



WITTENSTEIN

alpha

Documents techniques

## Systeme pignon-crémaillère alpha



**WITTENSTEIN alpha GmbH**  
 Walter-Wittenstein-Straße 1  
 D-97999 Igersheim  
 Allemagne

### Service après-vente

		✉	☎
Deutschland	WITTENSTEIN alpha GmbH	service@wittenstein.de	+49 7931 493-12900
Benelux	WITTENSTEIN BVBA	service@wittenstein.biz	+32 9 326 73 80
Brasil	WITTENSTEIN do Brasil	vendas@wittenstein.com.br	+55 15 3411 6454
中国	威騰斯坦（杭州）实业有限公司	service@wittenstein.cn	+86 571 8869 5856
Österreich	WITTENSTEIN GmbH	office@wittenstein.at	+43 2256 65632-0
Danmark	WITTENSTEIN AB	info@wittenstein.dk	+45 4027 4151
France	WITTENSTEIN sarl	info@wittenstein.fr	+33 134 17 90 95
Great Britain	WITTENSTEIN Ltd.	sales.uk@wittenstein.co.uk	+44 1782 286 427
Italia	WITTENSTEIN S.P.A.	customerservice@wittenstein.it	+39 02 241357-1
日本	ヴィッテンシュタイン株式会社	sales@wittenstein.jp	+81-3-6680-2835
North America	WITTENSTEIN holding Corp.	technicalsupport@wittenstein-us.com	+1 630-540-5300
España	WITTENSTEIN S.L.U.	info@wittenstein.es	+34 93 479 1305
Sverige	WITTENSTEIN AB	info@wittenstein.se	+46 40-26 50 10
Schweiz	WITTENSTEIN AG Schweiz	sales@wittenstein.ch	+41 81 300 10 30
台湾	威騰斯坦有限公司	info@wittenstein.tw	+886 3 287 0191
Türkiye	WITTENSTEIN Güç Aktarma Sistemleri Tic. Ltd. Şti.	info@wittenstein.com.tr	+90 216 709 21 23

### Copyright

© WITTENSTEIN alpha GmbH 2024

Cette documentation est protégée par copyright.

Tous les droits de reproduction même partielle, de diffusion et de transmission photomécanique ainsi que par des procédés techniques spéciaux (tels que le traitement de données, les supports et réseaux de données) sont réservés à **WITTENSTEIN alpha GmbH**.

Sous réserve de modifications techniques et de fond.

## Sommaire

<b>1</b>	<b>À propos de ce manuel d'utilisation</b>	<b>2</b>			
1.1	Symboles d'information	2			
1.2	Contenu de la livraison	2			
<b>2</b>	<b>Sécurité</b>	<b>2</b>			
2.1	Directives CE / UE	3			
2.1.1	Directive machines	3			
2.2	Personnel	3			
2.3	Utilisation conforme	3			
2.4	Usage incorrect raisonnablement prévisible	3			
2.5	Consignes générales de sécurité	3			
2.6	Structure des avertissements	4			
2.7	Symboles de sécurité	4			
2.8	Mots-clés	5			
<b>3</b>	<b>Description du système d'entraînement</b>	<b>6</b>			
3.1	Code de désignation / plaque d'identification	6			
3.2	Dimensions et caractéristiques	6			
3.3	Poids	6			
<b>4</b>	<b>Transport et stockage</b>	<b>7</b>			
4.1	Emballage	7			
4.2	Transport	7			
4.3	Stockage	7			
<b>5</b>	<b>Montage</b>	<b>8</b>			
5.1	Exigences concernant le lieu de montage et la construction adjacente	8			
5.2	Outil et matériau de montage requis	9			
5.3	Préparatifs	10			
5.3.1	Après le nettoyage	11			
5.4	Montage des crémaillères	11			
5.4.1	Montage de la première crémaillère	12			
5.4.2	Montage de la crémaillère suivante	13			
5.4.3	Contrôle de la jointure entre les crémaillères	14			
5.4.4	Correction de la jointure entre les crémaillères (uniquement si nécessaire)	15			
5.4.5	Montage des autres crémaillères	15			
5.5	Contrôle du parallélisme de toutes les crémaillères	15			
5.6	Goupillage des crémaillères	16			
5.6.1	Goupillage des crémaillères (conventionnel)	16			
5.6.2	Goupillage des crémaillères avec INIRA® pinning	17			
5.7	Montage du réducteur	17			
5.7.1	Insertion du réducteur au point le plus haut	18			
5.8	Contrôle final	19			
5.8.1	Contrôle de la portée de dent	19			
5.8.2	Contrôle du roulement après montage	20			
5.9	Montage du système de lubrification	20			
5.9.1	Montage du pignon lubrifiant sur l'axe de lubrification	20			
5.9.2	Ventilation de l'axe de lubrification et du pignon lubrifiant	22			
5.9.3	Montage du système de lubrification	23			
5.9.4	Montage des systèmes de distribution (facultatif)	24			
<b>6</b>	<b>Mise en service et fonctionnement</b>	<b>25</b>			
<b>7</b>	<b>Entretien et élimination</b>	<b>26</b>			
7.1	Arrêt, préparation	26			
7.2	Plan d'entretien	26			
7.3	Travaux d'entretien	26			
7.3.1	Contrôle visuel	26			
7.3.2	Contrôle du système de lubrification	27			
7.4	Remplacement d'une crémaillère	28			
7.4.1	Démontage d'une crémaillère	28			
7.4.2	Montage d'une crémaillère	28			
7.4.3	Goupillage d'une crémaillère montée et alignée	28			
7.5	Mise en service après entretien	29			
7.6	Démontage	29			
7.6.1	Préparation	29			
7.6.2	Démontage d'une crémaillère	29			
7.7	Lubrifiants	29			
7.8	Élimination	29			
<b>8</b>	<b>Défaillances</b>	<b>30</b>			
<b>9</b>	<b>Annexe</b>	<b>32</b>			
9.1	Poids des crémaillères	32			
9.2	Indications sur le montage des crémaillères	32			
9.2.1	Liste des vis à tête cylindrique nécessaires	32			
9.2.2	Liste des goupilles cylindriques	33			
9.3	Indications pour le montage sur une construction adjacente (INIRA® pinning)	33			
9.4	Hauteur maximale des arêtes de butée sur le banc de la machine	33			
9.5	Divergence de parallélisme autorisée de la surface de montage	33			
9.6	Fluctuation autorisée de la cote sur galets sur la jointure de crémaillère	33			
9.7	Fluctuation autorisée de la cote sur galets au sein d'un axe	34			
9.8	Aperçu des accessoires de montage	34			
9.9	Lubrifiants pour pré-huilage / ventilation / pré-graissage	34			
9.10	Couples de serrage pour les diamètres de taraudage usuels en mécanique générale	35			

## 1 À propos de ce manuel d'utilisation

Ce manuel d'utilisation contient des informations importantes sur l'utilisation sûre du système pignon-crémaillère, désigné par le terme système d'entraînement dans la suite de ce document. Si des documents complémentaires sont joints à ce manuel, dans le cas d'utilisations spéciales par exemple, les indications qu'ils contiennent s'appliquent. Toute indication contradictoire contenue dans le présent manuel d'utilisation n'est donc pas valable.

Pour toutes questions concernant des utilisations spéciales, s'adresser à **WITTENSTEIN alpha GmbH**. L'exploitant doit s'assurer que toutes les personnes chargées de l'installation, de l'exploitation ou de l'entretien du système d'entraînement ont lu et compris ce manuel d'utilisation. Conserver ce manuel d'utilisation à portée de main, à proximité du système d'entraînement. Informer immédiatement les collègues travaillant à proximité de la machine des **consignes de sécurité et des mises en garde** afin que personne ne soit blessé.

La version originale du présent manuel d'utilisation a été rédigée en allemand, toutes les autres versions linguistiques sont des traductions du présent manuel d'utilisation.

### 1.1 Symboles d'information

Les symboles d'information suivants sont utilisés :

- invite l'opérateur à réaliser une manipulation
- ➔ indique le résultat d'une manipulation
- ⓘ donne des informations supplémentaires concernant l'action

Une référence renvoie au numéro de chapitre et à l'intitulé de la section cible (p. ex. 2.3 « Utilisation conforme »).

Une référence croisée à un tableau se rapporte au numéro du tableau (p. ex. tableau « Tbl-15 »).

### 1.2 Contenu de la livraison

- Vérifier que la livraison est complète à l'aide du bon de livraison.
- ⓘ Signaler immédiatement par écrit toute absence ou détérioration de pièce à la société de transport, à l'assurance ou à la société **WITTENSTEIN alpha GmbH**.

## 2 Sécurité

Ce manuel d'utilisation, et plus particulièrement les consignes de sécurité et avertissements, ainsi que les règlements et instructions en vigueur sur le lieu d'utilisation, doivent être respectés par toutes les personnes qui travaillent avec les crémaillères.

Ce qui suit doit en particulier être strictement respecté :

- Respecter les notes relatives au transport et au stockage.
- Utiliser le système d'entraînement uniquement dans le cadre de son utilisation conforme et dans un parfait état technique.
- Effectuer les travaux d'entretien ou de réparation en bonne et due forme dans le respect des intervalles indiqués.
- Monter, démonter ou utiliser le système d'entraînement uniquement de manière adéquate (p. ex. test de fonctionnement à réaliser uniquement avec lubrification).
- N'utiliser le système d'entraînement que si les dispositifs de protection sont intacts.
- N'utiliser le système d'entraînement qu'avec lubrification (type et quantité).
- Éviter toute contamination du système d'entraînement.
- N'entreprendre des modifications ou transformations que si celles-ci ont été approuvées par écrit par **WITTENSTEIN alpha GmbH**.

L'opérateur est seul responsable de tout dommage corporel ou matériel ou toute autre réclamation résultant du non-respect de ces exigences minimales.

Outre les informations de sécurité mentionnées dans le présent manuel d'utilisation, les actuelles règles et dispositions légales ou autres, en particulier concernant la prévention des accidents (p. ex. équipement de protection individuelle) et la protection de l'environnement, doivent être respectées.

## 2.1 Directives CE / UE

### 2.1.1 Directive machines

Le système pignon-crémaillère est un « composant de machine » et n'est donc pas soumis à la directive européenne 2006/42/CE relative aux machines.

Dans le champ d'application de cette directive CE, il est stipulé que la mise en service est interdite jusqu'à ce qu'il soit constaté que la machine à laquelle est intégré ce produit est conforme aux dispositions de la directive.

## 2.2 Personnel

Seul le personnel spécialisé ayant lu et compris le présent manuel d'utilisation est autorisé à effectuer des travaux sur le système d'entraînement. Grâce à sa formation et son expérience, le personnel spécialisé doit pouvoir évaluer les travaux lui étant confiés afin de détecter et de prévenir tout danger.

## 2.3 Utilisation conforme

Le système d'entraînement sert à la conversion d'un mouvement rotatif en un mouvement linéaire (p. ex. pour les entraînements linéaires) ou inversement et est prévu pour être monté sur une machine.

Il est approprié pour les applications industrielles.

Le système d'entraînement ne doit pas être utilisé dans des zones explosives. Dans l'activité pharmaceutique / cosmétique / de transformation de produits alimentaires, le système d'entraînement doit uniquement être utilisé à côté ou en dessous de la zone du produit.

Le système d'entraînement est construit conformément à l'état actuel de la technique et aux réglementations établies en matière de sécurité.

- Utiliser le système d'entraînement uniquement dans le cadre de son utilisation conforme et dans un parfait état technique, afin d'éviter tout danger pour l'utilisateur ou dommage au niveau de la machine.
- Si l'opérateur constate une modification du comportement de fonctionnement, il doit immédiatement vérifier le système d'entraînement conformément au chapitre 8 « Défaillances ».
- Se renseigner sur les consignes de sécurité générales avant le début des travaux (voir chapitre 2.5 « Consignes générales de sécurité »).

## 2.4 Usage incorrect raisonnablement prévisible

Toutes les utilisations autres que l'utilisation conforme indiquée ci-dessus sont considérées comme non conformes et sont donc interdites.

## 2.5 Consignes générales de sécurité

Même en cas d'utilisation conforme, des dangers résiduels subsistent lors du fonctionnement du système d'entraînement.

Les **composants mobiles** peuvent entraîner des blessures graves :

- Avant la mise en service, éloigner tout objet, composant non fixé et outil du système d'entraînement afin d'éviter tout danger lié à la projection d'objets.
- Maintenir une distance suffisante par rapport aux composants en rotation lorsque le système d'entraînement fonctionne.
- Sécuriser la machine de manière à empêcher toute remise en marche et tout mouvement involontaire au cours des travaux de montage et d'entretien.
- Des **composants chauds** (p. ex réducteur) du système d'entraînement peuvent causer de graves brûlures :
- Veiller à enfiler des gants de protection avant d'entrer en contact avec des composants chauds.

**L'émission de bruit** peut entraîner des pertes auditives. Le niveau de bruit continu peut varier selon le type de produit et la taille :

- ① Pour obtenir de plus amples informations concernant le produit spécial, consulter notre catalogue sur [www.wittenstein-alpha.de](http://www.wittenstein-alpha.de) ou s'adresser à notre service après-vente / service commercial.
- Pour les mesures d'insonorisation, respecter le niveau global de protection acoustique de la machine.

Les **raccords vissés lâches ou surchargés** peuvent endommager le système d'entraînement :

- À l'aide d'une clé dynamométrique calibrée, monter et vérifier tous les raccords vissés pour lesquels des couples de serrage sont indiqués.

Les **solvants et lubrifiants** sont des substances inflammables pouvant entraîner des irritations cutanées ou polluer le sol et les cours d'eau :

- En cas d'incendie : n'utiliser aucun jet d'eau pour éteindre l'incendie.
- ① Les agents d'extinction adaptés sont les suivants : poudre, mousse, brouillard d'eau et dioxyde de carbone. Respecter les consignes de sécurité du fabricant du lubrifiant (voir chapitre 7.3.2 « Contrôle du système de lubrification »)
- Utiliser des gants de protection pour éviter tout contact cutané direct avec les solvants et les lubrifiants.
- Utiliser et éliminer correctement les solvants ainsi que les lubrifiants.

Un **système d'entraînement endommagé** peut provoquer des accidents et causer des blessures :

- Arrêter immédiatement le système d'entraînement s'il est surchargé à cause d'une mauvaise manipulation ou d'une collision de la machine (voir chapitre 2.4 « Utilisation incorrecte raisonnablement prévisible »).
- Remplacer le système d'entraînement endommagé, même en l'absence de dommages externes visibles.

## 2.6 Structure des avertissements

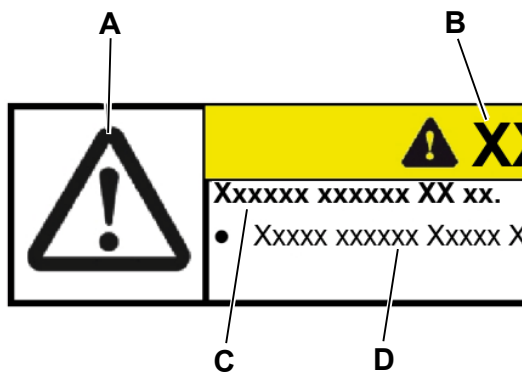


Image 2.1

Les mises en garde dépendent de la situation. Elles sont indiquées précisément à l'endroit où des tâches pouvant présenter des dangers sont décrites.

Les mises en garde indiquées dans le présent manuel d'utilisation suivent la structure suivante :

- A** = Symbole de sécurité (voir chapitre 2.7 « Symboles de sécurité »)
- B** = Mot-clé (voir chapitre 2.8 « Mots-clés »)
- C** = Nature et conséquence du danger
- D** = Prévention du danger

## 2.7 Symboles de sécurité

Les symboles de sécurité suivants sont utilisés pour signaler des dangers, des interdictions et des informations importantes :



Danger général



Happement



Matières inflammables



Charges suspendues



Protection de l'environnement



Information

## 2.8 Mots-clés

Les mots-clés suivants sont utilisés pour signaler des dangers, des interdictions et des informations importantes :

	<b>⚠ DANGER</b> Ce mot-clé indique un danger imminent entraînant des blessures graves, voire le décès.
	<b>⚠ AVERTISSEMENT</b> Ce mot-clé indique un danger potentiel pouvant entraîner des blessures graves, voire le décès.
	<b>⚠ ATTENTION</b> Ce mot-clé indique un danger potentiel pouvant entraîner des blessures légères à graves.
	<b>AVIS</b> Ce mot-clé indique un danger potentiel pouvant entraîner des dommages matériels.
	Une indication sans mot-clé indique des conseils d'utilisation ou des informations particulièrement importantes concernant l'utilisation du système d'entraînement.

### 3 Description du système d'entraînement

Le système d'entraînement est composé :

- de crémaillères,
- d'un réducteur correspondant avec un pignon d'entraînement
- et d'un système de lubrification.

Le système d'entraînement est disponible en plusieurs versions. Pour les cotes de montage, consulter notre catalogue ou notre site Internet : [www.wittenstein-alpha.de](http://www.wittenstein-alpha.de).

Pour le montage décrit dans le cadre de ce manuel d'utilisation, d'autres pièces/outils disponibles en tant qu'accessoires séparés sont requis (voir chapitre 9.8 « Aperçu des accessoires de montage »).

#### 3.1 Code de désignation / plaque d'identification

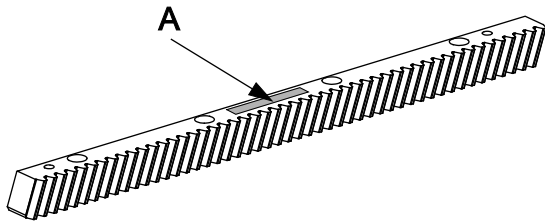


Image 3.1

Le code de désignation (A) des crémaillères se trouve sur les crémaillères (p. ex. : ZST 200-XXX-1000-XXX-R11 ou ZST 200-XXX-1000-R11).

- ① De plus amples informations sont disponibles dans notre catalogue ou à l'adresse [www.wittenstein-alpha.de](http://www.wittenstein-alpha.de).

La plaque d'identification

- du réducteur se trouve sur le carter du réducteur ou la bride d'entraînement.
  - du système de lubrification se trouve sur le graisseur.
- ① Pour plus d'informations, consulter notre catalogue, notre site [www.wittenstein-alpha.de](http://www.wittenstein-alpha.de) ou le manuel correspondant.

#### 3.2 Dimensions et caractéristiques

Les dimensions, les couples et les vitesses de rotation maximaux autorisés ainsi que les informations concernant la durée de vie sont disponibles

- dans notre catalogue,
- sur notre site [www.wittenstein-alpha.de](http://www.wittenstein-alpha.de)
- dans les données de performance personnalisées (2093–D...).

Pour toutes informations complémentaires, s'adresser à **WITTENSTEIN alpha GmbH**. Toujours indiquer le code de désignation / le numéro de série.

- ① Prière de contacter notre service après-vente si le système d'entraînement a plus d'un an d'âge. Les données de performance applicables seront alors mises à votre disposition.

#### 3.3 Poids

Le poids total du système d'entraînement est la somme du poids du réducteur avec pignon et des crémaillères correspondantes.

- ① Le poids de chaque crémaillère est indiqué au chapitre 9.1 « Poids ».
- ① Le poids du réducteur et du graisseur (composants du système de lubrification) figure dans les manuels d'utilisation correspondants.



## 4 Transport et stockage


### 4.1 Emballage


Les crémaillères sont fournies emballées individuellement dans du papier VCI / du film de protection et éventuellement emballées dans des cartons.


Le réducteur est pourvu d'un produit anticorrosion sur les interfaces non peintes et sur le pignon d'entraînement monté, et est emballé dans des films et des cartons.

- Éliminer les matériaux d'emballage dans les centres d'élimination des déchets prévus à cet effet. Lors de l'élimination des déchets, respecter les réglementations nationales en vigueur en la matière.

### 4.2 Transport

	<b>⚠ AVERTISSEMENT</b>
	<p><b>Les charges suspendues peuvent chuter et entraîner des blessures graves, voire le décès.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ne jamais passer sous des charges suspendues.</li> <li>• Avant le transport, immobiliser le système d'entraînement avec un dispositif approprié (p. ex. des sangles).</li> </ul>

	<b>⚠ ATTENTION</b>
	<p><b>Risque de blessure et d'endommagement dû à des arêtes vives de la crémaillère.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Porter des gants et des chaussures de sécurité.</li> </ul>

	<b>AVIS</b>
	<p><b>Des chocs brusques, p. ex. une chute ou une pose au sol trop brutale, peuvent endommager le système d'entraînement.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliser uniquement des dispositifs de levage et de suspension de charge avec une capacité de charge suffisante.</li> <li>• Le poids de levage autorisé d'un appareil de levage ne doit pas être dépassé.</li> <li>• Déposer le système d'entraînement lentement.</li> </ul>

Pour obtenir des informations sur le poids du système d'entraînement, consulter le chapitre 3.3 « Poids ».

### 4.3 Stockage

Stocker le système d'entraînement en position horizontale, dans un endroit sec, à une température comprise entre 0 °C et + 40 °C et dans son emballage d'origine. Stocker le système d'entraînement pendant deux ans maximum. En cas de conditions différentes, contacter notre service après-vente.

Concernant la logistique de stockage, nous recommandons le principe du « premier entré, premier sorti ».

## 5 Montage

- Se renseigner sur les consignes de sécurité générales avant le début des travaux (voir chapitre 2.5 « Consignes générales de sécurité »).
- Observer les indications des manuels d'utilisation du réducteur et du système de lubrification.
- En cas de question concernant le montage correct, contacter notre service après-vente.

### 5.1 Exigences concernant le lieu de montage et la construction adjacente

Exigences concernant le lieu de montage :

- Les crémaillères doivent être montées dans un environnement propre et sec. Les poussières et les liquides de toutes sortes affectent le fonctionnement du système.
- La précision du montage et la tolérance géométrique des surfaces de montage dans la construction adjacente dépendent du cas d'application. Pour des applications avec des exigences élevées concernant la précision de positionnement et la régularité de fonctionnement du système d'entraînement, seules de légères divergences sont autorisées. Pour des applications avec des exigences moindres, des divergences plus importantes sont possibles.

- ① Pour connaître les prescriptions concernant les surfaces de montage, consulter le chapitre 9.5 « Divergence de parallélisme autorisée de la surface de montage ».

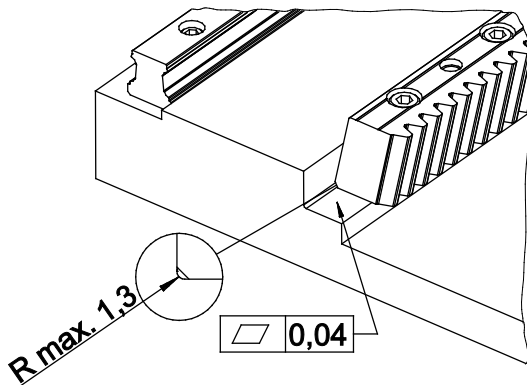


Image 5.1

Exigences concernant la construction adjacente :

- La crémaillère est exécutée avec un chanfrein au niveau de la jointure entre la surface de vissage et la surface arrière. La construction de raccordement peut ainsi être réalisée sans dépouilles. La construction adjacente dans la machine doit être conçue de telle façon que le bord de fraisage n'entre pas en collision avec le chanfrein de la crémaillère.
  - La surface de butée doit être réalisée de manière à ce qu'il soit facile de serrer la crémaillère lors du montage. Cela est rendu possible lorsque la hauteur de la surface de butée s'élève à plus de 50 % de la hauteur de la crémaillère et qu'une contre-surface adéquate est disponible pour le serrage avec un dispositif de serrage.
  - Les taraudages pour les vis de fixation doivent permettre une profondeur de vissage suffisante en fonction du matériau de la construction adjacente.
- ① Contacter notre service après-vente en cas de questions concernant le calcul de la profondeur de vissage.

**5.2 Outil et matériau de montage requis**

Une vue d'ensemble des outils / matériaux nécessaires au montage est disponible ci-après.

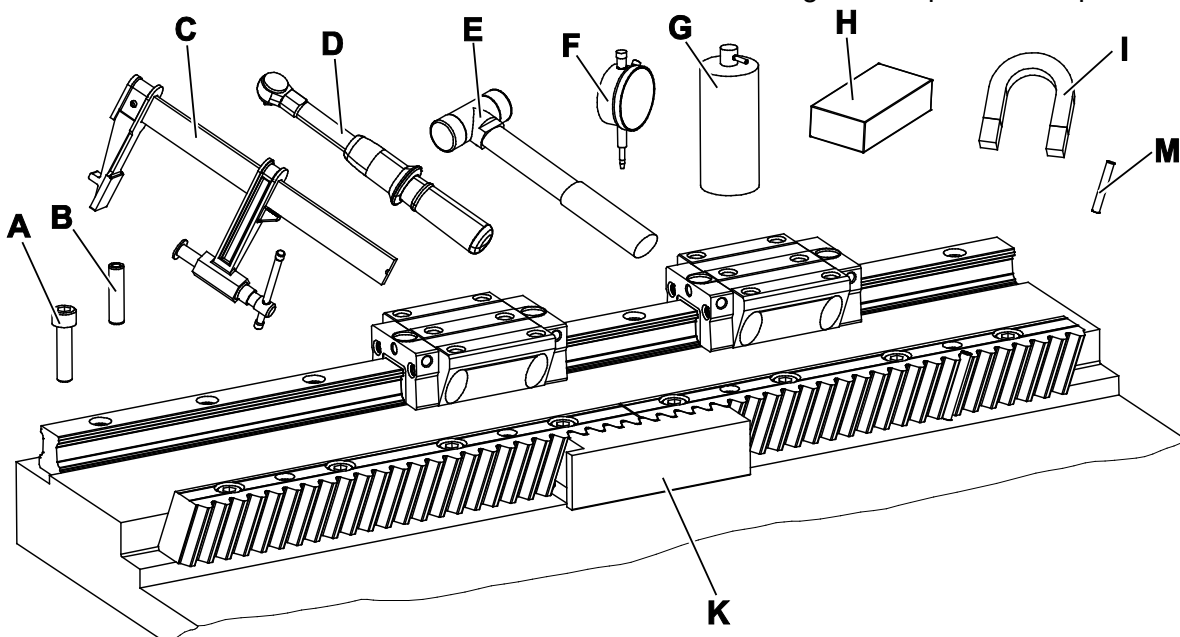



Image 5.2

Pos.	Outil / matériau	Tâche / objectif	Autres indications
A	Vis de fixation	Pour fixer les crémaillères sur la surface de vissage	Taille requise : voir chapitre 9.2.1 « Liste des vis à tête cylindrique nécessaires ». La longueur des vis de fixation doit être choisie en fonction du matériau de la construction adjacente dans la machine. Le nombre de vis de fixation requises dépend des alésages prévus dans la crémaillère.
B	Goupilles cylindriques	Pour goupiller les crémaillères à la surface de vissage	Taille requise : voir chapitre 9.2.2 « Liste des goupilles cylindriques » La longueur des goupilles cylindriques doit être choisie en fonction du matériau de la construction adjacente dans la machine. Le nombre de goupilles cylindriques requises dépend des alésages prévus dans la crémaillère.
C	Dispositifs de serrage (p. ex. serre-joints avec couvercles de protection)	Pour serrer les crémaillères sur le banc de la machine	-
D	Clé dynamométrique avec embout à six pans creux	Pour le serrage des vis de fixation	Couple de serrage : voir chapitre 9.2.1 Liste des vis à tête cylindrique nécessaires

Pos.	Outil / matériau	Tâche / objectif	Autres indications
E	Maillet	Pour le réglage de la jointure entre deux crémaillères	-
F	Support du comparateur à cadran avec comparateur	Pour contrôler les surfaces de montage ainsi que les crémaillères montées	Résolution : min. 0,01 mm
G	Produit de nettoyage	Pour nettoyer les surfaces de montage	-
H	Pierre à affûter		
I	Aimant	Pour aimanter les aiguilles de roulement (M)	-
K	Gabarit de montage	Pour aligner la jointure entre deux crémaillères	Modèle : voir chapitre 9.8 Aperçu des accessoires de montage
M	Aiguille de roulement	Pour contrôler la cote sur galets à l'aide d'un comparateur à cadran	Modèle : voir chapitre 9.8 Aperçu des accessoires de montage

Tableau 1 : Liste des outils / matériaux requis

### 5.3 Préparatifs

	<b>⚠ ATTENTION</b>
	<p><b>Risque de blessure et d'endommagement dû à la chute des crémaillères et aux arêtes vives de la crémaillère.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En cas de crémaillères d'un poids élevé, utiliser un engin de levage approprié pour le transport.</li> <li>• Ne pas stationner sous la charge suspendue en cas d'utilisation d'un engin de levage.</li> <li>• Porter des gants et des chaussures de sécurité.</li> </ul>

- |  |   |
|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Respecter les consignes de sécurité et d'utilisation relatives aux produits de nettoyage.</li> </ul> |
|--|---|
- Retirer le cas échéant les crémaillères à monter de leur emballage et enlever le papier VCI ou le film de protection dans lequel les crémaillères sont emballées.
  - Vérifier le code de désignation (voir chapitre 3.1 « Code de désignation / plaque d'identification ») de toutes les crémaillères. Pour une même application, utiliser exclusivement des crémaillères ayant le même code de désignation.
  - ① Merci de toujours indiquer le code de désignation lors de la commande de pièces afin d'obtenir des crémaillères correspondant exactement au pignon.

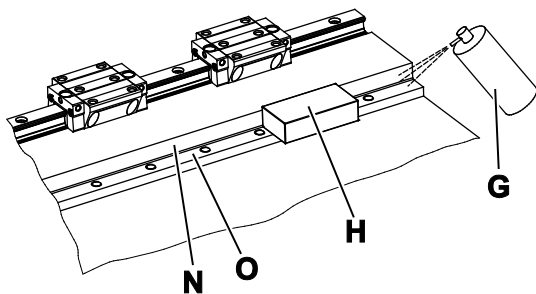


Image 5.3

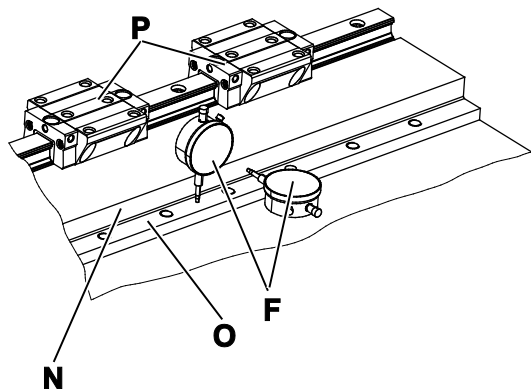


Image 5.4

- Avant l'installation des crémaillères, il est nécessaire d'éliminer complètement le produit anticorrosion. Utiliser à cet effet un chiffon propre et non pelucheux et un produit de nettoyage qui dissout les graisses sans être agressif.
- Nettoyer la surface de butée (N) et la surface de vissage (O) avec une pierre à affûter (H), un produit de nettoyage approprié (G) et un chiffon non pelucheux.
- Contrôler le parallélisme entre la surface de butée (N) / la surface de vissage (O) et le guidage linéaire (P) avec un comparateur à cadran (F).
- ① Pour connaître les tolérances autorisées, voir chapitre 5.1 « Exigences concernant le lieu de montage et la construction adjacente ».

### 5.3.1 Après le nettoyage

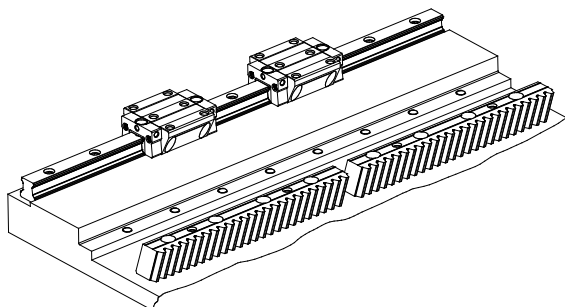



Image 5.5

Des températures divergentes des crémaillères et de la construction adjacente peuvent avoir un effet important sur la régularité de fonctionnement et la précision de positionnement du système d'entraînement.

- Poser les crémaillères déballées suffisamment tôt avant leur montage sur la construction adjacente de manière à ce que leurs températures puissent s'équilibrer.

## 5.4 Montage des crémaillères

	<p style="text-align: center;"><b>AVIS</b></p> <p><b>L'emploi incorrect des dispositifs de serrage (p. ex. serre-joints) peut endommager la denture des crémaillères.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Toujours utiliser des dispositifs de serrage avec couvercle de protection ou cales intermédiaires en plastique ou en laiton.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Respecter les consignes de sécurité et de traitement du frein filet utilisé.</li> </ul>

- ① Une précision optimale de montage est obtenue en alignant auparavant le guidage linéaire ou les rails de guidage par rapport aux surfaces de montage des crémaillères.

### 5.4.1 Montage de la première crémaillère

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seules des vis à tête cylindrique de la classe de dureté 12.9. sont autorisées pour la fixation des crémaillères.</li> <li>① Pour connaître les diamètres de vis et les couples de serrage prescrits, consulter le chapitre 9.2.1 « Liste des vis à tête cylindrique nécessaires ».</li> </ul>
--	---

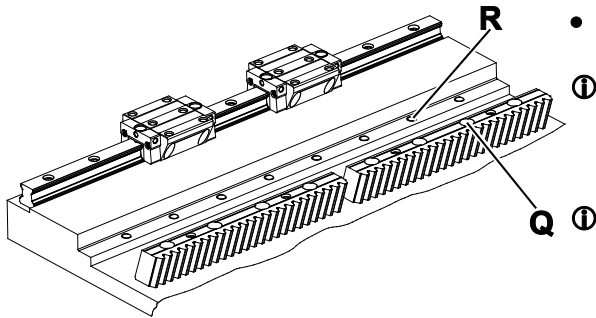


Image 5.6

- Positionner la première crémaillère au centre du banc de la machine.
- ① Les trous débouchants (Q) de la crémaillère doivent se trouver au centre au-dessus des taraudages correspondants (R) de la surface de vissage.
- ① Le début du montage au centre de l'axe est recommandé avant tout pour des axes longs. Au début du montage, des erreurs totales de pas des crémaillères et des divergences de position des alésages peuvent s'ajouter de telle façon que les trous débouchants des crémaillères et les taraudages de la construction adjacente peuvent ne plus coïncider.

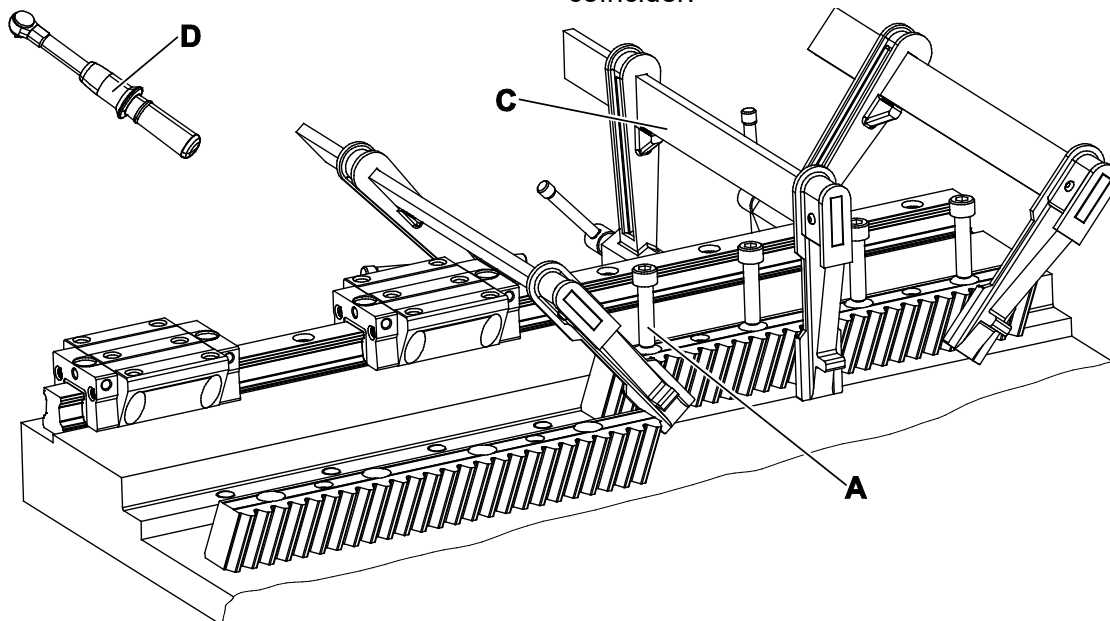


Image 5.7

- Serrer la crémaillère sur le banc de la machine au niveau des alésages de fixation avec des dispositifs de serrage (C).
- Insérer la première vis à tête cylindrique (A).
- ① Il est recommandé d'utiliser un frein-filet (Loctite® 243 p. ex.) pour sécuriser les vis à tête cylindrique.
- Serrer la vis à tête cylindrique au couple prescrit pendant que le dispositif de serrage (désigné comme serre-joint dans la suite de ce document) maintient la crémaillère en position.
- ① Pour connaître les diamètres de vis et les couples de serrage prescrits, consulter le chapitre 9.2.1 « Liste des vis à tête cylindrique nécessaires ».
- Répéter les étapes précédentes pour les vis à tête cylindrique restantes.
- ① Pour connaître les diamètres de vis et les couples de serrage prescrits, consulter le chapitre 9.2.1 « Liste des vis à tête cylindrique nécessaires ».
- Retirer les serre-joints.

### 5.4.2 Montage de la crémaillère suivante

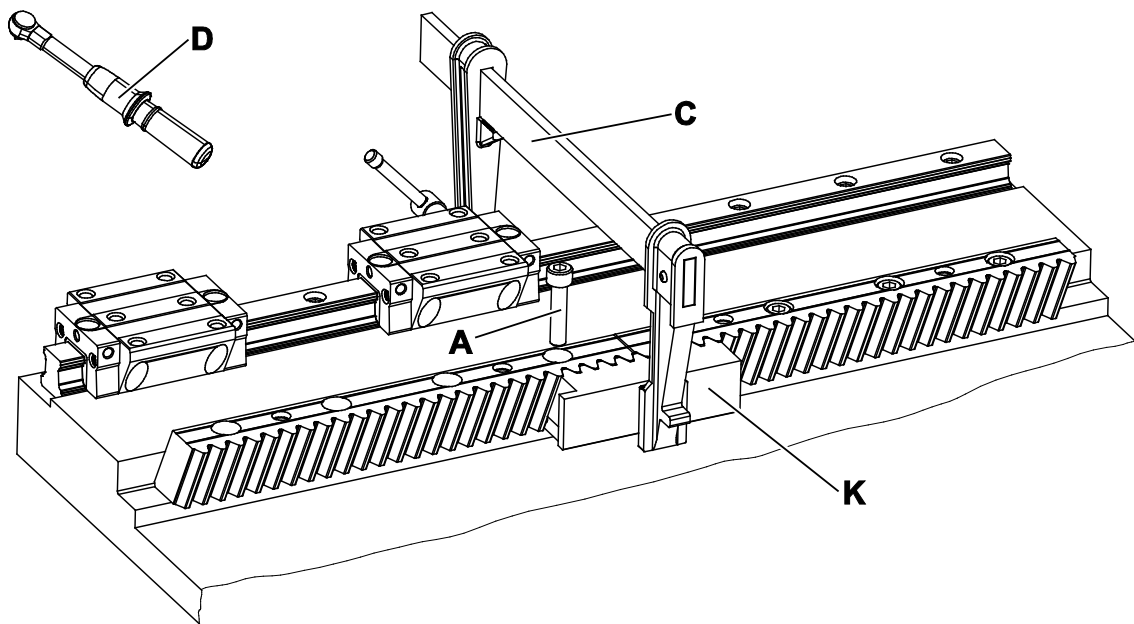


Image 5.8

- ➔ L'écart entre les crémaillères peut augmenter si le gabarit de montage est soumis à une pression trop importante pendant le positionnement des crémaillères. Le gabarit de montage ne doit être utilisé qu'en tant que pièce de positionnement entre deux crémaillères.
- Positionner la crémaillère à monter à côté de la crémaillère déjà montée.
- Placer le gabarit de montage (K) sur la jointure des deux crémaillères afin de régler la jointure entre les deux crémaillères.
- Serrer la crémaillère sur le banc de la machine au niveau des trous débouchants.
- Insérer la première vis à tête cylindrique (A) dans le sens du montage.
- ① Il est recommandé d'utiliser un frein-filet (Loctite® 243 p. ex.) pour sécuriser les vis à tête cylindrique.
- Serrer la vis à tête cylindrique dans le sens du montage à la moitié du couple prescrit.
- ① Pour connaître les diamètres de vis et les couples de serrage prescrits, consulter le chapitre 9.2.1 « Liste des vis à tête cylindrique nécessaires ».
- Répéter les étapes précédentes pour les vis à tête cylindrique restantes.
- Desserrer tous les serre-joints (C) et le gabarit de montage.
- ➔ Vérifier que la jointure est parfaitement plate, comme décrit au chapitre 5.4.3 « Contrôle de la jointure entre les crémaillères », avant de monter la crémaillère suivante.

5.4.3 Contrôle de la jointure entre les crémaillères

	AVIS
<p><b>En posant le support du comparateur à cadran sur une crémaillère, cette dernière peut être aimantée durablement.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fixer le support du comparateur à cadran uniquement sur le chariot de guidage ou sur le chariot de la machine.</li> </ul>	

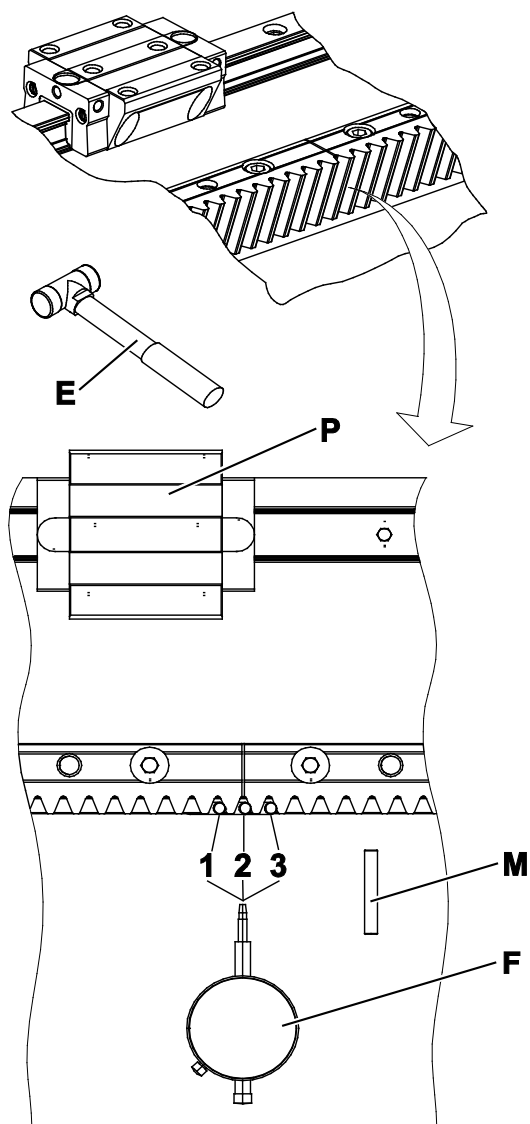


Image 5.9

- Aimanter les aiguilles de roulement (M) à l'aide d'un aimant approprié.
- Insérer les aiguilles de roulement aimantées aux positions 1, 2 et 3 comme indiqué sur la figure.
- En raison de l'aimantation, les aiguilles de roulement restent accrochées aux positions insérées.
- Fixer le support du comparateur à cadran sur le chariot de guidage (P) et mettre le comparateur à cadran en place.
- Mesurer avec le comparateur à cadran (F) respectivement le point le plus élevé de l'aiguille de roulement aux positions 1 et 3 et calculer la moyenne des deux points.
- La moyenne est la valeur cible pour le point le plus élevé de l'aiguille de roulement en position 2.
- Pour connaître la divergence en hauteur maximale autorisée de la position 1 à la position 3, consulter le chapitre 9.6 « Fluctuation autorisée de la cote sur galets sur la jointure de crémaillère ».
- Mesurer avec le comparateur à cadran le point le plus élevé de l'aiguille de roulement en position 2.
- Si la valeur est **comprise dans** la plage de tolérance, resserrer uniquement les serre-joints et serrer les vis cylindriques avec le couple de serrage total (voir chapitre 9.2.1 « Liste des vis à tête cylindrique nécessaires »).
- Si la valeur se trouve **en dehors** de la plage de tolérance, corriger la jointure des deux crémaillères comme décrit dans la section suivante.



#### 5.4.4 Correction de la jointure entre les crémaillères (uniquement si nécessaire)

Effectuer l'opération suivante si la jointure entre les crémaillères se trouve en dehors de la plage de tolérance :

- Corriger la jointure des deux crémaillères en tapant avec un poinçon en cuivre et/ou un maillet (E) dans la direction correspondante. Placer pour cela le poinçon en cuivre sur un alésage de fixation de la crémaillère

#### 5.4.5 Montage des autres crémaillères

- Monter toutes les autres crémaillères de la même manière comme expliqué aux chapitres précédents.

### 5.5 Contrôle du parallélisme de toutes les crémaillères

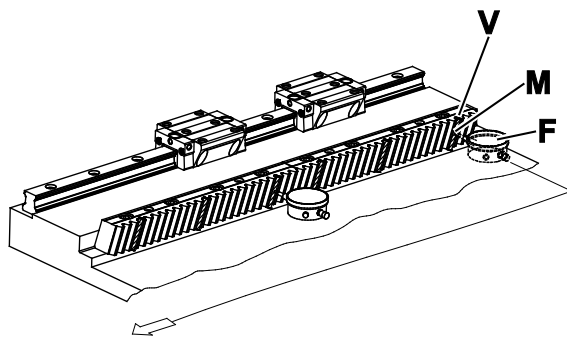


Image 5.10

- Fixer le comparateur à cadran sur le chariot de guidage et déplacer le chariot à l'extrémité de l'axe.
  - Insérer une aiguille de roulement aimantée (M) entre deux dents le plus possible à l'extrémité extérieure de l'axe.
  - Approcher avec le comparateur à cadran (F) le point supérieur de cette aiguille de roulement et régler le comparateur à cadran sur « 0 ».
  - Marquer la valeur de mesure sur le point de mesure (V) (point de référence) en traçant un trait au crayon sur la crémaillère.
- Insérer des aiguilles de roulement à intervalles réguliers (au moins 5 aiguilles de roulement pour 1 000 mm de longueur d'axe) entre deux dents.
  - Contrôler à chaque fois avec le comparateur à cadran la divergence par rapport au point de référence.
  - Marquer la divergence par rapport au point de référence sur le point de mesure correspondant.
  - ① Pour connaître les divergences admises au sein d'un axe, consulter le chapitre 9.7 « Fluctuation autorisée de la cote sur galets au sein d'un axe ».
  - ① Déterminer le point de mesure le plus élevé de l'axe complet et le marquer.
  - ① Le point de mesure est nécessaire au réglage correct du jeu de denture entre le pignon et la crémaillère.

## 5.6 Goupillage des crémaillères

### 5.6.1 Goupillage des crémaillères (conventionnel)

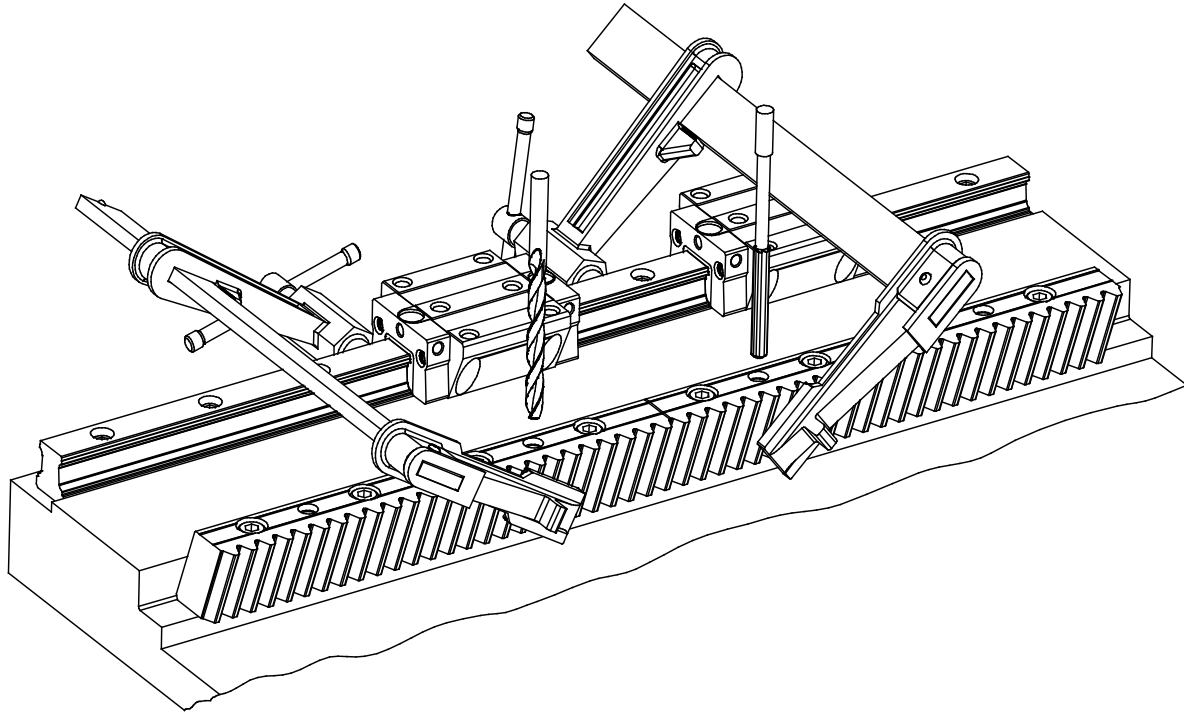


Image 5.11

- Serrer la crémaillère sur tous les alésages pour les goupilles avec des serre-joints.
- Percer les alésages pour les goupilles dans la construction adjacente de la machine aux emplacements prévus à cet effet.
- ① Les alésages pour les goupilles des crémaillères ont déjà été percés en usine. Le diamètre d'alésage pour les goupilles à la livraison est inférieur à la dimension finie à réaliser.
- Aléser ensemble les alésages dans la crémaillère et dans le banc de la machine sur la dimension d'ajustement requise pour les goupilles cylindriques (voir chapitre 9.2.2 « Liste des goupilles cylindriques »).
- ① La zone de tolérance pour les alésages est de H7. Pour obtenir des indications sur les diamètres des goupilles cylindriques, consulter le chapitre 9.2.2 « Liste des goupilles cylindriques ».
- ① Éliminer les limailles produites à l'aide d'un aspirateur.

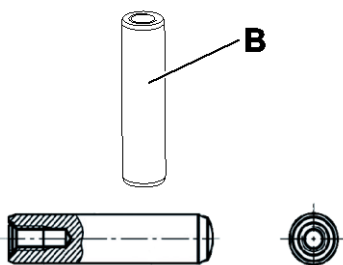


Image 5.12

- ① Il est recommandé d'utiliser des goupilles cylindriques (B) avec filet intérieur pour permettre le démontage aisé d'une crémaillère.
- Fixer les crémaillères définitivement avec des goupilles cylindriques.
- ① Si un goupillage des crémaillères n'est pas possible, s'adresser à notre service après-vente.

- |  |  |
|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si la machine n'est pas mise en service immédiatement, conserver les crémaillères à l'aide d'un produit anticorrosion approprié.</li> </ul> |
|--|--|

### 5.6.2 Goupillage des crémaillères avec INIRA® pinning

Aucun goupillage avec INIRA® pinning n'est prévu pour ce type de crémaillère.

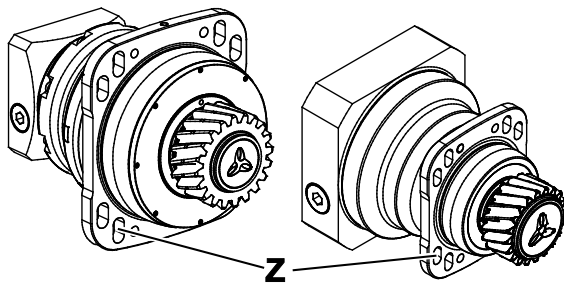
Avec INIRA® pinning, nous avons rendu l'opération de montage nettement plus rapide, précise et ergonomique. Aucun perçage ni aucun alésage n'est nécessaire. Le temps de montage pour le goupillage est réduit d'env. 1 min par crémaillère.

- ① Pour obtenir de plus amples informations concernant la solution INIRA®, consulter la notice d'assemblage « INIRA® » ou le site [www.wittenstein-alpha.de/INIRA](http://www.wittenstein-alpha.de/INIRA).

### 5.7 Montage du réducteur

Le réducteur est livré avec le pignon monté. Afin de garantir un déroulement simple du montage, il est recommandé de monter le moteur seulement après le réglage et le contrôle du système pignon-crémaillère.

L'interface du réducteur de la machine doit être conçue (avec un dispositif de réglage p. ex.) de sorte que le montage et l'alignement soient aisés.



En cas d'utilisation d'un réducteur doté de trous oblongs intégrés (Z) dans la bride du réducteur, aucun dispositif de réglage supplémentaire n'est nécessaire.

- ① D'autres indications relatives au montage et à la construction adjacente de ce réducteur figurent dans le manuel d'utilisation correspondant.

Image 5.13

### 5.7.1 Insertion du réducteur au point le plus haut

- |  |  |
|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Respecter les consignes de sécurité et de traitement du frein filet utilisé.</li> </ul> |
|--|--|

Le réducteur peut être installé dans n'importe quelle position de montage.  
Le point le plus haut sur le pignon d'entraînement, c.-à-d. la dent avec la divergence la plus élevée par rapport à la concentricité, est marqué en usine.

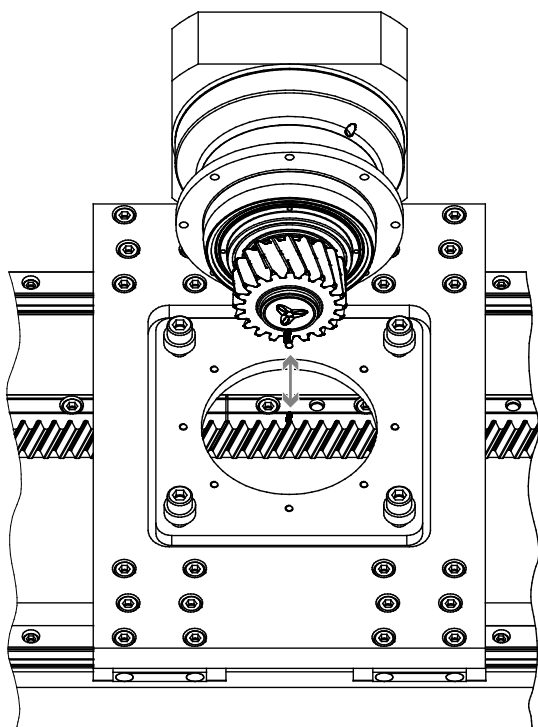


Image 5.14

- Aligner à l'aide du dispositif de réglage de la machine les « points les plus élevés » du pignon et de la crémaillère l'un par rapport à l'autre.
- Pousser à la main l'unité réducteur-pignon dans la crémaillère. Les flancs de dent du pignon et de la crémaillère doivent reposer à leurs « points les plus hauts » sans jeu et sans précontrainte.
- Imprégner les boulons de frein-filet et fixer le réducteur.

### Réglage du réducteur

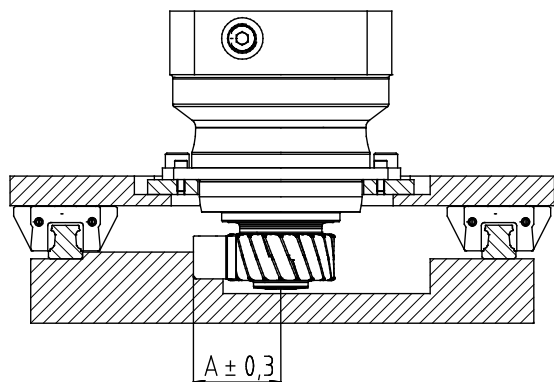


Image 5.15

-  Pour la cote de réglage « A », consulter notre catalogue ou notre site Internet : [www.wittenstein-alpha.de](http://www.wittenstein-alpha.de).

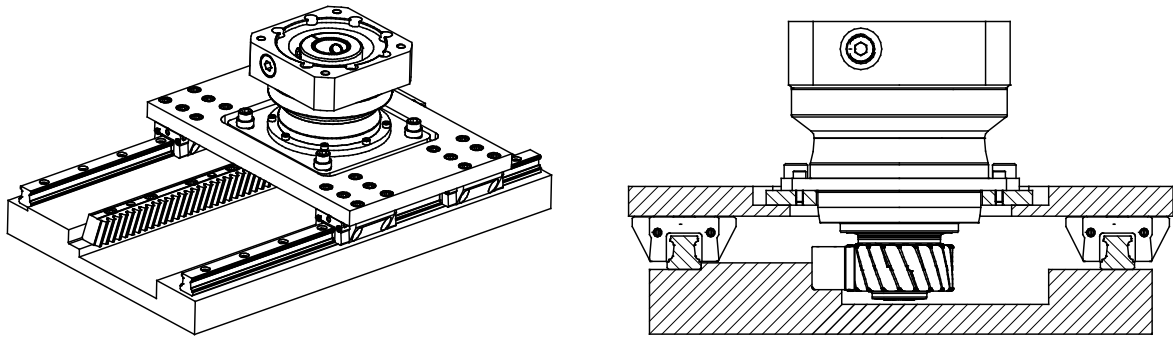


Image 5.16

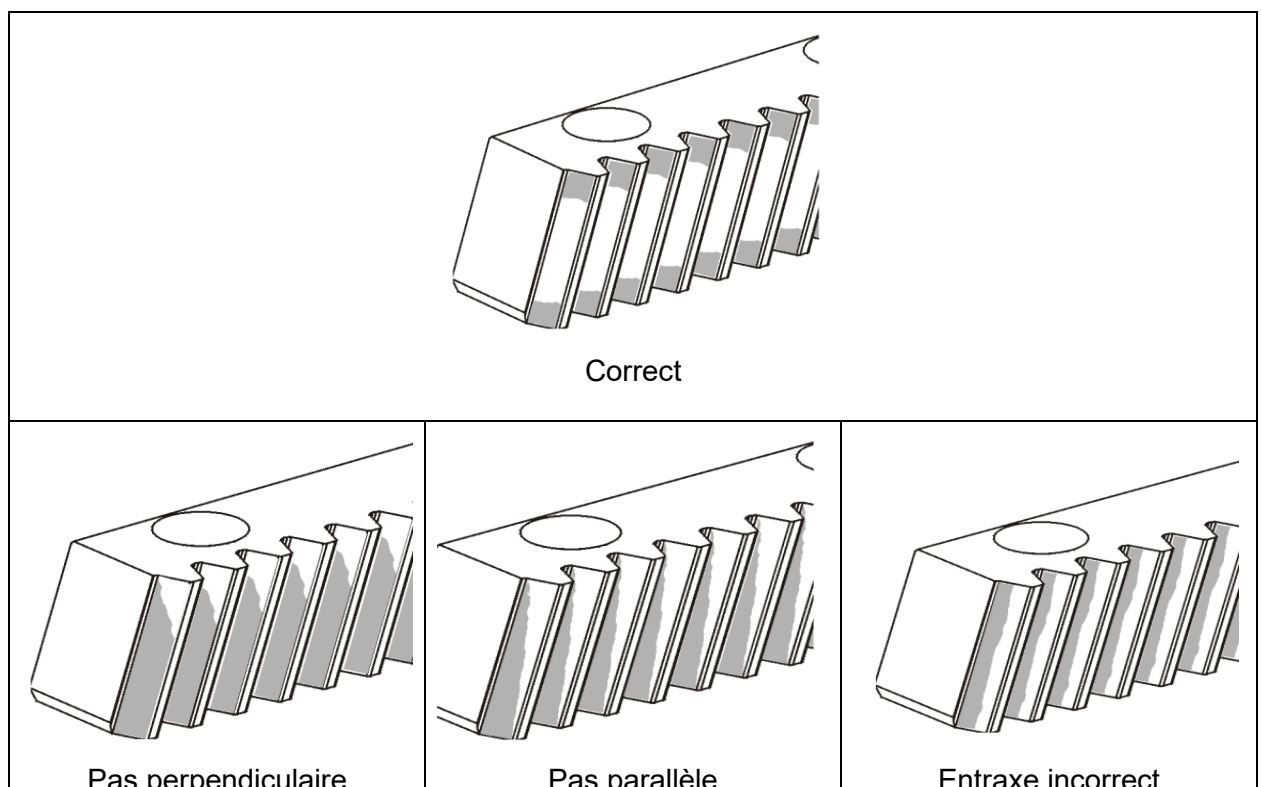
Un jeu au niveau des flancs des dents sur certaines parties de la course de déplacement est possible. Un serrage des pièces de la denture n'est **pas** autorisé.

## 5.8 Contrôle final

### 5.8.1 Contrôle de la portée de dent

- |  |  |
|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Respecter les consignes de sécurité et d'utilisation relatives aux produits de nettoyage et à la pâte à roder.</li> </ul> |
|--|--|

- Dégraisser les flancs de dents de la crémaillère (avec de l'acétone p. ex.).
- Enduire les flancs de dent de pâte à roder ou les frotter avec un crayon feutre indélébile.
- Décaler ou déplacer le chariot plusieurs fois de suite pour que le pignon s'engrène sur les flancs de dent enduits.
- ➡ Vérifier la fluidité de la denture.
- ➡ Examiner sur quelles parties des flancs de dent la couleur a disparu.
- ➡ Déterminer l'alignement du réducteur en comparant les empreintes aux images ci-dessous.
- Corriger l'alignement du réducteur si nécessaire.
- ① Huiler ou graisser toutes les pièces nues avec un chiffon pour les protéger de la corrosion.



### 5.8.2 Contrôle du roulement après montage

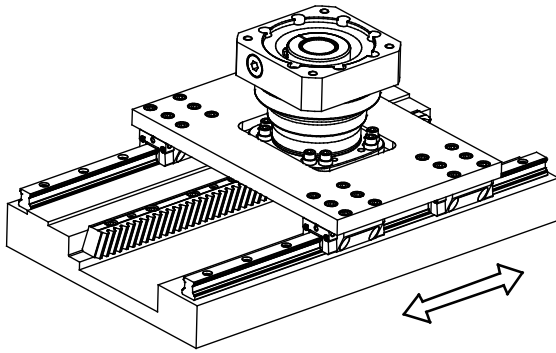


Image 5.17

- Décaler ou déplacer le chariot plusieurs fois sur toute la zone de déplacement.
- ① La force nécessaire et le bruit de fonctionnement doivent ici rester constants.
- ① Utiliser pour ce contrôle une manivelle ou un volant qui aura été fixé sur le moyeu d'accouplement du réducteur. Pour de plus amples informations, contacter notre service après-vente.

### 5.9 Montage du système de lubrification

- |  |  |
|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avant de commencer les travaux, s'informer des consignes générales de sécurité dans le manuel d'utilisation du graisseur et au chapitre 2.5 « Consignes générales de sécurité ».</li> </ul> |
|--|--|

La lubrification du système pignon-crémaillère s'effectue par un système de lubrification. Selon la configuration, le lubrifiant est fourni par un graisseur, à travers

- un tuyau en plastique,
  - un système de distribution,
  - un pignon lubrifiant destiné à la post-lubrification de l'entraînement pignon-crémaillère, ou
  - un autre point de lubrification, p. ex. un chariot de guidage.
- ① Le graisseur est rempli en usine avec une graisse optimisée pour le cas d'application et approuvée par WITTENSTEIN alpha.
  - ① Les manuels d'utilisation de nos graisseurs LUC<sup>+</sup>125 et LUC<sup>+</sup>400 sont disponibles dans la rubrique Téléchargements de notre site Internet [www.wittenstein-alpha.de](http://www.wittenstein-alpha.de).
  - ① La quantité de lubrifiant réglable recommandée dépend du cas d'application. Pour connaître la quantité de lubrifiant recommandée, consulter le catalogue disponible dans la rubrique Téléchargements de notre site Internet [www.wittenstein-alpha.de](http://www.wittenstein-alpha.de) ou s'adresser à notre service commercial.

#### 5.9.1 Montage du pignon lubrifiant sur l'axe de lubrification

- |  |  |
|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Respecter les consignes de sécurité et de traitement du frein filet utilisé.</li> </ul> |
|--|--|

Le pignon lubrifiant est composé d'une mousse PU et est fourni sans lubrifiant.

- ① Nos lubrifiants standard WITTENSTEIN alpha G11, G12 et G13 sont recommandés pour la lubrification.

#### Pré-huilage du pignon lubrifiant

- Introduire le pignon lubrifiant dans une huile adhésive appropriée pendant une durée de 2 minutes maximum. Le pignon lubrifiant doit être entièrement immergé dans le bain d'huile.
- ① La société WITTENSTEIN alpha GmbH offre des lubrifiants appropriés, voir chapitre 9.9 « Lubrifiants pour pré-huilage / ventilation / pré-graissage ».

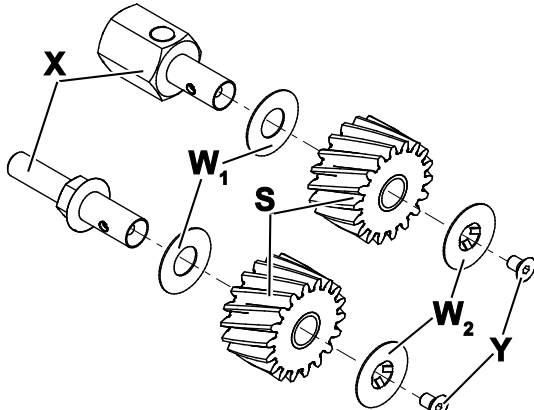


Image 5.18

- Pousser la flasque de la poulie plate ( $W_1$ ) en butée sur l'axe de lubrification (X).
- Graisser légèrement l'axe de lubrification.
- Pousser le pignon lubrifiant pré-huilé (S) en butée sur l'axe de lubrification.
- ➡ Vérifier que suffisamment de lubrifiant se trouve entre l'axe de lubrification et le palier lisse du pignon lubrifiant.
- Mettre la vis à tête noyée (Y) dans la deuxième flasque de la poulie ( $W_2$ ).
- Imprégner la vis à tête noyée de frein-filet (p. ex. Loctite® 243).
- Visser la flasque de la poulie avec la vis à tête noyée sur l'axe de lubrification. Aligner pour ce faire la flasque de la poulie.
- ① Le couple de serrage autorisé s'élève à 6 Nm.

**Montage d'une pièce de raccord tuyau**

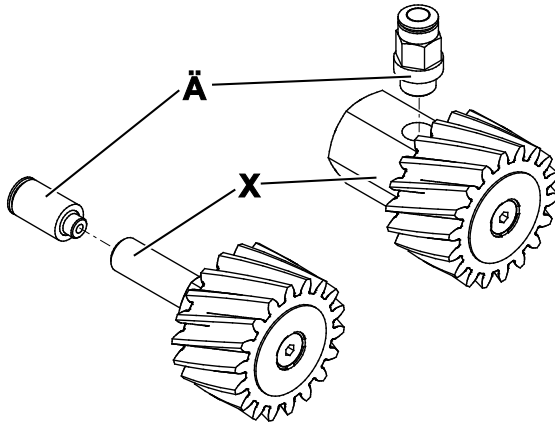


Image 5.19

- ➡ Vérifier que le joint torique est bien placé contre la pièce de raccord tuyau.
- Visser la pièce de raccord tuyau (Ä) dans l'axe de lubrification (X) avec le couple de serrage prescrit (voir tableau 2).

Pièce de raccord tuyau	Couple de serrage [Nm]
M6x1	2
M10x1	15

Tableau 2: Couples de serrage pour pièce de raccord tuyau

<b>i</b>	<b>La longueur maximale de la conduite flexible plastique pour lubrification dépend du lubrifiant utilisé et de la température, voir Tableau 3.</b>
----------	---

Lubrifiant	Température [°C]	Longueur de tuyau max. (sans système de distribution*) [m]	
		LUC+400	LUC+125 (24V)
WITTENSTEIN alpha G11	20	10	5
WITTENSTEIN alpha G12	20	5	2
WITTENSTEIN alpha G13	20	8	3

\* Si un système de distribution est utilisé, la longueur de tuyau autorisée doit être réduite. Le cas échéant, consulter la documentation de dimensionnement ou s'adresser à notre service après-vente / service commercial.

Tableau 3 : Longueur de tuyau max.

- Pousser la conduite en plastique pré-remplie fournie jusqu'en butée dans la pièce de raccord tuyau.
- ① Monter la conduite en plastique de sorte qu'elle ne puisse pas se pincer pendant le fonctionnement (rayon de courbure minimal statique : 30 mm ; dynamique : 40 mm).
- ① Pour couper la conduite en plastique, utiliser un couteau pour flexible. Ce type de couteau garantit une coupe rectangulaire et propre sans risque d'endommager le tuyau.

<b>AVIS</b>	
	<p><b>Un démontage incorrect de la conduite en plastique peut endommager la pièce de raccord tuyau et provoquer des fuites.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pour démonter une conduite en plastique, enfoncer la bague de déverrouillage sur la pièce de raccord tuyau jusqu'en butée, puis retirer la conduite en plastique.</li> </ul>

### 5.9.2 Ventilation de l'axe de lubrification et du pignon lubrifiant

Pour garantir un fonctionnement correct dès la mise en service, le pignon lubrifiant et l'axe de lubrification doivent être ventilés.

#### Ventilation avec fonction de ventilation du graisseur

- Raccorder la conduite en plastique pré-remplie fournie LUC<sup>+</sup> à l'axe de montage.
- Ventiler le pignon lubrifiant et l'axe de lubrification à l'aide de la fonction de ventilation du graisseur
  - LUC<sup>+</sup>125/400 à commande par impulsion via le signal 12 s.
  - LUC<sup>+</sup>125 à commande temporisée via la fonction Fill.
- ① Le pignon lubrifiant doit être tourné pendant la procédure de ventilation.
- ① Pour obtenir de plus amples informations, se reporter au manuel du graisseur concerné.

#### Ventilation avec une pompe à graisse

La ventilation peut également être réalisée à l'aide d'une pompe à graisse.

- Pour ce faire, utiliser une pièce intermédiaire appropriée ou visser un raccord de graissage au lieu d'une pièce de raccord tuyau dans l'axe de montage.
- À l'aide de la pompe à graisse, pomper le volume de graisse approprié dans l'axe de montage. Le volume de graisse correspondant est indiqué dans le Tableau 4.
- ① Le pignon lubrifiant doit être tourné pendant la procédure de ventilation.

<b>Volume de ventilation du pignon lubrifiant et de l'axe de montage</b>							
Module [mm]	1,5	2	3	4	5	6	8
<b>Volume de graisse pour premier graissage [cm<sup>3</sup>]</b>	4	4	5	6	12	14	18
<b>Nombre de courses LUC<sup>+</sup> (course de 0,15 cm<sup>3</sup>)</b>	27	27	33	40	80	94	120

Tableau 4: Volume de ventilation



**5.9.3 Montage du système de lubrification**

- Calculer l'entraxe approximatif entre la crémaillère / le pignon et le pignon lubrifiant en appliquant la formule suivante :

Calcul de l'entraxe entre le pignon et le pignon lubrifiant

$$A = \frac{d_{\text{pignon lubrifiant}} + d_{\text{pignon}}}{2}$$

$$d_{\text{pignon}} = d + 2 \cdot x \cdot m_n$$

Calcul de l'entraxe entre la crémaillère et le pignon lubrifiant

$$A = \frac{d_{\text{pignon lubrifiant}}}{2} + h$$

$$h = H - m_n$$

- A = entraxe
- d = diamètre primitif du pignon [mm]
- H = hauteur de la crémaillère [mm]
- h = hauteur d'engrènement de la crémaillère [mm]
- m<sub>n</sub> = module normal [mm]
- x = facteur de correction du profil

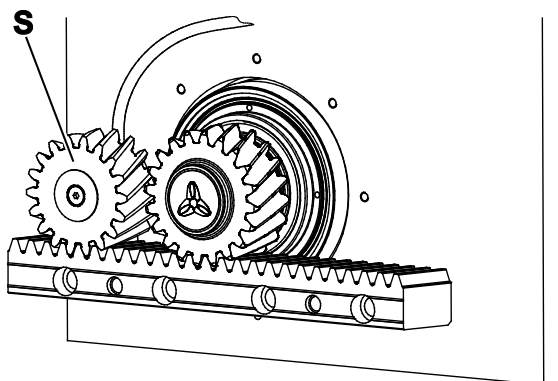


Image 5.20

- Monter l'axe de lubrification avec le pignon lubrifiant monté (S) sans précontrainte sur le pignon ou sur la crémaillère de la construction adjacente.
- ① Il est recommandé d'utiliser un frein-filet (Loctite® 243 p. ex.) pour sécuriser les boulons.

- ① Pour connaître les cotes de montage correspondantes, consulter notre catalogue ou notre site Internet : [www.wittenstein-alpha.de](http://www.wittenstein-alpha.de)
- Fermer les conduites en plastique non utilisées avec les embouts de conduite joints.

<b>AVIS</b>
<p><b>Une lubrification insuffisante ou incorrecte du système d'entraînement endommage la denture.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prendre toujours garde à une lubrification suffisante avec un lubrifiant approprié.</li> <li>• Graisser les crémaillères et le pignon avant leur mise en service.</li> </ul>

- ① Des informations supplémentaires concernant le graisseur se trouvent dans le manuel d'utilisation correspondant du graisseur.
- ① Dans des conditions d'utilisation particulières, il peut s'avérer nécessaire d'utiliser d'autres quantités ou qualités de lubrifiants. Contacter notre service après-vente dans ces cas.

#### 5.9.4 Montage des systèmes de distribution (facultatif)

##### Séparateurs – LUS

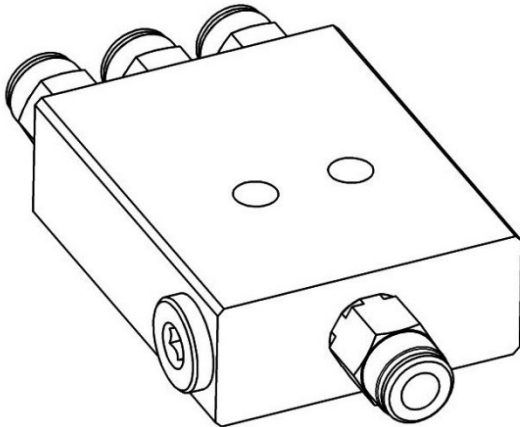


Image 5.21

Les séparateurs répartissent le volume de lubrifiant de manière uniforme sur 2, 3 ou 4 sorties. Cette fonction est assurée au moyen d'étranglements qui entraînent une différence de pression d'environ 10 bar entre l'entrée et la sortie du séparateur. Les sorties sont pourvues de clapets anti-retour intégrés pour éviter tout reflux de lubrifiant.

Conditions d'application :

- Longueurs comparables des tuyaux à la sortie (différence de +/-10 %)
  - Contre-pressions comparables au point de lubrification
  - Sections de câble identiques à la sortie
  - Température d'utilisation +10 °C - +60 °C (merci de respecter la fiche technique du lubrifiant)
  - Lubrifiants autorisés : WITTENSTEIN alpha G11, G12, G13
- ① Les séparateurs sont ventilés avec une graisse H1 homologuée pour le secteur alimentaire. Avant la mise en service, il est recommandé de les rincer avec plusieurs impulsions du graisseur.
- ① Les séparateurs ne doivent pas être disposés en cascade.

##### Distributeur progressif – LUP

- ① Pour connaître les instructions de montage du distributeur progressif, se reporter au manuel séparé « Distributeur progressif LUP » (Doc. n° 1000080446).

## 6 Mise en service et fonctionnement

- Se renseigner sur les consignes de sécurité générales avant le début des travaux (voir chapitre 2.5 « Consignes générales de sécurité »).
- Observer les indications des manuels d'utilisation du réducteur et du système de lubrification.

	<b>AVIS</b>
	<p><b>Un démarrage du système d'entraînement sans lubrification suffisante endommage la denture.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Veiller à ce que la lubrification soit toujours suffisante et remplacer la cartouche de lubrifiant du graisseur en temps utile.</li></ul>

	<p><b>L'utilisation non conforme du système d'entraînement peut conduire à sa détérioration.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• S'assurer que<ul style="list-style-type: none"><li>- la température ambiante ne chute pas sous +10 °C et ne dépasse pas +40 °C et</li><li>- la température de fonctionnement ne dépasse pas +90 °C.</li></ul></li><li>• En cas de conditions d'utilisation différentes, contacter notre service après-vente.</li><li>• Utiliser toujours le système d'entraînement en deçà de ses valeurs limites supérieures, voir chapitre 3.2 « Dimensions et caractéristiques ». En cas de conditions d'utilisation différentes, contacter notre service après-vente.</li><li>• Utiliser le système d'entraînement uniquement dans un lieu propre, exempt de poussière et sec.</li></ul>
--	---

## 7 Entretien et élimination

- Se renseigner sur les consignes de sécurité générales avant le début des travaux (voir chapitre 2.5 « Consignes générales de sécurité »).
- Observer les indications des manuels d'utilisation du réducteur et du système de lubrification.

### 7.1 Arrêt, préparation

- Arrêter la machine sur laquelle le système d'entraînement est monté.
- Couper l'alimentation électrique de la machine avant de commencer les travaux d'entretien.

### 7.2 Plan d'entretien

Travaux d'entretien	Pour la mise en service	Après 500 heures de service ou 3 mois	Tous les 3 mois
Contrôle visuel et nettoyage	X	X	X
Contrôle du système de lubrification	X	X	X

Tableau 5: Plan d'entretien

Afin de garantir une lubrification fiable à long terme, il est recommandé de remplacer les composants au bout de la durée d'utilisation suivante :

Travaux de remplacement			
Composants	Au bout de 3 ans	Au bout de 5 ans	Au bout de 10 ans
Pignon lubrifiant	X*		
Cartouche de lubrifiant LUC <sup>+</sup>	X		
Conduites / tuyaux		X	
Graisseur LUC <sup>+</sup>			X

\* au bout de 2 ans en cas de fonctionnement au minimum pendant 16 heures par jour  
 ⓘ Pour toute question concernant le remplacement, contacter notre service après-vente.

Tableau 6: Travaux de remplacement

### 7.3 Travaux d'entretien

#### 7.3.1 Contrôle visuel

- Procéder à un contrôle visuel minutieux de l'ensemble du système d'entraînement en vue de déceler les éventuels dommages extérieurs et de s'assurer d'une lubrification suffisante.
- Réparer ou remplacer immédiatement les pièces défectueuses.
- ⓘ Pour toute question spécifique concernant l'entretien, contacter notre service après-vente.

7.3.2 Contrôle du système de lubrification

<h2>AVIS</h2>
<p><b>Une lubrification insuffisante endommage la denture.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Veiller à ce que la lubrification soit toujours suffisante et remplacer la cartouche de lubrifiant en temps utile.</li> </ul>

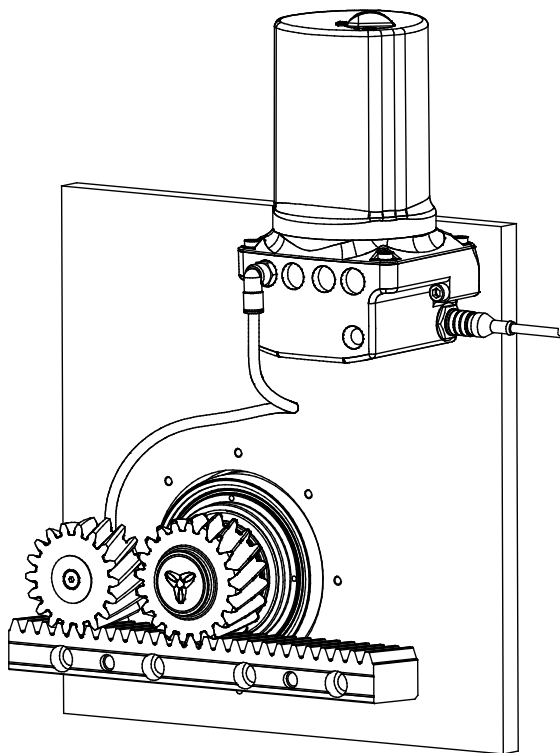



Image 7.1

- Effectuer un contrôle visuel approfondi sur l'ensemble du système de lubrification en vue de déceler les éventuels dommages extérieurs tels que des flexibles défectueux ou desserrés ou un pignon lubrifiant usé ou encrassé (bouché).
- Remplacer immédiatement les pièces endommagées afin de garantir une lubrification permanente.
- La durée de vie du pignon lubrifiant dépend des conditions ambiantes.
- Vérifier le niveau de remplissage du graisseur.

- ① Des informations supplémentaires concernant les lubrifiants du réducteur et du graisseur figurent dans le manuel correspondant.
- ① Malgré la durée de vie relativement élevée du pignon lubrifiant en mousse polyuréthane, un remplacement préventif du pignon lubrifiant est recommandé au bout de 2 à 3 ans. Les intervalles de remplacement dépendent de la durée d'utilisation. En cas d'usure visible, un remplacement immédiat est recommandé.
- ① De même, il est recommandé de prendre en compte le remplacement de la cartouche de lubrifiant, des tuyaux et du graisseur dans le plan d'entretien, voir chapitre 7.2 Plan d'entretien.

## 7.4 Remplacement d'une crémaillère

	<div style="background-color: yellow; text-align: center; padding: 5px;"><b>⚠ ATTENTION</b></div> <p><b>Risque de blessure et d'endommagement dû à la chute des crémaillères et aux arêtes vives de la crémaillère.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En cas de crémaillères d'un poids élevé, utiliser un engin de levage approprié pour le transport.</li> <li>• Ne pas stationner sous la charge suspendue en cas d'utilisation d'un engin de levage.</li> <li>• Porter des gants et des chaussures de sécurité.</li> </ul>
	<div style="background-color: blue; color: white; text-align: center; padding: 5px;"><b>AVIS</b></div> <p><b>Éviter le transfert de chaleur sur les crémaillères pendant les travaux de montage.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Toujours porter des gants de protection pendant les travaux de montage.</li> </ul>
	<p><b>Le remplacement incorrect d'une crémaillère peut engendrer des dommages sur le système d'entraînement et les pièces voisines.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Veiller à ce que la crémaillère ne soit uniquement remplacée que par un personnel qualifié.</li> </ul>

### 7.4.1 Démontage d'une crémaillère

- Retirer les goupilles des crémaillères avec un outil approprié.
- Desserrer toutes les vis de fixation et retirer la crémaillère.
- Retirer la crémaillère avec précaution pour éviter d'endommager le système d'entraînement et les pièces environnantes.

### 7.4.2 Montage d'une crémaillère

- Pour une même application, utiliser exclusivement des crémaillères ayant le même code de désignation.
- Procéder au montage de la nouvelle crémaillère selon les indications du chapitre 5.4.2 Montage de la crémaillère suivante.
- ➔ Contrôler les jointures avec les autres crémaillères pendant le montage de la nouvelle crémaillère.


### 7.4.3 Goupillage d'une crémaillère montée et alignée

- Serrer la crémaillère sur tous les alésages pour les goupilles avec des serre-joints.
- Choisir des goupilles cylindriques de la taille supérieure suivante de celles indiquées au chapitre 9.2.1 Liste des vis à tête cylindrique nécessaires.
- ① Le chapitre 9.2.1 Liste des vis à tête cylindrique nécessaires indique uniquement les tailles standard.
- Percer et aléser la crémaillère et le banc de la machine ensemble sur la dimension d'ajustement correspondante.
- ① La zone de tolérance pour les alésages est de H7.
- ① Il est conseillé d'utiliser des goupilles cylindriques avec filetage intérieur pour faciliter le démontage.
- ① Éliminer les limailles produites à l'aide d'un aspirateur.
- Fixer les crémaillères définitivement avec des goupilles cylindriques.
- Si le goupillage des crémaillères n'est pas possible, contacter notre service après-vente.

## 7.5 Mise en service après entretien

- Nettoyer et lubrifier les crémaillères et le pignon.
- Mettre en place tous les dispositifs de sécurité.
- Procéder à un contrôle de fonctionnement avant d'autoriser la remise en service.

## 7.6 Démontage

	<b>⚠ ATTENTION</b>
	<p><b>Des travaux effectués de manière non conforme risquent d'entraîner des blessures et des dégâts matériels.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Veiller à ce que la pose, l'entretien ou le démontage du système d'entraînement ne soient effectués que par du personnel professionnel qualifié.</li> </ul>

- ① Le démontage du réducteur et du graisseur est décrit dans le manuel d'utilisation correspondant.


### 7.6.1 Préparation

- Arrêter la machine sur laquelle le système d'entraînement est monté.
- S'assurer que la dépose du système d'entraînement ne présente aucun danger pour l'ensemble de la machine.
- Couper l'alimentation électrique de la machine avant de commencer les travaux.

### 7.6.2 Démontage d'une crémaillère

- Démontez les crémaillères comme décrit au chapitre 7.4.1 Démontage d'une crémaillère.

## 7.7 Lubrifiants

	<p><b>Les solvants et les lubrifiants sont des substances nocives susceptibles de contaminer le sol et les eaux.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliser et éliminer de manière conforme les solvants de nettoyage ainsi que les lubrifiants.</li> <li>• Ne jamais mélanger de polyglycol avec des huiles minérales destinées à être retraitées.</li> </ul>
---	---


- Éliminer complètement tous les résidus de lubrifiant des différentes crémaillères.
- Éliminer les résidus de lubrifiant et les crémaillères auprès des services d'élimination prévus à cet effet.
- ① Lors de l'élimination des déchets, respecter les réglementations nationales en vigueur en la matière.


## 7.8 Élimination

Pour des informations supplémentaires à propos de l'élimination du système d'entraînement, s'adresser à notre service après-vente.

- Éliminer le système d'entraînement auprès des services d'élimination prévus à cet effet.
- ① Lors de l'élimination des déchets, respecter les réglementations nationales en vigueur en la matière.

## 8 Défaillances

	AVIS
<p><b>Une modification du fonctionnement habituel peut être un signe indiquant que le système d'entraînement présente déjà un endommagement ou, inversement, peut provoquer une détérioration du système d'entraînement.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Remédier immédiatement aux fuites de lubrifiant, aux bruits de fonctionnement anormaux ou aux températures de service élevées, aux traces de corrosion-frottement sur les flancs de dents, aux dents cassées ou aux différences de positionnement à l'intérieur de la course de déplacement.</li> <li>• Ne remettre le système d'entraînement en service qu'après avoir remédié à la défaillance.</li> </ul>	

	<p>Les défaillances doivent uniquement être corrigées par un personnel spécialisé formé à cet effet.</p>
---	--

Défaut	Cause éventuelle	Solution
<b>Température de service élevée</b>	Système d'entraînement surchargé	Contrôler les caractéristiques techniques
	Le moteur fait chauffer le réducteur.	Contrôler le réglage du régulateur.
	Température ambiante trop élevée.	Veiller à un refroidissement suffisant.
<b>Bruits de fonctionnement anormaux</b>	Gauchissement de l'ensemble moteur/réducteur	Contacter notre service après-vente.
	Endommagement du palier	
	Domage denture	
	Gauchissement de l'unité pignon/crémaillère	
<b>Fuite de lubrifiant</b>	Montage incorrect des crémaillères	Modifier les réglages du graisseur et essuyer le lubrifiant superflu. Les informations concernant le réglage de la durée de lubrification et la quantité de lubrifiant figurent dans le manuel d'utilisation du graisseur.
	Quantité de lubrifiant trop importante	
<b>Formation de bulles dans la conduite de lubrifiant</b>	Défauts d'étanchéité	Contacter notre service après-vente.
	Quantité de lubrifiant insuffisante	Modifier les réglages du graisseur. Les informations concernant le réglage de la durée de lubrification et la quantité de lubrifiant figurent dans le manuel d'utilisation du graisseur. L'utilisation d'un clapet anti-retour est également possible. Contacter notre service après-vente à ce propos.



Défaut	Cause éventuelle	Solution
<b>Corrosion-frottement sur les flancs de dent</b>	Défaut de lubrification	Monter un pignon lubrifiant sur le pignon d'entraînement ou sur la crémaillère. En cas de course de déplacement réduite, s'assurer que les points d'attaque du pignon d'entraînement et des crémaillères sont suffisamment lubrifiés. Les informations concernant le réglage de la quantité de lubrifiant se trouvent dans le manuel d'utilisation du graisseur.
	Influence du milieu ambiant	Monter la crémaillère uniquement dans un milieu ambiant propre et sec et la protéger contre les influences extérieures (limailles, produits de nettoyage par ex.)
	Lubrifiant incorrect	N'utiliser que les lubrifiants agréés par nous pour ce système.
<b>Bris de dent</b>	Surcharge	Contrôler le dimensionnement pour des conditions normales et d'arrêt d'urgence.
	Collision machine	
	Corps étranger	S'assurer de l'absence de corps étrangers (limailles, outil de montage oublié) sur pignon d'entraînement/la crémaillère
	Erreur de lubrification	Prendre toujours garde à une lubrification suffisante. Les informations concernant le réglage de la durée de lubrification se trouvent dans le manuel d'utilisation du graisseur.
	Position du pignon d'entraînement par rapport à la crémaillère	Procéder à un contrôle de la portée de dent (voir chapitre 5.8.1 Contrôle de la portée de dent). Corriger l'alignement du réducteur le cas échéant.
<b>Divergence de positionnement ou jeu entre dents important à l'intérieur de la course de déplacement</b>	Mauvais alignement du pignon d'entraînement et de la crémaillère	Corriger l'écart entre les axes (position la plus élevée du pignon d'entraînement sur la position la plus élevée de la crémaillère) et l'alignement du réducteur/de la crémaillère.

Tableau 7: Défaillances

## 9 Annexe

### 9.1 Poids des crémaillères

Poids des crémaillères à denture hélicoïdale [kg]							
Longueur [mm]	Module 1,5 mm	Module 2 mm	Module 3 mm	Module 4 mm	Module 5 mm	Module 6 mm	Module 8 mm
167	-	0,7	-	-	-	-	-
250	-	-	1,5	-	-	-	-
333	-	1,4	-	-	-	-	-
480	-	1,9	2,7	4,7	-	-	21,0
500	1,3	2,1	3,0	-	6,5	9,9	-
506	-	-	-	5,4	-	-	-
960	-	-	-	-	-	-	42,0
1000	2,5	4,1	5,9	10,7	13,1	19,9	-
1500	3,8	6,2	8,9	-	19,5	27,1	-
2000	5,0	8,2	11,0	21,4	26,0	36,2	-
Poids des crémaillères à denture droite [kg]							
Longueur [mm]	Module 1,5 mm	Module 2 mm	Module 3 mm	Module 4 mm	Module 5 mm	Module 6 mm	Module 8 mm
167 - 2000	sur demande						

Tableau 8: Poids

### 9.2 Indications sur le montage des crémaillères

#### 9.2.1 Liste des vis à tête cylindrique nécessaires

Vis à tête cylindrique EN ISO 4762, classe de dureté 12.9		
Alésage [mm]	Filetage	Couple de serrage [Nm]
Ø 6	M5	9
Ø 7	M6	15,4
Ø 10	M8	37,3
Ø 12	M10	73,4
Ø 14	M12	126
Ø 18	M16	310
Ø 22	M20	604

Tableau 9: Vis à tête cylindrique

### 9.2.2 Liste des goupilles cylindriques

Goupille cylindrique à filetage intérieur Forme A conformément à DIN 7979 ou EN ISO 8735	
Alésage [mm]	Goupilles cylindriques
Ø 5,7	6 m6
Ø 7,7	8 m6
Ø 9,7	10 m6
Ø 11,7	12 m6
Ø 15,7	16 m6
Ø 19,7	20 m6

Tableau 10 : Goupilles cylindriques pour montage de crémaillère standard

### 9.3 Indications pour le montage sur une construction adjacente (INIRA® pinning)

Aucun goupillage avec INIRA® pinning n'est prévu pour ce type de crémaillère.

### 9.4 Hauteur maximale des arêtes de butée sur le banc de la machine

Aucune hauteur maximale des arêtes de butée n'est définie pour ce type de crémaillère.

### 9.5 Divergence de parallélisme autorisée de la surface de montage

Module de crémaillère [mm]	Divergence du parallélisme [ $\mu\text{m}$ ]		
	Exigences en matière de précision de positionnement et de régularité de fonctionnement		
	haute	normale	basse
1,5 – 8	10	15	30

Tableau 11: Divergence de parallélisme des surfaces de montage

### 9.6 Fluctuation autorisée de la cote sur galets sur la jointure de crémaillère

Module de crémaillère [mm]	Divergence de la cote sur galets [ $\mu\text{m}$ ]		
	Exigences en matière de précision de positionnement et de régularité de fonctionnement		
	haute	normale	basse
1,5	10	15	25
2	10	15	30
3	15	20	40
4	15	20	45
5	20	25	45
6	20	25	50
8	20	30	55

Tableau 12 : Divergence de la cote sur galets entre deux entre-dents voisins sur la jointe de deux crémaillères

### 9.7 Fluctuation autorisée de la cote sur galets au sein d'un axe

Module de crémaillère [mm]	Fluctuation de la cote sur galets [ $\mu\text{m}$ ]		
	Exigences en matière de précision de positionnement et de régularité de fonctionnement		
	haute	normale	basse
1,5	30	45	80
2	30	45	85
3	35	50	100
4	40	55	110
5	40	60	120
6	40	60	120
8	50	70	130

Tableau 13 : Fluctuation de la cote sur galets recommandée au sein d'un axe

### 9.8 Aperçu des accessoires de montage

Module de crémaillère [mm]	Gabarit de montage		Aiguille de roulement	
	Taille	Numéro de référence	Diamètre [mm]	Numéro de référence
1,5	ZMT 150	20064154	2,5 $^{0}_{-0,002}$	20006839
2	ZMT 200	20020582	3,5 $^{0}_{-0,002}$	20001001
3	ZMT 300	20021966	5,0 $^{0}_{-0,002}$	20000049
4	ZMT 400	20037466	7,0 $^{0}_{-0,002}$	20038001
5	ZMT 500	20037469	9,0 $^{0}_{-0,002}$	20038002
6	ZMT 600	20037470	10,0 $^{0}_{-0,002}$	20038003
8	ZMT 800	20052289	14,0 $^{0}_{-0,002}$	20052298

Tableau 14 : Accessoires de montage

### 9.9 Lubrifiants pour pré-huilage / ventilation / pré-graissage

Utilisation	Modèle	Quantité	Lubrifiant	Désignation	Numéro de référence
Ventilation / pré-graissage	Cartouche de pistolet à graisse	400 cm <sup>3</sup>	G11	LGC 400-05	20058111
Ventilation / pré-graissage	Cartouche de pistolet à graisse	400 cm <sup>3</sup>	G12	LGC 400-06	20058112
Ventilation / pré-graissage	Cartouche de pistolet à graisse	400 cm <sup>3</sup>	G13	LGC 400-07	20058113
Pré-huilage	Boîte	1 l	G11 / G13	LUO 1000-11	20074218
Pré-huilage	Bidon	5 l	G11 / G13	LUO 5000-11	20074219
Pré-huilage	Boîte	1 l	G12	LUO 1000-12	20074353
Pré-huilage	Bidon	5 l	G12	LUO 5000-12	20074354

Tableau 15 : Lubrifiants

### 9.10 Couples de serrage pour les diamètres de taraudage usuels en mécanique générale

Les couples de serrage indiqués pour les vis sans tête et les écrous sont des valeurs calculées et basées sur les conditions préalables suivantes :

- Calcul conformément à la directive VDI 2230 (version : février 2003)
- Coefficient de frottement pour filetages et surfaces d'appui  $\mu = 0,10$
- Utilisation de la limite d'élasticité à 90 %
- Outils de serrage type II classes A et D conformément à la norme ISO 6789

Les valeurs de réglage sont des valeurs arrondies aux graduations de l'échelle usuelles ou aux options de réglage.

- Adapter précisément ces valeurs à l'échelle.

Classe de dureté Vis / écrou	Couple de serrage [Nm] du taraudage												
	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24
<b>8.8 / 8</b>	1,15	2,64	5,2	9,0	21,5	42,5	73,5	118	180	258	362	495	625
<b>10.9 / 10</b>	1,68	3,88	7,6	13,2	32,0	62,5	108	173	264	368	520	700	890
<b>12.9 / 12</b>	1,97	4,55	9,0	15,4	37,5	73,5	126	202	310	430	605	820	1040

Tableau 16: Couples de serrage

**Historique de la révision**

Révision	Date	Commentaire	Chapitre
01	23/08/01	Création	Tous
02	18/10/05	Code de désignation	4.5
03	10/11/06	Révision	Tous
04	14/12/06	Caractéristiques techniques	Tous
05	28/04/08	Chapitre Graisseur ajouté	11
06	22/04/09	Chapitre Graisseur supprimé	11
07	16/12/10	Caractéristiques techniques	Tous
08	20/07/11	Révision	Tous
09	19/09/13	Nouvelle consigne de sécurité	3.3.1
10	21/10/16	Révision, nouvelle ligne de produits	Tous
11	28/02/17	Révision	5.4.3
12	15/04/2019	Révision INIRA pinning	Tous
13	13/10/2022	Système de lubrification	5.9, 9
14	24/06/2024	Formule de l'entraxe Module 1,5 mm	5.9.3 9.2.1



WITTENSTEIN alpha GmbH · Walter-Wittenstein-Straße 1 · 97999 Igersheim · Germany  
Tel. +49 7931 493-0 · [info@wittenstein.de](mailto:info@wittenstein.de)

**WITTENSTEIN – vivre en nous l'avenir**

**[www.wittenstein-alpha.de](http://www.wittenstein-alpha.de)**