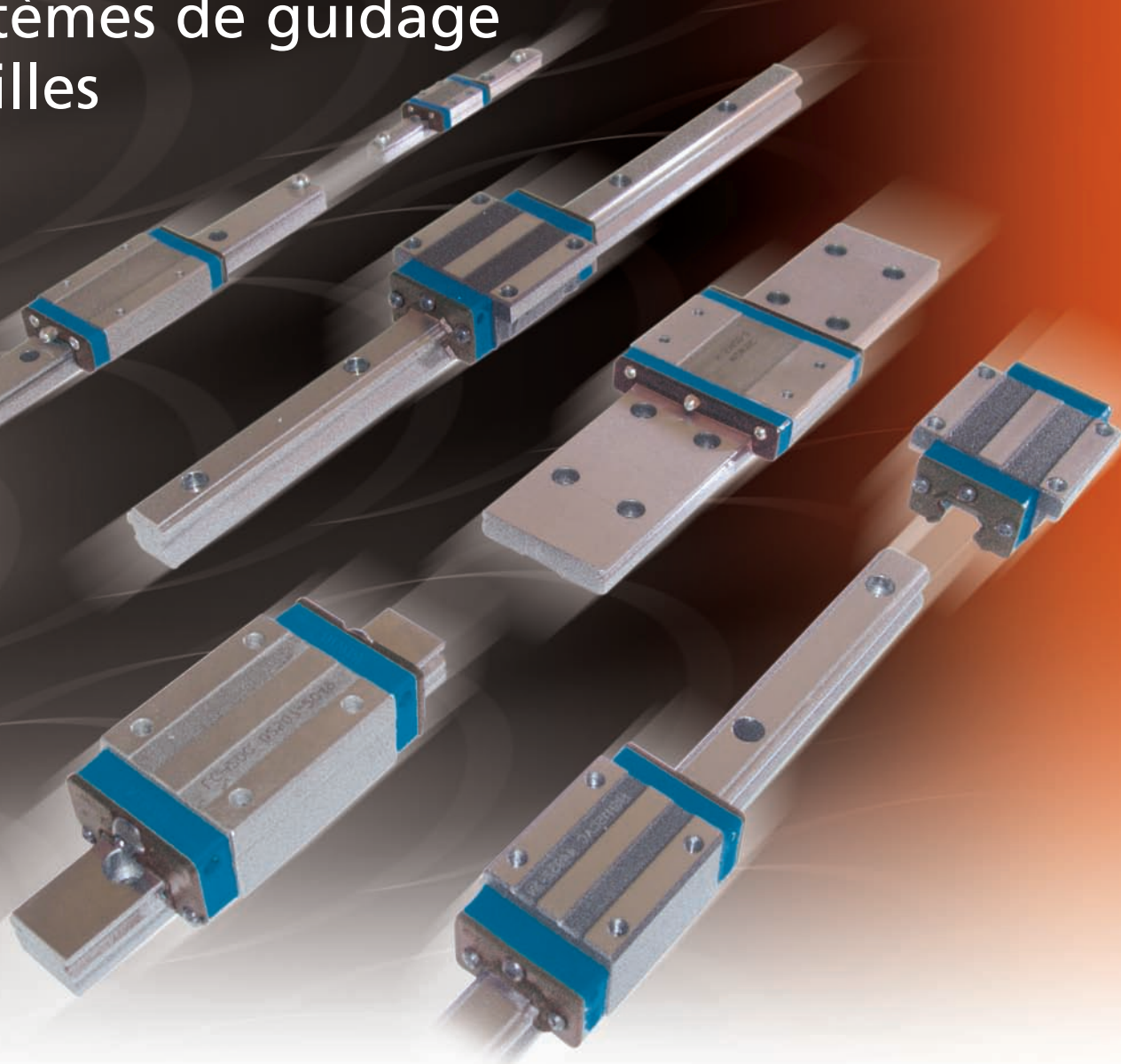


# Systèmes de guidage à billes



## ● Sommaire

### Systèmes de guidage à billes

Caractéristiques techniques	
Construction / Classe de précision	156
Niveau de précharge / Durée de vie des guidages à billes	
Lubrification / Soufflets de protection	157

## Caractéristiques techniques

### Construction

#### Les patins

Les guidages à recirculation de billes sur rail sont des systèmes de grande précision. Ils garantissent un mouvement doux et régulier à haute comme à basse vitesse.

Une élimination du jeu standard est obtenu par précharge. Le coefficient de frottement reste extrêmement faible et une rigidité maximale des ensembles est ainsi obtenue.

Grâce à l'utilisation optimale de leurs encombrements, ils assurent une capacité de charge et des reprises de couple très important et ce dans toutes les directions du patin.

La rectification simultanée des pistes de roulement et de la face de référence du rail autorise une interchangeabilité des patins pour chaque classe de précision.

Elitec propose deux types de construction interne pour les patins à billes :

- le système à 4 rangées de billes (voir pages 158 à 161),
- le système à 2 rangées de billes (voir pages 162 et 163).

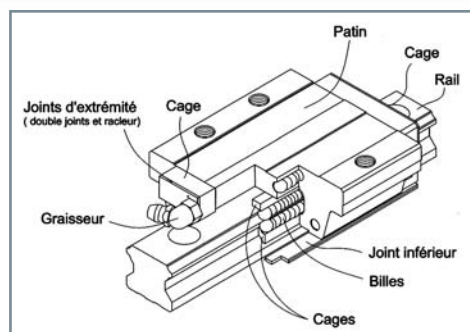
Les encombrements et les caractéristiques techniques différentes de ces deux systèmes garantissent un choix en fonction des sollicitations et des espaces disponibles.

#### Protection

Les patins sont livrés avec racleurs frontaux et étanchéités longitudinales. Ce dispositif protège entièrement les chariots. Ceci permet un prolongement des intervalles de maintenance et un allongement de la durée de vie des ensembles.

#### Lubrification

Un graisseur est fourni avec chaque patin sauf "série miniature taille 7, 9 et 12". La localisation standard du graisseur se situe aux extrémités du patin. Pour certains types de montages, les graisseurs peuvent se monter sur le côté du patin, à préciser à la demande.



#### Les rails

Les rails de guidages sont fabriqués en acier à roulement, traités et rectifiés (inox pour les séries MGNR et MGWR). Ils sont disponibles soit en longueur standard (voir tableau ci-dessous), soit mis à longueur et chanfreinés. Pour les rails de longueur importante, un appairage et une jonction sont réalisés (rails disposés bout à bout) garantissant un parfait alignement et un passage des patins en douceur.

Référence rail	[g/M]	[mm]
	Poids	Longueur standard
<b>Rails standard HGR</b>		
HGR 15	1450	1960
HGR 20	2210	2980
HGR 25	3210	4000
HGR 30	4470	3960
HGR 35	6300	3960
HGR 45	10410	3930
HGR 55	15080	3900
HGR 65	21180	3970
<b>Rails bas EGR</b>		
EGR 15	1250	2000
EGR 20	2080	4000
EGR 25	2670	4000
EGR 30	4350	4000

Référence rail	[g/M]	[mm]
	Poids	Longueur standard
<b>Rails miniature MGNR</b>		
MGNR 7	220	300
MGNR 9	380	600
MGNR 12	650	1000
MGNR 15	1060	1000
<b>Rails miniature large MGWR</b>		
MGWR 7	510	600
MGWR 9	910	600
MGWR 12	1490	1000
MGWR 15	2860	1000

### Classe de précision

Les guidages linéaires sont disponibles dans trois classes de précision, la classe de précision standard sur stock est la série C, vous trouverez dans le **tableau n° 1** les tolérances des côtes des surfaces d'appui.

La tolérance de parallélisme du guidage en fonctionnement est donnée dans le **tableau n° 2**.

Tableau n° 1 - Classe de précision (unité : mm)

Tolérances [mm]	HG 15-20 EG 15 - 20			HG 20-30-35 EG 25 - 30			HG 45-55			HG 65			MGN 7 - 9 - 12 - 15 MGW 7 - 9 - 12 - 15		
	Précision			Précision			Précision			Précision			Précision		
	C	H	P	C	H	P	C	H	P	C	H	P	C	H	P
Tolérance cote H	+/- 0,1	+/- 0,03	0 / - 0,03	+/- 0,1	+/- 0,04	0 / - 0,04	+/- 0,1	+/- 0,05	0 / - 0,05	+/- 0,1	+/- 0,07	0 / - 0,07	+/- 0,04	+/- 0,02	+/- 0,01
Tolérance cote N	+/- 0,1	+/- 0,03	0 / - 0,03	+/- 0,1	+/- 0,04	0 / - 0,04	+/- 0,01	+/- 0,05	0 / - 0,05	+/- 0,1	+/- 0,07	0 / - 0,07	+/- 0,04	+/- 0,025	+/- 0,015
Variation sur H	0,02	0,01	0,006	0,02	0,015	0,007	0,03	0,015	0,007	0,03	0,02	0,01	0,03	0,015	0,007
Variation sur N	0,02	0,01	0,006	0,03	0,015	0,007	0,03	0,02	0,01	0,03	0,025	0,015	0,03	0,02	0,001

Tableau n° 2 - Parallélisme du guidage en fonctionnement (unité : µm) : Parallélisme de la face C par rapport à la face A

Parallélisme de la face D par rapport à la face B

Précision	Parallélisme du guidage HG et EG													Parallélisme du guidage MGN et MGW										
	Longueur du rail en mm													Longueur du rail en mm										
	<100	<200	<300	<500	<700	<900	<1100	<1500	<1900	<2500	<3100	<3600	<4000	<50	<80	<125	<200	<250	<315	<400	<500	<630	<800	<1000
C	12	14	15	17	20	22	24	26	28	31	33	36	37	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22	23
H	7	9	10	12	13	15	16	18	20	22	25	27	28	6	7	8	9	10	11	11	12	13	14	16
P	3	4	5	6	7	8	9	11	13	15	18	20	21	2	3	4	4	5	5	6	6	7	8	9

## Niveaux de précharge

Le niveau de précharge standard recommandé et disponible sur stock correspond au code ZA.

Précharge	Code	Niveau Précharge	Série HGH	Série HGW	Série EGH	Série EGW	Conditions de fonctionnement
Précharge légère	ZO	0 à 0,02 C	*	*	*	*	Guidage très doux / faibles chocs / précision peu élevée
Précharge moyenne	ZA	0,05 à 0,07 C	*	*	*	*	Guidage avec charge moyenne / précision élevée
Précharge élevée	ZB	> à 0,10 C	*	*	*	*	Guidage à forte rigidité / vibrations et chocs importants

Précharge	Code	Niveau Précharge	Série MGN	Série MGW	Conditions de fonctionnement
Précharge légère	ZF	de 4 à 10 µm	*	*	Guidage très doux / faibles chocs / précision peu élevée
Précharge moyenne	ZO	0	*	*	Guidage avec charge moyenne / précision élevée
Précharge élevée	Z1	0,02 C	*	*	Guidage à forte rigidité / vibrations et chocs importants

## Durée de vie des guidages à billes

Même si un guidage linéaire est parfaitement implanté, dimensionné et entretenu, la charge appliquée et différents facteurs modifient sa durée de vie.

L'équation de base pour calculer la durée de vie nominale d'un guidage linéaire en fonctionnement normal (horizontal, charge en appui, ...) est la suivante :

$$L = \left(\frac{C}{P}\right)^3 \cdot 50 \text{ km}$$

Cependant de nombreux facteurs peuvent entrer en compte et influencer la durée de vie, la relation entre **ces facteurs (voir ci-dessous)** est exprimée dans l'équation suivante :

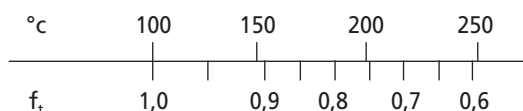
$$L = \left(\frac{f_h \cdot f_t \cdot C}{f_w \cdot P_c}\right)^3 \cdot 50 \text{ km}$$

L : durée de vie nominale  
 C : charge dynamique acceptable  
 P : charge  
 P<sub>c</sub> : charge calculée  
 f<sub>h</sub> : facteur de dureté  
 f<sub>t</sub> : facteur de température  
 f<sub>w</sub> : facteur de charge

### Facteur de température (f<sub>t</sub>)

Quand la température d'un guidage linéaire dépasse les 100 °C, la charge admissible ainsi que la durée de vie diminuent.

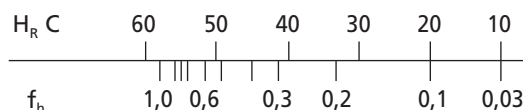
Dans ce cas, les charges dynamiques et statiques doivent donc être multipliées par le facteur de température f<sub>t</sub>.



### Facteur de dureté (f<sub>h</sub>)

En général la surface de contact entre les billes et le rail de guidage a une dureté superficielle comprise entre 55 et 60 HRC. Quand cette dureté n'est pas obtenue (recuit, usinage, ...), les charges admissibles et la durée de vie diminuent.

Dans ce cas, les charges dynamiques et statiques doivent donc être multipliées par le facteur de température f<sub>t</sub>.



### Facteur de charge (f<sub>w</sub>)

Les charges agissant sur le guidage linéaire incluent le poids du rail, la charge d'inertie au moment de l'accélération et de la décélération, et les moments provoqués. Il est particulièrement difficile d'estimer ces indices de charges en raison des vibrations et des impacts mécaniques, donc, la charge sur le guidage linéaire doit être divisée par le facteur f<sub>w</sub>.

Conditions de travail	Vitesse du système	f <sub>w</sub>
Pas de chocs / pas de vibrations	V < 15 m/min.	1 à 1,2
Légers chocs / légères vibrations	15 m/min. < V < 60 m/min.	1,2 à 1,5
Charges normales	60 m/min. < V < 120 m/min.	1,5 à 2,0
Chocs et vibrations importantes	V > 120 m/min.	2,0 à 3,5

### Durée de vie exprimée en heures

L'équation pour transformer la durée de vie nominale en heures est la suivante :

$$L_h = \frac{(L \cdot 10^3)^3}{S \cdot 60} = \frac{L^3 \cdot 10^9}{S \cdot 60}$$

L<sub>h</sub> : durée de vie en heures  
 L : durée de vie nominale  
 S : vitesse [m/min]  
 C : charge dynamique admise  
 P : charge

## Lubrification

### Graisse

L'ensemble des systèmes linéaires sont lubrifiés avec de la graisse au savon de lithium avant expédition. Après installation des guidages linéaires, nous recommandons un remplissage tous les 100 km. Il est possible de remplir le patin de graisse par l'intermédiaire du graisseur situé à l'extrémité ou en option sur le côté.

### Huile

Il est recommandé d'utiliser une huile avec une viscosité comprise entre 30 et 150 cst. L'huile s'évaporant plus rapidement que la graisse, il est recommandé de remplir approximativement le patin avec 0,3 cm<sup>3</sup>/hr.

### Soufflets de protection

Pour certaines applications, possibilité de protection du guidage linéaire par des soufflets.

Soufflets en "U" avec une plaque PVC de 1 mm entre chaque pli, 2 cadres terminaux plein en PVC dur de 4 mm côté rail, et côté patin.

Soufflet en tissu polyester enduit fixé par des boutons pressions aux 2 cadres terminaux.