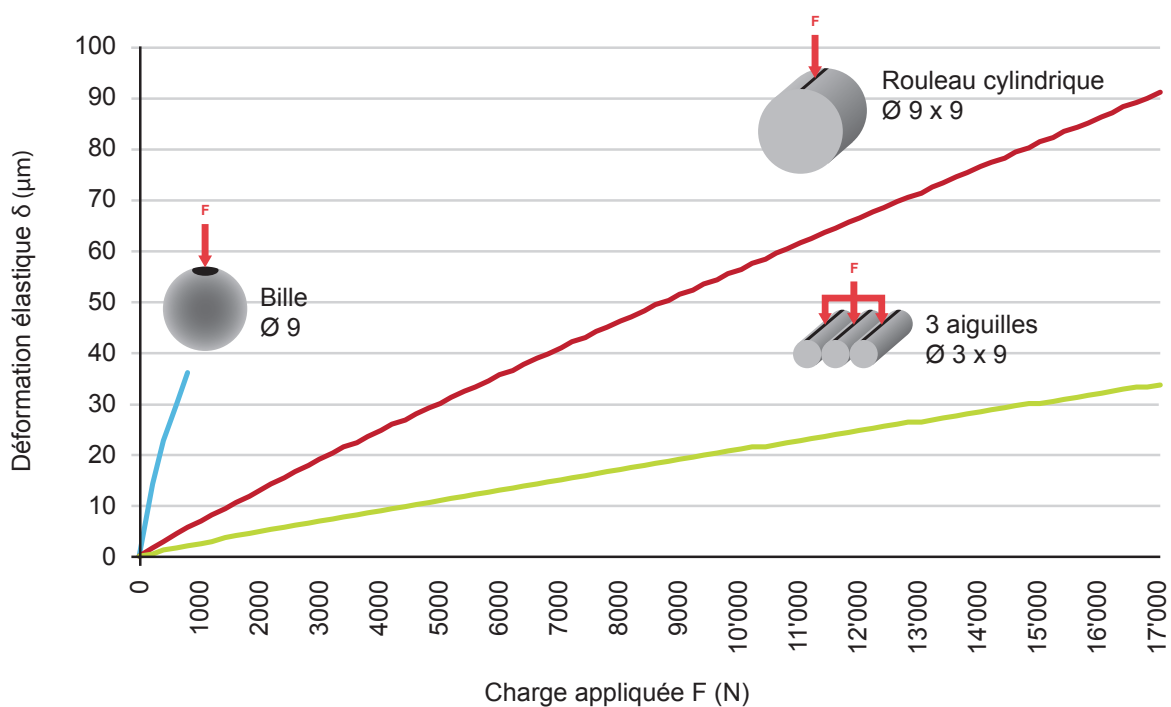


Fig. 16. Comparaison des formes d'éléments roulants pour surface de contact identique

△ La comparaison ne tient pas compte de la déformation de la construction des contre-pièces, ni d'effets de tassement. Pour cette raison, la déformation pratique constatée risque d'être un peu plus élevée.

Sur les guidages avec rails M et V en construction fermée, la rigidité peut être augmentée par précharge (voir page 32).

La rigidité dépend de la charge, de la géométrie des éléments roulants et de leur nombre.

Guidages par cages linéaires avec contacts linéaires

$$\delta = K \cdot (F/Z)^{0.9} / L_w^{0.8}$$

$$C_L = 1/K \cdot F^{0.1} \cdot Z^{0.9} \cdot L_w^{0.8}$$

Guidages par cages linéaires avec contacts ponctuels

$$\delta = K \cdot (F/Z)^{2/3} / D_w^{1/3}$$

$$C_L = 1/K \cdot F^{1/3} \cdot Z^{2/3} \cdot D_w^{1/3}$$

δ	µm	Déformation élastique aux points de contact, rapprochement des deux chemins de roulement
K	-	Facteur pour la détermination de la déformation élastique en fonction du type de construction (tableau 17)
F	N	Charge appliquée
Z	-	Nombre d'éléments roulants par rangée
L_w	mm	Longueur des éléments roulants
C_L	N/µm	Rigidité du guidage à cage linéaire
D_w	mm	Diamètre des billes

Exemple de calcul

Rails de guidage	M 5025 et V 5025
Cage linéaire	E-HW15 x 300
Charge appliquée	F = 9500 N
Nombre d'éléments roulants par rangée	Z = 66
Longueur d'élément roulant	L _w = 6.8 mm
Facteur de forme (tableau)	K = 0.0822

Calcul de la déformation élastique:

$$\delta = K \cdot (F/Z)^{0.9} / L_w^{0.8}$$

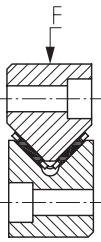
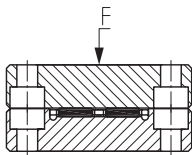
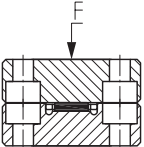
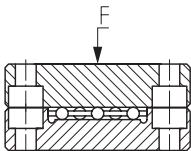
$$\delta = 0.0822 \cdot (9500/66)^{0.9} / 6.8^{0.8} = 1.6 \mu\text{m}$$

Calcul de la rigidité:

$$C_L = 1/K \cdot F^{0.1} \cdot Z^{0.9} \cdot L_w^{0.8}$$

$$C_L = 1/0.0822 \cdot 9500^{0.1} \cdot 66^{0.9} \cdot 6.8^{0.8} = 6100 \text{ N/}\mu\text{m}$$

Tableau 17: Facteur K pour la détermination de la déformation élastique

Type de construction du rail de guidage	Facteur K	Type de construction du rail de guidage	Facteur K
	0.0822		0.0426
	0.0794		0.8776

1.5 PRÉCHARGE

Une précharge des guidages par cages linéaires peut être utile pour les raisons suivantes:

- Augmentation de la rigidité
- Amélioration de la précision de mouvement
- Amélioration de la répartition de la charge et réduction de la charge maximale d'éléments roulants situés aux extrémités de la cage
- Augmentation des moments admissibles

La précharge influence la résistance au déplacement et la durée de vie.

Valeur de référence pour la précharge: 2 à 3% de C_0 .
La précharge optimale pour des données de charge concrètes peut être définie par notre fichier d'aide excel EGIS.

L'optimisation de la précharge réduit la possibilité de mouvements incontrôlés de la cage linéaire (migration de la cage).

Afin de pouvoir bénéficier de la rigidité de nos rails de guidage, la construction des contre-pièces doit être réalisée suffisamment rigide et précise.

En cas de construction des contre-pièces déformable ou imprécise, les chemins de roulement risquent de souffrir de défauts d'alignement, entraînant une charge supplémentaire sur les éléments roulants.

Les défauts d'alignement n'augmentent pas la rigidité, mais augmentent la charge aux bords de la cage et entraînent la réduction de la durée d'utilisation.

1.5.1 RÉGLAGE DE LA PRÉCHARGE

Il existe différentes méthodes pour mesurer et régler la précharge:

- par vis de serrage et couple de réglage conformément au tableau en page 33
- via résistance au déplacement FRV du coulisseau (voir ci-dessous)
- par la mesure de la déformation de la construction des contre-pièces.

$$F_{RV} = \frac{C_{0w}}{40'000}$$

F_{RV}	N	Résistance au déplacement du coulisseau
C_{0w}	N	Charge statique effective

Conditions:

- Précharge 2,5% C_0
- Guidage sans charge appliquée, lubrifié
- Mouvement à env. 0,05 m/s

1.5.1.1 VIS DE PRÉCHARGE

Sous faible charge appliquée ($S_0 > 5$), la précharge du guidage peut être obtenue par vis de précharge. En mettant les vis de précharge (goujons filetés conformément à ISO 4026, DIN 913) entre les vis de fixation et aux extrémités des rails de guidage, on obtient en même temps une diminution de la distance entre les appuis (tableau 18, fig. 19).

1.5.1.2 RAIL DE GUIDAGE AVEC LARDON POUR PRÉCHARGE

Pour exigences élevées à la rigidité sous charge importante ($S_0 < 5$), il est recommandé d'utiliser des rails de guidage ML avec lardon. Ils permettent d'obtenir la répartition homogène de la précharge sur toute la longueur du rail.

TABLEAU 18. VIS DE SERRAGE / COUPLES DE RÉGLAGE

Rail de guidage	Cage linéaire	Vis de serrage		Couple de réglage
		Dimension	Entre-axe des trous / mm	$M_e^{1)}$ / Nm
M / V 3015	E-HW10	M4	40	0.34
M / V 4020	E-HW15	M6	80	1.2
M / V 5025	E-HW16	M6	80	1.8
M / V 4525	E-HRW50	M6	80	1
M / V 6035	E-HW20	M8	100	2.9
M / V 6535	E-HRW70	M8	100	3.5
M / V 7040	E-HW25	M10	100	5.7
M / V 8050	E-HW30	M12	100	7.7

1) Couple de serrage pour une précharge de 2,5% C_0

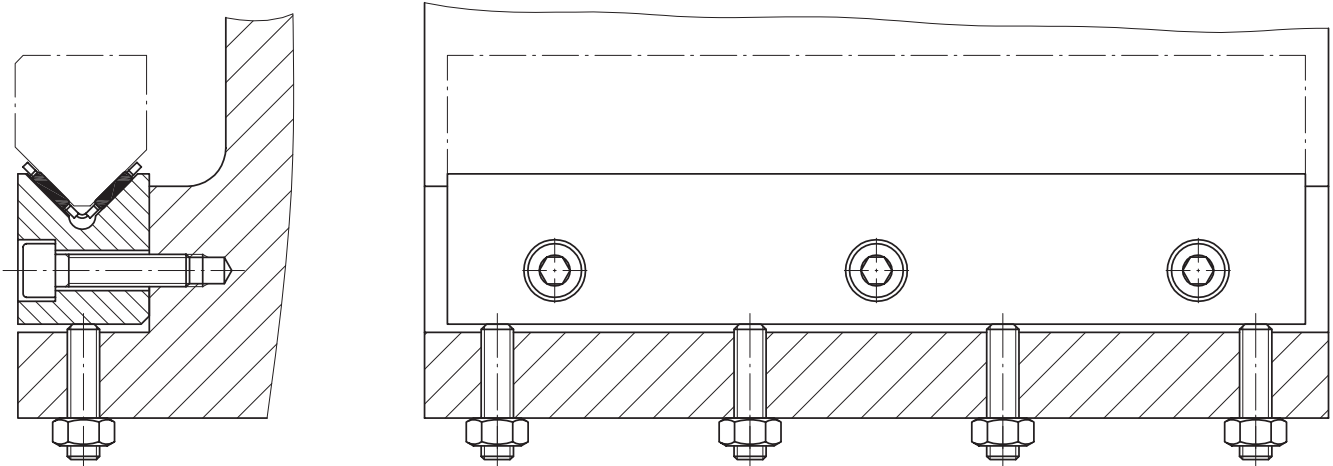


Fig. 19. Position des vis de précharge

1.6 LUBRIFICATION

Les performances des machines sont considérablement influencées par les guidages à cages linéaires. La lubrification y joue un rôle important.

Le lubrifiant minimise le frottement et l'usure des éléments roulants aux points de contact entre la cage et les éléments roulants. Les lubrifiants aident à lutter contre la corrosion et peuvent augmenter l'étanchéité.

1.6.1 LUBRIFIANTS

Les lubrifiants sont des graisses ou des huiles. Le type de lubrification choisi résulte de considérations techniques et économiques :

Avantages de la lubrification à la graisse :

- périodicité de graissage plus longue
- construction simplifiée: permet éventuellement d'éviter un graissage centralisé
- un solidifiant dans la graisse assure des aptitudes de fonctionnement d'urgence
- renforcement de l'étanchéité

Avantages de la lubrification à l'huile :

- meilleure alimentation en lubrifiant
- évacuation de la pollution
- évacuation de la chaleur

Les guidages par cages linéaires ne demandent que peu de lubrification. Ils sont livrés avec un agent de conservation, compatible avec les graisses et huiles de lubrification.

Les guidages par cages linéaires sont souvent utilisés dans le domaine du frottement mixte. Pour cette raison, utiliser des lubrifiants avec additifs haute pression (lettre d'identification P conformément DIN 51502).

- △ Les lubrifiants caloporteurs sont à proscrire!
Ils diluent le lubrifiant et risquent de favoriser la corrosion.
Ne pas utiliser de lubrifiants aux additifs solides!

1.6.2 LUBRIFICATION À LA GRAISSE

Recommandation générale :

Graisses à base d'huiles minérales et au lithium pour pressions extrêmes.

Spécification conformément DIN 51825: KP2N-20
Viscosité de l'huile de base: ISO-VG 150 à ISP-VG220.

- △ En cas de charges importantes $S_0 < 8$, utiliser impérativement des graisses pour pressions extrêmes avec viscosité de l'huile de base conformément ISO-VG 220.

1.6.2.1 MISE EN SERVICE ET QUANTITÉS DE GRAISSE

Protéger le guidage des salissures avant et pendant le montage.

Sans dispositif de graissage:

Lors du graissage initial, distribuer la quantité de graisse indiquée dans le tableau sur les deux côtés de la cage. Mettre une mince couche de graisse sur les rails.

Avec dispositif de graissage:

Remplir d'abord la conduite de graissage et mettre une mince couche de graisse sur les rails. Monter ensuite le guidage et introduire la quantité de graisse indiquée dans le tableau. Pendant ce remplissage, déplacer le guidage plusieurs fois sur toute la course pour obtenir une répartition homogène de la graisse.

TABLEAU 20. QUANTITÉ DE GRAISSE POUR GARNISSAGE INITIAL (VALEURS INDICATIVES)

Cage linéaire / gamme de fabrication	Quantité de graisse pour garnissage initial: grammes pour 100 mm longueur de cage ¹⁾
E-HW 10	0.6
E-HW 15 ²⁾ / E-FFW 2025 / E-FF 2025 ZW	0.6
E-HW 20 ²⁾ / E-FFW 2535 / E-FF 2535ZW	1
E-HW 25 ²⁾ / E-FFW 3045 / E-FF 3045 ZW	1.3
E-HW 30 ²⁾ / E-FFW 3555 / E-FF 3555 ZW	2.1
E-HRW 50	1.5
E-HRW 70	3.5
E-HRW 100	6.6
E-H 10 ²⁾ / E-FF 2010	0.3
E-H 15 ²⁾ / E-FF 2515	0.5
E-H 20 ²⁾ / E-FF 3020	0.7
E-H 25 ²⁾ / E-FF 3525	1.1

1) En cas de grandes vitesses seulement environ 25% de la quantité

2) Pour des cages à amortissement env. 80% de la quantité

1.6.2.2 PERIODICITÉ DE GRAISSAGE

Au minimum, un graissage annuel devra être effectué avec env. 50% de la quantité utilisée pour le graissage initial. Un graissage plus fréquent avec une quantité partielle est recommandé. La périodicité et la quantité ne peuvent être déterminées qu'en fonctionnement et avec une durée suffisante d'observation.

1.6.3 LUBRIFICATION À L'HUILE

Recommandation générale:

Huiles de lubrification CLP conformément DIN 51517 et HLP conformément DIN 51524

Pour températures de fonctionnement de 0°C à +70 °C:
Viscosité entre ISO-VG 32 et ISO-VG 68

Aux basses températures:
Viscosité entre ISO-VG 10 et ISO-VG 22

Utilisation d'huiles pour glissières de guidage CGLP jusqu'à ISO-VG 220

Alimentation en huile par impulsion ou gouttes.
La lubrification par brouillard d'huile est indiquée pour des conditions de travail avec risque important d'encrassement. La légère surpression dans le guidage favorise l'efficacité des étanchéités en place.

Respecter impérativement la position de montage (fig. 21) afin que le lubrifiant puisse atteindre tous les éléments roulants.

En l'absence de recommandations ou consignes du fabricant d'huile, contrôler le comportement des huiles de lubrification avec les matériaux utilisés dans le guidage dans les conditions réelles d'exploitation.

En règle générale, toutes les huiles minérales sont miscibles.

Par contre, la miscibilité et la compatibilité des huiles de synthèse doivent être vérifiées.

En cas de doute, demander conseil au fabricant du lubrifiant.

Mise en service

Huiler et protéger le guidage de salissures pendant le montage.

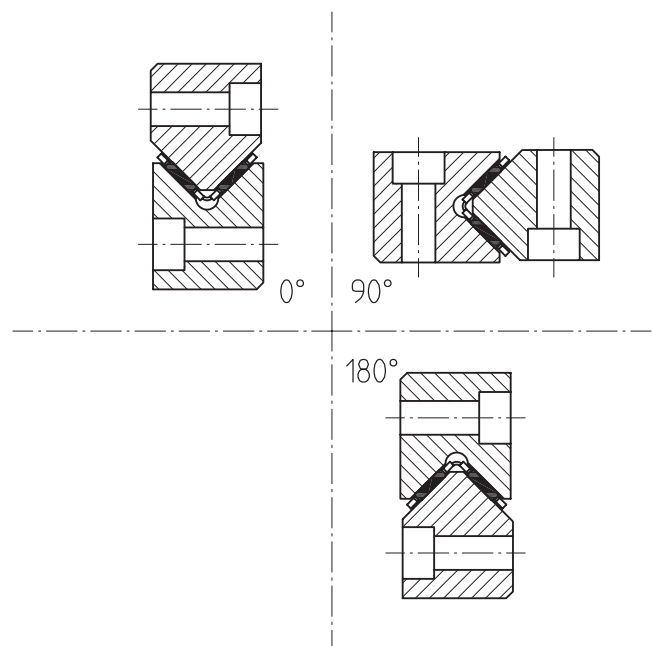


Fig. 21. Positions de montage

1.7 FROTTEMENT

Comme tous les roulements, les guidages avec cages linéaires ont un faible et constant frottement au démarrage et en fonctionnement. Il n'y a pas l'effet Stick-Slip connu dans les paliers lisses.

Le frottement (résistance au déplacement FR) est composé des fractions et dépendances suivantes :

$$F_R = F_{R1} + F_{R0} + F_{RA}$$

Fraction de frottement Dépendances fonctionnelles

Frottement de roulement	F_{R1}	Charge / état de lubrification
Frottement du lubrifiant	F_{R0}	Dimension de la cage Vitesse de course Type de lubrifiant
Frottement des racleurs	F_{RA}	Type de construction, précharge

Frottement de roulement dû à la charge F_{R1}

$$F_{R1} = \mu \cdot F$$

F_{R1}	N	Frottement de roulement dû à la charge
F	N	Charge appliquée (charge du guidage)
μ	-	Coefficient de frottement

Valeur du coefficient de frottement avec lubrification
env. 0,00035 pour cages linéaires plates
env. 0,00050 pour cages linéaires plates en équerre

Frottement du lubrifiant F_{R0}

$$F_{R0} = f_0 \cdot (\nu \cdot \nu)^{2/3} \cdot B1 \cdot L_k^{1/3} \cdot 10^{-6}$$

F_{R0}	N	Fraction du frottement du lubrifiant influençant la résistance au déplacement
f_0	-	Facteur du type de construction $f_0 = 85$ pour cages linéaires plates $f_0 = 120$ pour cages linéaires en équerre
ν	mm²s⁻¹	Viscosité du lubrifiant à la température de fonctionnement Viscosité de l'huile de base en cas de lubrification à la graisse
ν	m/min	Vitesse
B1	mm	Largeur de la cage
L_k	mm	Longueur portante de la cage

Le graissage initial et le renouvellement du graissage entraînent temporairement une augmentation du frottement dû au lubrifiant.

Frottement dû au racleur F_{RA}

Le frottement des racleurs dépend de la longueur et de la précontrainte de sa lèvre. La précharge de la lèvre peut être influencée substantiellement au montage.

Valeurs indicatives pour racleurs:

$$\text{Forme du profil M/V} \quad F_{RA} = 0.20 \cdot B$$

$$\text{Forme du profil J/S} \quad F_{RA} = 0.15 \cdot B$$

F_{RA}	N	Frottement par racleur
B	mm	Largeur du rail

1.8 PROTECTION D'ENCRASSEMENT

La protection contre l'encrassement est très importante pour les guidages par cages linéaires.

Dans la majorité des cas et à condition qu'ils soient en permanence en contact avec le rail, le montage de racleurs suffit pour garder les chemins de roulement propres. Les racleurs doivent toujours appuyer sur les chemins de roulement.

En cas d'exigences élevées, il est possible de prévoir des solutions complètes pour rails de guidage M et V avec racleurs standards et étanchéités longitudinales (suffixe ..ZZ, ..PP) ou étanchéités au niveau de la construction des contre-pièces.

1.9 LIMITES D'UTILISATION

1.9.1 Températures de fonctionnement

A condition d'utiliser les lubrifiants adéquats, les rails de guidage avec cages en métal conviennent pour températures de fonctionnement jusqu'à +150 °C.

Pour les températures au-dessus de 150 °C, les cotes des rails de guidage doivent être stabilisées. (Consulter EGIS pour informations détaillées).

Les rails de guidage avec cages en plastique conviennent pour températures de fonctionnement jusqu'à +120°C.

En cas de présence de racleurs, les températures de fonctionnement sont limitées à 100°C.

1.9.2 Accélération

En raison de leurs poids réduits, les cages EGIS en alliage léger sont particulièrement appropriées aux accélérations élevées.

Ces cages conviennent jusqu'à 250 m/s².

1.9.3 Vitesses

Dans des conditions normales, les vitesses peuvent atteindre 120m/min. Ces valeurs dépendent de la grandeur du guidage, de la lubrification, de la précontrainte, de la charge, du genre de montage et du type de rails choisis.

1.10 CONSIGNES DE MONTAGE

1.10.1 EXACTITUDE DE LA CONSTRUCTION DES CONTRE-PIÈCES

La précision des surfaces d'appui au niveau de la construction des contre-pièces est très importante pour la précision du mouvement et la douceur de fonctionnement.

Perpendicularité et parallélisme

La perpendicularité entre les surfaces d'appui doit être respectée avec précision (tolérance admissible $\pm 0,3$ mrad)

\perp 0.003/10

Les défauts de parallélisme au niveau des surfaces d'appui ne doivent pas dépasser les tolérances admissibles pour les rails de guidage.

Différence de hauteur

Dans l'intérêt d'une répartition homogène de la charge sur la longueur des éléments roulants, la différence admissible de la hauteur Δh ne doit pas être dépassée. (fig. 22 and 23).

Différence de hauteur admissible pour cages linéaires à aiguilles - $\Delta h < 0,1 \cdot b$
 Différence de hauteur admissible pour cages linéaires à rouleaux cylindriques - $\Delta h < 0,3 \cdot b$

Δh	μm	Différence de hauteur admissible
b	mm	Distance entre les rails

Qualité des surfaces des contre-pièces

Bien que la qualité des surfaces de la construction des contre-pièces ne joue pas de rôle particulier, il faut toutefois veiller à ce que ces surfaces soient rectifiées et les trous correctement ébavurés. Ces précautions assurent l'exactitude des formes et sont indispensables pour la création d'une référence fiable pour les contrôles dimensionnels.

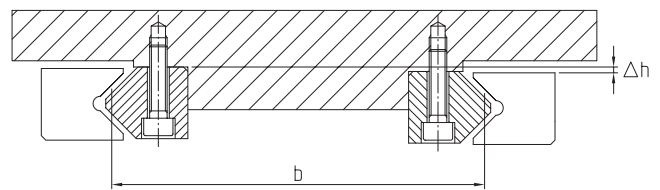


Fig. 22. Différence de hauteur dans le cas d'une construction fermée

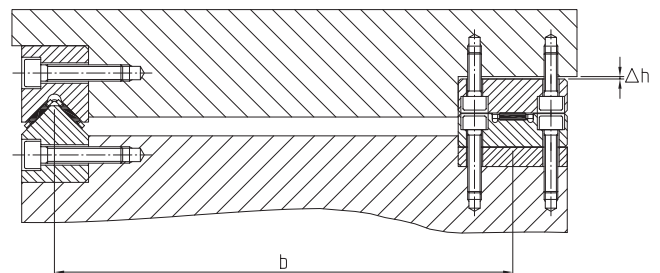


Fig. 23. Compensation de la différence de hauteur à l'aide d'une cale dans le cas d'une construction ouverte.

1.10.2 INSTRUCTIONS DE MONTAGE

1.10.2.1 AVANT LE MONTAGE

Les rails de guidage sont livrés avec un agent de conservation et emballés dans du papier anticorrosion. Les pièces aux dimensions assorties sont numérotées et emballées par jeu. Les cages linéaires sont livrées avec un agent de conservation et emballées protégées contre la corrosion.

Numérotation: **1 . 2**

Numéro du jeu

Numéro de jonction

Ne déballer les rails de guidage qu'au moment du montage et retirer au besoin la protection anticorrosion. Mettre une fine couche d'huile sur les rails pour les protéger de la corrosion pendant le montage. Poser les pièces à numéros de jeu identiques côte à côte!

Veiller à ce que:

- les rails du même numéro de jeu soient montés dans le même guidage
- les numéros des jonctions soient respectés
- dans la construction fermée, les numéros de jeu peuvent être différents sur les rails M+V (fig. 24).

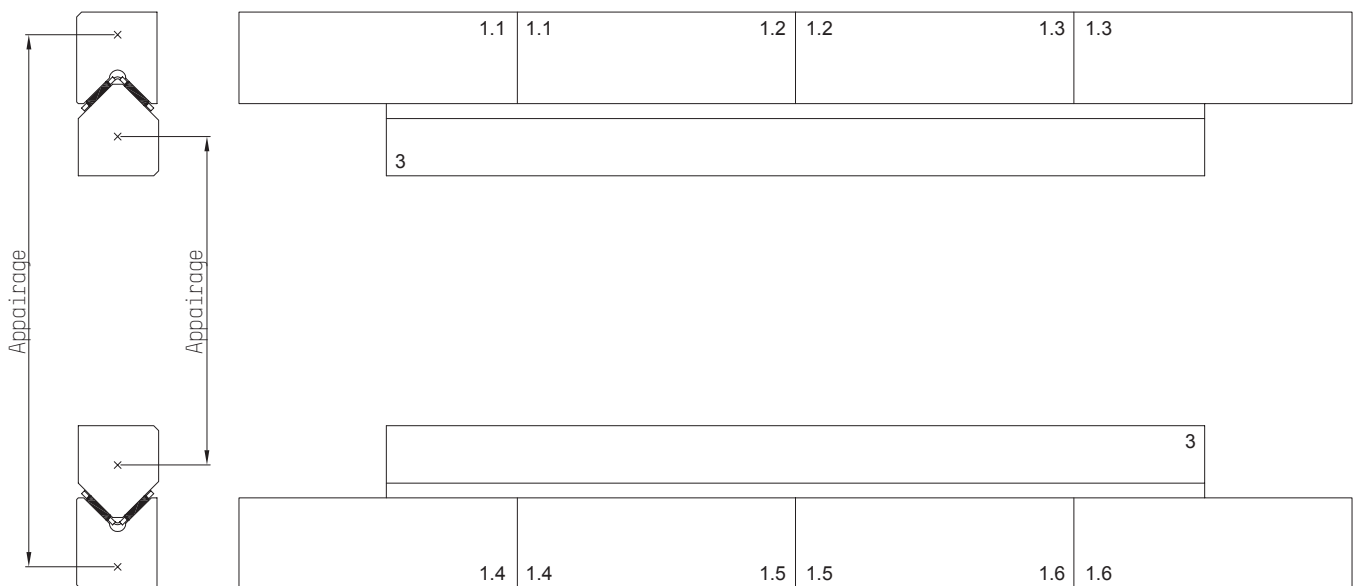


Fig. 24. Numérotation sur rails de guidage en un et plusieurs éléments

1.10.2.2 CONSTRUCTION FERMÉE

△ Installer impérativement les rails de guidage emballés appairés dans le même guidage!

Les surfaces d'appui ne portent pas d'inscription et leurs bords ont des chanfreins plus larges.

Monter d'abord la paire des rails de guidage ne nécessitant pas de réglage (1) (figure 25 et 27). Avant le serrage des vis de fixation, presser les rails de guidage sur les surfaces d'appui et contrôler le parallélisme (figure 26).

Monter le contre-rail (2) fixe (figure 27).

Monter ensuite le contre-rail ajustable (3, figure 27) et ne serrer les vis que légèrement afin de pouvoir ajuster ce rail.

Insérer le guidage (1) dans le sens longitudinal, insérer les cages entre les rails et les positionner de manière à ce qu'elles ne touchent pas les plaquettes en fin de course.

Avec les vis de serrage (4, figure 27), appliquer la précharge sur le rail ajustable (3). Sur les rails ML, la précharge est appliquée à l'aide du lardon (figures 29 à 31).

Pour pallier les effets de tassement, doubler d'abord la pression de précharge. Effectuer quelques allers-retours du coulisseau, détendre la précharge, puis l'ajuster à la force souhaitée. Serrer les vis de fixation. Monter les racleurs ou les plaquettes d'arrêt.

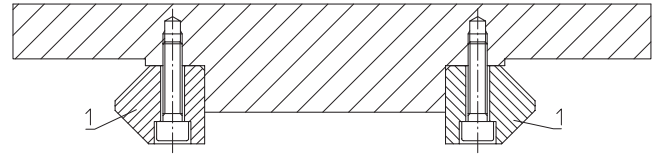


Fig. 25. Montage

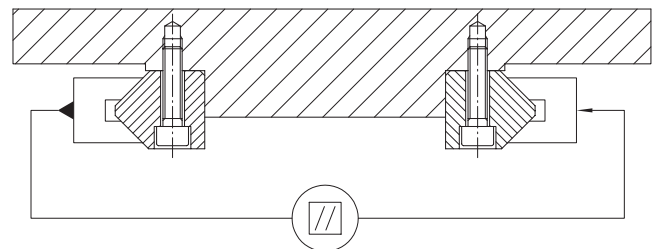


Fig. 26. Contrôle du parallélisme

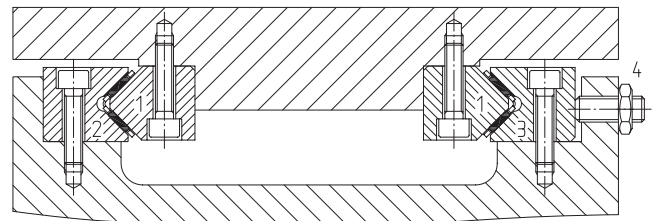


Fig. 27. Précharge

△ Régler la précharge (figure 28) uniquement sur les vis de serrage se trouvant en face de la cage et du contre-rail.

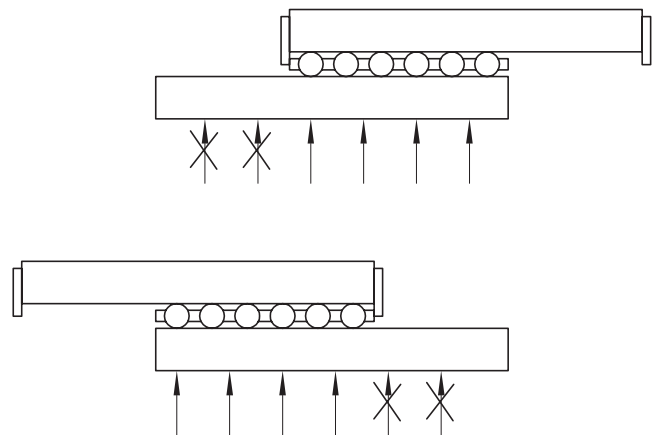


Fig. 28. Réglage de précharge

Pour régler la précharge à l'aide du lardon de type ML, procéder comme suit:

Glisser le lardon sous le rail ML jusqu'à élimination complète du jeu dans le guidage (fig. 29). Du côté réglage du rail, couper le lardon non trempé de manière à ce qu'il soit en retrait de 3 mm de l'extrémité du rail (fig. 29). Du côté opposé, couper le lardon affleure avec l'extrémité du rail.

Pour ajuster la précharge, enfoncer le lardon à l'aide d'une cale (acier doux) (fig. 30). Le déplacement du lardon d'un millimètre augmente la hauteur du rail de 15 µm.

Après ce réglage, fixer la position du lardon en serrant la vis à six pans creux (fig. 31).

Contrôle de la précharge, voir chapitre «Réglage de la précharge».

1.10.2.3 CONSTRUCTION OUVERTE

L'ordre du montage des rails est indifférente après avoir contrôlé les cotes des surfaces d'appui et notamment la différence de hauteur (voir le chapitre traitant de l'exactitude de la construction des contre-pièces).

Toutefois, les rails faisant parti d'un jeu (appairage 4SX) doivent être montés ensemble.

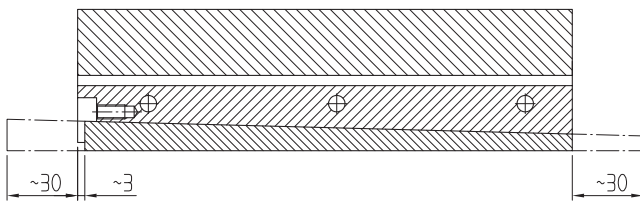


Fig. 29. Insertion et raccourcissement du lardon

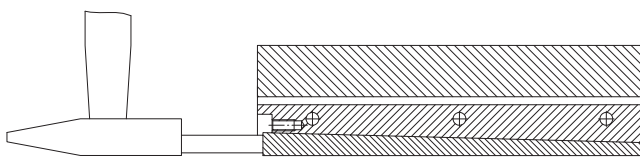


Fig. 30. Réglage de la précharge

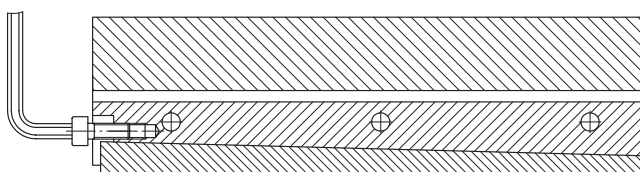
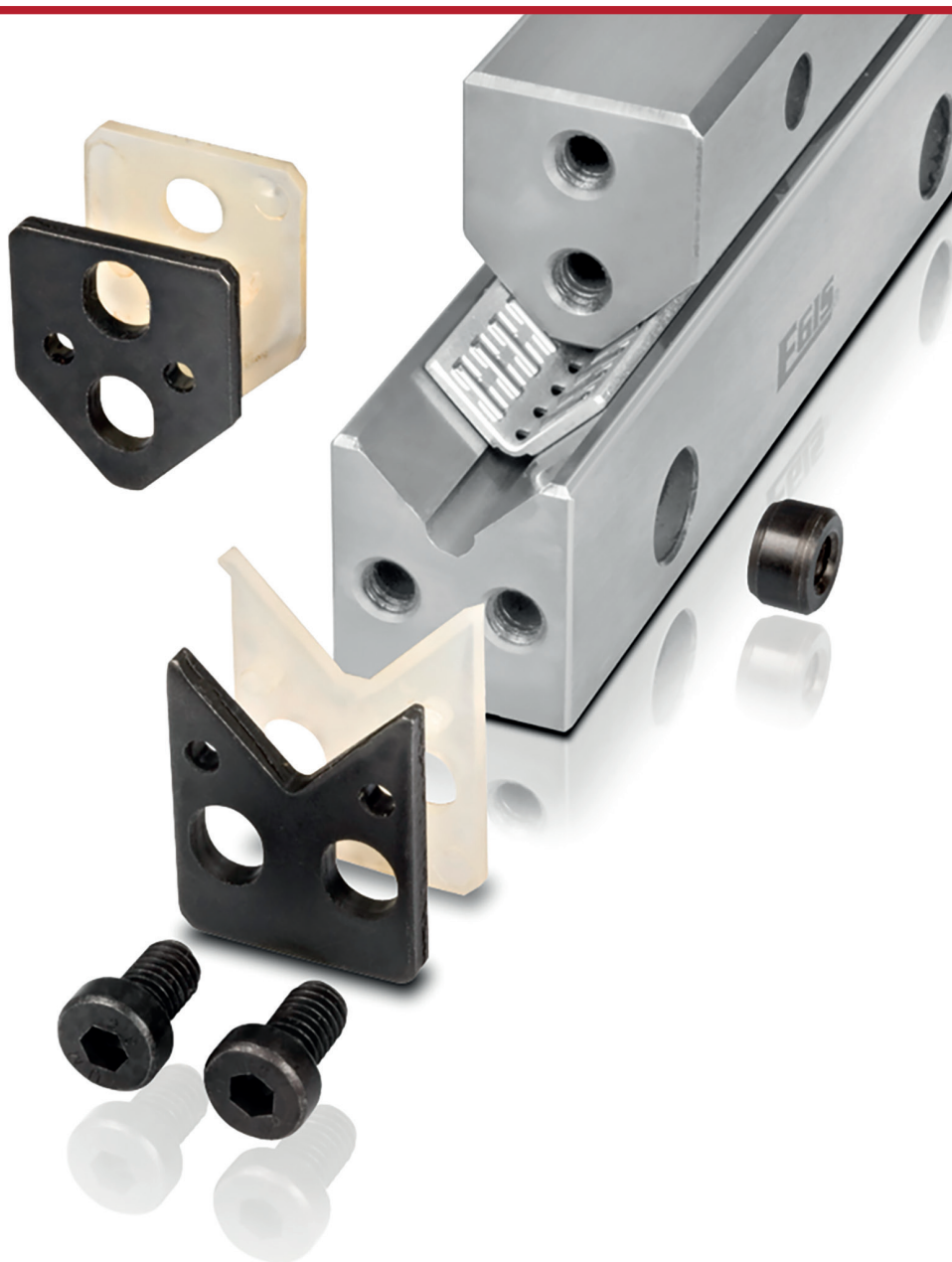


Fig. 31. Fixation du lardon

GAMME DE PRODUIT

2

RAILS DE GUIDAGE M ET V AVEC CAGES LINÉAIRES À AIGUILLES OU À ROULEAUX CYLINDRIQUES



A MATÉRIAU

Acier à outils 1.2842, trempé à cœur HRc 58 – 62.

B QUALITÉ

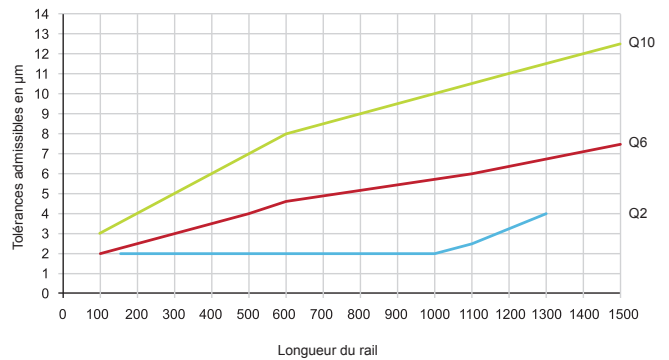
Les chemins de roulement et les surfaces d'appui sont rectifiés fin.

Les rails de guidage peuvent être livrés en 3 qualités (tolérance de parallélisme du profil sur une longueur définie par rapport aux faces de référence du rail).

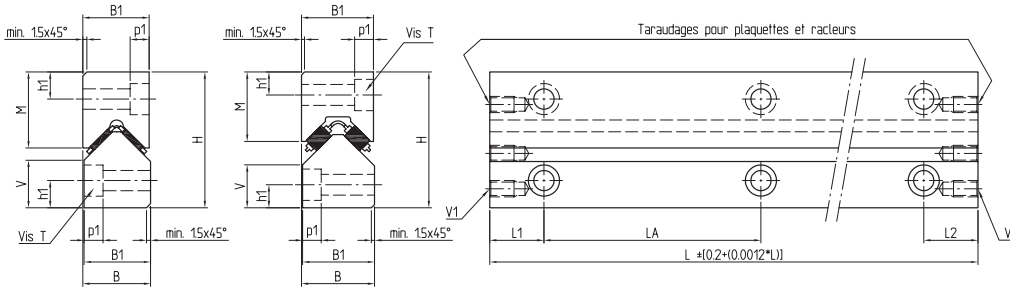
Q10: Qualité standard pour la construction mécanique générale

Q6: Qualité précise pour la construction de machines-outils

Q2: Qualité spécialement précise pour les constructions les plus exigeantes



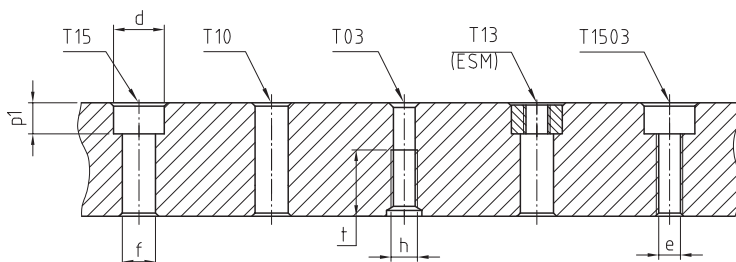
EXÉCUTIONS SPECIALES
VOIR LE CHAPITRE 10 VARIANTES D'EXÉCUTION



DIMENSIONS (MM)

Type	Dimensions ext.					Trous de fixation											Taraudages
	H 0/-0.2	B ± 0.01	B1 0/-0.2	M	V	Vis T ****	d	f	h	h1	p1 min.	t min.	LA***	L1** min.	L2** min.	V1	
M3015	30	15	15	15.75	-	M4	8,5	5,25	M4	5,5	4,6	15	40*	15	15	M3	
V3015				-	10,5												
M4020	40	20	20	22.5	-	M6	11,5	7,5	M6	7,5	6,9	20	80*	15	15	M5	
V4020				-	13,5												
M4525	45	25	25	22.75	-	M6	11,5	7,5	M6	7,5	6,9	15	100	20	20	M6	
V4525				-	14												
M5025	50	25	25	28	-	M6	11,5	7,5	M6	10	6,9	15	80*	20	20	M6	
V5025				-	17												
M6035	60	35	35	35	-	M8	15	10	M8	11	9,1	20	100	20	20	M6	
V6035				-	20												
M6535	65	35	35	33.25	-	M8	15	10	M8	11	9,1	20	100	20	20	M6	
V6535				-	20												
M7040	70	40	40	40	-	M10	18,5	12,5	M10	13	11,1	25	100	20	20	M6	
V7040				-	24												
M8050	80	50	50	45	-	M12	20	14	M12	14	13,1	30	100	20	20	M6	
V8050				-	26												
M8550	85	50	50	42.25	-	M12	20	14	M12	14	13,1	30	100	20	20	M6	
V8550				-	26												

Type	Dimensions ext.					Trous de fixation											Taraudages
	H 0/-0.2	B ± 0.01	B1 0/-0.2	M	V	e	d	f	Vis T ****	h1	p1 min.	t min.	LA***	L1** min.	L2** min.	V1	
M3115	31	15	15	16	-	M6	9,5	5,2	M5	6	5,2	15	50*	15	15	M3	
V3115				-	11												
M4422	44	22	22	24	-	M8	11,5	7,5	M6	9	6,9	22	100	20	20	M4	
V4422				-	15												
M5225	52	25	25	28	-	M10	13,5	8,5	M8	10	8,2	15	100	20	20	M6	
V5225				-	29												
M6230	62	30	30	34	-	M12	16,5	10,5	M10	12	10,2	19,8	100	20	20	M6	
V6230				-	35												
M7435	74	35	35	42.5	-	M14	18,5	12,5	M12	14	12,2	25	100	20	20	M6	
V7435				-	40												
M7845	78	45	45	45	-	M14	18,5	12,5	M12	14	12,2	25	100	20	20	M6	
V7845				-	45												



- T15: Trou noyuré pour vis ISO 4762
- T10: Trou de passage
- T03: Trou taraudé, profondeur «t»
- T13: Trou noyuré comme T15, mais avec écrou noyé ESM
- T1503: Trou noyuré comme T15, mais diamètre de passage taraudé (e)

LONGUEURS STANDARDS (MM)

ATTRIBUTION DES CAGES

	100	150	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	L/max	Éléments roulants	Plastique	Aluminium	Acier	Laiton	Laiton (avec amortissement)
	●	●	●	●	●	●	●					600	Aiguilles		E-HW10 AL	E-HW10 F	E-HW10 MS	
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	1'000	Aiguilles	E-FFW2025	E-HW15 AL	E-HW15 F	E-HW15 MS	E-HGW15
	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	1'000	Rouleaux cylindriques		E-HRW50			
	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	1'300	Aiguilles	E-FFW2025	E-HW15 AL E-HW16 AL	E-HW15 F	E-HW15 MS E-HW16 MS	E-HGW15
			●	●	●	●	●	●	●	●	●	1'300	Aiguilles	E-FFW2535	E-HW20 AL	E-HW20 F	E-HW20 MS	E-HGW20
			●	●	●	●	●	●	●	●	●	1'300	Rouleaux cylindriques		E-HRW70			
			●	●	●	●	●	●	●	●	●	1'300	Aiguilles	E-FFW3045	E-HW25 AL	E-HW25 F	E-HW25 MS	E-HGW25
			●	●	●	●	●	●	●	●	●	1'300	Aiguilles	E-FFW3555	E-HW30 AL	E-HW30 F	E-HW30 MS	E-HGW30
			●	●	●	●	●	●	●	●	●	1'300	Rouleaux cylindriques		E-HRW100			

	100	150	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	L/max	Éléments roulants	Plastique	Aluminium	Acier	Laiton	Laiton (avec amortissement)
	●	●	●	●	●	●	●					600	Aiguilles		E-HW10 AL	E-HW10 F	E-HW10 MS	
	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	1'000	Aiguilles	E-FFW2025	E-HW15 AL	E-HW15 F	E-HW15 MS	E-HGW15
			●	●	●	●	●	●	●	●	●	1'000	Aiguilles	E-FFW2025	E-HW15 AL E-HW16 AL	E-HW15 F	E-HW15 MS E-HW16 MS	E-HGW15
			●	●	●	●	●	●	●	●	●	1'300	Aiguilles	E-FFW2535	E-HW20 AL	E-HW20 F	E-HW20 MS	E-HGW20
												1'300	Aiguilles	E-FFW3045	E-HW25 AL	E-HW25 F	E-HW25 MS	E-HGW25
												1'300	Aiguilles	E-FFW3555	E-HW30 AL	E-HW30 F	E-HW30 MS	E-HGW30

* M/V3015: longueur (L) 100 mm, entre-axes des trous (LA) = 35mm * M/V4020: longueur (L) 100 mm, entre-axes des trous (LA) = 50 mm
M/V4422: longueur (L) 100 mm, entre-axes des trous (LA) = 50 mm M/V4525: longueur (L) 100 mm, entre-axes des trous (LA) = 50 mm
M/V5025: longueur (L) 100 mm, entre-axes des trous (LA) = 50 mm
** Sans demande particulière, L1 et L2 sont égaux et dépendent de la longueur du rail.
*** La tolérance des entre-axes des trous (LA) est proportionnelle à la tolérance de la longueur.
**** 5 types de trous de fixation de rails pour vis T (selon dessin sur la page 46).
***** Vis T spéciale détournée. Nous consulter.

Attribution des cages: plus de précisions sous chapitre Cages linéaires

● = longueur standard
Longueurs hors standards sur demande

3

RAILS DE GUIDAGE ML AVEC LARDON ET **RAILS** **DE GUIDAGE V** AVEC CAGES LINÉAIRES À AIGUILLES



A MATÉRIAU

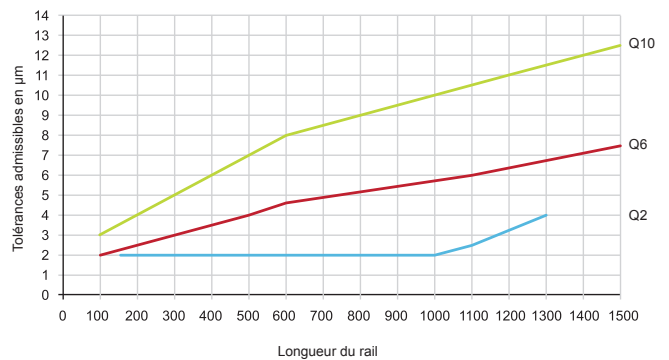
Acier à outils 1.2842, trempé à cœur HRc 58 – 62
(lardon non trempé).

B QUALITÉ

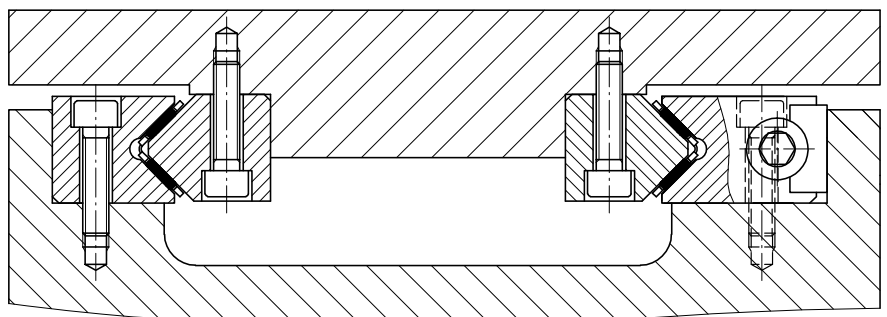
Les chemins de roulement et les surfaces d'appui sont rectifiés fin.

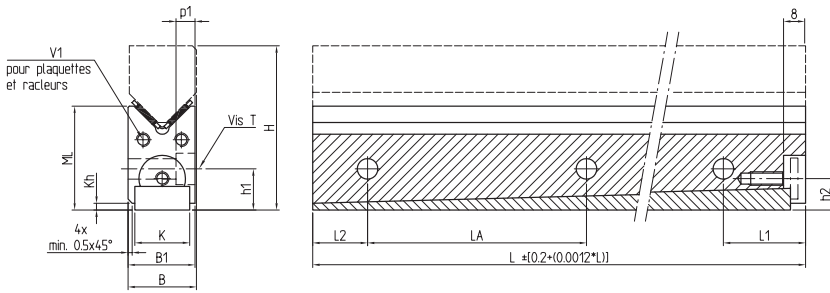
Les rails de guidage peuvent être livrés en 2 qualités pour rails de guidage ML et en 3 qualités pour rails de guidage V (tolérance de parallélisme du profil sur une longueur définie par rapport aux faces de référence du rail).

- Q10: Qualité standard pour constructions mécaniques générales (ML et V)
- Q6: Qualité précise pour construction de machines-outils (ML et V)
- Q2: Qualité spécialement précise pour les constructions les plus exigeantes (V)



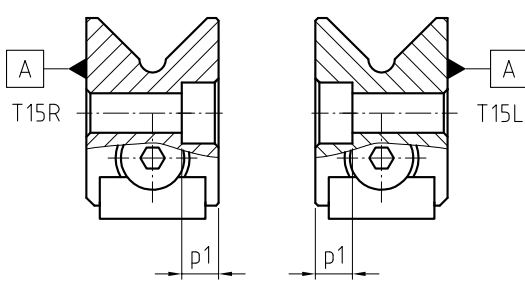
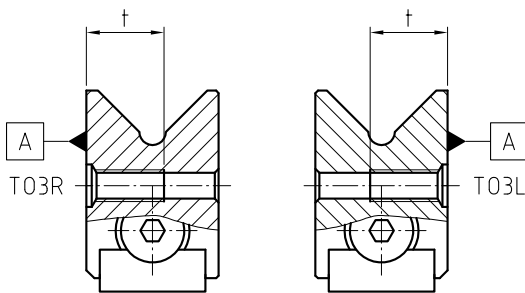
EXÉCUTIONS SPÉCIALES
VOIR LE CHAPITRE 10 VARIANTES D'EXÉCUTION



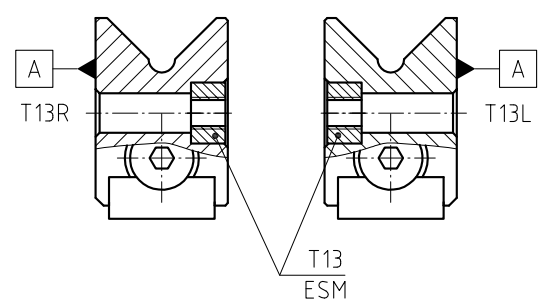


DIMENSIONS (MM)

Type	Dimensions ext.						Trous de fixation										Taraudages
	H 0/-0.2	B ± 0.01	B1 0/-0.2	ML*	K	Kh*	Vis T ****	d	f	h	h1	p1 min.	t min.	LA***	L1*** min.	L2*** min.	V1
ML5020	50	20	20	32.5	15	5.5	M6	11.5	7.5	M6	17.5	4.6	20	8	30	15	M4
ML5520	55	20	20	37.5	15	6	M6	11.5	7.5	M6	22.5	5.2	20	80	30	15	M4
ML5525	55	25	25	32.5	20	2.5	M6	11.5	7.5	M6	15	6.9	15	80	30	20	M5
ML6025	60	25	25	37.5	20	3.5	M6	11.5	7.5	M6	20	6.9	15	80	30	20	M5
ML6525	65	25	25	42.5	20	5	M6	11.5	7.5	M6	25	6.9	15	80	30	20	M5
ML7025	70	25	25	47.5	20	6.5	M6	11.5	7.5	M6	30	6.9	15	80	30	20	M5
ML7035	70	35	35	45	25	3	M8	15	10	M8	21	6.9	20	100	32	20	M6
ML8035	80	35	35	55	25	5	M8	15	10	M8	31	9.1	20	100	32	20	M6
ML8040	80	40	40	50	30	3	M10	18.5	12.5	M10	23	9.1	25	100	32	20	M6
ML9040	90	40	40	60	30	5	M10	18.5	12.5	M10	33	9.1	25	100	32	20	M6
ML9050	90	50	50	55	40	3	M12	20	14	M12	24	11.1	30	100	32	20	M6
ML10050	100	50	50	65	40	5	M12	20	14	M12	34	11.1	30	100	32	20	M6



T15: Trou noyuré pour vis ISO 4762
 en fonction des rails gauche ou droite
 T03: Trou taraudé, profondeur «t»
 en fonction des rails gauche ou droite
 T13: Trou noyuré comme T 15, mais avec écrou noyé ESM
 en fonction des rails gauche ou droite
 A : Face de référence



LONGUEURS STANDARDS (MM)

ATTRIBUTION DES CAGES

	100	200	250	300	400	500	600	700	750	800	900	1000	Éléments roulants	Plastique	Aluminium	Acier	Laiton	Laiton (avec amortissement)
	●	●		●									Aiguilles	E-FFW2025	E-HW15 AL	E-HW15 F	E-HW15 MS	E-HGW15
				●	●	●							Aiguilles	E-FFW2025	E-HW15 AL	E-HW15 F	E-HW15 MS	E-HGW15
	●	●	●										Aiguilles	E-FFW2025	E-HW15 AL E-HW16 AL	E-HW15 F	E-HW15 MS E-HW16 MS	E-HGW15
				●	●	●							Aiguilles	E-FFW2025	E-HW15 AL E-HW16 AL	E-HW15 F	E-HW15 MS E-HW16 MS	E-HGW15
							●	●	●				Aiguilles	E-FFW2025	E-HW15 AL E-HW16 AL	E-HW15 F	E-HW15 MS E-HW16 MS	E-HGW15
	●	●		●	●	●							Aiguilles	E-FFW2535	E-HW20 AL	E-HW20 F	E-HW20 MS	E-HGW20
							●	●		●	●	●	Aiguilles	E-FFW2535	E-HW20 AL	E-HW20 F	E-HW20 MS	E-HGW20
	●	●		●	●	●							Aiguilles	E-FFW3045	E-HW25 AL	E-HW25 F	E-HW25 MS	E-HGW25
							●	●		●	●	●	Aiguilles	E-FFW3045	E-HW25 AL	E-HW25 F	E-HW25 MS	E-HGW25
	●	●		●	●	●							Aiguilles	E-FFW3555	E-HW30 AL	E-HW30 F	E-HW30 MS	E-HGW30
							●	●		●	●	●	Aiguilles	E-FFW3555	E-HW30 AL	E-HW30 F	E-HW30 MS	E-HGW30

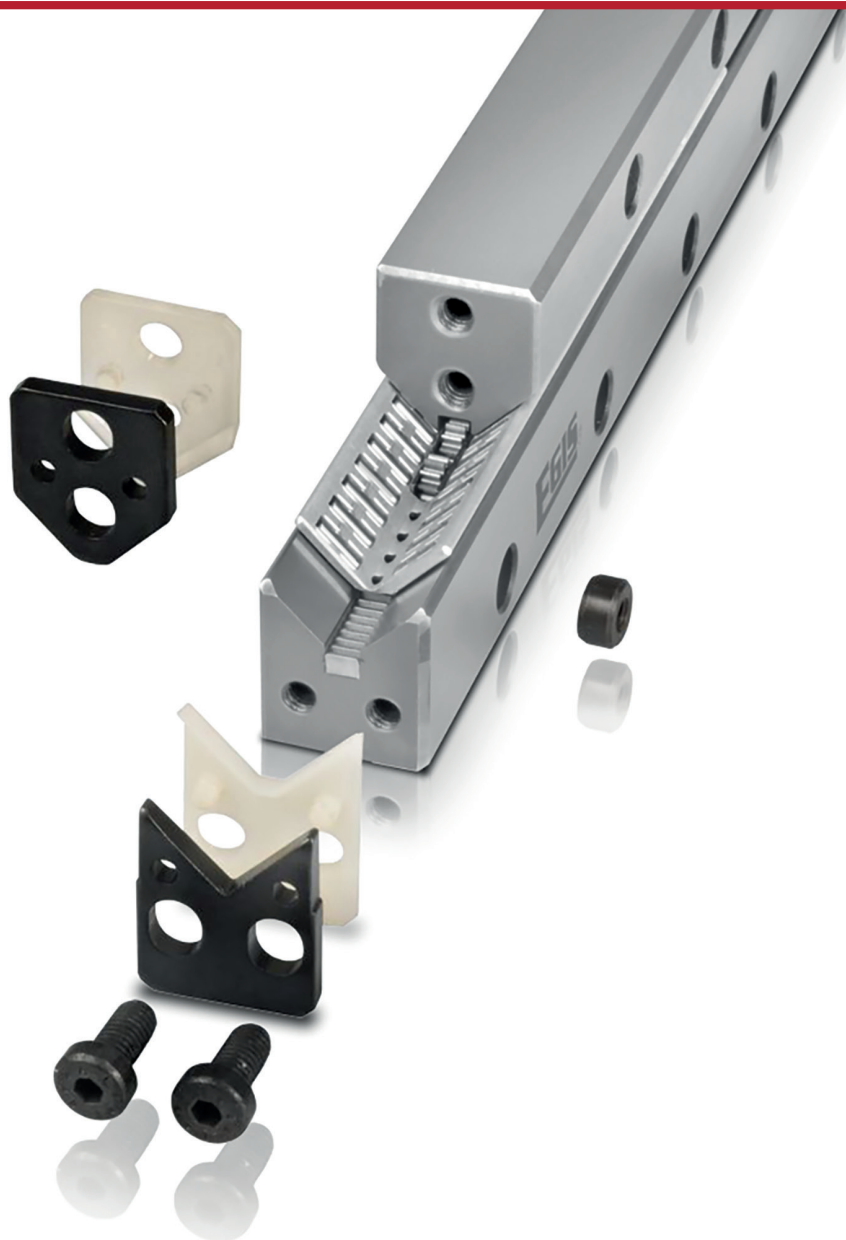
Attribution des cages : plus de précisions sous chapitre Cages linéaires

● = longueur standard
 Longueurs hors standards sur demande

* Ces valeurs dépendent de la position du lardon, plage de réglage ± 0,5.
 ** ML5020 + ML5525 + ML7035 + ML8040 + ML9050: Longueur (L) 100mm, Entre-axes des trous (LA) = 50mm
 La tolérance des entre-axes (LA) est proportionnelle à la tolérance de longueur.
 *** Sans demande particulière, L1 et L2 sont égaux et dépendent de la longueur du rail.
 **** 3 types de trous de fixation de rails pour vis T (selon dessin sur la page 50).

4

RAILS DE GUIDAGE MVZ (M/V/ML) AVEC CRÉMAILLÈRE INTÉGRÉE POUR LE MOUVEMENT CONTRÔLÉ DE LA CAGE LINÉAIRE À AIGUILLES



A MATÉRIAU

Acier à outils 1.2842, trempé à cœur HRc 58 – 62.

B QUALITÉ

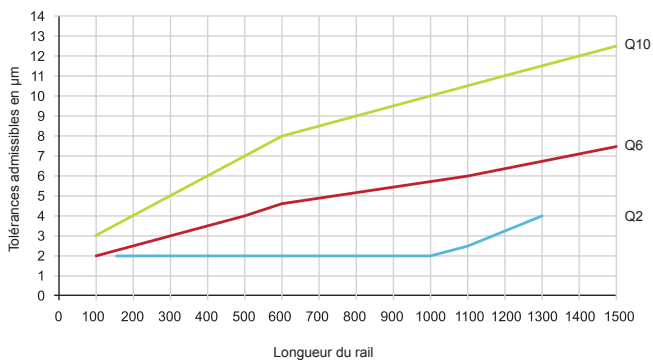
Les chemins de roulement et les surfaces d'appui sont rectifiés fin.

Les rails de guidage peuvent être livrés en 3 qualités (tolérance de parallélisme du profil sur une longueur définie par rapport aux faces de référence du rail).

Q10: Qualité standard pour la construction mécanique générale

Q6: Qualité précise pour la construction de machines-outils

Q2: Qualité spécialement précise pour les constructions les plus exigeantes



EXÉCUTIONS SPÉCIALES
VOIR LE CHAPITRE 10 VARIANTES D'EXÉCUTION

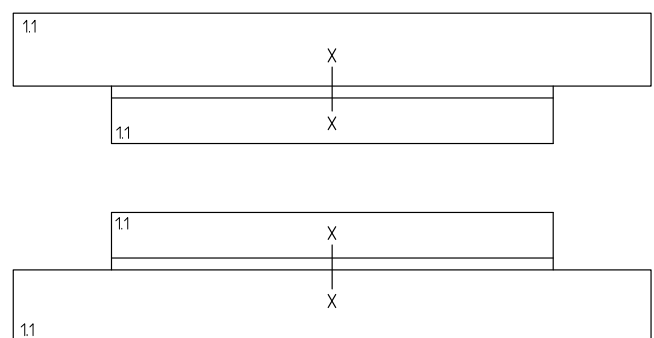
C APPAIRAGE PAR JEU

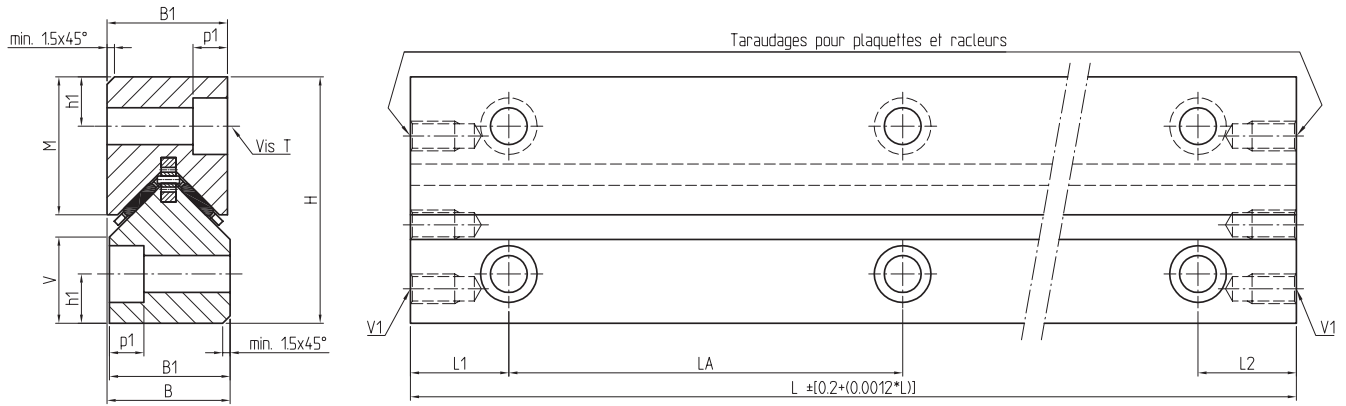
MVZ – Les rails avec crémaillères intégrées sont livrés par jeu et sont composés de :

- Rails de guidage M et /ou ML avec crémaillères intégrées
- Rails de guidage V avec crémaillères intégrées
- Cages linéaires: E-HW F ou E-HW avec roue dentée intégrée pour le mouvement contrôlé des cages linéaires
- Les dimensions de montage sont identiques aux rails de guidage M, ML et V avec cages linéaires.

IMPORTANTE CONSIGNE DE MONTAGE

- Respecter la numérotation des jeux
- Le positionnement des rails est à effectuer en tenant compte du repère «X-X» assurant la position correcte des rails et de la cage au centre de la course.



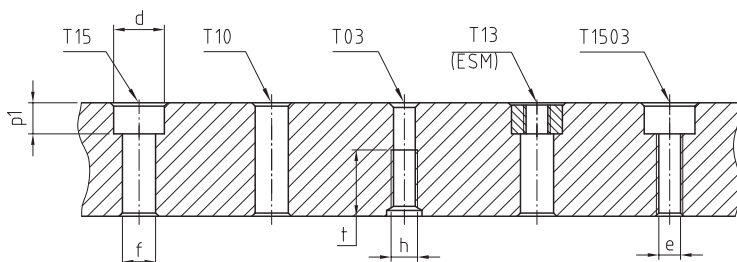


DIMENSIONS (MM)

Type	Dimensions ext.					Trous de fixation										Taraudages
	H 0/-0.2	B +/- 0.01	B1 0/-0.2	M	V	Vis T ****	d	f	h	h1	p1 min.	t min.	LA***	L1** min.	L2** min.	V1
M3015	30	15	15	15.75	-	M4	8.5	5.25	M4	5.5	4.6	15	40°	15	15	M3
V3015				-	10.5											
M4020	40	20	20	22.5	-	M6	11.5	7.5	M6	7.5	6.9	20	80°	15	15	M5
V4020				-	13.5											
M5025	50	25	25	28	-	M6	11.5	7.5	M6	10	6.9	15	80°	20	20	M6
V5025				-	17											
M6035	60	35	35	35	-	M8	15	10	M8	11	9.1	20	100	20	20	M6
V6035				-	20											
M7040	70	40	40	40	-	M10	18.5	12.5	M10	13	11.1	25	100	20	20	M6
V7040				-	24											
M8050	80	50	50	45	-	M12	20	14	M12	14	13.1	30	100	20	20	M6
V8050				-	26											

Type	Dimensions ext.					Trous de fixation										Taraudages
	H 0/-0.2	B +/- 0.01	B1 0/-0.2	M	V	e	d	f	Vis T *****	h1	p1 min.	t min.	LA***	L1** min.	L2** min.	V1
M3115	31	15	15	16	-	M6	9.5	5.2	M5	6	5.2	15	50°	15	15	M3
V3115				-	11											
M4422	44	22	22	24	-	M8	11.5	7.5	M6	9	6.9	22	100	20	20	M4
V4422				-	15											
M5225	52	25	25	28	-	M10	13.5	8.5	M8	10	8.2	15	100	20	20	M6
V5225				-	29											
M6230	62	30	30	34	-	M12	16.5	10.5	M10	12	10.2	19.8	100	20	20	M6
V6230				-	35											
M7435	74	35	35	42.5	-	M14	18.5	12.5	M12	14	12.2	25	100	20	20	M6
V7435				-	40											
M7845	78	45	45	45	-	M14	18.5	12.5	M12	14	12.2	25	100	20	20	M6
V7845				-	45											

Attribution des cages : plus de précisions sous chapitre Cages linéaires



Vis T ***** vis spéciale détournée. Nous consulter

- T15: Trou noyé pour vis ISO 4762
- T10: Trou de passage
- T03: Trou taraudé, profondeur «t»
- T13: Trou noyé comme T 15, mais avec écrou noyé ESM

LONGUEURS STANDARDS (MM)

ATTRIBUTION DES CAGES

100	150	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	L/max	Éléments roulants	Aluminium	Acier	Laiton
●	●	●	●	●	●	●					600	Aiguilles	E-HW10 AL-MVZ	E-HW10 F-MVZ	E-HW10 MS-MVZ
●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	1'000	Aiguilles	E-HW15 AL-MVZ	E-HW15 F	E-HW15 MS
●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	1'300	Aiguilles	E-HW15 AL-MVZ	E-HW15 F	E-HW15 MS
		●	●	●	●	●	●	●	●	●	1'300	Aiguilles	E-HW20 AL-MVZ	E-HW20 F-MVZ	E-HW20 MS-MVZ
		●	●	●	●	●	●	●	●	●	1'300	Aiguilles	E-HW25 AL-MVZ	E-HW25 F-MVZ	E-HW25 MS-MVZ
			●	●	●	●	●	●	●	●	1'300	Aiguilles	E-HW30 AL-MVZ	E-HW30 F-MVZ	E-HW30 MS-MVZ

100	150	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	L/max	Éléments roulants	Aluminium	Acier	Laiton
●	●	●	●	●	●	●					600	Aiguilles	E-HW10 AL-MVZ	E-HW10 F-MVZ	E-HW10 MS-MVZ
●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	1'000	Aiguilles	E-HW15 AL-MVZ	E-HW15 F	E-HW15 MS
		●	●	●	●	●	●	●	●	●	1'300	Aiguilles	E-HW15 AL-MVZ	E-HW15 F	E-HW15 MS
		●	●	●	●	●	●	●	●	●	1'300	Aiguilles	E-HW20 AL-MVZ	E-HW20 F-MVZ	E-HW20 MS-MVZ
											1'300	Aiguilles	E-HW25 AL-MVZ	E-HW25 F-MVZ	E-HW25 MS-MVZ
											1'300	Aiguilles	E-HW30 AL-MVZ	E-HW30 F-MVZ	E-HW30 MS-MVZ

Attribution des cages : plus de précisions sous chapitre Cages linéaires

● = longueur standard
 Longueurs hors standards sur demande

* MV3015: longueur (L) 100 mm, entre-axes des trous (LA) = 35mm
 MV4020: longueur (L) 100 mm, entre-axes des trous (LA) = 50 mm
 MV5025: longueur (L) 100 mm, entre-axes des trous (LA) = 50 mm
 ** Sans demande particulière, L1 et L2 sont égaux et dépendent de la longueur du rail.
 *** La tolérance des entre-axes des trous (LA) est proportionnelle à la tolérance de la longueur.
 **** 4 types de trous de fixation de rails pour vis T (selon dessin sur la page 54).

5

RAILS DE GUIDAGE M ET ML AVEC REVÊTEMENT DE GLISSEMENT (TURCITE OU PERMAGLIDE)



A MATÉRIAU

Rails de guidage M et ML : acier à outils non trempé 1.2842 avec revêtement de glissement en Turcite (LB) ou Permaglide (LP21) collé.

C CHOIX DU REVÊTEMENT

Valeurs pour information	Revêtement	
	Turcite LB	Permaglide LP21
Charge spécifique admissible p_{max} Statique [N/mm ²]	6	250
$p * v_{max}$ [N/mm ² * m/s]	1	3
Température admissible [°C]	-40° bis +80°	-40° bis +110°
Coefficient de frottement (sans lubrifiant)	0.15 – 0.26	-
Coefficient de frottement (avec lubrifiant)	0.04 – 0.08	0.02 – 0.2

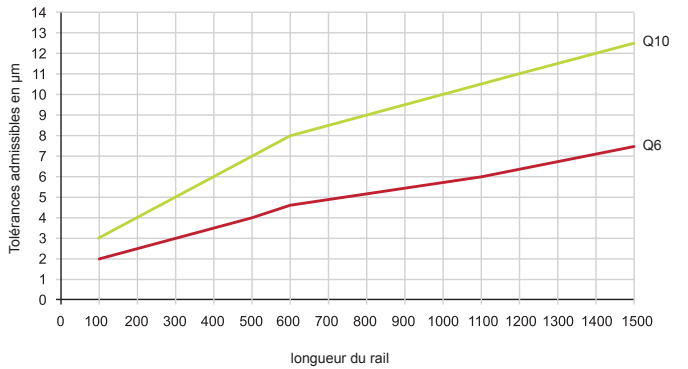
REMARQUE IMPORTANTE

En cas de dilatation thermique dans une application rigide, l'utilisation de jeux de rails «M et ML» avec revêtement de glissement et rails «V» (préchargés ou sans jeu), peut engendrer des frottements incontrôlés.

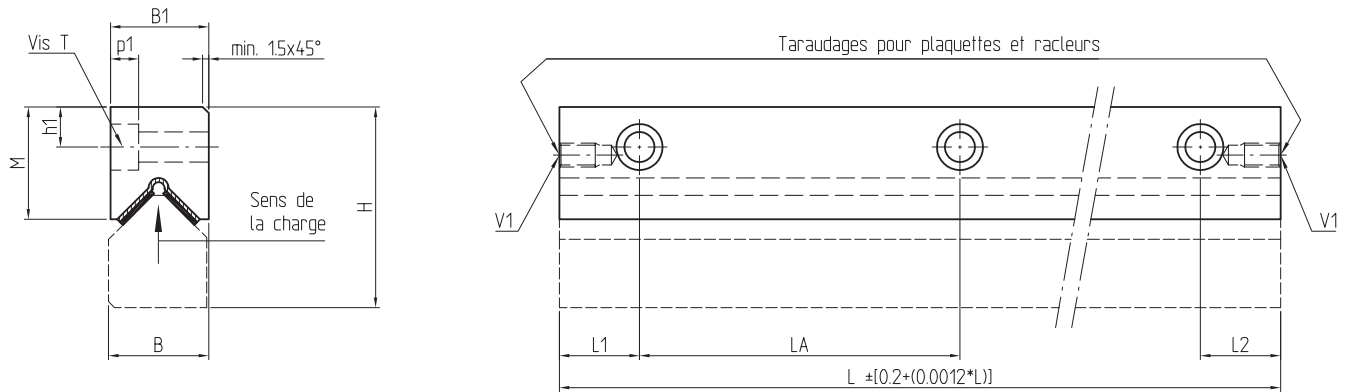
B QUALITÉ

Les rails de guidage avec revêtement de glissement peuvent être livrés en 2 qualités (tolérance de parallélisme du profil sur une longueur définie par rapport aux faces de référence du rail).

- Q10: Qualité standard pour la construction mécanique générale
- Q6: Qualité précise pour la construction de machines-outils



EXÉCUTIONS SPECIALES
VOIR LE CHAPITRE 10 VARIANTES D'EXÉCUTION



DIMENSIONS (MM)

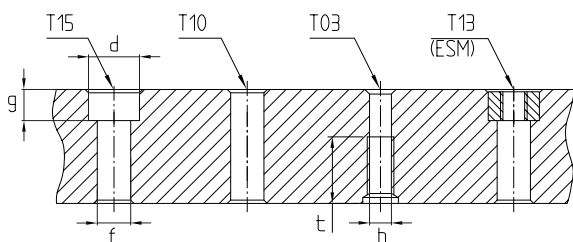
Type	Dimensions					Trous de fixation											Taraudages
	H 0/-0.2	B +/- 0.01	B1 0/-0.2	M	V	Vis T ****	d	f	h	h1	p1 min.	t min.	LA***	L1** min.	L2** min.	V1	
M3015	30	15	15	15.75	-	M4	8.5	5.25	M4	5.5	4.6	15	40*	15	15	M3	
V3015				-	10.5												
M4020	40	20	20	22.5	-	M6	11.5	7.5	M6	7.5	6.9	20	80*	15	15	M5	
V4020				-	13.5												
M5025	50	25	25	28	-	M6	11.5	7.5	M6	10	6.9	15	80*	20	20	M6	
V5025				-	17												
M6035	60	35	35	35	-	M8	15	10	M8	11	9.1	20	100	20	20	M6	
V6035				-	20												
M7040	70	40	40	40	-	M10	18.5	12.5	M10	13	11.1	25	100	20	20	M6	
V7040				-	24												
M8050	80	50	50	45	-	M12	20	14	M12	14	13.1	30	100	20	20	M6	
V8050				-	26												

* M3015: longueur (L) 100 mm, entre-axes des trous (LA) = 35 mm
 M4020: longueur (L) 100 mm, entre-axes des trous (LA) = 50 mm
 M5025: longueur (L) 100 mm, entre-axes des trous (LA) = 50 mm

** Sans demande particulière, L1 et L2 sont égaux et dépendent de la longueur du rail.

*** La tolérance des entre-axes des trous (LA) est proportionnelle à la tolérance de la longueur.

**** 4 types de trous de fixation de rails pour vis T (selon dessin ci-dessous).



T15: Trou noyuré pour vis ISO 4762

T10: Trou de passage

T03: Trou taraudé, profondeur «t»

T13: Trou noyuré comme T 15, mais avec écrou noyé ESM

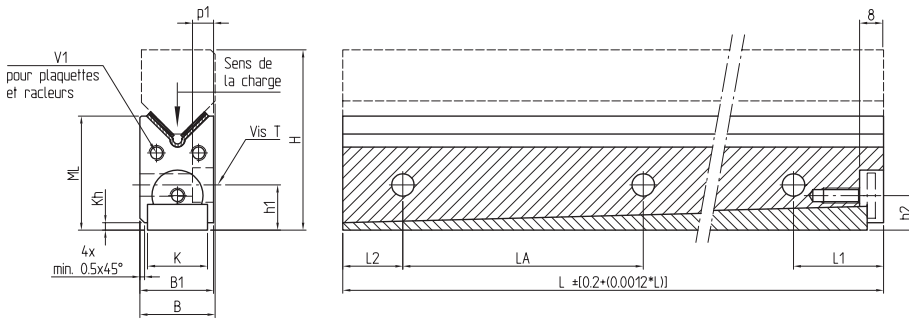
LONGUEURS STANDARDS (MM)

CHARGE STATIQUE MAXIMALE ADMISSIBLE*

	1 0 0	1 5 0	2 0 0	3 0 0	4 0 0	5 0 0	6 0 0	7 0 0	8 0 0	9 0 0	1 0 0 0	Turcite LB (N)	Permaglide LP21 (N)	L/max
	●	●	●	●	●	●	●					3'600	150'000	500
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	6'600	275'000	500
	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	8'400	350'000	500
			●	●	●	●	●	●	●	●	●	12'000	500'000	500
			●	●	●	●	●	●	●	●	●	13'800	575'000	500
				●	●	●	●	●	●	●	●	16'200	675'000	500

● = longueur standard
 Longueurs hors standards sur demande
 Rails Permaglide en longueur maximum de 500 mm.

* Pour rails de longueur 100 mm avec un sens de la charge selon croquis page 58.



DIMENSIONS (MM)

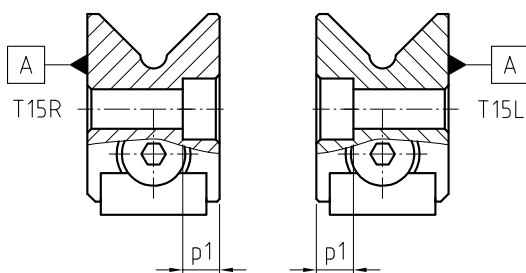
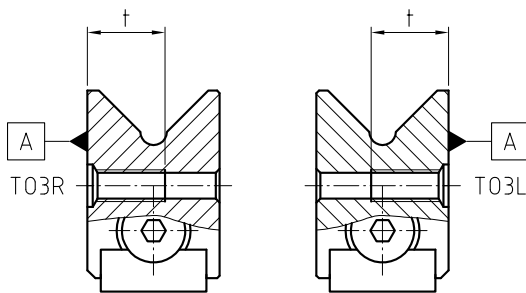
Type	Dimensions						Trous de fixation										Taraudages
	H 0/-0.2	B ±0.01	B1 0/-0.2	ML*	K	Kh*	Vis T****	d	f	h	h1	p1 min.	t min.	LA***	L1** min.	L2** Min.	V1
ML5020	50	20	20	33	15	5.5	M6	11.5	7.5	M6	17.5	4.6	20	8	30	15	M4
ML5520	55	20	20	38	15	6	M6	11.5	7.5	M6	22.5	5.2	20	80	30	15	M4
ML5525	55	25	25	34	20	2.5	M6	11.5	7.5	M6	15	6.9	15	80	30	20	M5
ML6025	60	25	25	39	20	3.5	M6	11.5	7.5	M6	20	6.9	15	80	30	20	M5
ML6525	65	25	25	44	20	5	M6	11.5	7.5	M6	25	6.9	15	80	30	20	M5
ML7025	70	25	25	48	20	6.5	M6	11.5	7.5	M6	30	6.9	15	80	30	20	M5
ML7035	70	35	35	45.5	25	3	M8	15	10	M8	21	6.9	20	100	32	20	M6
ML8035	80	35	35	55.5	25	5	M8	15	10	M8	31	9.1	20	100	32	20	M6
ML8040	80	40	40	50.5	30	3	M10	18.5	12.5	M10	23	9.1	25	100	32	20	M6
ML9040	90	40	40	60.5	30	5	M10	18.5	12.5	M10	33	9.1	25	100	32	20	M6
ML9050	90	50	50	56	40	3	M12	20	14	M12	24	11.1	30	100	32	20	M6
ML10050	100	50	50	66	40	5	M12	20	14	M12	34	11.1	30	100	32	20	M6

* Ces valeurs dépendent de la position du lardon, plage de réglage ± 0,5.

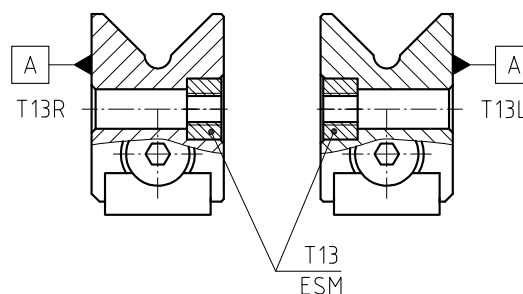
** ML5020 + ML5525 + ML7035 + ML8040 + ML9050: longueur (L) 100mm, entre-axes des trous (LA) = 50 mm.

*** Sans demande particulière, L1 et L2 sont égaux et dépendent de la longueur du rail.

**** 3 types de trous de fixation de rails pour vis T (selon dessin ci-dessous).



- T15: Trou noyuré pour vis ISO 4762 en fonction des rails gauche ou droite
- T03: Trou taraudé, profondeur «t» en fonction des rails gauche ou droite
- T13: Trou noyuré comme T 15, mais avec écrou noyé ESM en fonction des rails gauche ou droite
- A : Face de référence



LONGUEURS STANDARDS (MM)

CHARGE STATIQUE MAXIMALE ADMISSIBLE*

	1 0 0	2 0 0	2 5 0	3 0 0	4 0 0	5 0 0	6 0 0	7 0 0	7 5 0	8 0 0	9 0 0	1 0 0 0	Turcite LB (N)	Permaglide LP21 (N)	L/max
	●	●		●									6'600	275'000	300
					●	●	●						6'600	275'000	500
	●	●	●										8'400	350'000	250
				●	●	●							8'400	350'000	500
							●	●	●				8'400	350'000	-
										●	●	●	8'400	350'000	-
	●	●		●	●	●							12'000	500'000	500
							●	●		●	●	●	12'000	500'000	-
	●	●		●	●	●							13'800	575'000	500
							●	●		●	●	●	13'800	575'000	-
	●	●		●	●	●							16'200	675'000	500
							●	●		●	●	●	16'200	675'000	-

● = longueur standard
 Longueurs hors standards sur demande
 Rails Permaglide en longueur maximum de 500 mm.

* Pour rails de longueur 100 mm avec un sens de la charge selon croquis page 60.

6

RAILS DE GUIDAGE S ET J AVEC CAGES LINÉAIRES À AIGUILLES



A MATÉRIAU

Acier à outils 1.2842, trempé à cœur HRc 58 – 62.

B QUALITÉ

Les chemins de roulement et les surfaces d'appui sont rectifiés fin. Les rails de guidage peuvent être livrés en 3 qualités (tolérance de parallélisme du profil sur une longueur définie par rapport aux faces de référence du rail).

Q10: Qualité standard pour la construction mécanique générale

Q6: Qualité précise pour la construction de machines-outils

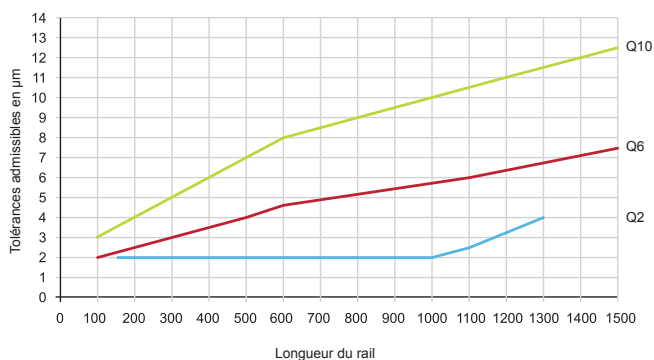
Q2: Qualité spécialement précise pour les constructions les plus exigeantes

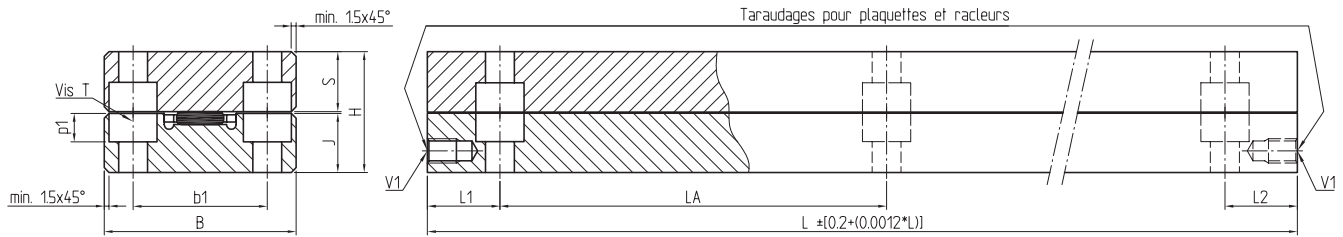
REMARQUE IMPORTANTE

Le fonctionnement correct des rails de guidage dépend surtout de la précision des surfaces d'appui.

APPAIRAGE PAR JEU

L'appairage de rails «M/V/S/J» (4SX) spécifié à la commande permet le montage sans compensation par cale ou par un rail ML. Les rails sont numérotés par jeu. La tolérance de différence de hauteur doit également être respectée sur la construction des contre-pièces.





DIMENSIONS (MM)

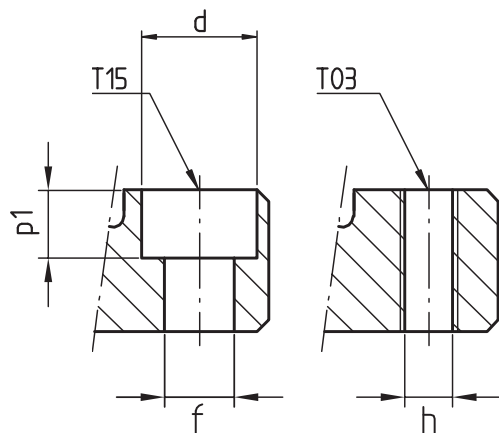
Type	Dimensions				Trous de fixation											Taraudages
	H 0/-0.2	B 0/-0.2	S	J	Vis T****	d	f	h	b1	p1	p1 min.	LA***	L1*** min.	L2** min.	V1	
S3525	25	35	13	-	M5	10.5	6.25	M6	22	(5.8)	(5.7)	80*	15	15	-	
J3525			-	11.8											M5	
S4025	25	40	12.5	-	M5	10.5	6.25	M6	28	(5.8)	(5.7)	80*	15	15	-	
J4025			-	12.3											M5	
S5030	30	50	15	-	M6	11.5	7.5	M6	35	(6.9)	(6.8)	100*	15	15	-	
J5030			-	14.8											M6	
S5530	30	55	14.5	-	M6	11.5	7.5	M6	40	(6.9)	(6.8)	100*	15	15	-	
J5530			-	15.3											M6	

* S/J3525: longueur (L) 100 mm, entre-axes des trous (LA) = 50 mm
 S/J4025: longueur (L) 100 mm, entre-axes des trous (LA) = 50 mm
 S/J5030: longueur (L) 100 mm, entre-axes des trous (LA) = 50 mm
 S/J5530: longueur (L) 100 mm, entre-axes des trous (LA) = 50 mm

** Sans demande particulière, L1 et L2 sont égaux et dépendent de la longueur du rail.

*** La tolérance des entre-axes des trous (LA) est proportionnelle à la tolérance de la longueur.

**** 2 types de trous de fixation de rails pour vis T (selon dessin ci-dessous).



T15: Trou noyuré pour vis ISO 4762
 T03: Trou taraudé

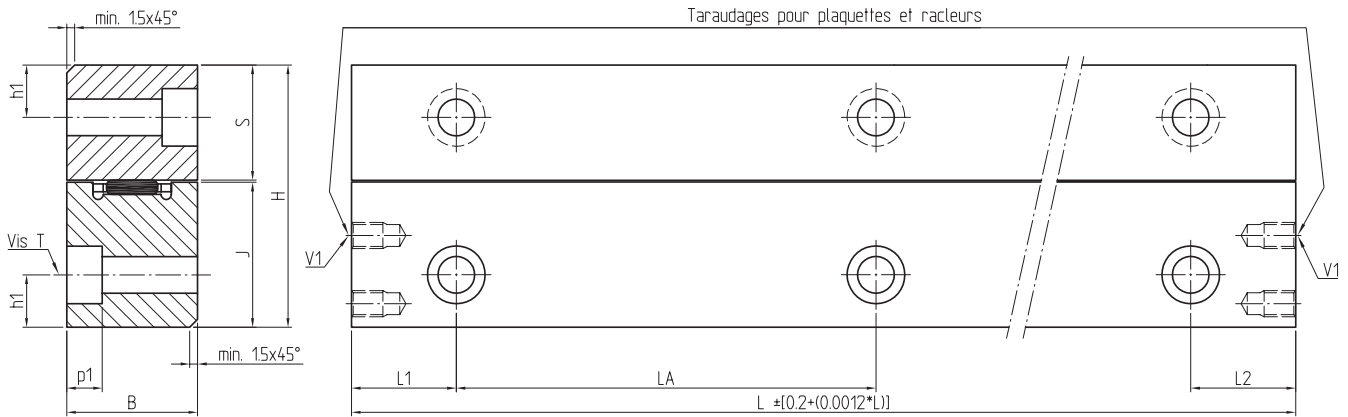
LONGUEURS STANDARDS (MM)

ATTRIBUTION DES CAGES

	1 0 0	2 0 0	3 0 0	4 0 0	5 0 0	6 0 0	7 0 0	8 0 0	9 0 0	1 0 0 0	L/max	Éléments roulants	Plastique	Aluminium	Acier	Laiton	Laiton (amortissement)
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	1'300	Aiguilles	E-FF2010	E-H10	E-H10 F	E-H10 MS	E-HG10
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	1'300	Aiguilles ou billes	E-FF2515	E-H15 E-HB2515	E-H15 F	E-H15 MS	E-HG15
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	1'300	Aiguilles ou billes	E-FF3020	E-H20 E-HB3020			E-HG20
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	1'300	Aiguilles ou billes	E-FF3525	E-H25 E-HB4025	E-H25 F	E-H25 MS	E-HG25

Attribution des cages : plus de précisions sous chapitre Cages linéaires

● = longueur standard
Longueurs hors standards sur demande



DIMENSIONS (MM)

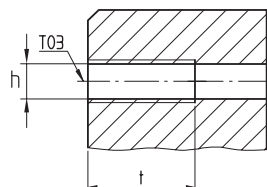
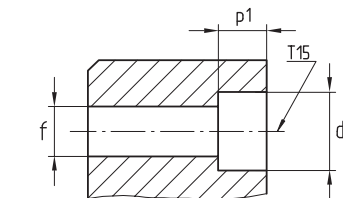
Type	Dimensions				Trous de fixation									Taraudages	
	H 0/-0.2	B 0/-0.2	S	J	Vis T ****	d	f	h	p1 min.	t min.	LA***	L1** min.	L2** min.	V1	
S5025	50	25	22	-	M6	11,5	7,5	M6	(6.8)	15	80*	20	20	-	
J5025			-	27.7										M6	
S6035	60	35	25	-	M8	15	10	M8	(9)	20	100*	20	20	-	
J6035			-	34.7										M8	
S7040	70	40	30	-	M10	18,5	12,5	M10	(11)	25	100*	20	20 20	-	
J7040			-	39.7										M10	
S8050	80	50	35	-	M12	20	14	M12	(13)	30	100*	20	20	-	
J8050			-	44.7										M12	

* S/J5025: longueur (L) 100 mm, entre-axes des trous (LA) = 50 mm
 S/J6035: longueur (L) 100 mm, entre-axes des trous (LA) = 50 mm
 S/J7040: longueur (L) 100 mm, entre-axes des trous (LA) = 50 mm
 S/J8050: longueur (L) 100 mm, entre-axes des trous (LA) = 50 mm

** Sans demande particulière, L1 et L2 sont égaux et dépendent de la longueur du rail.

*** La tolérance des entre-axes des trous (LA) est proportionnelle à la tolérance de la longueur.

**** 2 types de trous de fixation de rails pour vis T (selon dessin ci-dessous).



T15: Trou noyuré pour vis ISO 4762
 T03: Trou taraudé, profondeur «t»

LONGUEURS STANDARDS (MM)

ATTRIBUTION DES CAGES

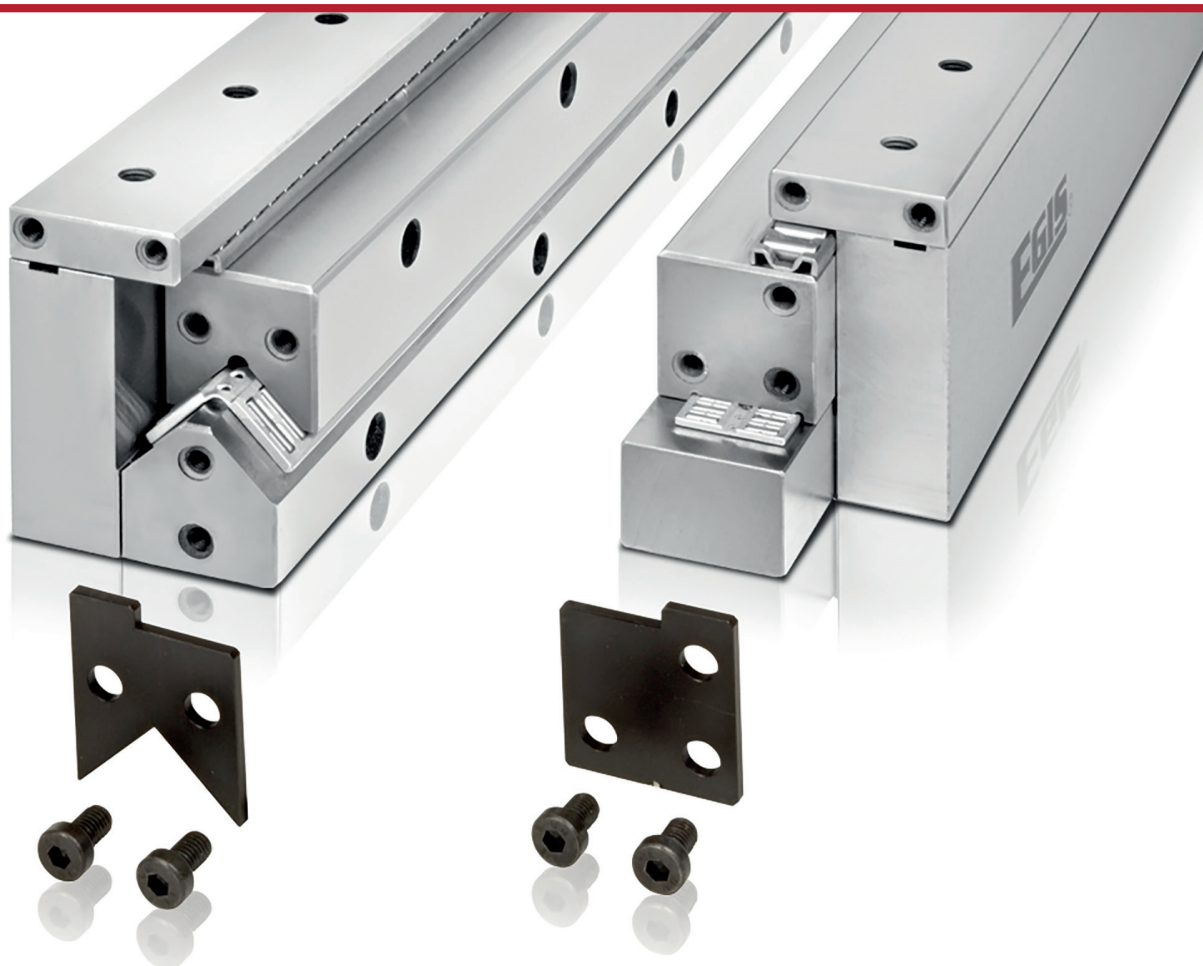
	1 0 0	2 0 0	3 0 0	4 0 0	5 0 0	6 0 0	7 0 0	8 0 0	9 0 0	1 0 0 0	L/max	Éléments roulants	Plastique	Aluminium	Acier	Laiton	Laiton (amortissement)
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	1'000	Aiguilles	E-FF2515	E-H15 AL	E-H15 F	E-H15 MS	E-HG15
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	1'000	Aiguilles ou billes	-	E-H24 ZW	E-H24 ZW F	E-H24 ZW MS	-
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	1'300	Aiguilles ou billes	-	E-H34 ZW	E-H34 ZW F	E-H34 ZW MS	-
	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	1'300	Aiguilles ou billes	-	E-H44 ZW	E-H44 ZW F	E-H44 ZW MS	-

Attribution des cages : plus de précisions sous chapitre Cages linéaires

● = longueur standard
Longueurs hors standards sur demande

7

SYSTÈME DE GUIDAGE LUE AVEC CAGES LINÉAIRES À AIGUILLES ET ROULEAUX CYLINDRIQUES



Le système de guidage LUE est spécialement conseillé pour une précision d'utilisation très élevée. Ce système est le plus précis de tous les guidages linéaires à roulements. Il est la solution parfaite pour les plus hautes exigences quant à la précision et la rigidité, tout particulièrement lorsque la charge principale est appliquée verticalement ou transversalement. La séparation en palier fixe et palier libre évite le gauchissement par dilatation thermique.

Le système de guidage LUE ne nécessite aucun réglage après le montage.

La précharge est définie lors de la fabrication du système de guidage. Il est important de respecter les couples de serrage pour que la précharge soit obtenue sans travaux de réglage.

A MATÉRIAU

Rails de guidage M et V et S et J: Acier à outils 1.2842, trempé HRc 58 – 62

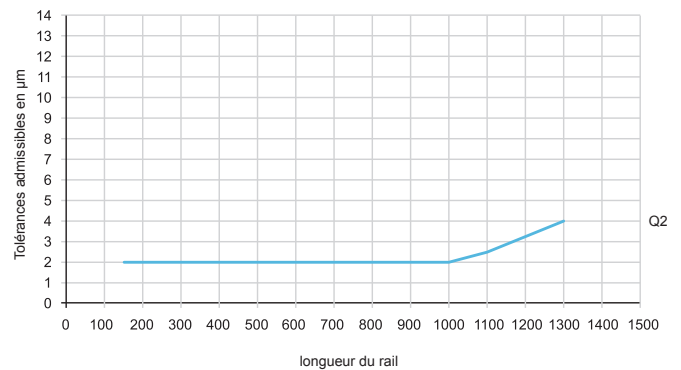
Équerre de précharge (LU): Couvercle (LUT) en acier à outil 1.2842 trempé à cœur entre 58 – 62 HRc et une entretoise (LUD) en acier de construction non trempé.

B QUALITÉ

Les chemins de roulement et les surfaces d'appui sont rectifiés fin.

Le système de guidage LUE est exclusivement livré en qualité Q2, la meilleure qualité pour rails normalisés (tolérance de parallélisme du profil sur une longueur définie par rapport aux faces de référence du rail)..

Q2: Qualité spécialement précise pour les constructions les plus exigeantes



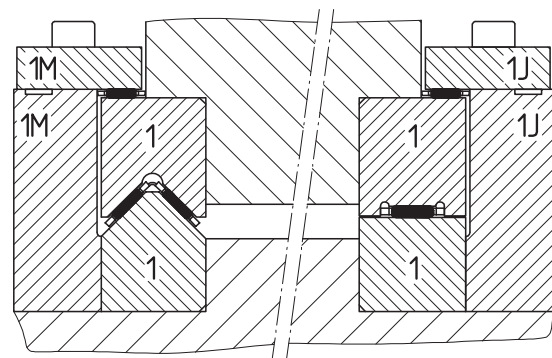
EXÉCUTIONS SPÉCIALES
VOIR LE CHAPITRE 10 VARIANTES D'EXÉCUTION

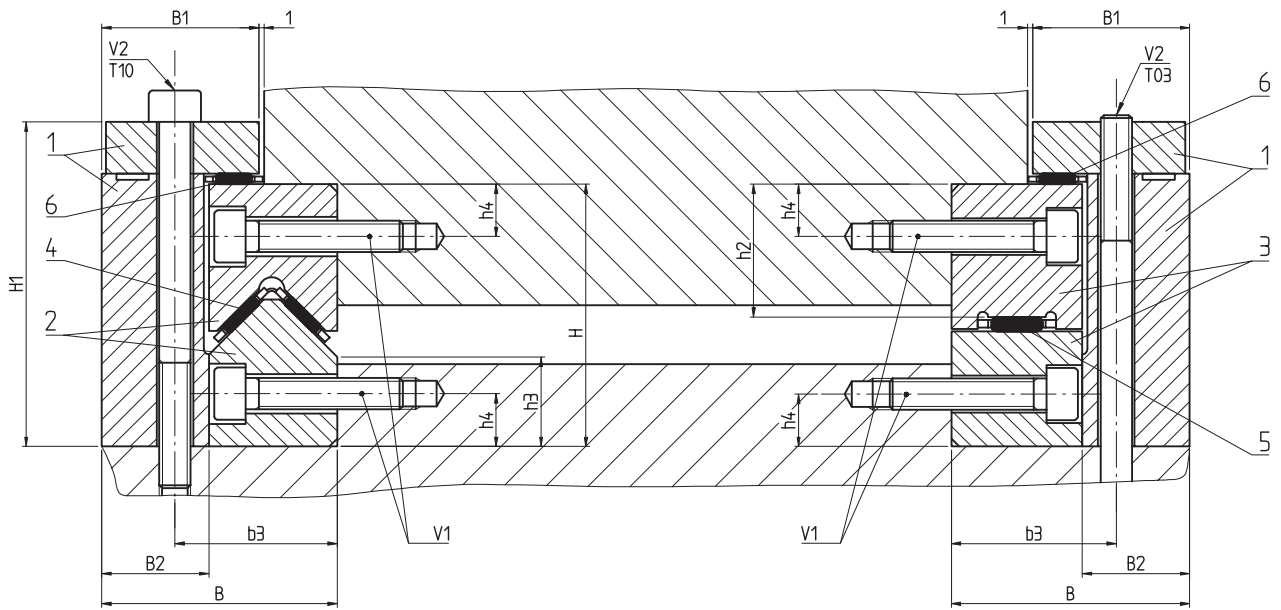
C APPAIRAGE PAR JEU

Les rails sont fabriqués, identifiés et emballés par jeu.

ATTENTION

Les pièces ne doivent en aucun cas être interverties, sinon appairage et précharge ne sont plus garantis.





DIMENSIONS (MM)

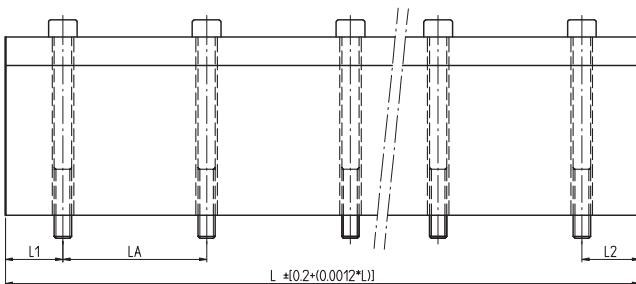
Type	Dimensions ext.						Trous de fixation							L/max		
	H 0/-0.2	H1	B	B1	B2	b3	V1	V2	Couple de serrage (Nm)	h2	h3	h4	LA** LU	L1* min.	L2* min.	LU
LUE 5025	50	62	45	30	20	31	M6	M6	12	25.5	17	10	50	20	20	800
LUE 6035	60	77	60	40	25	42	M8	M8	29	33	20	11	50	20	20	1'000
LUE 7040	70	89	65	40	25	47	M10	M8	58	37.5	24	13	50	20	20	1'000
LUE 8050	80	100	86	51	36	61	M12	M12	101	42	26	14	50	20	20	1'000

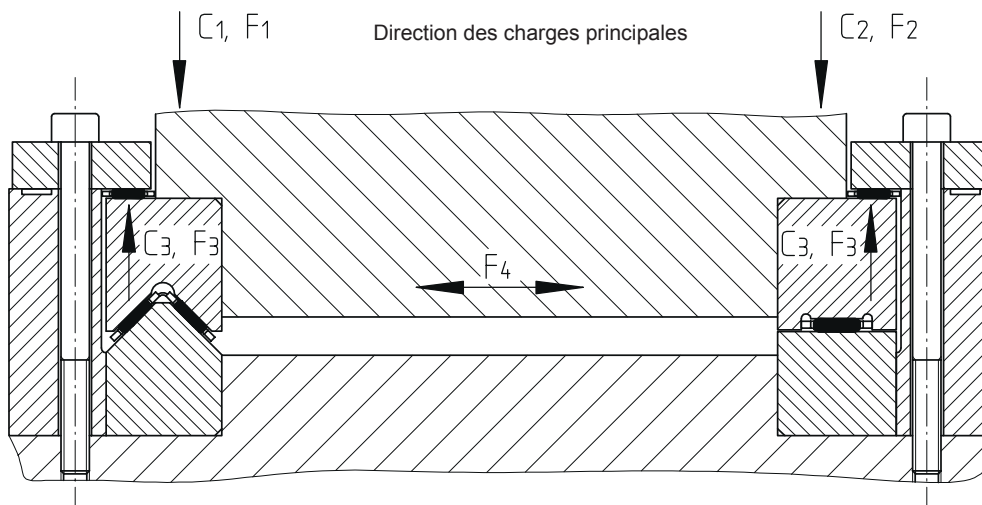
H des M&V et H des S&J appariés dans les 5 mêmes microns.

Toutes les cages ont les diamètres d'aiguilles appariés.

* Sans demande particulière, L1 et L2 sont égaux aux deux extrémités du rail et dépendent de la longueur du rail.

** La tolérance des entre-axes des trous (LA) est proportionnelle à la tolérance de la longueur.





COMPOSANTS DU SYSTÈME DE GUIDAGE LUE:

CAPACITÉS DE CHARGE

Pos. 1	Pos. 2	Pos. 3	Cages de précision: G1			Charges dynamiques de base			Charges limites*			
			Pos. 4	Pos. 5	Pos. 6	C ₁ (N)	C ₂ (N)	C ₃ (N)	F ₁ (N)**	F ₂ (N)**	F ₃ (N)***	F ₄ (N)***
LU5025	5025	5025	E-HW15	E-H15	E-H10	25'960	35'620	21'410	13'840	15'630	1'200	7'500
LU6035	6035	6035	E-HW20	E-H24 ZW	E-BF5015	40'200	36'710	70'410	38'690	58'620	1'500	10'000
LU7040	7040	7040	E-HW25	E-H34 ZW	E-BF5015	62'840	56'850	70'410	42'500	61'720	2'500	16'000
LU8050	8050	8050	E-HW30	E-H44 ZW	E-BF5015	82'980	88'860	70'410	43'150	69'540	4'000	23'000

Toutes les cages ont les diamètres d'aiguilles appairés.

* Pour une longueur théorique de la cage de 100 mm dans le sens de la charge (voir tableau ci-dessus)
Calcul des charges limites en fonction des longueurs effectives des cages:

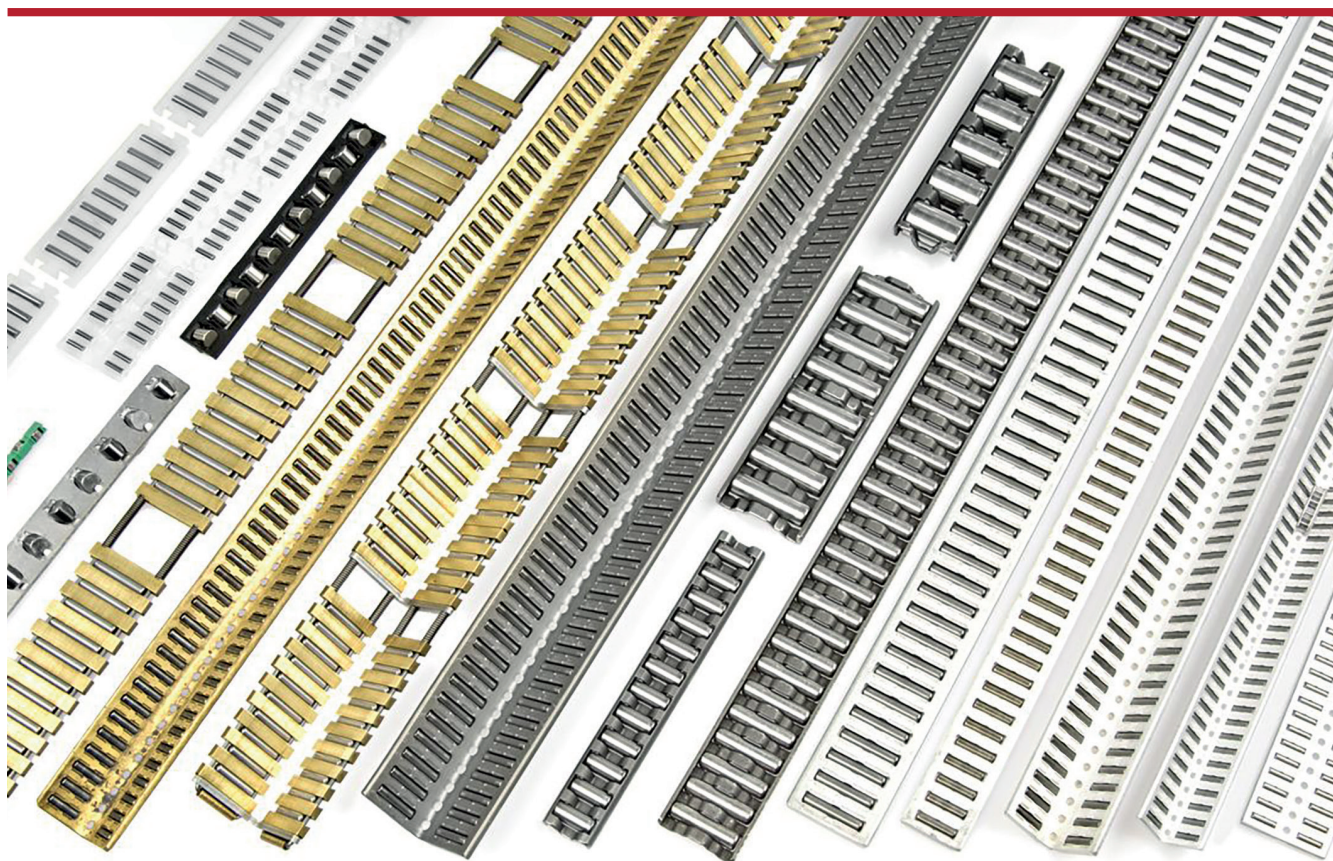
$$F_{w1,2,3} = F_{1,2,3} \cdot \frac{L_k - 2L1 + t}{100} \text{ avec } Z = \frac{L_k - 2L1 + 1}{100} = \text{nombre entier}$$

** Limitée par la précharge du système.

*** Limitée par la capacité de charge et l'adhérence des vis de fixation.

8

CAGES LINÉAIRES



A GÉNÉRALITÉS

Chaque type de cage a ses propres caractéristiques techniques et d'utilisation. Les cages linéaires figurant dans les tableaux suivants sont prévues pour être utilisées avec les rails de guidage présentés dans ce catalogue. Elles peuvent également être utilisées directement sur des contre-pièces à condition que leurs chemins de roulement aient les caractéristiques adéquates.

La longueur des cages est adaptable par pas LA à toutes les applications.

C MATÉRIAU

4 matériaux pour corps de cages linéaires plates :

- Aluminium (Standard) pour conditions de fonctionnement normales et en cas d'accélération élevées
- Acier: pour conditions difficiles de fonctionnement (suffixe «F»)
- Plastique pour conditions faciles d'exploitation (gamme de fabrication E-FF / E-FFW)
- Laiton pour conditions d'exploitation spéciales (suffixe «MS») (en standard pour cages avec amortissement)
- Température de fonctionnement max de 120 degrés pour les cages métalliques.

B CARACTÉRISTIQUES DES CHEMINS DE ROULEMENT

Les chemins de roulement doivent répondre aux mêmes exigences que les chemins de roulement des rails de guidage.

- Rugosité $R_a \leq 0.35 \mu\text{m}$
- Dureté min. 58 HRC / 670 HV

(en cas de dureté moindre, tenir compte des facteurs de dureté conformément à la figure 10 en page 23)

D VARIANTES D'EXÉCUTION

- Précision accrue d'éléments roulants (suffixe G1)
- Cages avec protection anticorrosion (suffixe BK)
- Revêtement réduisant le frottement (suffixe BR)

CAGES LIVRABLES

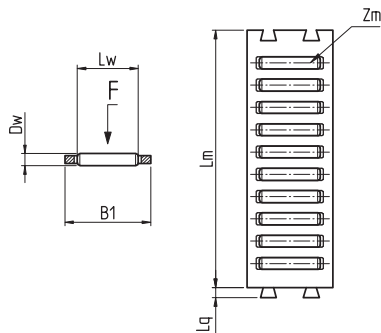
Matériau de la cage	Éléments roulants			
	Type	Forme de cage	Une rangée	Deux rangées
Plastique	Aiguilles	Plate	E-FF	E-FF...ZW
		Équerre		E-FFW
Aluminium	Aiguilles	Plate	E-H	E-H ZW
		Équerre		E-HW
	Rouleaux cylindriques	Plate	E-HR	E-HR ZW
		Équerre		E-HRW
	Billes	Plate	E-HB	
		Équerre		E-HBW
Acier	Aiguilles	Plate	E-H F	E-H ZW F
		Équerre		E-HW F
		Tôle profilée	E-BF	
Laiton	Aiguilles	Plate	E-H MS	E-H ZW MS
		Équerre		E-HW MS
	Aiguilles avec amortissement	Plate	E-HG	
		Équerre		E-HGW

EXACTITUDE D'ÉLÉMENTS ROULANTS

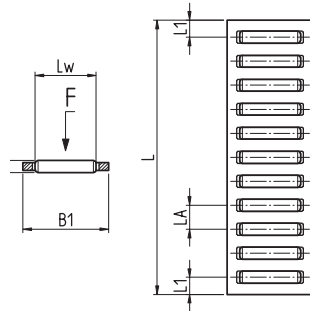
Éléments roulants	Conformément DIN	Classe de qualité	Circularité μm	Classe de tolérance μm
Aiguilles	DIN 5402-3	G2 (standard)	1	2
		G1	0.5	1
Rouleaux cylindriques	DIN 5402-1	G2	1	2
		G1	0.5	1
Billes	DIN 5401	G5	0.13	1

E CAGES LINÉAIRES PLATES À UNE RANGÉE

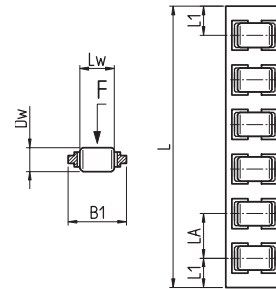
E-FF



E-H, E-BF, E-H F, E-H MS

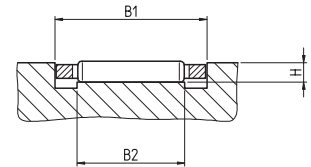


E-HR



F = Sens de la charge

CAGES LINÉAIRES À UNE RANGÉE



DIMENSIONS (MM)

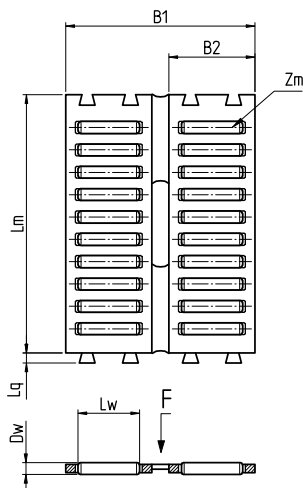
Dw	Type				Dimensions							Nombre d'éléments par rangée	Charges de base **		Cotes de montage (mm)		
	E-FF	E-H E-H F E-H MS	E-BF	E-HR	B1	Lw	LA	L1	Lq	L* max.	Lm		Zm	C N	Co N	B1	B2 min.
2	E-FF2010				10	6.8			2		32	7	21'160	61'900	10.3 ^{+0.20}	7	1.7
		E-H10			10	6.8	4.5	3.5		2'000			21'410	62'900			
2.5	E-FF2515				15	9.8			2.5		45	8	32'600	92'300	15.3 ^{+0.20}	10	2.2
		E-H15			15	9.8	5	3.5		2'000			35'620	103'900			
3	E-FF3020				20	13.8			3		60	9	47'880	133'300	20.4 ^{+0.20}	14	2.7
		E-H20			20	13.8	6	4.5		2'000			51'830	148'100			
			E-BF3020		20	15.8	6	4.5		2'000			57'750	170'200			
3.5	E-FF3525				25	17.8			3		75	10	64'990	177'400	25.4 ^{+0.20}	18	3.2
		E-H25			25	17.8	7	5		2'000			68'450	190'100			
5				E-HR50	10.5	5	10	6.5		2'000			29'400	50'800	10.9 ^{+0.20}	5	3.4
			E-BF5015		15	11.8	8	5.5		2'000			70'410	154'700	23.4 ^{+0.20}	12	
			E-BF5023		23	19.8	8	5.5		2'000			107'080	265'200	23.4 ^{+0.20}	20	4.6
			E-BF5032		32	27.8	8	5.5		2'000			140'400	375'700	32.5 ^{+0.30}	28	
7				E-HR70	17	10	13	8.5		2'000			65'800	114'200	17.4 ^{+0.20}	10	4.8
			E-BF7028		28	24	11	7.5		2'000			153'000	331'900	28.4 ^{+0.20}	24	6.5
			E-BF7035		35	30	11	7.5		2'000			182'480	416'300	35.6 ^{+0.30}	30	
10			E-HR100	24	14	17	10		2'000			109'900	174'200	24.4 ^{+0.20}	14	6.5	
12			E-BF12022		22	18	16	10		2'000			183'000	288'400	22.4 ^{+0.20}	18	11
			E-BF12040		40	36	16	10		2'000			317'950	586'800	40.5 ^{+0.30}	36	

* Tolérance de longueur: 0/-1*LA.

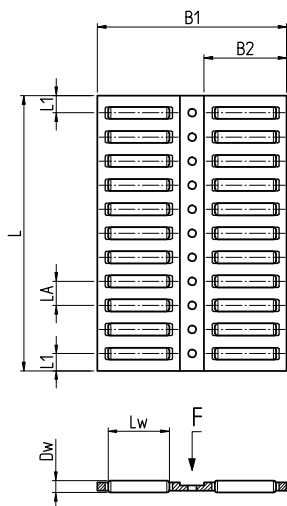
** Charges de base pour une longueur théorique de la cage de 100 mm dans le sens de la charge «F», C = dynamique, Co = statique

F CAGE LINÉAIRES PLATES À DEUX RANGÉES

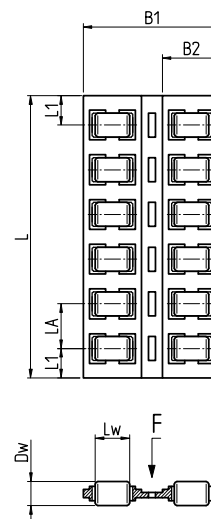
E-FF ZW



E-H ZW, E-H ZW F, E-H ZW MS

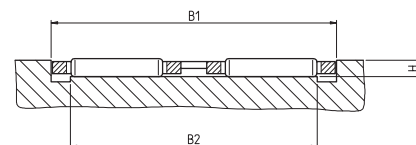


E-HR ZW



F = Sens de la charge

CAGES LINÉAIRES À DEUX RANGÉES



DIMENSIONS (MM)

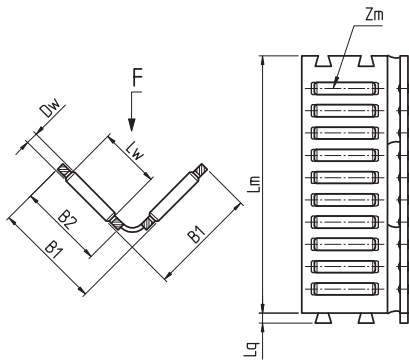
Dw	Type		Dimensions									Nombre d'éléments roulants par rangée	Charges de base **		Cotes de montage (mm)		
	E-FF ZW	E-H ZW E-H ZW F E-H ZW MS	E-HR ZW	B1*	B2	Lw	LA	L1	Lq	L** max.	Lm		Zm	C N	Co N	B1	B2 min.
2		E-H19 ZW F		19.2	8	4.8	4	3		1'000			29'960	97'200	19.6 ^{+0.20}	17	1.7
	E-FF2025 ZW			25	10	6.8			2		32	7	36'280	123'800	25.4 ^{+0.20}	22	
2.5		E-H24 ZW		24	10.5	6.8	4.5	3.5		2'000			36'710	125'700	24.4 ^{+0.20}	21	2.2
	E-FF2535 ZW			35	15	9.8			2.4		45	8	55'900	184'700	35.5 ^{+0.20}	30	
3		E-H34 ZW		33.5	14.3	9.8	5.5	4		2'000			56'850	188'900	34.0 ^{+0.20}	28.5	2.7
	E-FF3045 ZW			45	20	13.8			3		60	9	82'090	266'500	45.5 ^{+0.20}	39	
3.5		E-H44 ZW		44	19	13.8	6	4.5		2'000			88'860	296'100	44.5 ^{+0.20}	38	3.2
	E-FF3555 ZW			55	25	17.8			3.2		75	10	111'420	354'800	55.5 ^{+0.20}	48	
5			E-HR50 ZW	24	10.5	5	10	6.5		2'000			51'080	101'700	24.4 ^{+0.20}	19.5	3.4
7			E-HR70 ZW	40	17	10	13	8.5		2'000			114'900	228'500	40.5 ^{+0.20}	34	4.8
10			E-HR100 ZW	55	24	14	17	10		2'000			193'110	348'400	55.5 ^{+0.20}	46	6.5

* Tolérance de longueur: 0/-1*LA.

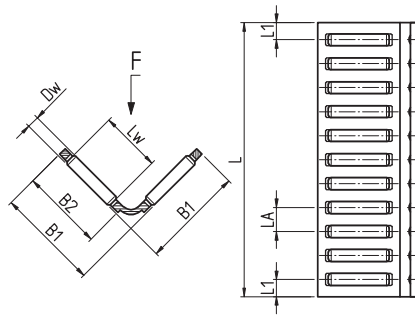
** Charges de base pour une longueur théorique de la cage de 100 mm dans le sens de la charge «F», C = dynamique, Co = statique

G CAGES LINÉAIRES EN EQUERRE

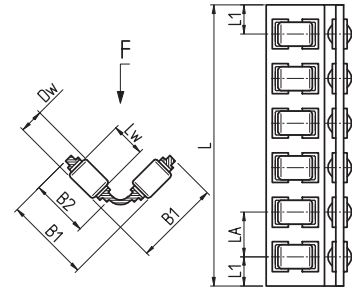
E-FFW



E-HW, E-HW F, E-HW MS



E-HRW



F = Sens de la charge

DIMENSIONS (MM)

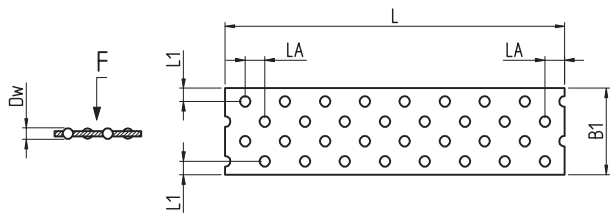
Diamètre d'éléments roulants	Type			Dimensions								Nombre d'éléments roulants par rangée	Charges de base *	
	E-FFW	E-HW E-HW F E-HW MS	E-HRW	B1	B2	Lw	LA	L1	Lq	L* max.	Lm		Zm	C N
2		E-HW10 F		10	8	4.8	4	3		1'000			21'190	68'800
	E-FFW2025			15	10	6.8			2		32	7	25'650	87'500
		E-HW15		14	10.5								25'960	88'900
		E-HW16		16	13.5	8.8	4.5	3.5		2'000			36'410	138'200
2.5	E-FFW2535			20.5	15	9.8			2.4		45	8	39'530	130'600
		E-HW20		20	14.3		5.5	4		2'000			40'200	133'500
3	E-FFW3045			26	20	13.8			3		60	9	58'050	188'500
		E-HW25		25	19		6	4.5		2'000			62'840	209'400
3.5	E-FFW3555			31.5	25	17.8			3.2		75	10	78'790	250'900
		E-HW30		30	24		7	5		2'000			82'980	268'800
5			E-HRW50	15.5	10.5	5	10	6.5		2'000			36'120	71'900
7			E-HRW70	25	17	10	13	8.5		2'000			81'240	161'600
10			E-HRW100	34	24	14	17	10		2'000			136'550	246'400

* Tolérance de longueur: 0/-1*LA.

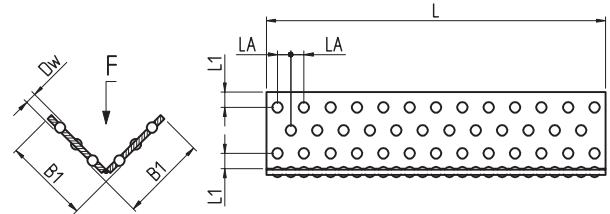
** Charges de base pour une longueur théorique de la cage de 100 mm dans le sens de la charge «F», C = dynamique, Co = statique

H CAGES LINÉAIRES À BILLES

E-HB



E-HBW



F = Sens de la charge

DIMENSIONS (MM)

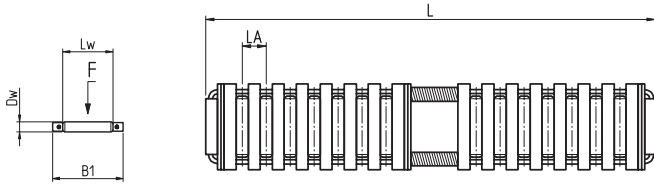
Diamètre des billes	Type		Dimensions				Charges de base **	
	E-HB	E-HBW	B1	LA	L1	L* max.	C N	Co N
2.5	E-HB2515		15	3	4.5	2'000	3'180	3'040
3	E-HB3020		20	3.5	4	2'000	5'140	5'000
		E-HBW3x18x18	17.75	3.5	3.5	1'000	5'970	5'020
	E-HB3023		23	3.5	5.5	2'000	5'140	5'000
		E-HBW3x23x23	22.75	3.5	4	1'000	7'300	6'690
4	E-HB4025		25	5	5	2'000	7'410	6'220

* Tolérance de longueur: 0/-1*LA.

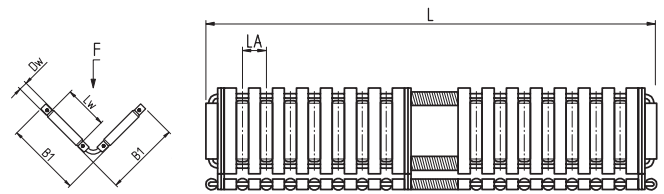
** Charges de base pour une longueur théorique de la cage de 100 mm dans le sens de la charge «F», C = dynamique, Co = statique

I CAGES LINÉAIRES À AMORTISSEMENT

E-HG



E-HGW



F = Sens de la charge

DIMENSIONS (MM)

Diamètre des aiguilles	Type		Dimensions				Charges de base **		Force d'amortissement
	E-HG	E-HGW	B1*	Lw	LA	L max.	C N	Co N	RS*** N
2	E-HG10		10	6.3	4.5	2000	18'210	50'800	0.5
		E-HGW15	13.5			1500	21'760	70'500	9
2.5	E-HG15		15	9.8	5	2000	31'630	88'700	8
		E-HGW20	19.5			1500	37'970	123'800	16
3	E-HG20		20	13.8	6	2000	47'780	132'900	1
		E-HGW25	25			1500	57'370	185'500	22
3.5	E-HG25		25	17.8	7	2000	61'740	165'700	14
		E-HGW30	30.5			1500	74'320	232'100	28

* Cotes de montage: voir tableau page 76.

** Charges de base pour une longueur théorique de la cage de 100 mm dans le sens de la charge «F», C = dynamique, Co = statique

*** Longueur de cage 100 mm.

Calcul de la force d'amortissement pour la longueur réelle de la cage => $RSw=RS*\frac{L}{100}$

K CAGES LIVRABLES

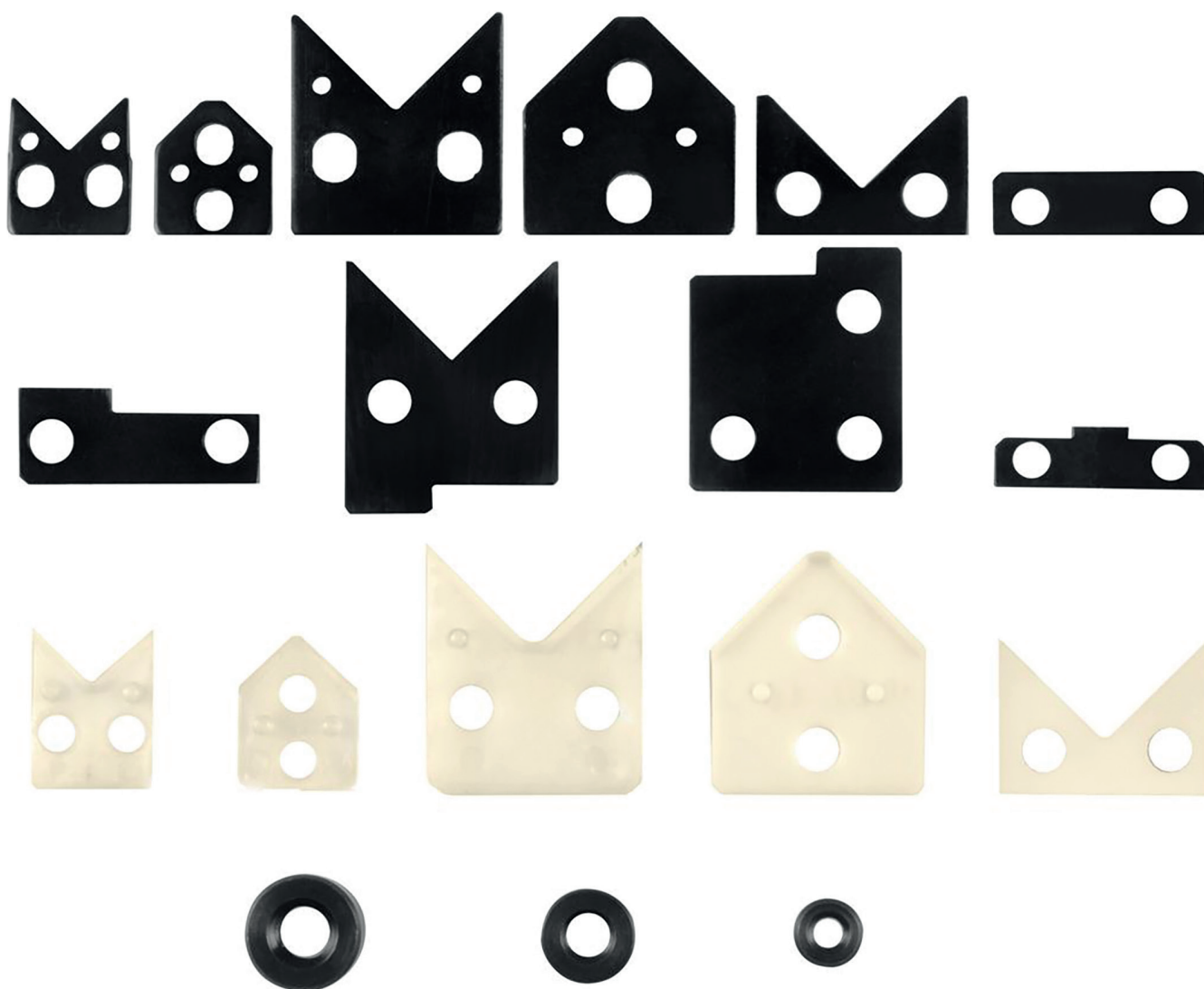
Matériau cages linéaires	Éléments roulants	Forme de cage	Nombre de rangées	Désignation	Dimensions	Poids au mètre (g)	Attribution aux rails
Plastique	Aiguilles	Plate	1	E-FF	E-FF2010	46	S3525, J3525
					E-FF2515	84	S4025, J4025, S5025, J5025
					E-FF3020	148	S5030, J5030
					E-FF3525	221	S5530, J5530
		Plate	2	E-FF ZW	E-FF2025 ZW	94	Rails spéciaux
					E-FF2535-ZW	182	Rails spéciaux
					E-FF3045-ZW	315	Rails spéciaux
					E-FF3555-ZW	464	Rails spéciaux
		Équerre	2	E-FFW	E-FFW2025	94	M4020, V4020, M4422, V4422, M5025, V5025, M5225, V5225, ML5020, ML5520, ML5525, ML6025, ML6525, ML7025
					E-FFW2535	182	M6035, V6035, M6230, V6230, ML7035, ML8035
	E-FFW3045				315	M7040, V7040, M7435, V7435, ML8040, ML9040	
	E-FFW3555				464	M7845, V7845, M8050, V8050, ML9050, ML10050	
	Aluminium	Aiguilles	Plate	1	E-H	E-H10	63
E-H15						120	S4025, J4025, S5025, J5025, LUE5025
E-H20						202	S5030, J5030
E-H25						294	S5530, J5530
Plate			2	E-H ZW	E-H24ZW	138	S6035, J6035, LUE6035
					E-H34ZW	239	S7040, J7040, LUE7040
					E-H44ZW	408	S8050, J8050, LUE8050
					E-H55ZW	598	Rails spéciaux
Équerre			2	E-HW	E-HW10	105	M3015, V3015, M3115, V3115
					E-HW15	138	M4020, V4020, M4422, V4422, M5025, V5025, M5225, V5225, ML5020, ML5520, ML5525, ML6025, ML6525, ML7025, LUE5025
					E-HW16	190	M5025, V5025, M5225, V5225, ML5525, ML6025, ML6525, ML7025
					E-HW20	239	M6035, V6035, M6230, V6230, ML7035, ML8035, LUE6035
					E-HW25	408	M7040, V7040, M7435, V7435, ML8040, ML9040, LUE7040
		E-HW30			598	M7845, V7845, M8050, V8050, ML9050, ML10050, LUE8050	
Rouleaux cylindriques		Plate	1	E-HR	E-HR50	105	Rails spéciaux
					E-HR70	295	Rails spéciaux
					E-HR100	598	Rails spéciaux
		Plate	2	E-HR ZW	E-HR50 ZW	215	Rails spéciaux
					E-HR70 ZW	602	Rails spéciaux
					E-HR100 ZW	1233	Rails spéciaux
	Équerre	2	E-HRW	E-HRW50	215	M4525, V4525	
E-HRW70				602	M6535, V6535		
E-HRW100				1'233	M8550, V8550		
Billes	Plate	1	E-HB	E-HB2515	95	S4025, J4025, S5025, J5025	
				E-HB3020	167	S5030, J5030	
				E-HB3023	187	Rails spéciaux	
				E-HB4025	250	S5530, J5530	
	Équerre	2	E-HBW	E-HBW3x18x18	300	Rails spéciaux	
				E-HBW3x23x23	480	Rails spéciaux	

Matériau cages linéaires	Éléments roulants	Forme de cage	Nombre de rangées	Désignation	Dimensions	Poids au mètre (g)	Attribution aux rails	
Acier	Aiguilles	Plate	1	E-H F	E-H10 F	127	S3525, J3525, LUE5025	
					E-H15 F	224	S4025, J4025, S5025, J5025, LUE5025	
					E-H20 F	369	S5030, J5030	
					E-H25 F	546	S5530, J5530	
		Tôle profilée	1	E-BF	E-BF3020	342	S5030, J5030	
					E-BF3015	375	LUE6035, LUE7040, LUE8050	
					E-BF5023	530	Rails spéciaux	
					E-BF5032	722	Rails spéciaux	
					E-BF7028	875	Rails spéciaux	
					E-BF7035	1'080	Rails spéciaux	
					E-BF12022	1'220	Rails spéciaux	
		Plate	2	E-H ZW F	E-BF12040	1'970	Rails spéciaux	
					E-H19 ZW F	219	Rails spéciaux	
					E-H24 ZW F	289	S6035, J6035, LUE6035	
					E-H34 ZW F	471	S7040, J7040, LUE7040	
					E-H44 ZW F	756	S8050, J8050, LUE8050	
		Équerre	2	E-HW F	E-H55 ZW F	1'117	Rails spéciaux	
					E-HW10 F	219	M3015, V3015, M3115, V3115	
					E-HW15 F	289	M4020, V4020, M4422, V4422, M5025, V5025, M5225, V5225, ML5020, ML5520, ML5525, ML6025, ML6525, ML7025, LUE5025	
					E-HW20 F	471	M6035, V6035, M6230, V6230, ML7035, ML8035, LUE6035	
E-HW25 F	756				M7040, V7040, M7435, V7435, ML8040, ML9040, LUE7040			
Laiton	Aiguilles	Plate	1	E-H MS	E-HW30 F	1'117	M7845, V7845, M8050, V8050, ML9050, ML10050, LUE8050	
					E-H15 MS	234	S4025, J4025, S5025, J5025, LUE5025	
					E-H20 MS	389	S5030, J5030	
		Plate	2	E-H ZW MS	E-H25 MS	575	S5530, J5530	
					E-H19 ZW MS	230	Rails spéciaux	
					E-H24 ZW MS	306	S6035, J6035, LUE6035	
					E-H34 ZW MS	499	S7040, J7040, LUE7040	
					E-H44 ZW MS	798	S8050, J8050, LUE8050	
		Équerre	2	E-HW MS	E-H55 ZW MS	1'178	Rails spéciaux	
					E-HW10 MS	230	M3015, V3015, M3115, V3115	
					E-HW15 MS	306	M4020, V4020, M4422, V4422, M5025, V5025, M5225, V5225, ML5020, ML5520, ML5525, ML6025, ML6525, ML7025, LUE5025	
					E-HW16 MS	390	M5025, V5025, ML5525, ML6025, ML6525, ML7025	
					E-HW20 MS	499	M6035, V6035, M6230, V6230, ML7035, ML8035, LUE6035	
					E-HW25 MS	798	M7040, V7040, M7435, V7435, ML8040, ML9040, LUE7040	
					E-HW30 MS	1178	M7845, V7845, M8050, V8050, ML9050, ML10050, LUE8050	
		Aiguilles avec amortissement	Plate	1	E-HG	E-HG10	130	S3525, J3525, LUE5025
						E-HG15	230	S4025, J4025, J5025, LUE5025
						E-HG20	375	S5030, J5030
						E-HG25	560	S5530, J5530
			Équerre	2	E-HGW	E-HGW15	265	M4020, V4020, M4422, V4422, M5025, V5025, M5225, V5225, ML5020, ML5520, ML5525, ML6025, ML6525, ML7025, LUE5025
E-HGW20	470					M6035, V6035, M6230, V6230, ML7035, ML8035, LUE6035		
E-HGW25	760					M7040, V7040, M7435, V7435, ML8040, ML9040, LUE7040		
E-HGW30	1'150					M7845, V7845, M8050, V8050, ML9050, ML10050, LUE8050		

9

ACCESSOIRES

PLAQUETTES D'ARRÊT /
RACLEURS POUR RAILS DE
GUIDAGE / ÉCROUS NOYÉS
ESM POUR RAILS DE GUIDAGE



PLAQUETTES D'ARRÊT

Conditionnement et utilisation: plaquettes d'arrêt avec vis de fixation.

- MATÉRIAU

Acier de construction St 37-2 noirci
Vis de fixation DIN 7984

REMARQUE IMPORTANTE: les plaquettes d'arrêt ne doivent pas être utilisées pour limiter la course.

PLAQUETTES D'ARRÊT ET RACLEURS

Conditionnement et utilisation: plaquette d'arrêt avec racleur pré-monté et vis de fixation.

- MATÉRIAU

Acier de construction St 37-2 noirci
Polyester-élastomère
Vis de fixation DIN 7984

Pour diminuer le risque de salissures sur les chemins de roulement,
il est également possible d'ajouter des étanchéités longitudinales.

ÉCROUS NOYÉS ESM

Les rails standards sont livrés avec des trous noyurés (T15). L'utilisation des écrous noyés ESM permet de fixer les rails comme avec un trou taraudé (T03). Les écrous noyés doivent être collés dans la noyure.

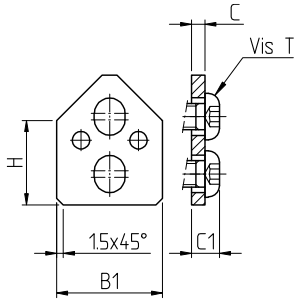
Les écrous noyés ESM sont à commander séparément et sont joints en vrac.

- MATÉRIAU

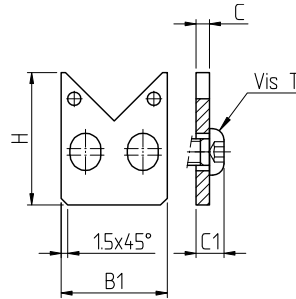
Acier CK 45 noirci (1.1191)

PLAQUETTES D'ARRÊT

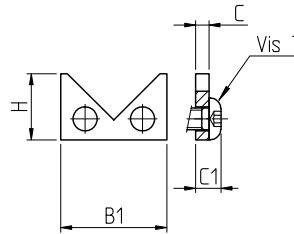
TYPE EV



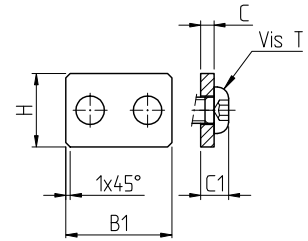
TYPE EM



TYPE EML



TYPE EJ

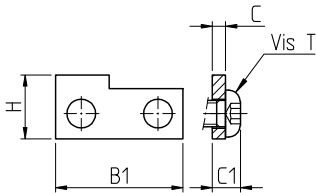


DIMENSIONS (MM)

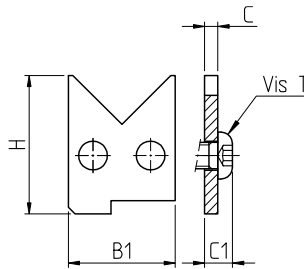
Rails de guidage	Désignation				Dimensions				Vis T
	EV	EM	EML	EJ	B1	H	C	C1 max.	DIN 7984
V3015	EV3015				14	12.6	2	4.5	M3x6
V4020	EV4020				19	14.9	3	7	M5x10
V4525	EV4525				24	18.5	3	7.5	M6x10
V5025	EV5025				24	17.8	3	7.5	M6x10
V6035	EV6035				34	21.5	3	7.5	M6x10
V6535	EV6535				34	27.5	3	7.5	M6x10
V7040	EV7040				39	26.2	3	7.5	M6x10
V8050	EV8050				49	29	3	7.5	M6x10
V8550	EV8550				49	37.5	3	7.5	M6x10
M3015		EM3015			14	16.7	2	4.5	M3x6
M4020		EM4020			19	23	3	7	M5x10
M4525		EM4525			24	26.5	3	7.5	M6x10
M5025		EM5025			24	29	3	7.5	M6x10
M6035		EM6035			34	36	3	7.5	M6x10
M6535		EM6535			34	40.5	3	7.5	M6x10
M7040		EM7040			39	42	3	7.5	M6x10
M8050		EM8050			49	49	3	7.5	M6x10
M8550		EM8550			49	54.5	3	7.5	M6x10
ML5020, ML5520			EML 20		19	12	3	6.5	M4x10
ML5525 à ML7025			EML 25		24	15	3	7	M5x10
ML7035, ML8035			EML 35		34	23	3	7.5	M6x10
ML8040, ML9040			EML 40		39	28.5	3	7.5	M6x10
ML9050, ML10050			EML 50		49	35	3	7.5	M6x10
J3525				EJ3525	34	11	3	7	M5x10
J4025				EJ4025	39	12	3	7	M5x10
J5025				EJ5025	24	16.6	3	7.5	M6x10
J5030				EJ5030	49	14	3	7.5	M6x10
J5530				EJ5530	54	15	3	7.5	M6x10
J6035				EJ6035	34	17	3	7.5	M6x10
J7040				EJ7040	39	16.8	3	7.5	M6x10
J8050				EJ8050	49	18.2	3	7.5	M6x10

PLAQUETTES D'ARRÊT

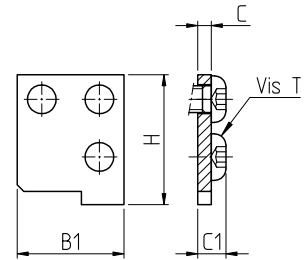
TYPE ELU



TYPE EMLU



TYPE EJLU

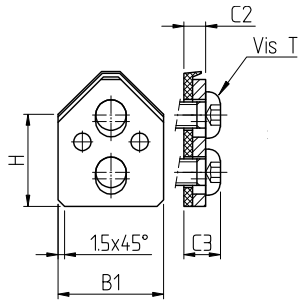


DIMENSIONS (MM)

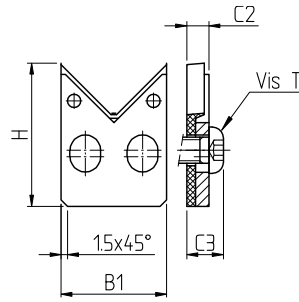
Rails de guidage	Désignation			Dimensions				Vis T
	ELU	EMLU	EJLU	B1	H	C	C1 max.	DIN 7984
LUE 5025	ELU 5025			28.6	11.3	3	7.5	M6x10
		EMLU5025		24	31.1	3	7.5	M6x10
			EJLU 5025	24	29.2	3	7.5	M6x10
LUE 6035	ELU 6035			38.6	13.8	3	7.5	M6x10
		EMLU6035		34	40.5	3	7.5	M6x10
			EJLU 6035	34	39	3	7.5	M6x10
LUE 7040	ELU 7040			38.6	15.8	3	7.5	M6x10
		EMLU7040		39	46.5	3	7.5	M6x10
			EJLU 7040	39	44	3	7.5	M6x10
LUE 8050	ELU 8050			49.6	18.8	3	7.5	M6x10
		EMLU8050		49	53.5	3	7.5	M6x10
			EJLU 8050	49	49	3	7.5	M6x10

PLAQUETTES D'ARRET ET RACLEURS

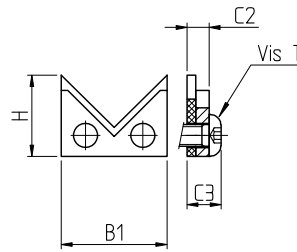
TYPE EAV



TYPE EAM



TYPE EAML



TYPE EAJ

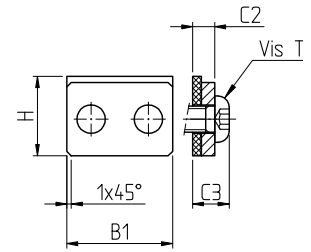
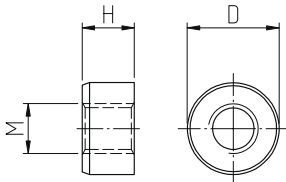


TABLEAU DES CORRESPONDANCES

Rails de guidage	Plaquette d'arrêt avec racleurs montés	Dimensions				Vis T
		B1	H	C2	C3	DIN 7984
V3015	EAV3015	14	12.6	4	7	M3x8
V4020	EAV4020	19	14.9	5	9	M5x12
V4525	EAV4525	24	18.5	5	9,5	M6x12
V5025	EAV5025	24	17.8	5	9,5	M6x12
V6035	EAV6035	34	21.5	5	9,5	M6x12
V6535	EAV6535	34	27.5	5	9,5	M6x12
V7040	EAV7040	39	26.2	5	9,5	M6x12
V8050	EAV8050	49	29	5	9,5	M6x12
V8550	EAV8550	49	37.5	5	9,5	M6x12
M3015	EAM3015	14	16.7	4	7	M3x8
M4020	EAM4020	19	23	5	9	M5x12
M4525	EAM4525	24	26.5	5	9,5	M6x12
M5025	EAM5025	24	29	5	9,5	M6x12
M6035	EAM6035	34	36	5	9,5	M6x12
M6535	EAM6535	34	40.5	5	9,5	M6x12
M7040	EAM7040	39	42	5	9,5	M6x12
M8050	EAM8050	49	49	5	9,5	M6x12
M8550	EAM8550	49	54.5	5	9,5	M6x12
ML5020, ML5520	EAML 20	19	12	5	8,5	M4x12
ML5525 à ML7025	EAML 25	24	15	5	9	M5x12
ML7035, ML8035	EAML 35	34	23	5	9,5	M6x12
ML8040, ML9040	EAML 40	39	28.5	5	9,5	M6x12
ML9050, ML10050	EAML 50	49	35	5	9,5	M6x12
J3525	EAJ3525	34	11	5	9	M5x12
J4025	EAJ4025	39	12	5	9	M5x12
J5025	EAJ5025	24	16.6	5	9,5	M6x12
J5030	EAJ5030	49	14	5	9,5	M6x12
J5530	EAJ5530	54	15	5	9,5	M6x12
J6035	EAJ6035	34	17	5	9,5	M6x12
J7040	EAJ7040	39	16.8	5	9,5	M6x12
J8050	EAJ8050	49	18.2	5	9,5	M6x12

ÉCROUS NOYÉS ESM



DIMENSIONS (MM)


Rails de guidage	Désignation	Dimensions		
	ESM	D -0.05/-0.10	H	M
M/V 3015	ESM M4	8.5	4.3	M4
S/J 3525 - S/J 4025	ESM M5	10	5.5	M5
M/V 4020 - M/V 4525 - M/V 5025 S/J 5025 ML 5020 - ML 5520 ML 5525 - ML 6025 ML 6525 - ML 7025	ESM M6	11.5	6.5	M6
S/J 5030 - S/J 5530	ESM M6	11	6.5	M6
M/V 6035 - M/V 6535 S/J 6035 ML 7035 - ML 8035	ESM M8	15	8.5	M8
M/V 7040 S/J 7040 ML 8040 - ML 9040	ESM M10	18.5	10.5	M10
M/V 8050 - M/V 8550 S/J 8050 ML 9050 - ML 10050	ESM M12	20	12.5	M12

Les ESM sont utilisés pour adapter un rail standard (trou T15) pour une fixation depuis le bâti. (Principe trou T03).

Il reste préférable techniquement et économiquement d'utiliser la solution du trou T03 si le principe de serrage du rail est connu lors de la demande.

10

VARIANTES D'EXÉCUTION

GROUPE	DONNÉES	CODE
Sans trous taraudés en bout	Sans trous taraudés aux deux bouts Sans trous taraudés au début du rail (L1) Sans trous taraudés à la fin du rail (L2)	E1 E1L E1R
Entrées arrondies aux extrémités des chemins de roulement	Entrées arrondies aux deux extrémités des chemins de roulement Entrée arrondie au début du rail (L1) Entrée arrondie à la fin du rail (L2)	E2 E2L E2R
Position des trous de fixation différente de celle du tableau des dimensions	Distance entre le premier trou de fixation et le début du rail Entre-axe de trous Distance entre le dernier trou de fixation et la fin du rail	L1 LA L2
Exécution avec étanchéité longitudinale	 Exécution étanche par bandes d'étanchéité longitudinales en plastique Exécution étanche par bandes d'étanchéité longitudinales en acier	PP ZZ
Chemins de roulement avec revêtement de glissement	Avec revêtement de glissement Turcite Avec revêtement de glissement Permaglide	LB LP21
Exécution avec crémaillère intégrée	Pour mouvement contrôlé de la cage linéaire à aiguilles	MVZ

GROUPE	DONNÉES	CODE
Traitements spéciaux	Protection anticorrosion - Chromage faible épaisseur (2 à 5 µm)	DSV
	Zingage - Nickelage - Noircissage Sablage - Trovalisation, etc.	SUR DEMANDE
Tolérances spéciales	Chemins de roulement pré-rectifiés	VQ10
	Cote de hauteur (H) spéciale	TH
	Largeur du rail tolérée	TB
	Entre-axe (LA) toléré	P
	Trous de graissage ou trous supplémentaires	TG
	Rappones meulées pour des rails mis bout à bout Rappones meulées aux deux bouts du rail	E5 E6
Différents matériaux de rails	Acier inoxydable ou autres	SUR DEMANDE

11

FABRICATIONS SPÉCIALES



RAILS POUR CAGES LINÉAIRES À ROULEAUX
CYLINDRIQUES CROISÉS ET À BILLES R3/R6/R9...



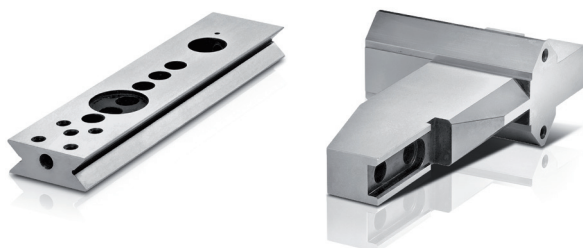
RAILS POUR GUIDAGES HYDROSTATIQUES



RAILS POUR GUIDAGES À AIR



RAILS DE FORMES ET DIMENSIONS SPÉCIALES



PATINS À ROULEAUX (RUSW ET U100)



MATÉRIAUX SPÉCIAUX

Acier inoxydable ou autres sur demande

NOTES

EGIS SA
RUE EUGÈNE-DE-COULON 5
2022 BEVAIX
SUISSE
TEL. +41 (0)32 846 16 22
FAX +41 (0)32 846 27 30

egis@egis-sa.com
www.egis-sa.com

