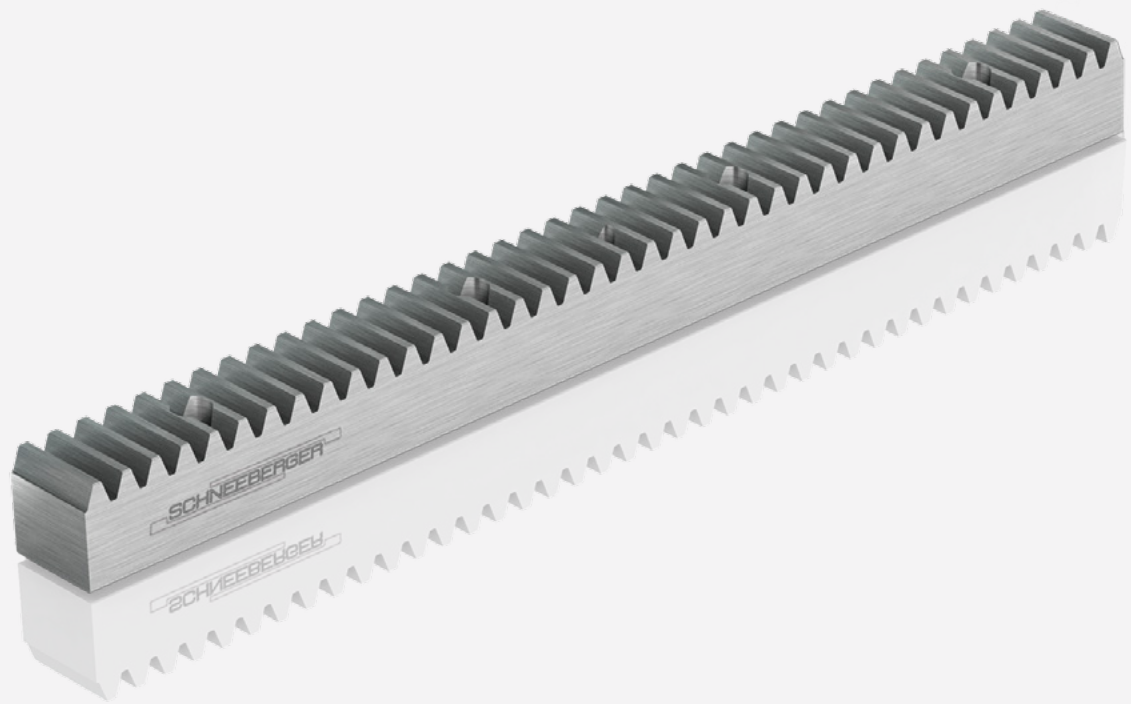


SCHNEEBERGER



i

## Crémaillères

Informations techniques

Instruction de montage



i

<b>1</b>	<b>À propos de cette notice de montage</b>	<b>4</b>
1.1	Fonction et domaine d'application	4
1.2	Groupe cible	4
1.3	Références complémentaires	4
<b>2</b>	<b>Pour votre sécurité</b>	<b>4</b>
2.1	Personnel autorisé	4
2.2	Utilisation conforme	4
2.3	Consignes générales de sécurité et de protection	4
2.4	Comportement respectueux de l'environnement	5
<b>3</b>	<b>Description</b>	<b>5</b>
3.1	Principes de base	5
3.2	Composants	5
<b>4</b>	<b>Entreposage et transport</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>Préparation au montage</b>	<b>6</b>
5.1	Nettoyage	6
5.2	Outils et dispositifs auxiliaires	7
5.3	Contrôler le contenu de livraison	7
<b>6</b>	<b>Montage</b>	<b>8</b>
6.1	Montage de la première crémaillère (et des crémaillères suivantes)	8
6.2	Test/contrôle de la précision du mécanisme	10
6.3	Goupillage	11
6.4	Contrôle final	11
<b>7</b>	<b>Lubrification</b>	<b>12</b>
<b>8</b>	<b>Régime de fonctionnement du pignon/de la crémaillère</b>	<b>12</b>
<b>9</b>	<b>Entretien</b>	<b>12</b>
9.1	Mise à l'arrêt, préparation	12
9.2	Contrôles visuels	12
<b>10</b>	<b>Démontage</b>	<b>13</b>
10.1	Préparation au démontage	13
10.2	Démontage de la crémaillère	13
10.3	Remontage de crémaillères de rechange	13
<b>11</b>	<b>Élimination</b>	<b>13</b>
<b>12</b>	<b>Couple de serrage</b>	<b>14</b>

## 1 À propos de cette notice de montage

### 1.1 Fonction et domaine d'application

La notice de montage des crémaillères décrit comment procéder au montage des crémaillères comme éléments d'entraînement.

### 1.2 Groupe cible

SCHNEEBERGER a défini les groupes suivants d'utilisateurs :

- Fabricant du produit
- Exploitant du produit

Le fabricant du produit est un client direct de SCHNEEBERGER. Il procède au montage du composant SCHNEEBERGER dans sa machine et vend le produit final à l'exploitant du produit. Cette notice de montage est destinée au fabricant du produit.

### 1.3 Références complémentaires

Les dimensions et les détails complémentaires concernant les crémaillères figurent dans le catalogue des crémaillères. (<http://www.schneeberger.com/fr/>)

## 2 Pour votre sécurité

### 2.1 Personnel autorisé

Le montage des crémaillères doit être uniquement confié à des spécialistes compétents ou spécialement formés à cet effet, p. ex. des techniciens-installateurs ayant lu et compris cette notice.

### 2.2 Utilisation conforme

Les crémaillères SCHNEEBERGER sont des composants pour des mouvements linéaires de haute précision. Les crémaillères SCHNEEBERGER doivent uniquement être utilisées dans la plage de température prévue comprise entre -40°C et +80°C. Ne pas utiliser les crémaillères SCHNEEBERGER comme des composants de sécurité.

### 2.3 Consignes générales de sécurité et de protection

<b>Entreposage</b>	Entreposer les crémaillères dans leur emballage d'origine jusqu'à leur montage. Protéger les crémaillères de l'humidité et des chocs.
<b>Montage</b>	S'assurer que tous les composants sont à la même température ambiante avant de commencer le montage.
<b>Réparations</b>	Utiliser exclusivement des pièces d'origine SCHNEEBERGER pour les travaux de réparation.
<b>Autres consignes</b>	Observer la réglementation locale, les normes et les directives en vigueur concernant la prévention des accidents. Pour garantir la fiabilité du fonctionnement des produits, respecter en outre les tolérances de forme et de position, la lubrification et les conditions ambiantes.

## 2 Pour votre sécurité

### 2.4 Comportement respectueux de l'environnement

Préserver l'environnement des contaminations potentielles dues à l'usage de lubrifiants et éliminer ceux-ci en observant la réglementation locale en vigueur.

## 3 Description

### 3.1 Principes de base

Les entraînements par crémaillères se distinguent avant tout par leur excellent niveau de rendement. Ils sont privilégiés pour les applications impliquant des forces axiales importantes. La rigidité reste la même sur toute la longueur de cet élément d'entraînement. Les crémaillères sont en outre très intéressantes économiquement parlant pour de longues courses de plus de 2 m !

Le principe de fonctionnement de l'entraînement par crémaillère est le suivant : un patin est actionné par le mouvement de rotation d'un pignon dans une crémaillère fixe. On distingue surtout deux types de crémaillères : celles à denture droite et celles à denture hélicoïdale. En plus des dimensions typiques, SCHNEEBERGER propose au choix des sections à pas métrique ou modulaire. La longueur maximale d'une pièce monobloc est de 3000 mm, et garantit ainsi la possibilité d'assembler les éléments à la longueur désirée par le client.

La denture peut être fraisée ou rectifiée à la demande du client. Nous proposons une autre particularité, à savoir le choix entre différents matériaux et procédés de trempe. En fonction de la charge appliquée, le client peut choisir entre des crémaillères non trempées, trempées par induction, cémentées ou encore nitrurées.

**i**

### 3.2 Composants

Les désignations figurant sur le bon de commande décrivent en détail les crémaillères. Pour plus d'informations, consulter le schéma correspondant.

## 4 Entreposage et transport

Les crémaillères sont livrées avec un revêtement anticorrosion. La durée maximale d'entreposage dans leur emballage d'origine est de 1 an. Conserver les crémaillères dans des locaux de stockage chauffés et à l'abri de l'humidité.

Respecter les points suivants pour le transport des crémaillères :

- Transporter les crémaillères dans leur emballage d'origine.
- Éviter les effets de levier pour les crémaillères de grande longueur.
- Protéger les crémaillères de chocs et de l'humidité.

## 5 Préparation au montage

### 5.1 Nettoyage

Dégraisser et nettoyer les faces de départ et les surfaces d'appui avant de les repasser avec une pierre à huile. Les crémaillères sont livrées avec une couche de protection contre la corrosion. Enlever celle-ci juste avant de procéder au montage. Procéder au montage dans un environnement de travail propre et sec, car la saleté peut entraîner le dysfonctionnement de l'appareil. Nettoyer à fond les surfaces de fixation du plateau de guidage avant de les repasser avec une pierre à huile.

Ne pas dégraisser les alésages filetés du socle de la machine pour réduire le frottement au serrage et permettre ainsi d'obtenir la force de précontrainte requise pour les vis. Dans ce cas, huiler légèrement les filetages.

Après le nettoyage, poser les crémaillères sur le socle de la machine afin que la température des différents éléments puisse s'équilibrer.



## 5 Préparation au montage

### 5.2 Outils et dispositifs auxiliaires



- équipement individuel de protection, gants anti-coupures
- clé dynamométrique
- vis de fixation
- pierre à huile
- chiffons d'essuyage
- serre-joint à serrage à vis
- pièce de montage pour modules et angles spécifiques

Porter impérativement des gants anti-coupures pour manipuler les crémaillères. Ceci permet d'éviter les blessures par coupures et la corrosion par contact.

Le montage des crémaillères nécessite parfois l'usage d'engins de levage. S'assurer à l'avance de disposer d'engins de levage convenablement dimensionnés.

La fixation des crémaillères nécessite d'utiliser des vis à tête cylindrique et des goupilles cylindriques selon le tableau ci-dessous.

Pour les crémaillères non trempées ou trempées par induction, utiliser des vis de la classe de résistance 10.9 ; pour les crémaillères cémentées et trempées à coeur, utiliser des vis de la classe de résistance 12.9.

La liste des couples de serrage admissibles est fournie au chapitre 12.

Module	Vis à tête cylindrique	Goupille cylindrique*
2	M6	6 m4
3	M8	8 m5
4	M8	8 m6
5	M12	12 m8
6	M16	16 m8
8	M20	20 m10
10	M30	20 m10
12	M36	20 m10

\* Pour faciliter le démontage, nous vous recommandons d'utiliser des goupilles cylindriques à filet de vis intérieur.

### 5.3 Contrôler le contenu de livraison

Vérifier la propreté et le bon état extérieur des crémaillères. Ne pas monter les crémaillères endommagées ou salies.



## 6 Montage

### 6.1 Montage de la première crémaillère (et des crémaillères suivantes)

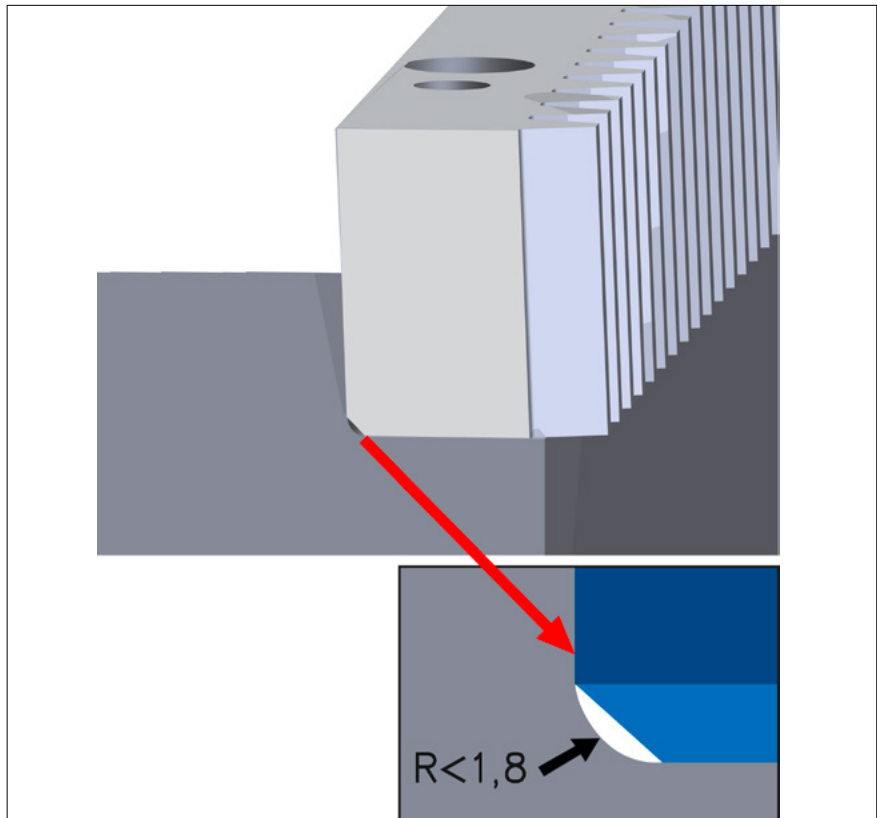


image 1

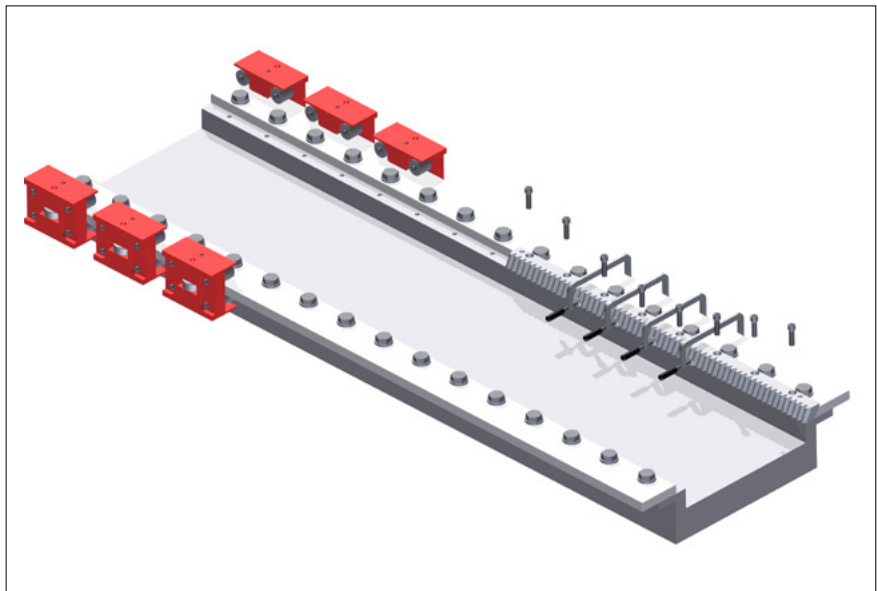
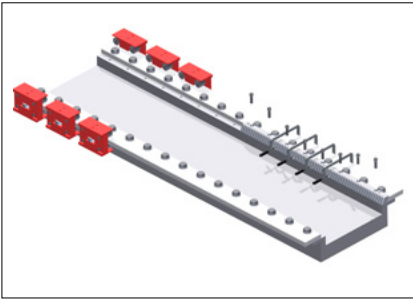


image 2

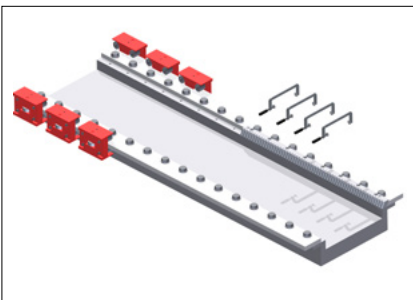
La crémaillère dispose d'un chanfrein entre la face de départ et la surface d'appui (Image 1) pour permettre à la crémaillère de reposer le mieux possible sur le socle de la machine. L'alignement optimal des crémaillères est obtenu en alignant au préalable les barres de butée avec les glissières. Disposer la première crémaillère sur le socle de la machine, la centrer et utiliser les serre-joints à serrage à vis pour la caler contre la face de départ (Image 2).



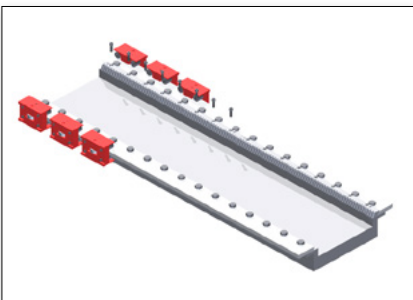
## 6 Montage



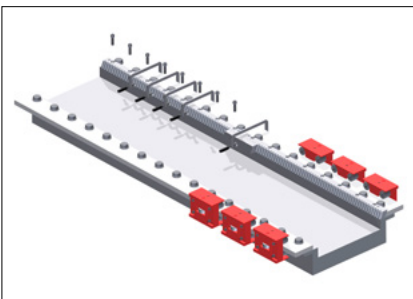
- Poser les vis de fixation, mais sans les serrer à bloc.
- Positionner la surface d'appui de la crémaillère en fonction de l'entraînement de la machine.
- Serrer ensuite les vis de fixation au couple de serrage correspondant (voir chapitre 12) en commençant par les vis situées au milieu pour terminer par les vis situées à l'extérieur.



- Répéter les étapes précédentes pour les vis à tête cylindrique restantes. Les serre-joints à serrage à vis peuvent maintenant être desserrés.



- Contrôler la planéité et le point d'impact avant d'ajouter la crémaillère suivante. Posez la crémaillère suivante et positionnez-la au-dessus des alésages de fixation correspondants.



- Posez le gabarit de montage et bloquez-le en serrant à la main.
- Bloquez la crémaillère au niveau des alésages de fixation sur le socle de la machine.
- Insérez la première vis de fixation dans le sens de montage.
- Serrez la vis de fixation dans le sens de montage au couple de serrage correspondant.
- Répétez les étapes précédentes pour les vis de fixation restantes.
- Desserrez tous les serre-joints à serrage à vis ainsi que le gabarit de montage.

**Conseil:**

Pour bloquer les vis de fixation, nous recommandons d'utiliser une colle de freinage de vis (p. ex. Loctite 243).

L'ordre de montage des crémaillères importe peu. Si la longueur totale de la crémaillère doit être inférieure à 1 m, il faut utiliser des goupilles supplémentaires. Assurez-vous d'employer uniquement des crémaillères avec le même code de référence pour un usage identique.

Utilisez la denture pour aligner le système dans la direction axiale de manière à ce que le pignon ne se bloque pas au niveau du point d'impact. Pour ce faire, réglez l'écartement des dents au niveau du point de jointure de manière à ce qu'il corresponde aux écartements des autres crémaillères, tout en restant conforme à la tolérance de pas entre les différentes dentures des crémaillères adjacentes.

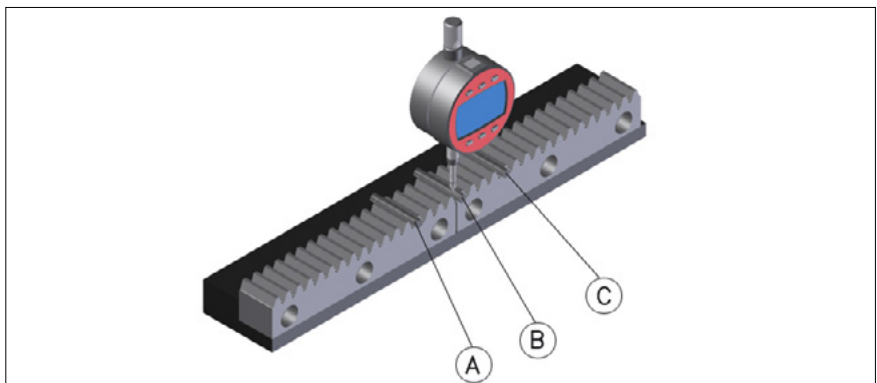
Pour ce faire, on utilise pour le montage le gabarit MST, un court segment de crémaillère avec une contredenture. Après avoir procédé à l'alignement orthogonal des rails de guidage, le gabarit est inséré dans la denture, ce qui permet ainsi d'obtenir l'alignement axial du système. Pour ce faire, il faut au moins qu'un des segments alignés dans le sens axial reste légèrement mobile.

**Consigne relative au mécanisme de précontrainte :**

si le transfert du couple s'effectue par l'intermédiaire d'un mécanisme ou d'un système de précontrainte, le couple total ne doit pas dépasser la force réduite et constante des vis dans les deux roues dentées en prise sur la même crémaillère.

## 6.2 Test/contrôle de la précision du mécanisme

- Fixez le comparateur sur les glissières de la machine.
- Posez la pige cylindrique à la jointure (B) et dans la denture correspondante à gauche (A) et à droite (C) et mesurez respectivement la différence de hauteur. La différence de hauteur admissible dépend de la qualité des crémaillères.
- Le point de jointure (B) doit se situer entre la mesure haute et basse (A et C) des crémaillères.
- Si vous constatez une différence, procédez à l'alignement du parallélisme jusqu'à une mesure minimum. Pour ce faire, pour atteindre la tolérance de hauteur sur le calibre à cadran, utilisez un poinçon en cuivre et taper à plusieurs reprises respectivement dans le sens ou dans le sens inverse de montage sur le premier alésage de fixation de la crémaillère précédente.
- Après avoir contrôlé avec succès le point de jointure, resserrez les serre-joints à vis de serrage et vissez les vis à tête cylindrique au couple de serrage définitif (voir 6.1).
- Répétez les étapes précédentes pour les autres crémaillères.
- Enlevez les serre-joints à vis de serrage.



## 6 Montage

### 6.3 Goupillage

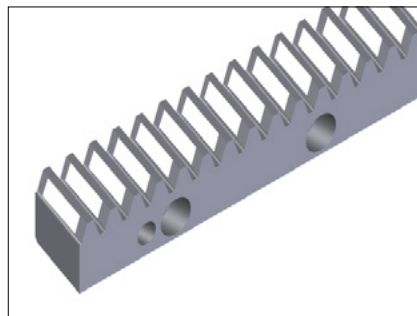
- Percez les trous des goupilles selon les alésages des crémaillères dans le socle de la machine.
- Alésez les trous de perçage à la dimension adaptée pour les goupilles cylindriques, voir paragraphe 5.2.
- Utilisez un aspirateur à poussière pour enlever les alésures.
- Utilisez les goupilles cylindriques pour fixer définitivement les crémaillères.

#### Conseil :

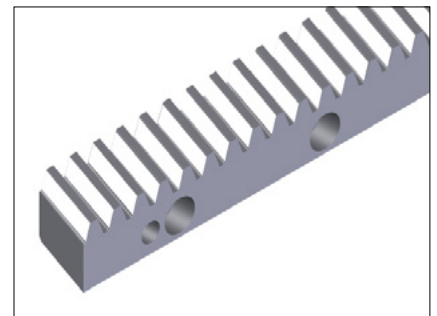
Pour faciliter le démontage, nous vous recommandons d'utiliser des goupilles cylindriques à filet intérieur (voir 10).

### 6.4 Contrôle final

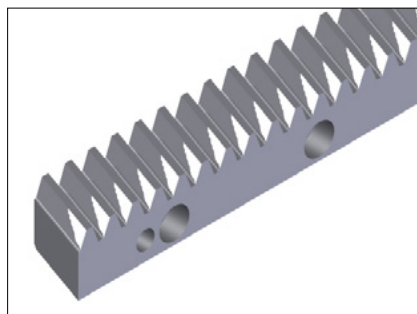
- Au besoin, dégraisser les profils des dents de la crémaillère.
- Enduire le flanc des dents avec de la peinture à retouches.
- Déplacer à plusieurs reprises la table de la machine afin que le pignon soit directement en contact avec les dents dont les flancs sont enduits de peinture.
- Contrôler ainsi la souplesse d'accouplement de la denture.
- L'énergie consommée et le bruit de roulement doivent rester constants tout au long de la course.
- Contrôler l'absence d'à-coups au niveau des points de jointure .
- Contrôler les endroits où la peinture sur les flancs des dents s'est usée.
- Évaluer l'alignement de l'engrenage à l'aide du schéma décrivant la transmission de force au niveau des flancs des dents et selon les images ci-dessous.
- Si nécessaire, corriger l'alignement de l'engrenage.
- Contrôler la précision du pas de la denture des crémaillères au niveau du point de jointure .



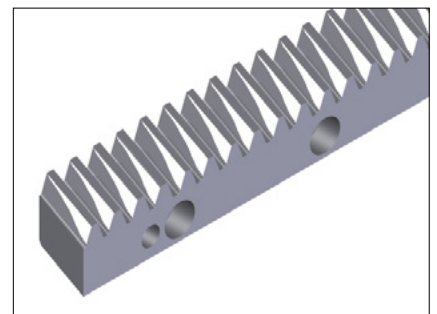
Correct



Correct

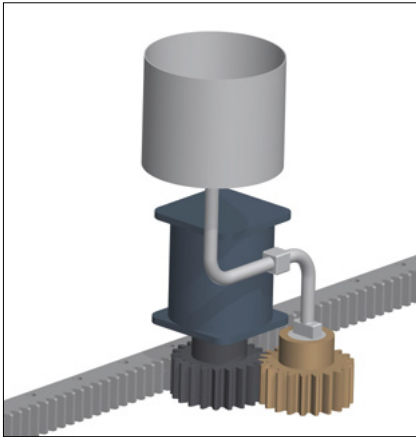


Incorrect (défaut d'alignement de la crémaillère avec le pignon)



Incorrect (défaut d'alignement de la crémaillère avec le pignon)

## 7 Lubrification



Pour garantir la fiabilité du fonctionnement de l'engrenage de la crémaillère, il est impératif de lubrifier suffisamment l'engrenage avec un lubrifiant adapté en fonction des conditions d'utilisation. La lubrification protège contre l'usure et la corrosion et réduit le frottement.

En outre de la première lubrification pendant le montage, relubrifier régulièrement les crémaillères !

On utilise généralement à cet effet des cartouches de lubrification électriques qui, par l'intermédiaire d'un pignon en feutre, distribuent des lubrifiants NLGI 00 à NLGI 0 au pignon d'entraînement ou à la crémaillère. Attention : le pignon en feutre finit par durcir avec le temps et s'use naturellement. Contrôler celui-ci régulièrement et le remplacer, le cas échéant. Utiliser un lubrifiant de type Klüber Microlube GB 0.

Une lubrification insuffisante risque de diminuer la durée de vie du système d'entraînement ! C'est pourquoi il est important de veiller à une lubrification suffisante.

## 8 Régime de fonctionnement du pignon/de la crémaillère

Une lubrification insuffisante diminue la durée utile prévue de la denture.

S'assurer de régler correctement le jeu entre les roues dentées du pignon et la crémaillère.

Vérifier le déplacement constant en roue libre de la glissière tout au long de la course d'entraînement (s'assurer ainsi de l'absence de déformation du montage). Pour les axes verticaux, s'assurer de fixer la table de la machine en respectant les instructions de montage.

En cas de blocages, utiliser un comparateur pour mesurer à nouveau la distance entre la crémaillère et le guide.

## 9 Entretien

### 9.1 Mise à l'arrêt, préparation

S'assurer d'arrêter la machine intégrant le système d'entraînement pendant toute la durée des travaux d'entretien ! Débrancher la machine du réseau d'alimentation en courant électrique avant de commencer les travaux d'entretien. Pour les axes verticaux, s'assurer en outre de fixer la table de la machine en respectant les instructions de montage.

### 9.2 Contrôles visuels

- Procédez à un contrôle visuel approfondi de l'ensemble du système d'entraînement à la recherche de dommages superficiels ou des fuites de lubrifiant.
- Nettoyez le pignon et la crémaillère.
- Procéder à un contrôle visuel approfondi de l'ensemble du système d'entraînement à la recherche de dommages superficiels et de fuites.
- Réparer immédiatement les pièces défectueuses ou non étanches.

## 10 Démontage

### 10.1 Préparation au démontage

Arrêtez la machine intégrant le système d'entraînement. Débrancher la machine du réseau d'alimentation en courant électrique avant de commencer à travailler. Assurez-vous que le démontage du système d'entraînement puisse s'effectuer sans danger pour les personnes ou la machine.

Le démontage des crémaillères et de l'engrenage doit uniquement être réalisé par des spécialistes compétents disposant des connaissances nécessaires. Pour les axes Z, s'assurer de fixer la table de la machine réglementairement.

Pour le démontage des crémaillères et de l'engrenage, la table de la machine est désaccouplée du système d'entraînement. Pour les axes Z, si la table de la machine n'a pas été fixée réglementairement, celui-ci peut s'abaisser sous son propre poids et blesser des personnes ou causer des dommages matériels.

Dévisser les vis de fixation, puis utiliser un outil adapté pour démonter la crémaillère en enlevant les goupilles.

### 10.2 Démontage de la crémaillère

- Retirer doucement les crémaillères pour éviter d'endommager le système d'entraînement et les pièces adjacentes.

### 10.3 Remontage de crémaillères de rechange

- Utiliser uniquement des pièces de rechange d'origine. L'utilisation de pièces de rechange non d'origine entraîne automatiquement l'annulation de la garantie constructeur SCHNEEBERGER.
- Lors du remplacement des crémaillères, utiliser des vis (voir 5.2) et des goupilles de fixation neuves.
- Procéder ensuite au montage des crémaillères de rechange en suivant les instructions du chapitre 6.
- Sélectionnez la goupille cylindrique de taille immédiatement supérieure à celle indiquée au paragraphe 5.2 (seules les tailles standards sont indiquées au paragraphe 5.2).
- Alésez ensemble les trous de perçage à la cote d'ajustement adaptée.
- Utilisez les goupilles cylindriques pour fixer définitivement les crémaillères.

i

## 11 Élimination

### Déchets dangereux pour l'environnement

Les lubrifiants sont des produits nocifs pouvant polluer la terre et l'eau. Éliminez le lubrifiant en observant les directives nationales en vigueur. Ne mélangez pas le polyéthylène glycol avec les huiles minérales destinées à être recyclées.

### Joint d'étanchéité

Éliminer les joints d'étanchéité parmi les matières d'étanchéité (métal/plastique).

### Pièces métalliques

Séparez si possible les différentes pièces du système d'entraînement :

Acier

Aluminium (bâti ; couvercle) et

Métal non ferreux (p. ex. enroulements du moteur).

### Tuyaux

Éliminez les tuyaux parmi les déchets en plastique.

### Pignons en feutre

Éliminer les roues dentées des pignons en feutre parmi les déchets ménagers contenant des graisses.

Les couples de serrage pour les vis sans tête partiellement fendues conformes à la norme DIN EN ISO 898-1 ont été obtenus par calcul et peuvent être utilisés pour un coefficient de frottement  $\mu=0,125$ .

Classe de résistance	Couple de serrage (en Nm)						
	M6	M8	M12	M16	M20	M30	M36
10.9	13	31	108	265	540	1970	3600
12.9	16	40	135	330	660	2300	4100

Pour les crémaillères non trempées ou trempées par induction, utiliser des vis de la classe de résistance 10.9 ; pour les crémaillères cémentées et trempées à coeur, utiliser des vis de la classe de résistance 12.9.

Enduire les vis avec de la graisse au bisulfure de molybdène et utiliser une clé dynamométrique pour obtenir une force de précontrainte des vis plus uniforme.

**Attention :**

En graissant les vis, le coefficient de frottement  $\mu$  peut être réduit de moitié. Réduire les couples de serrage en conséquence.

[www.schneeberger.com](http://www.schneeberger.com)

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

i

PROSPECTUSES

COMPANY BROCHURE  
CUSTOMIZED BEARINGS  
GEAR RACKS  
Linear bearings and Recirculating units  
MINERAL CASTING SCHNEEBERGER  
MINISLIDE MSGscale

MINI-X MINIRAIL / MINISCALE PLUS / MINISLIDE  
MONORAIL and AMS profiled linear  
guideways with integrated  
measuring system  
MONORAIL and AMS application catalog  
POSITIONING SYSTEMS

[www.schneeberger.com](http://www.schneeberger.com)

**SCHNEEBERGER**



A.MANNESMANN  
A member of  
SCHNEEBERGER linear technology

