

PARTIE 4 - MONTAGE ET ENTRETIEN

PART 4 - INSTALLATION AND MAINTENANCE

CONTRÔLE DE LA PLANÉITÉ - *FLATNESS CHECK*

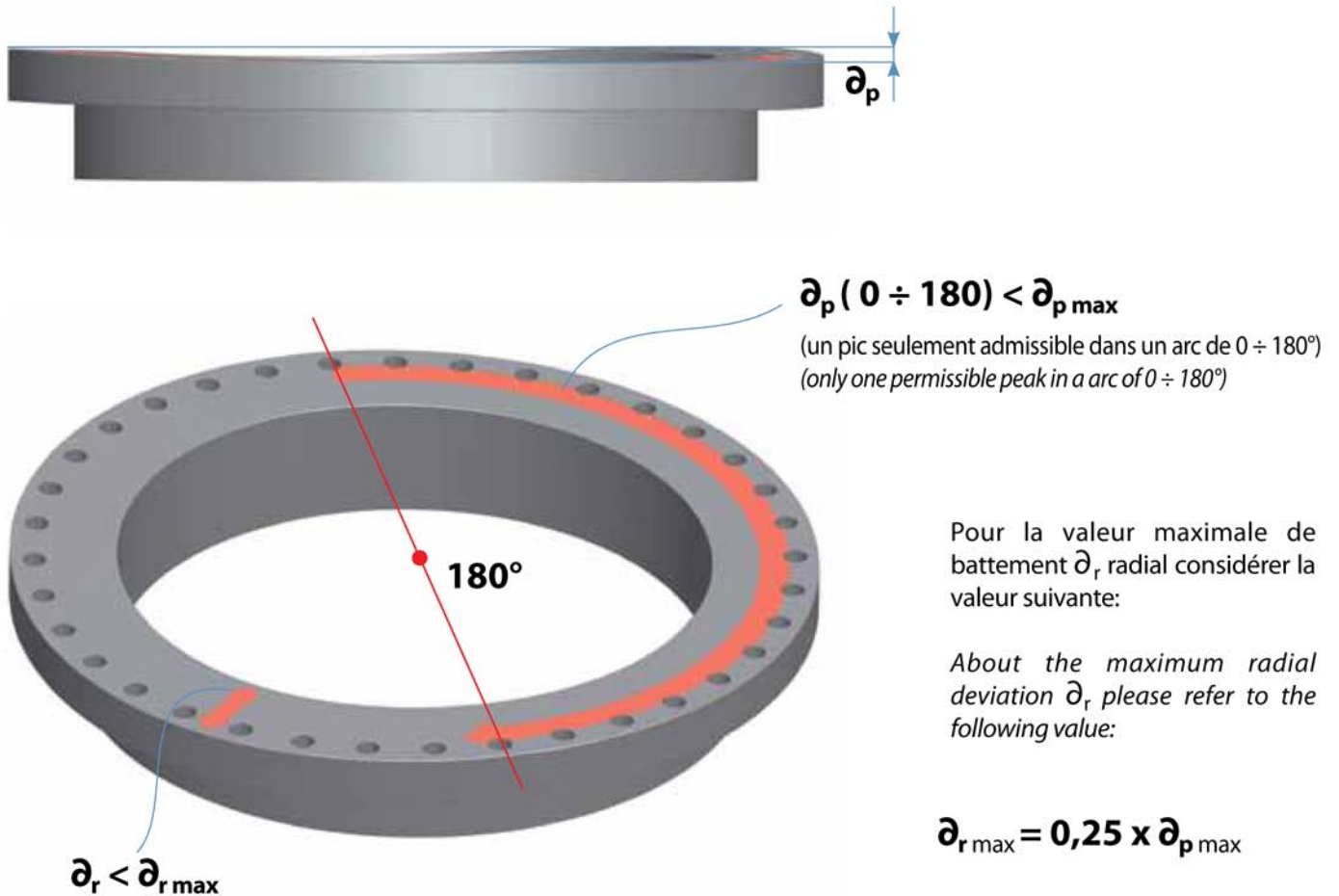
Le roulement de base, bien que conçu pour résister aux contraintes maximales de compression et de flexion, conserve une élasticité intrinsèque structurelle due à sa géométrie, c'est-à-dire la section réduite confrontée au grand diamètre. Cette élasticité structurelle, avec la fixation à la structure de support par boulonnerie, produit une "adaptation" de la couronne aux erreurs de planéité de la surface qui, non contenues dans certaines limites, peuvent provoquer des problèmes dans la phase de rotation. Le tableau ci-dessous fournit les battements sur la planéité ∂_p et ∂_r dans la direction circonférentielle et radiale, **pour les roulements ayant des jeux standard**.

*The slewing ring, even though designed to resist to the maximum compressive and tilting loads, shows an intrinsic structural elasticity due to its own geometry, that is a reduced section compared to a large diameter. This structural elasticity, when the bearing is fixed by bolts to the companion structure, involves an "adaptation" of the bearing itself to the flatness deviation of the mounting surface. These deviations, if not contained into the limits, may generate rotational problems. Below, the permissible flatness deviations ∂_p e ∂_r , measured along the circumferential and radial directions, **valid for standard clearance bearings**.*

TYPE DE ROULEMENT BEARYNG TYPE	DIAMÈTRE CERCLE DE ROULEMENT / RACEWAY DIAMETER										
	<500	<750	<1000	<1250	<1500	<2000	<2500	<3000	<3500	<4000	<4500
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
BILLES / BALL	0,10	0,12	0,15	0,17	0,19	0,22	0,25	0,30	0,35	0,40	0,50
ROULEAUX / ROLLER	0,07	0,09	0,11	0,13	0,15	0,17	0,19	0,23	0,25	0,30	0,35

Tableau des battements circonférentiels admissibles $\partial_{p\max}$ en fonction du diamètre de roulement.
Pour les roulements à jeu réduit ou préchargés veuillez contacter notre Service Technique.

*Table of values of maximum circumferential deviations $\partial_{p\max}$ depending on raceway diameter.
For reduced clearance or preloaded bearings please contact our Technical Office.*



Pour la valeur maximale de battement ∂_r radial considérer la valeur suivante:

About the maximum radial deviation ∂_r please refer to the following value:

$$\partial_{r\max} = 0,25 \times \partial_{p\max}$$

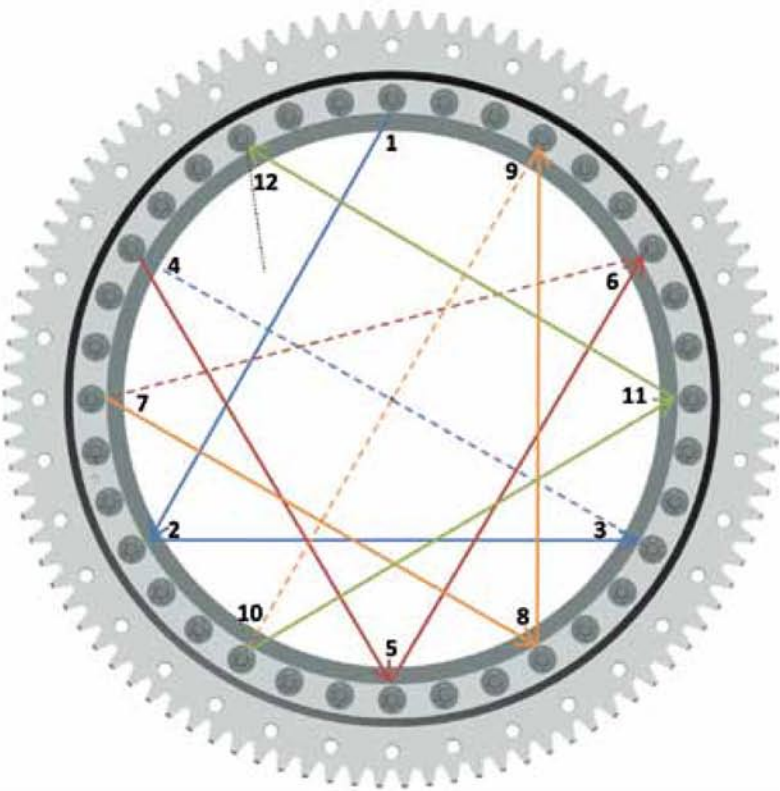
SERRAGE DE LA BOULONNERIE - *BOLTS TIGHTENING*

Respecter les règles suivantes:

- 1. utiliser des clés dynamométriques ou un tendeur hydraulique
- 2. utiliser exclusivement des vis à tige partiellement fileté
- 3. utiliser des vis, écrous et rondelles plates classe 10.9, les mêmes utilisées pour le calcul des graphiques de résistance
- 4. ne pas réutiliser la boulonnerie
- 5. contrôler le serrage toutes les 600 heures de travail

Strictly follow these rules:

- 1. use dynamometric wrench or a hydraulic preloading tool
- 2. use only bolts partial threaded bolts
- 3. use bolts, nuts and plane washers class 10.9, the same of resistance catalogue graph
- 4. do not reuse bolts, nuts and washers
- 5. check tightening every 600 working hours



Séquence de serrage:

il est recommandé de serrer en trois passages à 30-70-100% de la valeur de couple. Contrôler la rotation pendant le serrage.

Tightening sequence:

we recommend to tight on three steps at 30-70-100% of below torque values. Check rotation during tightening.

FILETAGE THREAD	A _s [mm ²]	F _m (Q10.9) v = 90% μ _G = 0.14 [N]	TENDEUR HYDRAULIQUE HYDRAULIC W.	CLÉ DYNAMOMÉTRIQUE MECHANICAL W.
			M _A (Q10.9) μ _K = 0.14 [Nm]	M _A (Q10.9) μ _K = 0.14 [Nm]
M 10	58	38500	75	68
M 12	84,3	56000	130	117
M 14	115	77000	205	184
M 16	157	106000	310	279
M 18	192	129000	430	387
M 20	245	166000	620	558
M 22	303	208000	830	747

FILETAGE THREAD	A _s [mm ²]	F _m (Q10.9) v = 90% μ _G = 0.14 [N]	TENDEUR HYDRAULIQUE HYDRAULIC W.	CLÉ DYNAMOMÉTRIQUE MECHANICAL W.
			M _A (Q10.9) μ _K = 0.14 [Nm]	M _A (Q10.9) μ _K = 0.14 [Nm]
M 24	353	239000	1060	954
M 27	459	315000	1550	1395
M 30	561	385000	2100	1890
M 33	694	480000	2800	2520
M 36	817	560000	3700	3330
M 39	976	670000	4800	4320

Valeurs de précharge (F_m) et couple de serrage (M_a) pour boulonnerie classe 10.9 (à 90% de la limite d'élasticité) avec filetage légèrement lubrifié.
Pre-tensioning (F_m) and fastening torque (M_a) values for bolts class 10.9 (at 90% of yield stress) with lightly lubricated thread.

OPÉRATIONS PRÉLIMINAIRES

- PRELIMINARY OPERATIONS

Les opérations préliminaires au positionnement du roulement sur la structure de liaison sont les suivantes (prière de respecter la séquence):

1. nettoyer aux solvants chimiques et contrôler visuellement les surfaces de liaison des structures. Les surfaces doivent être sans bavures ou défauts d'usinage, par exemple à proximité des trous, ou de résidus de soudure et de peinture.
2. contrôler avec un comparateur ou un mesureur laser de l'erreur maximale de planéité des surfaces de liaison suivant les valeurs limites indiquées page 140.
3. éliminer le revêtement huileux de protection des surfaces de la couronne et de la denture avec des solvants. Il est recommandé d'éviter le contact du solvant avec les joints à lèvre du roulement pour ne pas le détériorer en favorisant ainsi les infiltrations.

The preliminary operations to be performed before positioning the slew bearing on companion structures are (please follow the succession):

1. clean with chemical solvents and perform a visual check of the mounting surfaces of companion structures. Surfaces must be free from burrs or machining defects, for example in proximity of holes, or else welding or painting residues.
2. check, with a gauge device or a laser measuring device, the flatness values of companion structures observing limit values listed on page 140.
3. remove the protective oil from the bearing surfaces and gear surfaces, using a chemical solvent. In order to avoid any sealing damages, do not put in contact the solvent with the sealing.

L'opération de montage **doit** être précédée du contrôle et de la préparation des surfaces.

The checking and preparation of the mounting surfaces **must** come before the mounting operation.



MONTAGE

- INSTALLATION

Les opérations de montage successives concernent la fixation du roulement à la structure de liaison. Faire référence à l'exemple illustré ci-dessous.

4. Pour fixer le roulement à la structure de liaison il faut tout d'abord **placer son point faible** dans la bonne position: Sur l'anneau intérieur il doit être au niveau du bouchon et donc la bague sera orientée avec le bouchon pour former un angle d'environ 90° dans la direction de l'effort de travail maximum (flexion et compression) de manière à solliciter au minimum le chemin de roulement sur ce point (écart de dureté).
5. Avant de **serrer la boulonnerie** de la bague intérieure contrôler à travers des rotations complètes que le roulement n'ait pas de points durs; puis fixer la boulonnerie de la bague. Contrôler de nouveau que le roulement tourne uniformément.

Following operations concern the fastening of the bearing to the companion structure. Please refer to the image below.

4. In order to fasten the bearing to the companion structure it is firstly necessary to set the soft spot in the right position. On the inner ring the soft spot coincides with the filling plug, so the ring must be oriented with the filling plug at about 90° from the maximum operative load direction in order to minimize the stress in that raceway point (hardness gap).
5. Before fastening the bearing with bolts check the free rotation of the bearing; it must be without any tight spot. Then tight the bolts and finally check rotation again.

Bague extérieure - Outer ring

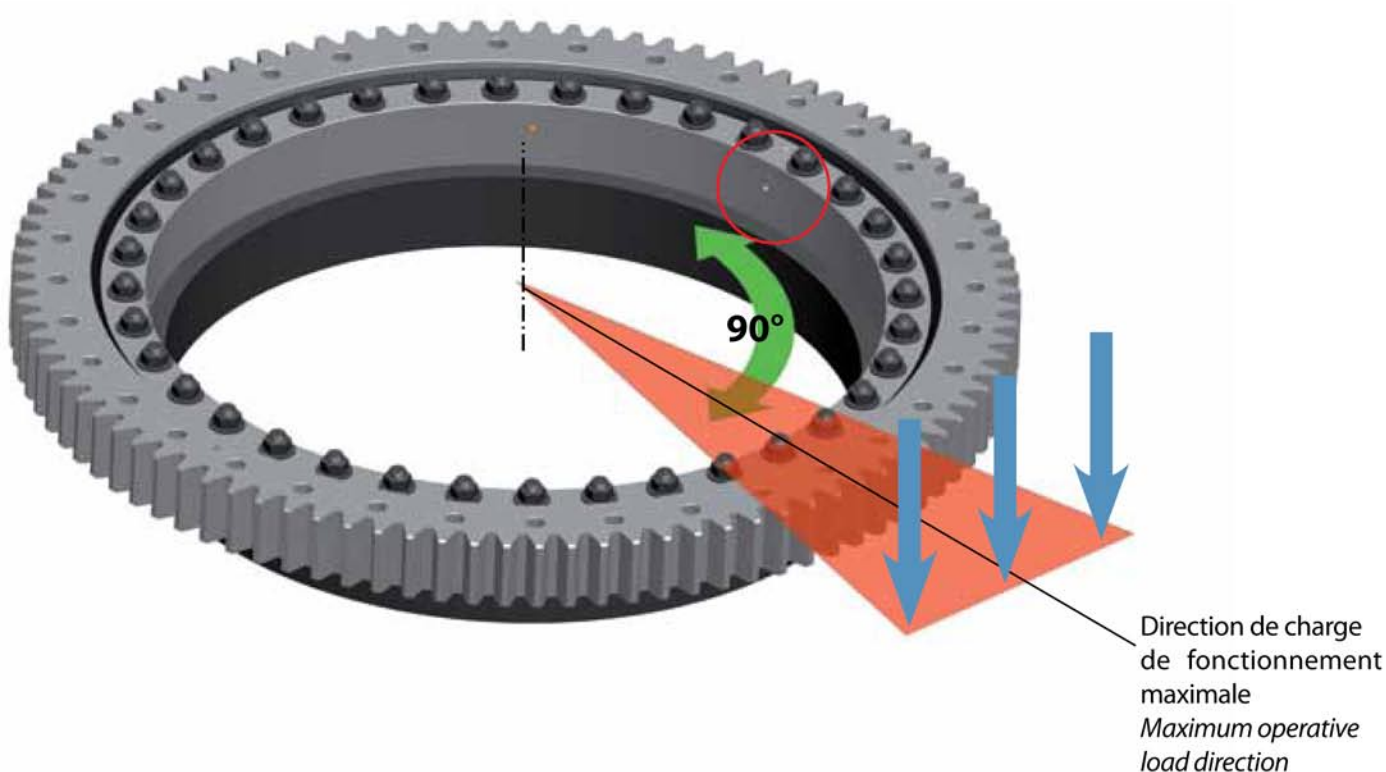


Marquage "S" / Stamped "S"

Bague intérieure - Inner ring



Point faible du bouchon / Filling plug's soft spot



MONTAGE - INSTALLATION

6.

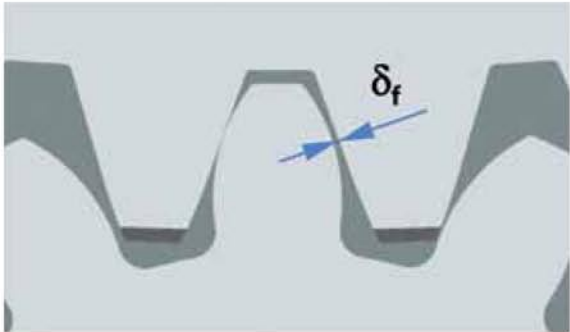
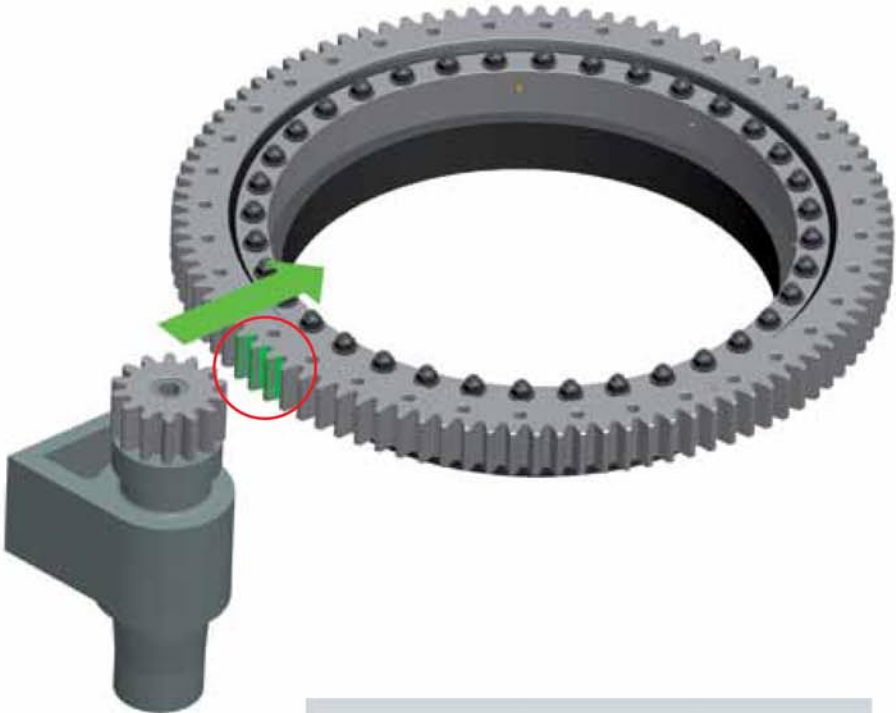
Fixer la bague dentée sur la deuxième structure et si nécessaire placer le point faible, repéré par la lettre "S" poinçonnée, à environ 90° de la position de charge maximale. Puis serrer la boulonnerie.
7.

Il faut maintenant **placer** le motoréducteur qui détermine la rotation de la structure. Son réglage est déterminé en réglant le jeu δ_f du pignon d'excentricité maximale de la denture (ou minimum, pour les couronnes à denture intérieure) repérée par **trois dents peintes en vert** (image ci-dessous). Dans ce point est mis en évidence la valeur maximale de faux-rond de la denture hors de la circonférence primitive, donc en réglant le jeu couronne-pignon à la valeur de 0,03 ÷ 0,04 fois la valeur du module, dans tous les autres points la rotation aura lieu sans interférences.
6.

Fasten the geared ring to the second companion structure and, if suitable, set the soft spot defined by the stamped letter "S" at 90° from the maximum load direction. Then fasten the bolts.
7.

Now it is necessary to assemble the gearbox to the structure. The fine position is determined by checking the backlash δ_f of the pinion teeth in the point of maximum eccentricity of the bearing gear, defined by three green painted teeth (see image below). This point represents the maximum run-out value of the gear outside the pitch diameter so, adjusting in this point the clearance pinion-bearing between 0,03 and 0,04 the module value, the rotation in all the other points will be ensured.

MODULE MODULE	MIN δ_f	MAX δ_f
	[mm]	[mm]
4	0,12	0,16
4,5	0,13	0,18
5	0,15	0,2
6	0,18	0,24
8	0,24	0,32
10	0,3	0,4
12	0,36	0,48
14	0,42	0,56
16	0,48	0,64
18	0,54	0,72
20	0,6	0,8
22	0,66	0,88
24	0,72	0,96
25	0,75	1
28	0,84	1,12
30	0,9	1,2



Pour contrôler le jeu d'engrènement utiliser une jauge d'épaisseur

To check the setting of the pinion backlash use a thickness gauge.

LUBRIFICATION DES CHEMINS DE ROULEMENT - *RACEWAY LUBRICATION*

La lubrification des chemins de roulement est effectuée tout de suite après le montage ou dans des phases intermédiaires quand l'opération s'avère aisée. Dans tous les cas il faut effectuer une relubrification soignée du roulement avant la mise en oeuvre de la machine ou après une longue période d'inactivité. Pendant le fonctionnement la règle veut qu'il y ait toujours un film de graisse fraîche sur le bord du joint, pour empêcher la contamination des agents extérieurs.

L'opération de re-graissage doit être effectuée:

- ✓ toutes les 100 heures d'activité de la machine sur laquelle elle est montée (pas seulement de rotation)
- ✓ avec la couronne en rotation
- ✓ en utilisant tous les graisseurs

Le résultat est parfait quand un film de graisse fraîche apparaît sur tout le bord des joints.

Le re-graissage sert aussi à évacuer des chemins de roulement la saleté accumulée à l'intérieur. Si la couronne ne peut pas être tournée pendant le re-graissage il faut prévoir un nombre plus grand de graisseurs.

Faire référence à la liste des graisses ci-dessous, qui s'il y a lieu peuvent aussi être mélangées car compatibles (attention à ΔT).

The raceway lubrication may be conducted just after the installation of the bearing or in a intermediate phase. In any case an accurate re-greasing of the bearing must be performed before the machine start-up or before a long standstill time. It is an optimum condition that, during machine activity, the sealing shall be always protected by a layer of fresh grease coming out from the raceway, in order to avoid external contamination.

The re-greasing operation must be performed:

- ✓ every 100 hours of machine activity (not only rotation time)
- ✓ with the bearing in continuous rotation
- ✓ using whole greases

The operation is completed when a collar of fresh grease appears along the sealing of the bearing.

The re-greasing is also useful to evacuate the raceway from eventual internal moisture. If the bearing cannot rotate during this operation, the bearing design must include a major number of greasers. If necessary, lubricants can be mixed (check ΔT).

PRODUCTEUR PRODUCER	NOM DE LA GRAISSE (ΔT) GREASE NAME (ΔT)
	GR MU EP 2 -20° to +110 °C
	ARALUB HLP 2 -20° to +130 °C
	ENERGREASE LS-EP 2 -20° to +130 °C
	SPHEEROL EPL 2 -20°C to +120°C
	LAGERMEISTER EP 2 -20°C to +130°C

PRODUCTEUR PRODUCER	NOM DE LA GRAISSE (ΔT) GREASE NAME (ΔT)
	BEACON EP 2 -20°C to +120°C
	MOBILUX EP 2 -20°C to +120°C
	ALVANIA EP 2 -20° to +130 °C
	MULTIS EP 2 -25° to +120 °C
	CENTOPLEX EP 2 -25° to +130 °C

LUBRIFICATION DE LA DENTURE - GEAR LUBRICATION

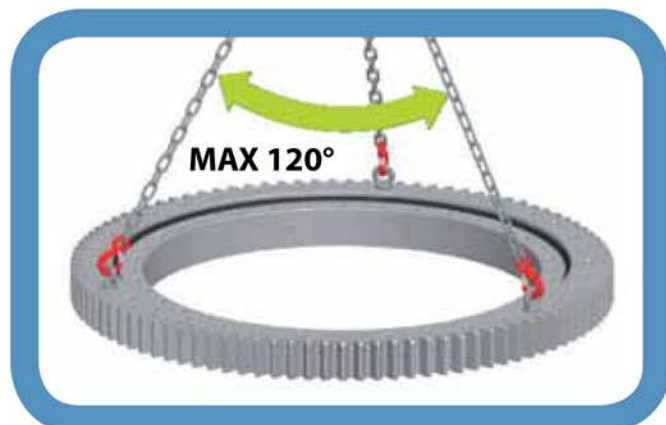
La lubrification de la denture doit être faite en fonction de l'utilisation et de l'environnement dans lequel est monté le roulement. Il est conseillé d'installer un système de lubrification automatique de la denture, par exemple à proximité du pignon, de manière à distribuer la graisse sur les zones concernées. Dans tous les cas une lubrification complète sur toute la denture doit être faite manuellement avant la mise en oeuvre de la machine, avec un pinceau propre ou par pulvérisation, en enlevant l'excédent de graisse.

The gear lubrication may be planned in function of the working characteristics and the environment conditions in which the bearing has been installed. We suggest to design an automatic lubrication gear system, for example in proximity of the pinion, in order to redistribute the grease on the most used part of the bearing gear. In any case, a complete gear lubrication must be manually performed just before the machine start-up, using a clean brush or a spray system, and then removing exceeded grease.

PRODUCTEUR PRODUCER	NOM DE LA GRAISSE (ΔT) GREASE NAME (ΔT)	PRODUCTEUR PRODUCER	NOM DE LA GRAISSE (ΔT) GREASE NAME (ΔT)
	GR MU EP 2 -20° to +110 °C		Multi purpose grease (Molly) -20°C to +130°C
	ARALUB MKA-Z-1 -25° to +180 °C		MOBILGEAR OGL 461 -20°C to +120°C
	ENERGREASE LC2 -30° to +140 °C		MALLEUS OGH -10° to +200 °C
	LMX -20°C to +120°C		GARDREXA GR-1 AL -20° to + 200 °C
	CEPLATTYN KG 10 HMF -10°C to +140°C		GRAFLOSCON C-SG 0 ultra -30° to +200 °C

Lubrifiants pour la denture de couronne et pignon / Lubricant for pinion and bearing gear

MANUTENTION ET STOCKAGE - *HANDLING & STORAGE*



MANUTENTION / *HANDLING*

Pour une manutention optimale du roulement utiliser au moins 3 anneaux de levage boulonnés aux trous de la couronne et distribués uniformément sur la circonférence. Ne pas créer un angle d'ouverture des chaînes de plus de 120°.

For an optimal handling of the bearing, use at least 3 eyebolts fixed to the bearings holes, equally spaced along the circumference. Do not exceed the chain angle over 120°.



S'il faut empiler les roulements, pour éviter d'endommager les surfaces de contact interposer des entretoises en bois entre les roulements.

If the bearings must be piled, interpose wooden spacers between matching rings, in order to avoid damages on bearing surfaces.



STOCKAGE / *STORAGE*

Tenir les roulements stockés à l'horizontale, fermés dans leur caisse en bois ou sur leur palette protégés par du cellophane en évitant le contact direct avec le sol.

Storage the bearings horizontally in their own wooden crate or else on their pallet protected with cellophane, avoiding direct contact with the ground.



Stocker de préférence dans un lieu fermé et dans tous les cas à l'abri des agents atmosphériques, dans des zones à température constante et sans humidité. Contrôler l'état de l'huile de protection tous les 6 à 12 mois en fonction du type de local de stockage.

Stock the bearings preferably in indoor dry areas at constant temperature, in any case repaired from weather agents and humidity. Check the protective oil coating every 6-12 months basing on stock conditions.