

Pompe auto-amorçante

Etapprime L

Notice de service / montage



Copyright / Mentions légales

Notice de service / montage Etaprime L

Notice de service d'origine

Tous droits réservés. Les contenus de ce document ne doivent pas être divulgués, reproduits, modifiés ou communiqués à des tiers sauf autorisation écrite du constructeur.

Ce document pourra faire l'objet de modifications sans préavis.

© KSB ITUR Spain, S.A., Zarautz, España 12/10/2021

Sommaire

	Glossaire	6
1	Généralités.....	7
	1.1 Principes	7
	1.2 Montage de quasi-machines.....	7
	1.3 Groupe cible.....	7
	1.4 Documentation connexe.....	7
	1.5 Symboles	8
	1.6 Identification des avertissements	8
2	Sécurité	9
	2.1 Généralités.....	9
	2.2 Utilisation conforme.....	9
	2.3 Qualification et formation du personnel.....	9
	2.4 Conséquences et risques en cas de non-respect de la notice de service	10
	2.5 Respect des règles de sécurité	10
	2.6 Instructions de sécurité pour l'exploitant / le personnel de service	10
	2.7 Instructions de sécurité pour l'entretien, l'inspection et le montage	10
	2.8 Valeurs limites de fonctionnement	11
	2.9 Protection contre les explosions.....	11
	2.9.1 Marquage	11
	2.9.2 Températures limites	11
	2.9.3 Dispositifs de surveillance.....	12
	2.9.4 Limites d'application.....	12
3	Transport / Stockage / Élimination	14
	3.1 Contrôle à la réception	14
	3.2 Transport.....	14
	3.3 Stockage temporaire / Conditionnement	15
	3.4 Retour.....	15
	3.5 Élimination.....	16
4	Description de la pompe / du groupe motopompe	17
	4.1 Description générale	17
	4.2 Information produit selon le règlement n° 1907/2006 (REACH)	17
	4.3 Désignation.....	17
	4.4 Plaque signalétique.....	18
	4.5 Conception.....	19
	4.6 Conception et mode de fonctionnement	20
	4.7 Niveau de bruit.....	21
	4.8 Dimensions et poids	21
	4.9 Étendue de la fourniture	21
5	Mise en place / Pose.....	22
	5.1 Contrôle avant la mise en place	22
	5.2 Mise en place du groupe motopompe.....	22
	5.2.1 Mise en place sur le massif de fondation	23
	5.2.2 Mise en place sans massif de fondation	24
	5.3 Tuyauteries.....	24
	5.3.1 Raccordement des tuyauteries	24
	5.3.2 Forces et moments admissibles agissant sur les brides de pompe	26
	5.3.3 Raccords auxiliaires.....	27
	5.4 Capotage / Calorifugeage	27
	5.5 Contrôle du lignage de l'accouplement.....	28
	5.6 Lignage de la pompe et du moteur	30
	5.6.1 Moteurs avec vis de réglage.....	30
	5.6.2 Moteurs sans vis de réglage	31

5.7	Raccordement électrique	32
5.7.1	Réglage du relais temporisé.....	32
5.7.2	Mise à la terre	32
5.7.3	Raccordement du moteur.....	33
5.8	Contrôle du sens de rotation	33
6	Mise en service / Mise hors service.....	34
6.1	Mise en service.....	34
6.1.1	Conditions préalables à la mise en service	34
6.1.2	Remplissage du lubrifiant.....	34
6.1.3	Remplissage et purge de la pompe	35
6.1.4	Contrôle final	36
6.1.5	Démarrage.....	36
6.1.6	Contrôle de la garniture d'étanchéité d'arbre.....	41
6.1.7	Arrêt.....	41
6.2	Limites d'application	42
6.2.1	Température ambiante.....	42
6.2.2	Fréquence de démarrages	43
6.2.3	Fluide pompé	43
6.3	Mise hors service / Stockage / Conditionnement	44
6.3.1	Mesures à prendre pour la mise hors service	44
6.4	Remise en service.....	45
7	Maintenance.....	46
7.1	Consignes de sécurité	46
7.2	Maintenance / Inspection.....	47
7.2.1	Surveillance en service.....	47
7.2.2	Travaux d'inspection.....	49
7.2.3	Lubrification et renouvellement du lubrifiant des roulements	50
7.3	Vidange / Nettoyage	53
7.4	Démontage du groupe motopompe.....	54
7.4.1	Généralités / Consignes de sécurité	54
7.4.2	Préparation du groupe motopompe	55
7.4.3	Dépose du moteur	55
7.4.4	Démontage du mobile.....	55
7.4.5	Démontage de la roue.....	55
7.4.6	Démontage de la garniture mécanique	56
7.4.7	Démontage des paliers.....	56
7.5	Remontage du groupe motopompe	57
7.5.1	Généralités / Consignes de sécurité	57
7.5.2	Montage des paliers	58
7.5.3	Montage de la garniture mécanique.....	60
7.5.4	Montage de la roue.....	61
7.5.5	Montage du mobile.....	62
7.5.6	Montage du moteur	62
7.6	Couples de serrage	63
7.6.1	Couples de serrage pompe.....	63
7.6.2	Couples de serrage groupe motopompe.....	64
7.7	Pièces de rechange	65
7.7.1	Commande de pièces de rechange	65
7.7.2	Pièces de rechange recommandées pour un service de 2 ans suivant DIN 24296.....	65
7.7.3	Interchangeabilité des composants de pompe entre Etaprime L et Etaprime B	66
8	Incidents : causes et remèdes.....	67
9	Documents annexes.....	69
9.1	Plan en coupe / Liste des pièces détachées	69
9.1.1	Etaprime G et C avec raccord fileté et corps de palier (dia. d'arbre 17).....	69
9.1.2	Etaprime G et C avec raccord à brides et support de palier / graissage (diamètres d'arbre 25 et 35)	70
9.1.3	Etaprime G et C avec raccord à brides et support de palier / lubrification à l'huile (diamètres d'arbre 25 et 35).....	74

10	Déclaration UE de conformité	76
11	Déclaration de non-nocivité	77
	Mots-clés.....	78

Glossaire

Auto-amorçage

Capacité de la pompe remplie à évacuer la tuyauterie d'aspiration et à s'amorcer automatiquement sans que la tuyauterie d'aspiration soit remplie de liquide.

Construction « process »

Le mobile complet peut être démonté tandis que le corps de pompe reste solidaire de la tuyauterie.

Déclaration de non-nocivité

Lorsque le client est obligé de retourner le produit au constructeur, il déclare avec la déclaration de non-nocivité que le produit a été vidangé correctement et que les composants qui ont été en contact avec le fluide pompé ne représentent plus de danger pour la santé et l'environnement.

Groupe motopompe

Groupe complet comprenant la pompe, le moteur, des composants et accessoires.

Hydraulique

La partie de la pompe qui transforme l'énergie cinétique en énergie de pression.

Mobile

Pompe sans corps de pompe ; quasi-machine.

Pompe

Machine sans moteur, composants ou accessoires

Pompes en stock

Pompes achetées et mises en stock par le client / exploitant indépendamment de leur utilisation ultérieure

Tuyauterie d'aspiration / tuyauterie d'amenée

La tuyauterie qui est raccordée à la bride d'aspiration.

Tuyauterie de refoulement

La tuyauterie qui est raccordée à la bride de refoulement.

1 Généralités

1.1 Principes

La présente notice de service est valable pour les gammes et versions mentionnées sur la page de couverture.

La notice de service décrit l'utilisation conforme et sûre dans toutes les phases de l'exploitation.

La plaque signalétique indique la gamme / la taille du produit, les principales caractéristiques de fonctionnement, le numéro de commande et le numéro de poste. Le numéro de commande et le numéro de poste identifient clairement le groupe motopompe et permettent son identification dans toutes les autres activités commerciales.

En cas d'incident, informer immédiatement le point de Service KSB le plus proche afin de maintenir les droits à la garantie.

1.2 Montage de quasi-machines

Pour le montage de quasi-machines livrées par KSB, se référer au paragraphe « Maintenance ». (⇒ paragraphe 7.5.5, page 62)

1.3 Groupe cible

La présente notice de service est destinée au personnel spécialisé formé techniquement. (⇒ paragraphe 2.3, page 9)

1.4 Documentation connexe

Tableau 1: Récapitulatif de la documentation connexe

Document	Sommaire
Fiche de spécifications	Description des caractéristiques techniques de la pompe / du groupe motopompe
Plan d'installation / d'encombrement	Description des cotes de raccordement et d'installation de la pompe / du groupe motopompe, poids
Schéma de connexion	Description des raccords auxiliaires
Courbe hydraulique	Courbes caractéristiques de la hauteur manométrique, du NPSH requis, du rendement et de la puissance absorbée
Plan d'ensemble ¹⁾	Description de la pompe (plan en coupe)
Documentation des fournisseurs ¹⁾	Notices techniques et autres documents relatifs aux accessoires et aux composants intégrés
Listes des pièces de rechange ¹⁾	Description des pièces de rechange
Plan des tuyauteries ¹⁾	Description des tuyauteries auxiliaires
Liste des pièces détachées ¹⁾	Description de tous les composants de la pompe
Plan de montage ¹⁾	Montage de la garniture d'étanchéité d'arbre (plan en coupe)

Pour les accessoires et/ou les composants intégrés, respecter la documentation du fabricant respectif.

¹ Si convenu dans l'étendue de la fourniture

1.5 Symboles

Tableau 2: Symboles utilisés

Symbole	Signification
✓	Prérequis pour les instructions à suivre
▷	Demande d'action en cas de consignes de sécurité
→	Résultat de l'action
⇄	Renvois
1. 2.	Instructions à suivre comprenant plusieurs opérations
	Note Donne des recommandations et informations importantes concernant la manipulation du produit.

1.6 Identification des avertissements

Tableau 3: Avertissements

Symbole	Explication
	DANGER Ce mot-clé définit un danger à risques élevés qui, s'il n'est pas évité, conduit à la mort ou à une blessure grave.
	AVERTISSEMENT Ce mot-clé définit un danger à risques moyens qui, s'il n'est pas évité, peut entraîner la mort ou des blessures graves.
	ATTENTION Ce mot-clé définit un danger qui, s'il n'est pas pris en compte, peut entraîner un risque pour la machine et son fonctionnement.
	Protection contre les explosions Ce symbole informe sur la protection contre les explosions en atmosphère explosible selon la directive européenne 2014/34/UE (ATEX).
	Zone dangereuse Ce symbole caractérise, en combinaison avec un mot-clé, des dangers pouvant conduire à la mort ou à des blessures.
	Tension électrique dangereuse Ce symbole caractérise, en combinaison avec un mot-clé, des dangers inhérents à la tension électrique et donne des informations sur la protection contre la tension électrique.
	Dégâts matériels Ce symbole caractérise, en combinaison avec le mot-clé ATTENTION, des dangers pour la machine et son bon fonctionnement.



2 Sécurité

Toutes les notes dans ce paragraphe décrivent un danger à risque élevé.

Ne pas seulement respecter les informations pour la sécurité générales figurant dans ce paragraphe, mais également les informations pour la sécurité mentionnées aux autres paragraphes.

2.1 Généralités

- La présente notice de service comporte des instructions importantes à respecter lors de la mise en place, du fonctionnement et de la maintenance. Le respect de ces instructions garantit le fonctionnement fiable du produit et empêche des dégâts corporels et matériels.
- Respecter toutes les consignes de sécurité de la présente notice.
- Avant le montage et la mise en service, le personnel qualifié / l'exploitant concerné doit lire et bien comprendre l'ensemble de la présente notice de service.
- La présente notice de service doit toujours être disponible sur le site pour que le personnel qualifié concerné puisse la consulter.
- Les instructions et marquages figurant directement sur le produit doivent être respectés. Veiller à ce qu'ils soient toujours lisibles. Cela concerne par exemple :
 - La flèche indiquant le sens de rotation
 - Le marquage des raccords
 - La plaque signalétique
- L'exploitant est responsable du respect des instructions en vigueur sur le lieu d'installation mais non prises en compte dans le présent manuel.

2.2 Utilisation conforme

- La pompe / le groupe motopompe doit être exploité(e) uniquement dans les domaines d'application et à l'intérieur des limites d'application décrits dans les documents connexes. (⇒ paragraphe 1.4, page 7)
- Exploiter la pompe / le groupe motopompe uniquement en état techniquement irréprochable.
- Ne pas exploiter la pompe / le groupe motopompe en état partiellement assemblé.
- La pompe/le groupe motopompe ne doit véhiculer que les fluides décrits dans la fiche de spécifications ou dans la documentation de la version concernée.
- La pompe / le groupe motopompe ne doit jamais fonctionner sans fluide pompé.
- Respecter les informations concernant le débit minimum et le débit maximum admissible figurant dans la fiche de spécifications ou la documentation (pour éviter des dégâts entraînés par une surchauffe, la détérioration de la garniture mécanique, des dommages dus à la cavitation, la détérioration des paliers, etc.).
- La pompe / le groupe motopompe doit toujours tourner dans le sens de rotation prévu.
- Ne pas laminer la pompe à l'aspiration (risques de dommages par cavitation).
- Consulter le fabricant pour des modes de fonctionnement qui ne sont pas décrits dans la fiche de spécifications ou la documentation.

2.3 Qualification et formation du personnel

Le personnel de transport, de montage, d'exploitation, de maintenance et d'inspection doit être qualifié pour ces tâches.

Les responsabilités, les compétences et la surveillance du personnel doivent être définies, en détail, par l'exploitant pour le transport, le montage, l'exploitation, la maintenance et l'inspection.

Un personnel insuffisamment instruit doit être formé et instruit par un personnel technique suffisamment qualifié. Le cas échéant, la formation peut être faite, à la demande de l'exploitant, par le fabricant / le fournisseur.

Les formations sur la pompe / le groupe motopompe sont à faire uniquement sous la surveillance d'un personnel technique spécialisé.

2.4 Conséquences et risques en cas de non-respect de la notice de service

- Le non-respect de la présente notice de service conduit à la perte des droits à la garantie et aux dommages-intérêts.
- Pour donner quelques exemples, le non-respect peut entraîner les risques suivants :
 - Dommages corporels d'ordre électrique, thermique, mécanique, chimique et explosif
 - Défaillance de fonctions essentielles du produit
 - Défaillance des méthodes d'entretien et de maintenance prescrites
 - Pollution de l'environnement par la fuite de substances dangereuses

2.5 Respect des règles de sécurité

Outre les consignes de sécurité figurant dans la présente notice de service et l'utilisation conforme du produit, les consignes de sécurité suivantes sont à respecter :

- Les règlements de prévention des accidents, consignes de sécurité et d'exploitation
- Les consignes de protection contre les explosions
- Les consignes de sécurité pour la manipulation de matières dangereuses
- Les normes, directives et législation pertinentes

2.6 Instructions de sécurité pour l'exploitant / le personnel de service

- Monter les dispositifs de protection sur le site (p. ex. protection contre les contacts accidentels) pour les composants chauds, froids et mobiles et contrôler leur bon fonctionnement.
- Ne pas enlever ces dispositifs de protection (p. ex. protection contre les contacts accidentels) pendant le fonctionnement.
- Mettre à la disposition du personnel l'équipement de protection individuelle à porter ; contrôler son utilisation.
- Évacuer les fuites (p. ex. à la garniture d'étanchéité d'arbre) de fluides pompés dangereux (p. ex. fluides explosifs, toxiques, chauds) de sorte que ni une personne, ni l'environnement ne soient mis en péril. Respecter les dispositions légales en vigueur.
- Éliminer tout danger lié à l'énergie électrique (pour plus de précisions, consulter les prescriptions spécifiques nationales et/ou du distributeur d'électricité local).
- Si la mise à l'arrêt de la pompe n'entraîne pas une augmentation des risques potentiels, monter un dispositif de commande d'ARRÊT D'URGENCE à proximité immédiate de la pompe / du groupe motopompe lors de l'installation du groupe motopompe.

2.7 Instructions de sécurité pour l'entretien, l'inspection et le montage

- Toute transformation ou modification de la pompe / du groupe motopompe nécessite l'accord préalable du fabricant.
- Utiliser uniquement des pièces d'origine ou des pièces reconnues par le fabricant. L'utilisation de pièces autres que les pièces d'origine peut annuler la responsabilité du fabricant pour les dommages consécutifs.
- L'exploitant doit veiller à ce que tous les travaux de maintenance, d'inspection et de montage soient réalisés par un personnel qualifié, autorisé et habilité ayant préalablement étudié la notice de service.

- Avant d'intervenir sur la pompe / le groupe motopompe, la / le mettre à l'arrêt.
- Par principe, tous les travaux sur le groupe motopompe ne doivent être entrepris que lorsqu'il n'est plus sous tension.
- La pompe / le groupe motopompe doit avoir pris la température ambiante.
- Le corps de pompe doit être vidangé et sans pression.
- Respecter impérativement la procédure de mise à l'arrêt du groupe motopompe décrite dans la notice de service. (⇒ paragraphe 6.1.7, page 41)
(⇒ paragraphe 6.3, page 44)
- Décontaminer les pompes véhiculant des fluides nuisibles à la santé.
(⇒ paragraphe 7.3, page 53)
- Remonter et remettre en service les dispositifs de protection et de sécurité dès l'issue des travaux. Avant la remise en service, procéder selon les instructions mentionnées pour la mise en service. (⇒ paragraphe 6.1, page 34)

2.8 Valeurs limites de fonctionnement

Ne jamais faire fonctionner la pompe / le groupe motopompe au-delà des limites définies dans la fiche de spécifications et la notice de service.

La sécurité de fonctionnement de la pompe / du groupe motopompe fourni(e) n'est assurée qu'en cas d'utilisation conforme. (⇒ paragraphe 2.2, page 9)

2.9 Protection contre les explosions



En fonctionnement en atmosphère explosible, il est impératif de respecter les observations relatives à la protection contre les explosions du présent paragraphe.

En atmosphère explosible, seule l'utilisation de pompes / groupes motopompes est autorisée qui ont le marquage correspondant et qui, suivant la fiche de spécifications, sont expressément destinés à cet usage.

L'exploitation de groupes motopompes protégés contre les explosions selon la directive européenne 2014/34/UE (ATEX) est soumise à des conditions particulières. Respecter en particulier les paragraphes de la présente notice de service marqués du symbole ci-contre ainsi que les paragraphes suivants, (⇒ paragraphe 2.9.1, page 11) jusqu'à (⇒ paragraphe 2.9.4, page 12)

La protection contre les explosions est assurée uniquement en cas d'utilisation conforme.

Ne jamais dépasser ou rester en-dessous des valeurs limites indiquées dans la fiche de spécifications et sur la plaque signalétique.

Éviter impérativement tout mode de fonctionnement non autorisé.

2.9.1 Marquage

Pompe Le marquage sur la pompe ne concerne que la partie pompe.

Marquage (exemple) :
II 2G Ex h IIC T5-T1 Gb

Pour les températures maximales admissibles selon les différentes versions de pompe, se reporter au tableau des températures limites.

La pompe est conforme au mode de protection par sécurité de construction « c » suivant ISO 80079-37.

Accouplement d'arbre L'accouplement d'arbre doit avoir un marquage correspondant ; une déclaration du fabricant doit être disponible.

Moteur Le moteur est considéré séparément.

2.9.2 Températures limites

En régime de fonctionnement normal, les températures les plus élevées se présentent à la surface du corps de pompe, au niveau de la garniture d'étanchéité d'arbre et au niveau des paliers.

La température mesurée à la surface du corps de pompe correspond à la température

du fluide pompé. Si la pompe est réchauffée, le respect de la classe de température prescrite et de la température spécifiée du fluide pompé (température de service) incombe à l'exploitant de l'installation.

Le tableau (⇒ Tableau 4) indique les classes de température et les valeurs max. autorisées de la température du fluide pompé qui en résultent. Ces données représentent les valeurs limites théoriques et ne comprennent qu'une marge de sécurité globale pour la garniture mécanique. Dans le cas d'une garniture mécanique simple, la marge de sécurité requise à prendre en compte peut être considérablement plus élevée en fonction des conditions d'utilisation et de la construction de la garniture mécanique. Si les conditions d'utilisation sont différentes de celles indiquées dans la fiche de spécifications ou si d'autres garnitures mécaniques sont utilisées, la marge de sécurité requise doit être déterminée au cas par cas. Le cas échéant, consulter le fabricant.

La classe de température définit la température maximale qui peut être atteinte à la surface du groupe motopompe en fonctionnement.

Pour la température de service autorisée de la pompe, se référer à la fiche de spécifications.

Tableau 4: Températures limites

Classe de température selon ISO 80079-36	Température max. autorisée du fluide pompé ²⁾
T1	Température limite de la pompe
T2	280 °C
T3	185 °C
T4	120 °C
T5	85 °C
T6	Uniquement après approbation par le fabricant

En cas de fonctionnement à une température plus élevée, d'absence de fiche de spécifications ou de pompes en stock, consulter KSB afin de connaître la température de service max. autorisée.

Moteur fourni par l'exploitant

Si une pompe est livrée sans moteur (pompes en stock), les conditions suivantes concernant le moteur spécifié sur la fiche de spécifications de la pompe doivent être remplies :

- Les températures autorisées à la bride de moteur et à l'arbre moteur doivent être supérieures aux températures engendrées par la pompe.
- Pour les températures effectives de la pompe, consulter le fabricant.

2.9.3 Dispositifs de surveillance

La pompe / le groupe motopompe ne doit pas fonctionner au-delà des limites définies dans la fiche de spécifications et sur la plaque signalétique.

Si l'exploitant ne peut assurer le respect des limites d'exploitation exigées, prévoir des dispositifs de surveillance adéquats.

Contrôler si la mise en place de dispositifs de surveillance est nécessaire pour assurer le bon fonctionnement.

Pour des informations supplémentaires sur les dispositifs de surveillance, consulter KSB.

2.9.4 Limites d'application

Les débits minimum indiqués (⇒ paragraphe 6.2.3.1, page 43) se réfèrent à l'eau ou à des fluides pompés similaires à l'eau. Les périodes de fonctionnement prolongées aux débits et avec les fluides pompés indiqués n'entraînent pas une montée supplémentaire de la température à la surface de la pompe. Mais en cas d'autres fluides pompés dont les valeurs physiques divergent, vérifier s'il n'y a pas de

² Sous réserve de restrictions supplémentaires en ce qui concerne l'augmentation de la température au niveau de la garniture mécanique.

risque d'échauffement supplémentaire, ce qui exigerait l'augmentation du débit minimum. La formule ci-dessous (⇒ paragraphe 6.2.3.1, page 43) permet de calculer si un échauffement supplémentaire provoque une montée dangereuse de la température à la surface de la pompe.

3 Transport / Stockage / Élimination

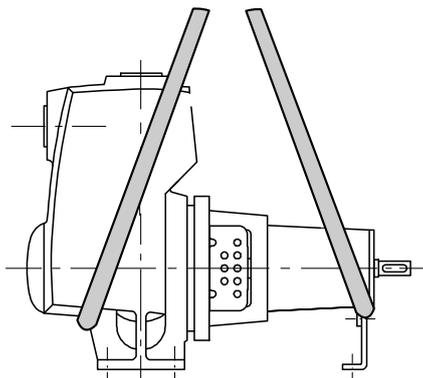
3.1 Contrôle à la réception

1. À la prise en charge de la marchandise, contrôler l'état de chaque unité d'emballage.
2. En cas d'avarie, constater le dommage exact, le documenter et en informer KSB ou le revendeur et la compagnie d'assurance immédiatement par écrit.

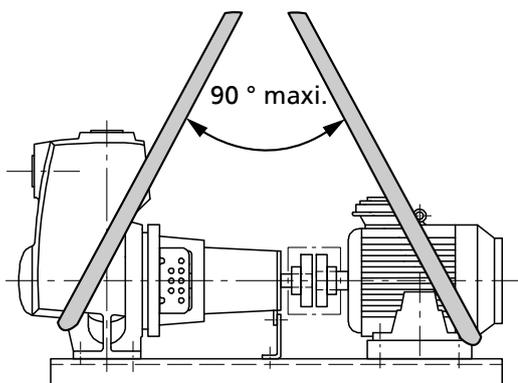
3.2 Transport

	⚠ DANGER
<p>Glissement de la pompe / du groupe motopompe hors du dispositif de suspension Danger de mort par chute de pièces !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Transporter la pompe / le groupe motopompe uniquement dans la position prescrite. ▷ Ne jamais élinguer la pompe / le groupe motopompe au bout d'arbre nu ou à l'anneau de levage du moteur. ▷ Respecter les indications de poids, le centre de gravité et les points d'élingage. ▷ Respecter les règlements de prévention contre les accidents en vigueur sur le lieu d'installation. ▷ Utiliser des accessoires de levage adéquats et autorisés comme, par exemple, des pinces de levage à serrage automatique. 	

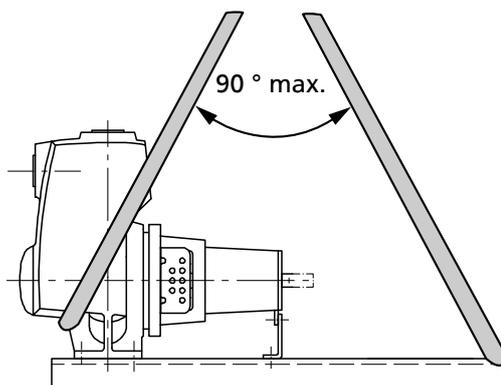
Élinguer et transporter la pompe / le groupe motopompe comme illustré.



III. 1: Transport de la pompe



III. 2: Transport du groupe motopompe complet



III. 3: Transport de la pompe montée sur socle

3.3 Stockage temporaire / Conditionnement

	ATTENTION
	<p>Dommages dus à la présence d'humidité, de poussières ou d'animaux nuisibles pendant le stockage Corrosion / encrassement de la pompe / du groupe motopompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Pour un stockage à l'extérieur, recouvrir de manière étanche à l'eau la pompe/ le groupe motopompe ou la pompe/le groupe motopompe emballé(e) avec les accessoires.
	ATTENTION
	<p>Orifices et points de jonction humides, encrassés ou endommagés Fuites ou endommagement de la pompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Avant le stockage nettoyer, si nécessaire, et obturer les ouvertures et les points de jonction de la pompe.

Si la mise en service intervient longtemps après la livraison, il est recommandé de prendre les mesures suivantes pour le stockage de la pompe / du groupe motopompe :

- Stocker la pompe / le groupe motopompe dans un local sec et protégé à taux d'humidité constant.
- Tourner l'arbre une fois par mois à la main, p. ex. au niveau du ventilateur du moteur.

En cas de stockage conforme à l'intérieur, le matériel est protégé pendant une durée maximale de 12 mois.

Les pompes / groupes motopompes neuves / neufs sont conditionné(e)s en usine à cet effet.

Pour le stockage d'une pompe / d'un groupe motopompe qui a déjà été en service, respecter les mesures à prendre pour la mise hors service.

(⇒ paragraphe 6.3.1, page 44)

3.4 Retour

1. Vidanger la pompe correctement. (⇒ paragraphe 7.3, page 53)
2. Rincer et décontaminer la pompe, en particulier lorsqu'elle a véhiculé des fluides nuisibles, explosifs, chauds ou présentant un autre danger.
3. Si la pompe a véhiculé des fluides dont les résidus deviennent corrosifs au contact de l'humidité de l'air ou s'enflamment au contact de l'oxygène, elle doit être neutralisée et soufflée avec un gaz inerte anhydre pour la sécher.
4. La pompe doit être accompagnée d'une déclaration de non-nocivité remplie. Spécifier les mesures de décontamination et de protection appliquées. (⇒ paragraphe 11, page 77)

	NOTE
	<p>Si nécessaire, il est possible de télécharger une déclaration de non-nocivité sur le site Internet à l'adresse : www.ksb.com/certificate_of_decontamination</p>

3.5 Élimination

	⚠ AVERTISSEMENT
	<p>Fluides pompés et matières consommables secondaires nuisibles à la santé et/ou brûlants</p> <p>Danger pour les personnes et l'environnement !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Recueillir et évacuer de manière conforme le fluide de rinçage et, le cas échéant, le fluide résiduel. ▷ Si nécessaire, porter un masque et des vêtements de protection. ▷ Respecter les dispositions légales en vigueur portant sur l'évacuation de fluides nuisibles à la santé.

1. Démontez la pompe/le groupe motopompe.
Récupérer les graisses et lubrifiants liquides usés lors du démontage.
2. Trier les matériaux de construction de la pompe, p. ex. :
 - matières métalliques,
 - matières synthétiques,
 - déchets électroniques,
 - graisses et lubrifiants liquides.
3. Les éliminer dans le respect des prescriptions locales ou assurer leur élimination conforme.

4 Description de la pompe / du groupe motopompe

4.1 Description générale

- Pompe auto-amorçante

Pompe pour le transport de liquides purs ou chargés dans la gestion des eaux usées, sur les chantiers de construction, dans l'agriculture, dans l'industrie en général, dans les industries chimique, pétrochimique et agroalimentaire ainsi que pour la circulation de solvants et d'agents de nettoyage jusqu'à une viscosité max. de 50 mm²/s. Les liquides peuvent contenir des matières solides jusqu'à 3 %, mais pas de substances à fibres longues.

4.2 Information produit selon le règlement n° 1907/2006 (REACH)

Informations selon le règlement européen sur les substances chimiques (CE) n° 1907/2006 (REACH) voir <https://www.ksb.com/ksb-en/About-KSB/Corporate-responsibility/reach/>.

4.3 Désignation

Tableau 5: Désignation (exemple)

Position																																
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
E	T	P	L	0	8	0	-	0	8	0	-	2	0	0		G	C	X	I	1	0	D	3	0	1	8	5	2				B
Indiqué sur la plaque signalétique et la fiche de spécifications																							Indiqué uniquement sur la fiche de spécifications									

Tableau 6: Signification de la désignation

Position	Indication	Signification
1-4	Type de pompe	
	ETPL	Etaprime avec support de palier
5-16	Taille, p. ex.	
	080	Diamètre nominal de la bride d'aspiration [mm]
	080	Diamètre nominal de la bride de refoulement [mm]
	200	Diamètre nominal de la roue [mm]
17	Matériau du corps de pompe	
	G	Fonte EN-GJL-250 / A48CL35
	C	Acier inoxydable 1.4408 / A743CF8M
18	Matériau de la roue	
	G	Fonte EN-GJL-250
	C	Acier inoxydable 1.4408
19	Version	
	_)3)	Standard
	X	Hors standard (GT3D, GT3)
20	Conception de la garniture d'étanchéité d'arbre	
	I	Garniture mécanique simple, circulation intérieure (uniquement chambre d'étanchéité conique)
	D	Garniture mécanique double, montage dos-à-dos
	T	Garniture mécanique double, montage en tandem avec circulation intérieure
21-22	Code d'étanchéité garniture mécanique simple	
	01	Q1Q1VGG
	08	AQ1VGG ⁴⁾

³ Aucune indication

⁴ BQVGG pour diamètre d'arbre 17

Position	Indication	Signification
21-22	09	U3U3VGG
	10	Q1Q1X4GG
	11	BQ1EGG
23	Étendue de la fourniture	
	A	Pompe à arbre nu (figure 0)
	B	Pompe, socle
	C	Pompe, socle, accouplement, protège-accouplement
24	Diamètre d'arbre	
	1	Diamètre d'arbre 17
	2	Diamètre d'arbre 25
	3	Diamètre d'arbre 35
25-28	Puissance moteur P_N [kW]	
	0011	1,10
	0075	7,50
	0185	18,50
29	Nombre de pôles moteur	
30-31	Protection contre les explosions	
	ex	Avec moteur protégé contre les explosions
	... ³⁾	Sans moteur protégé contre les explosions
32	Génération de produit	
	B	Etaprime Global Pump

4.4 Plaque signalétique



III. 4: Plaque signalétique (exemple) Etaprime L

1	Gamme de produit, taille et version	2	Numéro de commande KSB (à 10 caractères)
3	Débit	4	Vitesse de rotation
5	Viscosité cinématique du fluide pompé	6	Numéro de poste de commande (à 6 caractères)
7	Numéro séquentiel (à 2 caractères)	8	Hauteur manométrique
9	Année de construction		

4.5 Conception

Construction

- Pompe à volute
- Construction « process » (à partir de taille 40-40-140)
- Installation horizontale
- À auto-amorçage
- Monocellulaire
- Monoflux

Corps de pompe

- Volute à plan de joint radial
- Volute avec pieds de pompe surmoulés (à partir de taille 40-40-140)

Entraînement

- Moteur KSB normalisé CEI avec IE3 (à partir de 0,75 kW)
- 230/400 V jusqu'à 2,2 kW et 400/690 V à partir de 3 kW
- Tension assignée (60 Hz) 3~ 440-480 V \geq 2.41 hp (1,80 kW)
- Construction IM B3
- Degré de protection IP55
- Classe thermique F avec capteur de température, 3 thermistances PTC
- Service type : service continu S1

Étanchéité d'arbre

- Arbre avec chemise d'arbre sous garniture remplaçable au niveau de la garniture d'étanchéité d'arbre
- Garnitures mécaniques simples et doubles suivant EN 12756

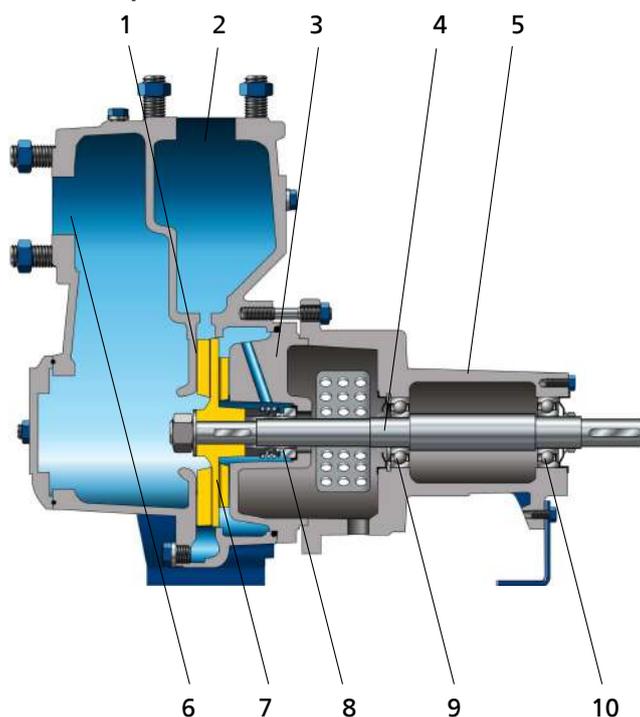
Forme de roue

- Roue multicanaux ouverte

Paliers

- Divers paliers adaptés aux applications

4.6 Conception et mode de fonctionnement



III. 5: Plan en coupe

1	Jeu d'étranglement	2	Orifice de refoulement
3	Couvercle de corps	4	Arbre
5	Support de palier	6	Orifice d'aspiration
7	Roue	8	Garniture d'étanchéité d'arbre
9	Roulement, côté pompe	10	Roulement, côté moteur

Conception La pompe est à aspiration axiale et à refoulement radial. La partie pompe est dotée de ses propres paliers et reliée au moteur par un accouplement d'arbre.

Mode de fonctionnement Le fluide pompé entre axialement dans la pompe à travers l'orifice d'aspiration (6), puis il est accéléré par la roue en rotation (7) vers l'extérieur. Dans le corps de pompe, l'énergie cinétique du fluide pompé est transformée en énergie de pression et le fluide pompé est guidé dans le refoulement (2) où il quitte la pompe. Le retour du fluide pompé du corps dans l'aspiration est évité par le jeu d'étranglement (1). Au dos de la roue, l'arbre (4) traverse le couvercle de corps (3) qui délimite la chambre hydraulique. L'étanchéité vers l'atmosphère du passage de l'arbre à travers le couvercle de corps est assurée par une garniture d'étanchéité d'arbre dynamique (8). L'arbre est guidé dans les roulements (9 et 10) qui sont supportés par le support de palier (5) qui est relié au corps de pompe et/ou au couvercle de corps. La pompe remplie est auto-amorçante.

Étanchéité L'étanchéité de la pompe est assurée par une garniture mécanique normalisée.

4.7 Niveau de bruit

 Tableau 7: Niveau de pression acoustique surfacique L_{pA} ⁵⁾

Puissance absorbée nominale P_N [kW]	Pompe				Groupe motopompe			
	1450 t/min [dB]	1750 t/min [dB]	2900 t/min [dB]	3500 t/min [dB]	1450 t/min [dB]	1750 t/min [dB]	2900 t/min [dB]	3500 t/min [dB]
0,37	59	60	-	-	60	61	-	-
0,55	60	61	70	-	61	62	73	-
0,75	-	-	71	74	-	-	74	77
1,1	-	-	72	75	-	-	75	78
1,5	62	63	73	76	63	64	76	79
2,2	66	67	74	77	67	68	77	80
3	66	67	75	-	67	68	78	-
4	67	68	75	78	68	69	78	81
5,5	70	71	76	79	71	72	79	82
7,5	70	71	78	81	71	72	81	84
11	72	73	78	81	73	74	81	84
15	-	-	79	82	-	-	82	85
18,5	-	-	79	82	-	-	82	85
22	-	-	80	83	-	-	83	86
30	-	-	80	83	-	-	83	86
37	-	-	83	86	-	-	86	89

4.8 Dimensions et poids

Les dimensions et poids sont indiqués sur le plan d'installation / le plan d'encombrement de la pompe / du groupe motopompe.

4.9 Étendue de la fourniture

Selon la version choisie, les composants suivants font partie de la livraison :

- Pompe
- Socle
- Accouplement
- Protège-accouplement
- Entraînement

⁵⁾ Moyenne spatiale selon et . Elle est valable dans la plage de fonctionnement de la pompe de $Q/Q_{opt} = 0,8 - 1,1$ et pour un fonctionnement exempt de cavitation. Pour la garantie : cette valeur est majorée de +3 dB pour tenir compte d'une certaine tolérance de mesure et de fabrication.

5 Mise en place / Pose

5.1 Contrôle avant la mise en place

Environnement de la pompe

	 AVERTISSEMENT
	<p>Mise en place sur une surface d'installation non consolidée et non portante Dommages corporels et matériels !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Assurer une résistance à la compression suffisante du béton. Celui-ci doit répondre à la classe C12/15, classe d'exposition XC1 suivant EN 206-1. ▷ La surface d'installation doit être horizontale et plane, la prise du béton doit être achevée. ▷ Respecter les poids indiqués.

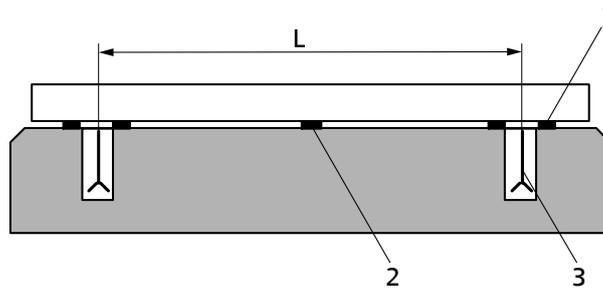
1. Contrôler l'ouvrage.
 L'ouvrage doit être préparé conformément aux dimensions figurant dans le plan d'encombrement / d'installation.

5.2 Mise en place du groupe motopompe

Le groupe motopompe doit être mis en place en position horizontale.

	 DANGER
	<p>Températures excessives causées par une mise en place non conforme Risque d'explosion !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Assurer la purge automatique de la pompe par une mise en place horizontale.
	 DANGER
	<p>Charge électrostatique due à une liaison équipotentielle insuffisante Danger d'explosion !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Veiller à avoir une liaison conductrice entre la pompe et le socle.

5.2.1 Mise en place sur le massif de fondation



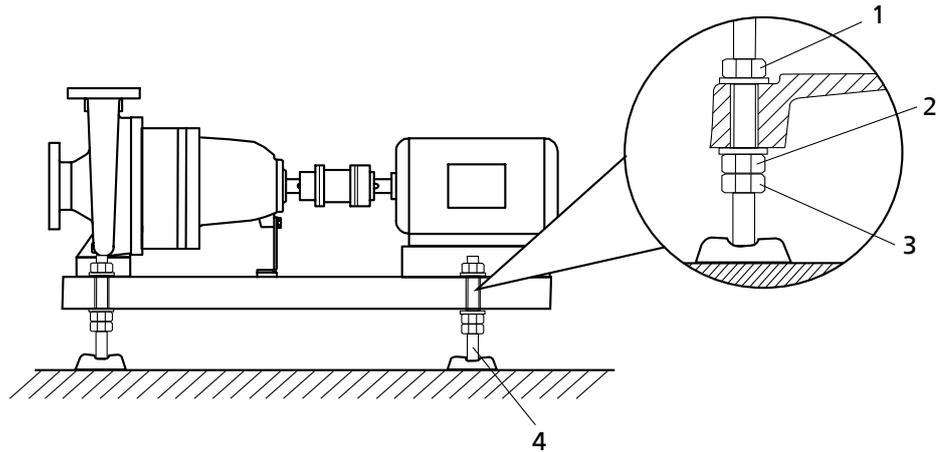
III. 6: Pose des cales

L	Écartement entre les boulons d'ancrage	1	Cale
2	Cale intermédiaire pour (L) > 800 mm	3	Boulon d'ancrage

- ✓ Le massif de fondation est suffisamment solide et de la qualité requise.
 - ✓ Les dimensions du massif de fondation sont conformes aux dimensions indiquées sur le plan d'encombrement / d'installation.
1. Poser le groupe motopompe sur le massif de fondation et l'aligner avec un niveau à bulle sur l'arbre et la bride de refoulement.
Écart autorisé : 0,2 mm/m.
 2. Le cas échéant, monter des cales (1) pour compenser les écarts en hauteur. Répartir les cales de part et d'autre des boulons d'ancrage (3) entre le socle / le châssis de fondation et le massif de fondation.
Si la distance entre les boulons d'ancrage (L) est supérieure à 800 mm, prévoir des cales intermédiaires (2) à mi-distance.
Toutes les cales doivent être posées de niveau.
 3. Introduire les boulons d'ancrage (3) dans les trous correspondants.
 4. Sceller les boulons d'ancrage (3) avec du béton.
 5. Après la prise du béton, aligner le socle commun.
 6. Serrer les boulons d'ancrage (3) régulièrement et fortement.

	<p>NOTE</p> <p>Le scellement des socles avec du béton sans retrait est recommandé dans les cas suivants pour optimiser la tranquillité de marche :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Toujours en cas d'application à niveau de vibrations critique - Largeur de socle >400 mm - Socles en fonte grise
	<p>NOTE</p> <p>Après autorisation préalable par le fabricant, le groupe motopompe peut être placé sur des plots antivibratiles pour assurer un fonctionnement silencieux.</p>
	<p>NOTE</p> <p>Des manchettes anti-vibratiles peuvent être montées entre la pompe et la tuyauterie d'aspiration ou la tuyauterie de refoulement.</p>

5.2.2 Mise en place sans massif de fondation



III. 7: Ajustage des pieds réglables

1, 3	Contre-écrou	2	Écrou de réglage
4	Pied de machine		

- ✓ La surface d'installation est suffisamment solide et de la qualité requise.
- 1. Poser le groupe motopompe sur les pieds de machine (4) et l'aligner avec un niveau à bulle sur l'arbre / l'orifice de refoulement.
- 2. Le cas échéant, desserrer les contre-écrous (1, 3) des pieds de machine (4) pour compenser les écarts en hauteur.
- 3. Réajuster l'écrou de réglage (2) jusqu'à la compensation complète des écarts en hauteur.
- 4. Resserrer les contre-écrous (1, 3) des pieds de machine (4).

5.3 Tuyauteries

5.3.1 Raccordement des tuyauteries

	<p>⚠ DANGER</p> <p>Dépassement des contraintes autorisées au niveau des brides de pompe Danger de mort par la fuite de fluide pompé chaud, toxique, corrosif ou inflammable aux points de non-étanchéité !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ La pompe ne doit pas servir de point d'appui aux tuyauteries. ▷ Étayer les tuyauteries juste en amont de la pompe. Les raccorder correctement et sans contraintes. ▷ Respecter les forces et moments autorisés agissant sur les brides de pompe. (⇒ paragraphe 5.3.2, page 26) ▷ Compenser la dilatation thermique des tuyauteries par des mesures adéquates.
	<p>ATTENTION</p> <p>Mise à la terre non conforme lors de travaux de soudure sur la tuyauterie Destruction des roulements (effet Pitting) !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Dans le cas de travaux de soudure électrique, éviter impérativement de raccorder la mise à la terre de l'appareil de soudure sur la pompe ou le socle. ▷ Éviter les courants de retour dans les roulements.

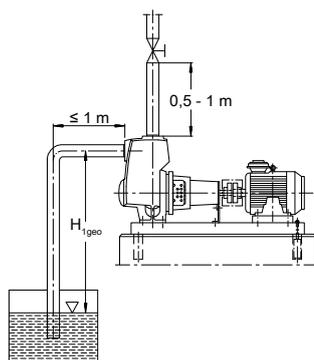
2753.81/07-FR

	NOTE
	<p>Selon le type d'installation et de pompe, il est recommandé de monter des clapets de non-retour et des vannes d'isolement. Ceux-ci doivent être montés de telle sorte qu'ils n'entravent pas la vidange ou le démontage de la pompe.</p>

	ATTENTION
	<p>Si le fluide pompé tend à dégazer ou à mousser, la pompe ne s'amorce pas automatiquement. La pompe ne débite pas !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Installer un dispositif de non-retour sur la tuyauterie d'aspiration.

- ✓ En fonctionnement en aspiration, la tuyauterie d'aspiration / d'alimentation doit monter vers la pompe ; en cas de fonctionnement en charge, elle doit descendre vers la pompe.
 - ✓ En amont de la bride d'aspiration est prévue une distance de stabilisation d'une longueur d'au moins deux fois le diamètre de la bride d'aspiration.
 - ✓ Les diamètres nominaux des tuyauteries sont au moins égaux à ceux des raccords de la pompe.
 - ✓ Pour éviter des pertes de charge trop élevées, les divergents ont un angle d'élargissement d'env. 8°.
 - ✓ Les tuyauteries sont étayées juste en amont de la pompe et raccordées sans contrainte.
1. Retirer les protections des brides d'aspiration et de refoulement avant de raccorder la pompe à la tuyauterie.

	ATTENTION
	<p>Gratons de soudure, calamine et autres impuretés dans les tuyauteries Endommagement de la pompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Enlever les impuretés contenues dans les tuyauteries. ▷ Si nécessaire, prévoir un filtre. ▷ Voir les informations (⇒ paragraphe 7.2.2.3, page 50) .



III. 8: Distance des tuyauteries d'aspiration et de refoulement

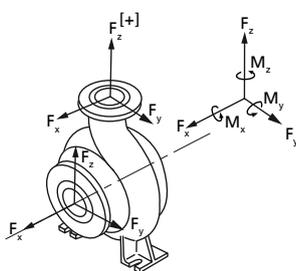
	NOTE
	Utiliser une crépine avec un treillis 0,5 mm x 0,25 mm (maillage x diamètre du fil) réalisé en un matériau résistant à la corrosion. La section du filtre doit correspondre au triple de celle de la tuyauterie. Les crépines de forme tronconique ont fait leurs preuves.

- Raccorder les brides de la pompe à la tuyauterie.
Respecter les distances indiquées ci-dessus (voir illustration : Distances des tuyauteries d'aspiration et de refoulement).

	ATTENTION
	Agents de rinçage et de décapage agressifs Endommagement de la pompe ! ► Le mode et la durée du fonctionnement en nettoyage (rinçage et décapage) dépendent des matériaux utilisés pour le corps et les joints d'étanchéité.

5.3.2 Forces et moments admissibles agissant sur les brides de pompe

Les forces et moments indiqués sont uniquement valables pour des contraintes statiques. Les valeurs indiquées sont valables pour installation sur socle vissé sur le massif de fondation rigide et plan.



III. 9: Forces et moments agissant aux brides de pompe

Tableau 8: Forces et moments autorisés agissant sur les brides de pompe dont le corps est réalisé en G (EN-GJL-250 / A48CL35B)

Taille	Orifice d'aspiration								Orifice de refoulement							
	DN	F _x	F _y	F _z	ΣF	M _x	M _y	M _z	DN	F _x	F _y	F _z	ΣF	M _x	M _y	M _z
	[mm]	[N]	[N]	[N]	[N]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[mm]	[N]	[N]	[N]	[N]	[Nm]	[Nm]	[Nm]
25-25-100	25	300	265	250	472	315	210	245	25	265	250	300	472	315	210	245
32-32-120	32	370	320	300	574	390	265	300	32	320	300	370	574	390	265	300
40-40-110	40	450	400	350	696	450	320	370	40	400	350	450	696	450	320	370
40-40-140	40	450	400	350	696	450	320	370	40	400	350	450	696	450	320	370
50-50-130	50	580	530	470	916	500	350	400	50	530	470	580	916	500	350	400
50-50-160	50	580	530	470	916	500	350	400	50	530	470	580	916	500	350	400
65-65-150	65	740	650	600	1153	530	390	420	65	650	600	740	1153	530	390	420
65-65-180	65	740	650	600	1153	530	390	420	65	650	600	740	1153	530	390	420
80-80-170	80	880	790	720	1385	560	400	460	80	790	720	880	1385	560	400	460
80-80-190	80	880	790	720	1385	560	400	460	80	790	720	880	1385	560	400	460
80-80-200	80	880	790	720	1385	560	400	460	80	790	720	880	1385	560	400	460
100-100-240.1	100	1180	1050	950	1843	620	440	510	100	1050	950	1180	1843	620	440	510
100-100-240	100	1180	1050	950	1843	620	440	510	100	1050	950	1180	1843	620	440	510
125-125-260	125	1400	1250	1120	2186	740	530	670	125	1250	1120	1400	2186	740	530	670

Tableau 9: Forces et moments agissant sur les brides de pompe dont le corps est réalisé en C (1.4408 / A743 Gr CF8M)

Taille	Orifice d'aspiration								Orifice de refoulement							
	DN [mm]	Fx [N]	Fy [N]	Fz [N]	ΣF [N]	Mx [Nm]	My [Nm]	Mz [Nm]	DN [mm]	Fx [N]	Fy [N]	Fz [N]	ΣF [N]	Mx [Nm]	My [Nm]	Mz [Nm]
32-32-120	32	780	650	500	1132	415	230	320	32	650	500	780	1132	415	230	320
40-40-110	40	970	780	650	1404	500	280	410	40	780	650	970	1404	500	280	410
40-40-140	40	970	780	650	1404	500	280	410	40	780	650	970	1404	500	280	410
50-50-130	50	1240	1010	830	1802	650	320	500	50	1010	830	1240	1802	650	320	500
50-50-160	50	1240	1010	830	1802	650	320	500	50	1010	830	1240	1802	650	320	500
65-65-150	65	1600	1300	1050	2314	1050	550	780	65	1300	1050	1600	2314	1050	550	780
65-65-180	65	1600	1300	1050	2314	1050	550	780	65	1300	1050	1600	2314	1050	550	780
80-80-170	80	2000	1550	1300	2845	1330	690	1010	80	1550	1300	2000	2845	1330	690	1010
80-80-200	80	2000	1550	1300	2845	1330	690	1010	80	1550	1300	2000	2845	1330	690	1010

5.3.3 Raccords auxiliaires

	⚠ DANGER
	<p>Formation d'une atmosphère explosive suite au mélange de liquides incompatibles dans les conduites auxiliaires</p> <p>Risque de brûlures ! Risque d'explosion !</p> <p>▷ Veiller à la compatibilité du liquide de barrage / de quench et du fluide pompé.</p>
	⚠ AVERTISSEMENT
	<p>Raccords auxiliaires non utilisés ou non conformes (p. ex. liquide de barrage, liquide de rinçage, etc.)</p> <p>Risque de blessure en cas de fuite de fluide pompé ! Risque de brûlures ! Dysfonctionnement de la pompe !</p> <p>▷ Respecter la quantité, les dimensions et la position des raccords auxiliaires indiqués dans le plan d'installation ou de tuyauterie ainsi que les informations sur la pompe (si existantes). ▷ Utiliser les raccords auxiliaires prévus.</p>

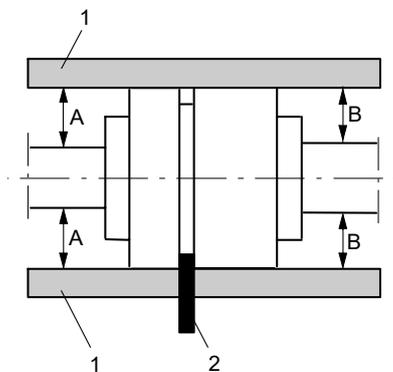
5.4 Capotage / Calorifugeage

	⚠ DANGER
	<p>Formation d'une atmosphère explosive suite à une aération insuffisante</p> <p>Risque d'explosion !</p> <p>▷ Assurer une aération suffisante de l'espace entre le couvercle de corps / fond de refoulement et le couvercle de palier. ▷ Veiller à ne pas obturer ou couvrir les trous de perforation de la protection sur le support de palier (p. ex. par une isolation).</p>

	⚠ AVERTISSEMENT
	<p>La volute et le couvercle de corps / le fond de refoulement prennent la température du fluide pompé.</p> <p>Risque de brûlures !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Calorifuger la volute. ▷ Monter des dispositifs de protection.
	ATTENTION
	<p>Surchauffe à l'intérieur du support de palier</p> <p>Endommagement des paliers !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Le support de palier / la lanterne de palier et le couvercle de corps ne doivent pas être calorifugés.
	NOTE
	<p>L'isolation thermique du corps de pompe par le client à des températures du fluide pompé inférieures au point de congélation est autorisée et requiert l'approbation du fabricant au cas par cas.</p>

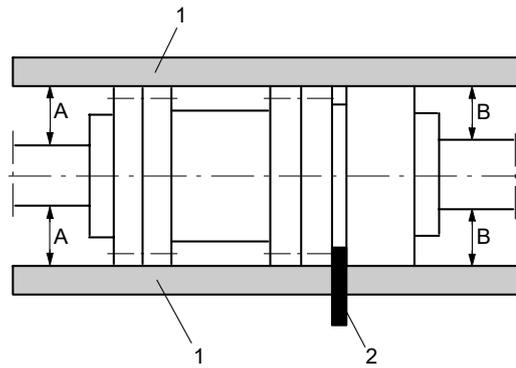
5.5 Contrôle du lignage de l'accouplement

	⚠ DANGER
	<p>Surchauffe de l'accouplement ou des paliers occasionnée par un désalignement de l'accouplement</p> <p>Risque d'explosion !</p> <p>Risque de brûlures !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Assurer à tout moment le lignage correct de l'accouplement.
	ATTENTION
	<p>Décalage des arbres de pompe et de moteur</p> <p>Endommagement de la pompe, du moteur et de l'accouplement !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Contrôler l'accouplement après la mise en place de la pompe et le raccordement de la tuyauterie. ▷ Contrôler l'accouplement même si, à la livraison, les groupes motopompes sont déjà montés sur le socle.



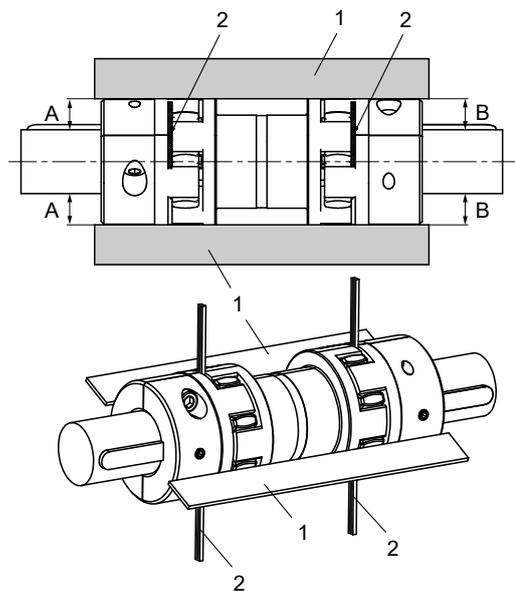
III. 10: Accouplement sans entretoise, contrôle du lignage de l'accouplement

1	Règle	2	Jauge
---	-------	---	-------



III. 11: Accouplement à entretoise, contrôle du lignage de l'accouplement

1	Règle	2	Jauge
---	-------	---	-------



III. 12: Accouplement à double cardan avec entretoise, contrôle du lignage de l'accouplement

1	Règle	2	Jauge
---	-------	---	-------

Tableau 10: Désalignement autorisé lors du lignage des demi-accouplements

Type d'accouplement	Désalignement radial	Désalignement axial
	[mm]	[mm]
Accouplement sans entretoise (⇒ III. 10)	≤ 0,1	≤ 0,1
Accouplement à entretoise (⇒ III. 11)	≤ 0,1	≤ 0,1
Accouplement à double cardan (⇒ III. 12)	≤ 0,5	≤ 0,5

✓ Le protège-accouplement et la protection praticable, si prévue, ont été démontés.

1. Desserrer la béquille et la resserrer sans contrainte.
2. Placer la règle sur la périphérie des deux demi-accouplements, parallèlement à l'axe.
3. Tenir la règle à la main sans la bouger et tourner l'accouplement à la main. L'accouplement est correctement aligné si les distances A et B par rapport à l'arbre sont identiques sur toute la périphérie. Respecter le désalignement radial autorisé lors du lignage des demi-accouplements (⇒ Tableau 10) en mode de repos mais aussi à température de service et à la pression d'entrée.
4. Contrôler la distance (valeur voir plan d'installation) entre les demi-accouplements sur toute la périphérie. L'accouplement est correctement aligné si la distance entre les demi-

accouplements est identique sur toute la périphérie.
Respecter le désalignement axial autorisé lors du lignage des demi-accouplements (⇒ Tableau 10) en mode de repos mais aussi à température de service et à la pression d'entrée.

- Lorsque le lignage est correct, remonter le protège-accouplement et, si prévu, le marchepied.

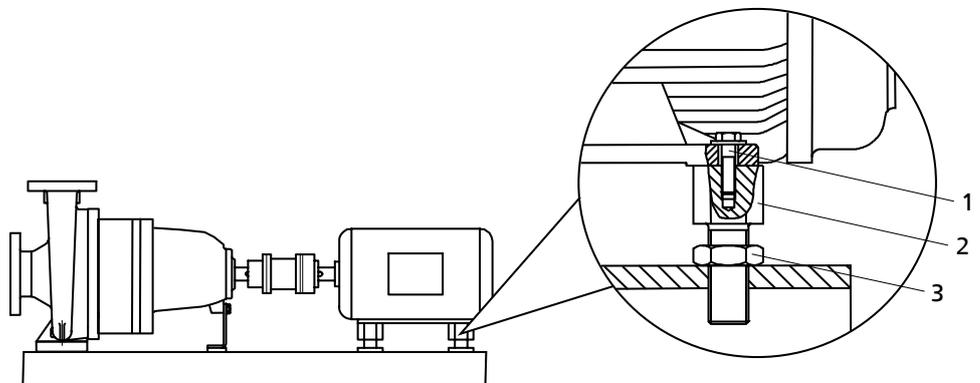
Contrôle du lignage de l'accouplement au laser

En option, le lignage de l'accouplement peut également être contrôlé au laser. Consulter pour cela la documentation du fabricant de l'instrument de mesure.

5.6 Lignage de la pompe et du moteur

Après la mise en place du groupe motopompe et le raccordement des tuyauteries, contrôler le lignage de l'accouplement et, si besoin est, réaligner le groupe motopompe (sur le moteur).

5.6.1 Moteurs avec vis de réglage



III. 13: Moteur avec vis de réglage

1	Vis à tête hexagonale	2	Vis de réglage
3	Contre-écrou		

- ✓ Le protège-accouplement et, si prévue, la protection praticable ont été démontés.
- 1. Contrôler le lignage de l'accouplement.
- 2. Dévisser les vis à tête hexagonale (1) sur le moteur et les contre-écrous (3) sur le socle.
- 3. Réajuster les vis de réglage (2) à la main ou avec une clé à fourche jusqu'à ce que le lignage de l'accouplement soit correct et que tous les pieds de moteur soient bien en appui.
- 4. Resserrer les vis à tête hexagonale (1) sur le moteur et les contre-écrous (3) sur le socle.
- 5. Contrôler le bon fonctionnement de l'accouplement / l'arbre.
L'accouplement et l'arbre doivent pouvoir être tournés aisément à la main.

	<p>⚠ AVERTISSEMENT</p>
	<p>Accouplement tournant sans protège-accouplement Risque de blessure par les arbres en rotation !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Le groupe motopompe en fonctionnement doit être muni d'un protège-accouplement. Si, à la demande expresse du client, ce protège-accouplement ne fait pas partie de la fourniture KSB, il doit être fourni par l'exploitant. ▷ Pour le choix du protège-accouplement, respecter les règlements en la matière.

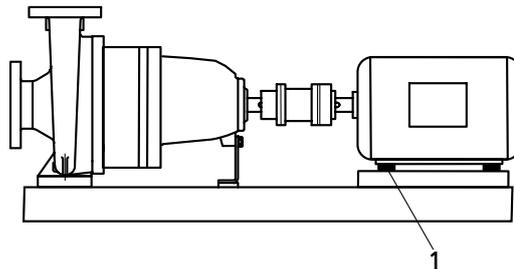
2753.81/07-FR

	⚠ DANGER
	<p>Risque d'inflammation par étincelles causées par frottement Risque d'explosion!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Choisir le matériau du protège-accouplement de telle sorte que le contact mécanique ne génère pas d'étincelles.

6. Remonter le protège-accouplement et, si prévue, la protection praticable.
7. Contrôler la distance entre l'accouplement et le protège-accouplement. L'accouplement et le protège-accouplement ne doivent pas se toucher.

5.6.2 Moteurs sans vis de réglage

Compenser par des cales les différences de hauteur entre les axes de la pompe et du moteur.



III. 14: Groupe motopompe calé

1	Cale
---	------

- ✓ Le protège-accouplement et, si prévue, la protection praticable ont été démontés.
1. Contrôler le lignage de l'accouplement.
 2. Dévisser les vis à tête hexagonale sur le moteur.
 3. Disposer des cales sous les pieds du moteur jusqu'à ce que la différence de hauteur des axes soit compensée.
 4. Resserrer les vis à tête hexagonale.
 5. Contrôler le bon fonctionnement de l'accouplement / l'arbre.
L'accouplement et l'arbre doivent pouvoir être tournés aisément à la main.

	⚠ AVERTISSEMENT
	<p>Accouplement tournant sans protège-accouplement Risque de blessure par les arbres en rotation !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Le groupe motopompe en fonctionnement doit être muni d'un protège-accouplement. Si, à la demande expresse du client, ce protège-accouplement ne fait pas partie de la fourniture KSB, il doit être fourni par l'exploitant. ▷ Pour le choix du protège-accouplement, respecter les règlements en la matière.

	⚠ DANGER
	<p>Risque d'inflammation par étincelles causées par frottement Risque d'explosion!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Choisir le matériau du protège-accouplement de telle sorte que le contact mécanique ne génère pas d'étincelles.

6. Remonter le protège-accouplement et, si prévue, la protection praticable.
7. Contrôler la distance entre l'accouplement et le protège-accouplement. L'accouplement et le protège-accouplement ne doivent pas se toucher.

5.7 Raccordement électrique

	DANGER
	<p>Travaux de raccordement électrique réalisés par un personnel non qualifié Danger de mort par choc électrique !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Le raccordement électrique doit être réalisé par un électricien qualifié et habilité. ▷ Respecter les prescriptions de la norme CEI 60364 et, dans le cas de protection contre les explosions, celles de la norme EN 60079.

	AVERTISSEMENT
	<p>Raccordement non conforme au réseau d'alimentation Endommagement du réseau électrique, court-circuit !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Respecter les conditions de raccordement établies par les compagnies d'électricité locales.

1. Comparer la tension du secteur avec les indications portées sur la plaque signalétique du moteur.
2. Choisir le couplage adéquat.

	NOTE
	L'installation d'un dispositif de protection du moteur est recommandée.

5.7.1 Réglage du relais temporisé

	ATTENTION
	<p>Temps de commutation trop longs des moteurs triphasés avec démarrage étoile-triangle Endommagement de la pompe / du groupe motopompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Les temps de commutation entre étoile et triangle doivent être aussi courts que possible.

Tableau 11: Réglage du relais temporisé en démarrage étoile-triangle

Puissance moteur [kW]	Temps à régler [s]
≤ 30	< 3
> 30	< 5

5.7.2 Mise à la terre

 	DANGER
	<p>Charge électrostatique Risque d'explosion ! Endommagement du groupe motopompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Raccorder la liaison équipotentielle à la mise à la terre prévue à cet effet. ▷ Assurer une liaison équipotentielle du groupe motopompe au massif de fondation.

2753.81/07-FR

5.7.3 Raccordement du moteur

	NOTE
	<p>Conformément à la norme CEI 60034-8, le sens de rotation des moteurs triphasés est toujours à droite (vu sur le bout d'arbre de moteur). Le sens de rotation de la pompe est indiqué par la flèche sur la pompe.</p>

1. Régler le sens de rotation du moteur sur celui de la pompe.
2. Respecter la documentation du fabricant fournie avec le moteur.

5.8 Contrôle du sens de rotation

	⚠ DANGER
	<p>Température excessive générée par le contact de parties fixes et mobiles Risque d'explosion ! Endommagement du groupe motopompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Ne jamais contrôler le sens de rotation de la pompe en marche à sec. ▷ Désaccoupler la pompe avant de contrôler le sens de rotation.

	⚠ AVERTISSEMENT
	<p>Mains dans le corps de pompe Risque de blessures, endommagement de la pompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Ne jamais introduire les mains ou des objets dans la pompe tant que le raccordement électrique du groupe motopompe n'a pas été débranché et que celui-ci n'est pas protégé contre toute remise en marche.

	ATTENTION
	<p>Mauvais sens de rotation en cas de garnitures mécaniques n'acceptant qu'un seul sens de rotation Détérioration de la garniture mécanique et fuite de fluide !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Désaccoupler la pompe avant de contrôler le sens de rotation.

	ATTENTION
	<p>Mauvais sens de rotation du moteur et de la pompe Endommagement de la pompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Respecter la flèche sur la pompe qui indique le sens de rotation. ▷ Contrôler le sens de rotation. Si nécessaire, contrôler le raccordement électrique et corriger le sens de rotation.

Le sens de rotation correct du moteur et de la pompe est le sens horaire (vu du côté moteur).

1. Mettre le moteur brièvement en marche et observer le sens de rotation du moteur.
2. Contrôler le sens de rotation.
Le sens de rotation du moteur doit correspondre au sens de la flèche portée sur la pompe.
3. En cas de sens de rotation incorrect, contrôler le raccordement électrique du moteur et l'armoire électrique, le cas échéant.

6 Mise en service / Mise hors service

6.1 Mise en service

6.1.1 Conditions préalables à la mise en service

Avant la mise en service du groupe motopompe, respecter les points suivants :

- Le raccordement mécanique du groupe motopompe est correct.
- Le groupe motopompe et tous les dispositifs de protection sont raccordés correctement. (⇒ paragraphe 5.7, page 32)
- La pompe est remplie de fluide et purgée. (⇒ paragraphe 6.1.3, page 35)
- Le sens de rotation a été contrôlé. (⇒ paragraphe 5.8, page 33)
- Tous les raccordements auxiliaires sont raccordés et opérationnels.
- Les lubrifiants ont été contrôlés.
- Les mesures de remise en service ont été effectuées après une période d'arrêt prolongée de la pompe / du groupe motopompe. (⇒ paragraphe 6.4, page 45)

6.1.2 Remplissage du lubrifiant

Paliers lubrifiés à la graisse

Les paliers lubrifiés à la graisse sont déjà remplis.

Paliers lubrifiés à l'huile

Remplir le support de palier d'huile de lubrification.

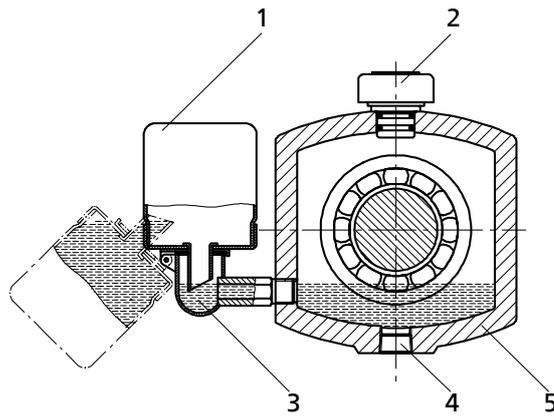
Pour la qualité d'huile, voir (⇒ paragraphe 7.2.3.1.2, page 51)

Pour la quantité d'huile, voir (⇒ paragraphe 7.2.3.1.3, page 51)

Remplir le régulateur de niveau d'huile d'huile de lubrification (pour roulements lubrifiés à l'huile uniquement)

- ✓ Le régulateur de niveau d'huile a été monté.

	<p>NOTE</p> <p>Si aucun régulateur de niveau d'huile n'est prévu sur le support de palier, le niveau d'huile est visible au milieu de l'indicateur de niveau d'huile situé sur le côté.</p>
	<p>ATTENTION</p> <p>Quantité d'huile insuffisante dans le réservoir du régulateur de niveau d'huile Endommagement des paliers !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Contrôler régulièrement le niveau d'huile. ▸ Remplir toujours le réservoir complètement.



III. 15: Support de palier avec régulateur de niveau d'huile

1	Régulateur de niveau d'huile	2	Bouchon de purge
3	Coude de raccordement du régulateur de niveau d'huile	4	Bouchon fileté
5	Support de palier		

1. Retirer le bouchon de purge (2).
2. Rabattre le régulateur de niveau d'huile (1) du support de palier (5) ; le tenir à la main.
3. Remplir l'huile par l'orifice de purge jusqu'à ce que le niveau d'huile atteigne le coude de raccordement du régulateur de niveau d'huile (3).
4. Remplir complètement le réservoir du régulateur de niveau d'huile (1).
5. Remettre le régulateur de niveau d'huile (1) dans sa position initiale.
6. Remonter le bouchon de purge (2).
7. Après environ 5 minutes, contrôler le niveau d'huile dans le réservoir du régulateur de niveau d'huile (1).
Le réservoir doit toujours être bien rempli pour que le niveau d'huile puisse être compensé. Si nécessaire, répéter les opérations 1 à 6.
8. Pour contrôler le bon fonctionnement du régulateur de niveau d'huile (1), faire couler lentement de l'huile au bouchon fileté (4) jusqu'à ce que des bulles d'air montent dans le réservoir.

	NOTE
	Un niveau d'huile trop élevé entraîne une montée excessive de la température, des non-étanchéités ou des fuites d'huile.

6.1.3 Remplissage et purge de la pompe

 	⚠ DANGER
	<p>Températures excessives causées par la marche à sec ou une teneur en gaz trop élevée dans le fluide pompé</p> <p>Risque d'explosion !</p> <p>Endommagement du groupe motopompe !</p> <p>▷ Remplir la pompe correctement.</p>

 	<p>⚠ DANGER</p> <p>Formation d'une atmosphère explosive suite au mélange de liquides incompatibles dans les conduites auxiliaires</p> <p>Risque de brûlures ! Risque d'explosion !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Veiller à la compatibilité du liquide de barrage / de quench et du fluide pompé.
	<p>⚠ DANGER</p> <p>Défaillance de la garniture d'étanchéité d'arbre par lubrification insuffisante</p> <p>Fuite de fluide pompé chaud ou toxique ! Endommagement de la pompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Avant le démarrage, remplir la pompe de fluide pompé.
	<p>ATTENTION</p> <p>Usure accélérée causée par la marche à sec</p> <p>Endommagement du groupe motopompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Ne jamais faire fonctionner un groupe motopompe à sec. ▷ Ne jamais fermer la vanne d'aspiration et/ou d'alimentation pendant le fonctionnement de la pompe.

1. Remplir la pompe de fluide pompé.
Pour la purge d'air, utiliser l'orifice 6D (voir plan de raccordement).
2. Ouvrir en grand la vanne d'aspiration.
3. Ouvrir en grand tous les raccords auxiliaires existants (liquide de barrage, liquide de rinçage, etc.).

6.1.4 Contrôle final

1. Enlever le protège-accouplement et, si prévue, la protection praticable.
2. Contrôler le lignage de l'accouplement et, si nécessaire, réaligner.
(⇒ paragraphe 5.5, page 28)
3. Contrôler le bon fonctionnement de l'accouplement et de l'arbre.
L'accouplement et l'arbre doivent pouvoir être tournés aisément à la main.
4. Remonter le protège-accouplement et, si prévue, la protection praticable.
5. Contrôler la distance entre l'accouplement et le protège-accouplement.
L'accouplement et le protège-accouplement ne doivent pas se toucher.

6.1.5 Démarrage

	<p>⚠ DANGER</p> <p>Formation d'une atmosphère explosive dans la chambre de pompe</p> <p>Risque d'explosion !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ La pompe ne doit pas aspirer de fluides pompés inflammables. ▷ En cas d'aspiration en atmosphère explosible, veiller à empêcher la pénétration d'une atmosphère explosive dans la pompe.
---	--

 	<p>⚠ DANGER</p> <p>Dépassement des températures et pressions limites autorisées causé par des tuyauteries d'aspiration et / ou de refoulement fermées</p> <p>Risque d'explosion ! Fuite de fluide pompé chaud ou toxique !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Ne jamais faire fonctionner la pompe avec vannes de refoulement et/ou d'aspiration fermées. ▷ Démarrer le groupe motopompe avec vanne de refoulement partiellement ou entièrement ouverte.
 	<p>⚠ DANGER</p> <p>Températures excessives causées par la marche à sec ou une teneur en gaz trop élevée dans le fluide pompé</p> <p>Risque d'explosion ! Endommagement du groupe motopompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Ne jamais faire fonctionner un groupe motopompe non rempli. ▷ Remplir la pompe correctement. (⇒ paragraphe 6.1.3, page 35) ▷ Exploiter la pompe uniquement dans la plage de fonctionnement autorisée.
	<p>ATTENTION</p> <p>Bruits, vibrations, températures ou fuites anormaux</p> <p>Endommagement de la pompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Arrêter sans délai la pompe / le groupe motopompe. ▷ Remettre le groupe motopompe en service après avoir remédié aux causes.
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Le réseau de tuyauterie de l'installation a été nettoyé. ✓ La pompe a été purgée d'air et remplie de fluide pompé. ✓ Les conduites de remplissage et de purge d'air sont obturées. ✓ Avec clapet de non-retour monté sur la tuyauterie d'aspiration : la volute et la tuyauterie d'aspiration sont remplies de fluide pompé. ✓ Le démarrage avec robinet fermé est possible. ✓ Sans clapet de non-retour monté sur la tuyauterie d'aspiration : la volute est remplie de fluide pompé. ✓ Aucune contre-pression n'existe au côté refoulement. ✓ La vanne d'arrêt est ouverte. 	
	<p>ATTENTION</p> <p>Démarrage avec tuyauterie de refoulement ouverte</p> <p>Surcharge du moteur !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Prévoir une réserve de puissance suffisante du moteur. ▷ Le démarrage doit être progressif. ▷ Réguler la vitesse de rotation.

	DANGER
	<p>Fuites au niveau des points d'étanchéité à température de service Fuite de fluide pompé chaud ou toxique !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Après avoir atteint la température de service, resserrer les écrous hexagonaux sur le couvercle de corps / le fond de refoulement. ▷ Contrôler le lignage de l'accouplement et, si nécessaire, réaligner.

1. Après avoir atteint la température de service et/ou en cas de fuites, arrêter le groupe motopompe et resserrer les vis d'assemblage de la lanterne et du corps.
2. Contrôler le lignage de l'accouplement et, si nécessaire, réaligner.

Temps d'amorçage

Pour une longueur horizontale de la tuyauterie d'aspiration de 1 mètre et pour un DN de la tuyauterie d'aspiration égal au DN de la pompe, les temps d'amorçage sont les suivants :

Tableau 12: Temps d'amorçage [s] avec une hauteur d'aspiration H_{1geo} de ... m en fonction de la vitesse de rotation, 50 Hz

Taille	Diamètre d'arbre	n = 2900 t/min						n = 1450 t/min							
		2 m	4 m	5 m	6 m	7 m	8 m	1 m	2 m	3 m	4 m	5 m	6 m	7 m	8 m
025-025-100	17	40	145	415	-	-	-	130	-	-	-	-	-	-	-
032-032-120	17	30	90	135	190	255	360	100	210	-	-	-	-	-	-
040-040-110	17	60	100	215	420	-	-	120	-	-	-	-	-	-	-
040-040-140	25	30	70	125	220	355	600	130	-	-	-	-	-	-	-
050-050-130	25	50	120	195	260	345	440	210	410	-	-	-	-	-	-
050-050-160	25	30	70	105	170	265	430	210	430	-	-	-	-	-	-
065-065-150	25	60	120	165	260	375	570	190	350	540	-	-	-	-	-
065-065-180	35	30	50	75	100	145	200	90	140	220	370	-	-	-	-
080-080-170	35	50	100	135	180	225	310	110	180	280	480	-	-	-	-
080-080-190	35	40	70	105	160	185	240	100	110	200	310	-	-	-	-
080-080-200	35	30	50	75	105	155	200	70	110	190	270	320	420	-	-
100-100-240.1	35	30	70	95	120	150	190	130	150	220	300	440	-	-	-
100-100-240	35	35	70	85	110	160	-	110	160	270	480	-	-	-	-
125-125-260	35	35	80	105	130	160	190	60	70	110	160	200	330	430	610

Tableau 13: Temps d'amorçage [s] avec une hauteur d'aspiration H_{1geo} de ... m en fonction de la vitesse de rotation, 60 Hz

Taille	Diamètre d'arbre	n = 3500 t/min						n = 1750 t/min							
		2 m	4 m	5 m	6 m	7 m	8 m	1 m	2 m	3 m	4 m	5 m	6 m	7 m	8 m
025-025-100	17	30	85	135	-	-	-	70	170	-	-	-	-	-	-
032-032-120	17	20	60	105	140	175	250	80	150	260	-	-	-	-	-
040-040-110	17	30	85	125	200	265	470	90	180	-	-	-	-	-	-
040-040-140	25	25	50	85	120	145	230	80	150	200	-	-	-	-	-
050-050-130	25	30	90	140	190	245	300	130	240	380	-	-	-	-	-
050-050-160	25	25	55	75	150	215	280	130	260	480	-	-	-	-	-
065-065-150	25	40	80	125	170	225	370	140	260	350	430	-	-	-	-
065-065-180	35	20	40	65	90	105	150	80	110	170	220	330	-	-	-
080-080-170	35	30	80	105	130	165	220	90	130	200	320	480	-	-	-
080-080-190	35	30	55	75	100	125	160	80	100	130	160	210	390	-	-
080-080-200	35	25	40	55	80	125	160	60	100	160	230	280	350	-	-
100-100-240.1	35	25	60	85	115	145	180	90	110	140	210	260	400	-	-

Taille	Diamètre d'arbre	n = 3500 t/min						n = 1750 t/min							
		2 m	4 m	5 m	6 m	7 m	8 m	1 m	2 m	3 m	4 m	5 m	6 m	7 m	8 m
100-100-240	35	25	70	85	100	155	360	80	100	140	200	300	-	-	-
125-125-260	35	-	-	-	-	-	-	50	60	80	115	170	220	300	400

Tableau 14: Temps d'amorçage [s] avec une hauteur d'aspiration $H_{1\text{geo}}$ de ... m en fonction de la vitesse de rotation, 50 Hz

Taille	Diamètre d'arbre	n = 2900 t/min						n = 1450 t/min							
		2 m	4 m	5 m	6 m	7 m	8 m	1 m	2 m	3 m	4 m	5 m	6 m	7 m	8 m
025-025-100	17	40	145	415	-	-	-	130	-	-	-	-	-	-	-
032-032-120	17	30	90	135	190	255	360	100	210	-	-	-	-	-	-
040-040-110	17	60	100	215	420	-	-	120	-	-	-	-	-	-	-
040-040-140	25	30	70	125	220	355	600	130	-	-	-	-	-	-	-
050-050-130	25	50	120	195	260	345	440	210	410	-	-	-	-	-	-
050-050-160	25	30	70	105	170	265	430	210	430	-	-	-	-	-	-
065-065-150	25	60	120	165	260	375	570	190	350	540	-	-	-	-	-
065-065-180	35	30	50	75	100	145	200	90	140	220	370	-	-	-	-
080-080-170	35	50	100	135	180	225	310	110	180	280	480	-	-	-	-
080-080-190	35	40	70	105	160	185	240	100	110	200	310	-	-	-	-
080-080-200	35	30	50	75	105	155	200	70	110	190	270	320	420	-	-
100-100-240.1	35	30	70	95	120	150	190	130	150	220	300	440	-	-	-
100-100-240	35	35	70	85	110	160	-	110	160	270	480	-	-	-	-
125-125-260	35	35	80	105	130	160	190	60	70	110	160	200	330	430	610

Tableau 15: Temps d'amorçage [s] avec une hauteur d'aspiration $H_{1\text{geo}}$ de ... m en fonction de la vitesse de rotation, 60 Hz

Taille	Diamètre d'arbre	n = 3500 t/min						n = 1750 t/min							
		2 m	4 m	5 m	6 m	7 m	8 m	1 m	2 m	3 m	4 m	5 m	6 m	7 m	8 m
025-025-100	17	30	85	135	-	-	-	70	170	-	-	-	-	-	-
032-032-120	17	20	60	105	140	175	250	80	150	260	-	-	-	-	-
040-040-110	17	30	85	125	200	265	470	90	180	-	-	-	-	-	-
040-040-140	25	25	50	85	120	145	230	80	150	200	-	-	-	-	-
050-050-130	25	30	90	140	190	245	300	130	240	380	-	-	-	-	-
050-050-160	25	25	55	75	150	215	280	130	260	480	-	-	-	-	-
065-065-150	25	40	80	125	170	225	370	140	260	350	430	-	-	-	-
065-065-180	35	20	40	65	90	105	150	80	110	170	220	330	-	-	-
080-080-170	35	30	80	105	130	165	220	90	130	200	320	480	-	-	-
080-080-190	35	30	55	75	100	125	160	80	100	130	160	210	390	-	-
080-080-200	35	25	40	55	80	125	160	60	100	160	230	280	350	-	-
100-100-240.1	35	25	60	85	115	145	180	90	110	140	210	260	400	-	-
100-100-240	35	25	70	85	100	155	360	80	100	140	200	300	-	-	-
125-125-260	35	-	-	-	-	-	-	50	60	80	115	170	220	300	400

Tableau 16: Temps d'amorçage [s] avec une hauteur d'aspiration $H_{1\text{geo}}$ de ... m en fonction de la vitesse de rotation, 50 Hz

Taille	Diamètre d'arbre	n = 2900 t/min						n = 1450 t/min							
		2 m	4 m	5 m	6 m	7 m	8 m	1 m	2 m	3 m	4 m	5 m	6 m	7 m	8 m
025-025-100	17	40	145	415	-	-	-	130	-	-	-	-	-	-	-
032-032-120	17	30	90	135	190	255	360	100	210	-	-	-	-	-	-
040-040-110	17	60	100	215	420	-	-	120	-	-	-	-	-	-	-
040-040-140	25	30	70	125	220	355	600	130	-	-	-	-	-	-	-
050-050-130	25	50	120	195	260	345	440	210	410	-	-	-	-	-	-

Taille	Diamètre d'arbre	n = 2900 t/min						n = 1450 t/min							
		2 m	4 m	5 m	6 m	7 m	8 m	1 m	2 m	3 m	4 m	5 m	6 m	7 m	8 m
050-050-160	25	30	70	105	170	265	430	210	430	-	-	-	-	-	-
065-065-150	25	60	120	165	260	375	570	190	350	540	-	-	-	-	-
065-065-180	35	30	50	75	100	145	200	90	140	220	370	-	-	-	-
080-080-170	35	50	100	135	180	225	310	110	180	280	480	-	-	-	-
080-080-190	35	40	70	105	160	185	240	100	110	200	310	-	-	-	-
080-080-200	35	30	50	75	105	155	200	70	110	190	270	320	420	-	-
100-100-240.1	35	30	70	95	120	150	190	130	150	220	300	440	-	-	-
100-100-240	35	35	70	85	110	160	-	110	160	270	480	-	-	-	-
125-125-260	35	35	80	105	130	160	190	60	70	110	160	200	330	430	610

Tableau 17: Temps d'amorçage [s] avec une hauteur d'aspiration H_{1geo} de ... m en fonction de la vitesse de rotation, 60 Hz

Taille	Diamètre d'arbre	n = 3500 t/min						n = 1750 t/min							
		2 m	4 m	5 m	6 m	7 m	8 m	1 m	2 m	3 m	4 m	5 m	6 m	7 m	8 m
025-025-100	17	30	85	135	-	-	-	70	170	-	-	-	-	-	-
032-032-120	17	20	60	105	140	175	250	80	150	260	-	-	-	-	-
040-040-110	17	30	85	125	200	265	470	90	180	-	-	-	-	-	-
040-040-140	25	25	50	85	120	145	230	80	150	200	-	-	-	-	-
050-050-130	25	30	90	140	190	245	300	130	240	380	-	-	-	-	-
050-050-160	25	25	55	75	150	215	280	130	260	480	-	-	-	-	-
065-065-150	25	40	80	125	170	225	370	140	260	350	430	-	-	-	-
065-065-180	35	20	40	65	90	105	150	80	110	170	220	330	-	-	-
080-080-170	35	30	80	105	130	165	220	90	130	200	320	480	-	-	-
080-080-190	35	30	55	75	100	125	160	80	100	130	160	210	390	-	-
080-080-200	35	25	40	55	80	125	160	60	100	160	230	280	350	-	-
100-100-240.1	35	25	60	85	115	145	180	90	110	140	210	260	400	-	-
100-100-240	35	25	70	85	100	155	360	80	100	140	200	300	-	-	-
125-125-260	35	-	-	-	-	-	-	50	60	80	115	170	220	300	400

Tableau 18: Temps d'amorçage [s] avec une hauteur d'aspiration H_{1geo} de ... m en fonction de la vitesse de rotation, 50 Hz

Taille	Diamètre d'arbre	n = 2900 t/min						n = 1450 t/min							
		2 m	4 m	5 m	6 m	7 m	8 m	1 m	2 m	3 m	4 m	5 m	6 m	7 m	8 m
025-025-100	17	40	145	415	-	-	-	130	-	-	-	-	-	-	-
032-032-120	17	30	90	135	190	255	360	100	210	-	-	-	-	-	-
040-040-110	17	60	100	215	420	-	-	120	-	-	-	-	-	-	-
040-040-140	25	30	70	125	220	355	600	130	-	-	-	-	-	-	-
050-050-130	25	50	120	195	260	345	440	210	410	-	-	-	-	-	-
050-050-160	25	30	70	105	170	265	430	210	430	-	-	-	-	-	-
065-065-150	25	60	120	165	260	375	570	190	350	540	-	-	-	-	-
065-065-180	35	30	50	75	100	145	200	90	140	220	370	-	-	-	-
080-080-170	35	50	100	135	180	225	310	110	180	280	480	-	-	-	-
080-080-190	35	40	70	105	160	185	240	100	110	200	310	-	-	-	-
080-080-200	35	30	50	75	105	155	200	70	110	190	270	320	420	-	-
100-100-240.1	35	30	70	95	120	150	190	130	150	220	300	440	-	-	-
100-100-240	35	35	70	85	110	160	-	110	160	270	480	-	-	-	-
125-125-260	35	35	80	105	130	160	190	60	70	110	160	200	330	430	610

Tableau 19: Temps d'amorçage [s] avec une hauteur d'aspiration H_{1geo} de ... m en fonction de la vitesse de rotation, 60 Hz

Taille	Diamètre d'arbre	n = 3500 t/min						n = 1750 t/min							
		2 m	4 m	5 m	6 m	7 m	8 m	1 m	2 m	3 m	4 m	5 m	6 m	7 m	8 m
025-025-100	17	30	85	135	-	-	-	70	170	-	-	-	-	-	-
032-032-120	17	20	60	105	140	175	250	80	150	260	-	-	-	-	-
040-040-110	17	30	85	125	200	265	470	90	180	-	-	-	-	-	-
040-040-140	25	25	50	85	120	145	230	80	150	200	-	-	-	-	-
050-050-130	25	30	90	140	190	245	300	130	240	380	-	-	-	-	-
050-050-160	25	25	55	75	150	215	280	130	260	480	-	-	-	-	-
065-065-150	25	40	80	125	170	225	370	140	260	350	430	-	-	-	-
065-065-180	35	20	40	65	90	105	150	80	110	170	220	330	-	-	-
080-080-170	35	30	80	105	130	165	220	90	130	200	320	480	-	-	-
080-080-190	35	30	55	75	100	125	160	80	100	130	160	210	390	-	-
080-080-200	35	25	40	55	80	125	160	60	100	160	230	280	350	-	-
100-100-240.1	35	25	60	85	115	145	180	90	110	140	210	260	400	-	-
100-100-240	35	25	70	85	100	155	360	80	100	140	200	300	-	-	-
125-125-260	35	-	-	-	-	-	-	50	60	80	115	170	220	300	400

6.1.6 Contrôle de la garniture d'étanchéité d'arbre

Garniture mécanique En fonctionnement, les fuites à la garniture mécanique sont imperceptibles (vapeur). Les garnitures mécaniques sont sans entretien.

6.1.7 Arrêt

	ATTENTION
	<p>Surchauffe à l'intérieur de la pompe Endommagement de la garniture d'étanchéité d'arbre !</p> <p>▷ Selon le type de l'installation, l'arrêt de la pompe doit être suffisamment temporisé pour permettre à la température du fluide pompé de baisser et pour éviter une surchauffe à l'intérieur de la pompe (la source de chauffage étant arrêtée).</p>

	ATTENTION
	<p>Le retour du fluide pompé est inadmissible Endommagement du moteur et du bobinage ! Endommagement de la garniture mécanique !</p> <p>▷ Fermer les vannes d'arrêt.</p>

✓ La vanne d'aspiration est ouverte et le reste.

1. Fermer la vanne de refoulement.
2. Arrêter le moteur et veiller à une décélération lente et régulière.

	NOTE
	<p>Si un clapet de non-retour est monté sur la tuyauterie de refoulement, la vanne d'arrêt peut rester ouverte si les conditions d'installation et les prescriptions sont prises en compte et respectées.</p>

En cas d'arrêts prolongés :

1. Fermer la vanne d'aspiration.
2. Fermer les raccords auxiliaires.
En cas de fonctionnement en charge sous vide, la garniture d'étanchéité d'arbre doit être alimentée en liquide de barrage même lorsque la pompe est à l'arrêt.

	ATTENTION
	<p>Risque de gel en cas d'arrêt prolongé de la pompe Endommagement de la pompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Vidanger la pompe et les chambres de refroidissement / de réchauffage, si prévues, et/ou les protéger contre le gel.

6.2 Limites d'application

	! DANGER
	<p>Dépassement des limites de pression, de température, de fluide pompé et de vitesse de rotation Danger d'explosion ! Fuite de fluide pompé chaud ou toxique !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Respecter les caractéristiques de service indiquées dans la fiche de spécifications. ▸ Ne jamais pomper des fluides autres que ceux pour lesquels la pompe a été conçue. ▸ Éviter un fonctionnement prolongé de la pompe vanne fermée. ▸ Sans autorisation écrite du constructeur, ne jamais faire fonctionner la pompe à des températures, pressions ou vitesses de rotation supérieures à celles indiquées dans la fiche de spécifications et/ou sur la plaque signalétique.

	! DANGER
	<p>Formation d'une atmosphère explosive dans la chambre de pompe Risque d'explosion !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Protéger la pompe contre la marche à sec par des mesures appropriées (surveillance du niveau de remplissage, par exemple) s'il s'agit de vidanger des cuves ou réservoirs.

6.2.1 Température ambiante

	ATTENTION
	<p>Fonctionnement à une température ambiante non autorisée Endommagement de la pompe / du groupe motopompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Respecter les valeurs limites de températures ambiantes autorisées.

En fonctionnement, respecter les paramètres et valeurs suivants :

Tableau 20: Températures ambiantes autorisées

Température ambiante autorisée	Valeur
Maximum	40 °C
Minimum	Voir fiche de spécifications

6.2.2 Fréquence de démarrages

	DANGER
	<p>Température trop élevée à la surface du moteur Risque d'explosion ! Endommagement du moteur !</p> <p>▷ Pour les moteurs protégés contre les explosions, respecter les informations du fabricant relatives à la fréquence de démarrages.</p>

La fréquence de démarrages dépend de la montée en température max. autorisée du moteur. La fréquence de démarrages dépend des réserves de puissance du moteur en fonctionnement en régime permanent et des conditions de démarrage (démarrage direct, démarrage étoile-triangle, moments d'inertie, etc.). Si les démarrages sont répartis régulièrement sur la période indiquée, les valeurs suivantes servent de référence pour le démarrage avec vanne de refoulement partiellement ouverte.

Tableau 21: Fréquence de démarrages

Diamètre d'arbre ⁶⁾	Fréquence de démarrages maximale	
	Matériau de la roue G (EN-GJL-250 / A48CL35B)	Matériau de la roue C (1.4408 / A743 GR CF8M)
	[Démarrages/heure]	[Démarrages/heure]
17	6	6
25	12	6
35	12	6

	ATTENTION
	<p>Redémarrage lorsque le moteur est en train de ralentir Endommagement de la pompe / du groupe motopompe !</p> <p>▷ Redémarrer le groupe motopompe uniquement après l'arrêt total du rotor de pompe.</p>

6.2.3 Fluide pompé

6.2.3.1 Débit

Tableau 22: Débit

Débit minimum	Débit maximum
≈ 15 % de Q_{opt} ⁷⁾	Voir courbes hydrauliques

La formule ci-dessous permet de calculer si un échauffement supplémentaire peut entraîner une montée inadmissible de la température à la surface de la pompe.

$$T_0 = T_f + \Delta \vartheta$$

$$\Delta \vartheta = \frac{g \times H}{c \times \eta} \times (1 - \eta)$$

Tableau 23: Légende

Symbole	Signification	Unité
c	Capacité calorifique spécifique	J/kg K
g	Accélération de la pesanteur	m/s ²
H	Hauteur manométrique de la pompe	m
T _f	Température du fluide pompé	°C

⁶ Diamètre d'arbre approprié, voir fiche de spécifications

⁷ Point de meilleur rendement

Symbole	Signification	Unité
T_o	Température à la surface du corps de pompe	°C
η	Rendement de la pompe au point de fonctionnement	-
$\Delta\vartheta$	Température différentielle	K

6.2.3.2 Densité du fluide pompé

La puissance absorbée par le groupe motopompe change proportionnellement à la densité du fluide pompé.

	ATTENTION
	<p>Dépassement de la densité autorisée du fluide pompé Surcharge du moteur !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Respecter les valeurs de densité indiquées dans la fiche de spécifications. ▷ Prévoir une réserve de puissance suffisante du moteur.

6.2.3.3 Fluides pompés abrasifs

Le transport de fluides contenant des substances abrasives peut entraîner une usure accrue de l'hydraulique et de la garniture d'étanchéité d'arbre. Réduire les intervalles d'inspection.

La teneur en substances solides abrasives ne doit pas dépasser 5 g/dm³, la taille maximale des particules est de 0,5 mm.

6.3 Mise hors service / Stockage / Conditionnement

6.3.1 Mesures à prendre pour la mise hors service

La pompe / le groupe motopompe reste monté sur la tuyauterie

- ✓ Une alimentation suffisante en liquide est assurée pour la mise en service périodique (dégommage) de la pompe.
- 1. Dans le cas d'un arrêt prolongé du groupe motopompe, le mettre en route pendant environ cinq minutes à intervalles réguliers (un mois à trois mois).
 - ⇒ Évite la formation de dépôts à l'intérieur de la pompe et dans la zone d'aspiration.

La pompe / le groupe motopompe est démonté(e) et stocké(e)

- ✓ La pompe a été correctement vidangée. (⇒ paragraphe 7.3, page 53)
- ✓ Les consignes de sécurité pour le démontage de la pompe ont été respectées. (⇒ paragraphe 7.4.1, page 54)
- ✓ Le stockage de la pompe se fait en fonction de la température ambiante admissible.
 1. Asperger l'intérieur du corps de pompe, en particulier la zone du jeu hydraulique de roue, d'un agent de conservation.
 2. Vaporiser l'agent de conservation à travers les brides d'aspiration et de refoulement.
Il est recommandé d'obturer les brides par la suite (p. ex. avec des capuchons en plastique).
 3. Pour protéger les pièces et surfaces non peintes de la pompe contre la corrosion, les enduire d'huile ou de graisse sans silicone, de qualité alimentaire, si nécessaire.
Respecter les informations supplémentaires sur le conditionnement. (⇒ paragraphe 3.3, page 15)

Pour un stockage temporaire, conditionner seulement les composants en contact avec le fluide pompé fabriqués dans des matériaux faiblement alliés. On peut utiliser des agents de conditionnement du commerce. Pour les appliquer ou enlever, respecter les instructions du fabricant.

6.4 Remise en service

Lors de la remise en service, respecter les consignes de mise en service et les limites d'application. (⇒ paragraphe 6.1, page 34) (⇒ paragraphe 6.2, page 42)

Avant la remise en service de la pompe / du groupe motopompe, réaliser les travaux d'entretien et de maintenance. (⇒ paragraphe 7, page 46)

	<p>⚠ AVERTISSEMENT</p>
	<p>Dispositifs de sécurité non montés Risque de blessures par les composants mobiles ou la fuite de fluide pompé ! ▷ Remonter et remettre en service correctement tous les dispositifs de protection et de sécurité dès la fin des travaux.</p>
	<p>NOTE</p>
	<p>Renouveler les élastomères si la période d'arrêt a été supérieure à un an.</p>

7 Maintenance

7.1 Consignes de sécurité

	<p>⚠ DANGER</p> <p>Nettoyage non conforme des surfaces de pompe peintes Risque d'explosion par décharge électrostatique !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Lors du nettoyage de surfaces de pompe peintes dans des zones du groupe d'explosion IIC, utiliser des agents antistatiques appropriés.
	<p>⚠ DANGER</p> <p>Formation d'étincelles pendant les travaux de maintenance Risque d'explosion !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Respecter les consignes de sécurité en vigueur sur le lieu d'installation. ▸ Effectuer les travaux de maintenance sur la pompe / le groupe motopompe protégé(e) contre les explosions dans un milieu non inflammable.
	<p>⚠ DANGER</p> <p>Groupe motopompe mal entretenu Risque d'explosion ! Endommagement du groupe motopompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Procéder à une maintenance régulière du groupe motopompe. ▸ Mettre en place un plan d'entretien qui attache une importance particulière aux lubrifiants, à la garniture d'étanchéité d'arbre et à l'accouplement.
<p>L'exploitant doit veiller à ce que tous les travaux de maintenance, d'inspection et de montage soient exécutés par un personnel qualifié, autorisé et habilité ayant préalablement étudié la notice de service.</p>	
	<p>⚠ AVERTISSEMENT</p> <p>Démarrage intempestif du groupe motopompe Risque de blessure par les composants mobiles et des courants de choc !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Sécuriser le groupe motopompe contre tout démarrage intempestif. ▸ Entreprendre les travaux sur le groupe motopompe uniquement après son débranchement du réseau électrique.
	<p>⚠ AVERTISSEMENT</p> <p>Fluides pompés et matières consommables secondaires nuisibles à la santé et/ou brûlants Risque de blessure !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Respecter les dispositions légales. ▸ Lors de la vidange du fluide pompé, prendre des mesures de protection pour les personnes et l'environnement. ▸ Décontaminer les pompes véhiculant des fluides nuisibles à la santé.

	AVERTISSEMENT
	<p>Stabilité insuffisante Risque de se coincer les mains et les pieds !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Pendant le montage et le démontage, sécuriser la pompe / le groupe motopompe / les composants de pompe pour les empêcher de basculer.

La mise en place d'un plan d'entretien permet d'éviter des réparations coûteuses tout en minimisant les travaux d'entretien, et d'obtenir un fonctionnement correct et fiable de la pompe, du groupe motopompe et des composants de pompe.

	NOTE
	<p>Le Service KSB ou les ateliers agréés sont à votre disposition pour tous les travaux d'entretien, de maintenance et de montage. Adresses de contact, voir cahier d'adresses « Adresses » ci-joint ou consulter l'adresse Internet «www.ksb.com/contact».</p>

Ne jamais forcer lors du démontage et du montage du groupe motopompe.

7.2 Maintenance / Inspection

7.2.1 Surveillance en service

	DANGER
	<p>Formation d'une atmosphère explosive dans la chambre de pompe Risque d'explosion !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ La chambre de pompe en contact avec le fluide pompé ainsi que la chambre d'étanchéité et les circuits auxiliaires doivent toujours être remplis de fluide pompé. ▷ Assurer une pression d'aspiration suffisante. ▷ Prévoir des dispositifs de surveillance appropriés.

 	DANGER
	<p>Garniture d'étanchéité d'arbre mal entretenue Risque d'explosion ! Fuites de fluides pompés chauds, toxiques ! Endommagement du groupe motopompe ! Risque de brûlures ! Risque d'incendie !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Soumettre la garniture d'étanchéité d'arbre régulièrement aux opérations d'entretien.

 	DANGER
	<p>Températures excessives occasionnées par des paliers surchauffés ou des joints de palier défectueux Risque d'explosion ! Risque d'incendie ! Endommagement du groupe motopompe ! Risque de brûlures !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Contrôler régulièrement le niveau du lubrifiant. ▷ Contrôler régulièrement le bruit de marche des roulements.

2753.81/07-FR

	<p>⚠ DANGER</p> <p>Maintenance non conforme du circuit de barrage Risque d'explosion ! Risque d'incendie ! Endommagement du groupe motopompe ! Fuite de fluides pompés chauds et/ou toxiques !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Procéder régulièrement à la maintenance du circuit de barrage. ▷ Surveiller la pression de barrage.
	<p>ATTENTION</p> <p>Usure accélérée causée par la marche à sec Endommagement du groupe motopompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Ne jamais faire fonctionner un groupe motopompe à sec. ▷ Ne jamais fermer la vanne d'aspiration et/ou d'alimentation pendant le fonctionnement de la pompe.
	<p>ATTENTION</p> <p>Dépassement de la température autorisée du fluide pompé Endommagement de la pompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Un fonctionnement vanne fermée prolongé n'est pas autorisé (échauffement du fluide pompé). ▷ Respecter les températures indiquées dans la fiche de spécifications et le paragraphe « Limites d'application ». (⇒ paragraphe 6.2, page 42)

Pendant le fonctionnement, respecter et contrôler les points suivants :

- La marche de la pompe doit toujours être régulière et exempte de vibrations.
- En cas de lubrification à l'huile, contrôler le niveau d'huile.
(⇒ paragraphe 6.1.2, page 34)
- Contrôler la garniture d'étanchéité d'arbre. (⇒ paragraphe 6.1.6, page 41)
- Contrôler l'étanchéité des joints statiques.
- Vérifier le bruit de marche des roulements.
Des vibrations, du bruit et une puissance absorbée trop élevée sans que les conditions de fonctionnement aient changé, sont des signes d'usure.
- Surveiller le bon fonctionnement des raccords auxiliaires existants.
- Surveiller la pompe de secours.
Pour assurer la disponibilité des pompes de secours, mettre celles-ci en service une fois par semaine.
- Surveiller la température des paliers.
La température des paliers ne doit pas dépasser 90 °C (mesurée à l'extérieur sur le support de palier).

	<p>ATTENTION</p> <p>Fonctionnement hors de la température autorisée des paliers Endommagement de la pompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ La température des paliers de la pompe / du groupe motopompe ne doit jamais dépasser 90 °C (mesurée à l'extérieur sur le support de palier).
---	---

	NOTE
	À la première mise en service, des températures élevées peuvent se présenter au niveau des roulements graissés. Elles sont dues à la phase de rodage. La température définitive n'est atteinte qu'après un certain temps de fonctionnement (jusqu'à 48 h en fonction des conditions).

7.2.2 Travaux d'inspection

 	! DANGER
	<p>Températures excessives occasionnées par frottement, choc ou étincelles par frottement</p> <p>Risque d'explosion ! Risque d'incendie ! Endommagement du groupe motopompe !</p> <p>▷ Contrôler régulièrement le protège-accouplement, les composants en matière plastique et tous les autres recouvrements des composants en rotation pour détecter des déformations et pour vérifier si l'écart par rapport aux composants en rotation est suffisant.</p>
	! DANGER
	<p>Charge électrostatique due à une liaison équipotentielle insuffisante</p> <p>Danger d'explosion !</p> <p>▷ Veiller à avoir une liaison conductrice entre la pompe et le socle.</p>

7.2.2.1 Contrôle de l'accouplement

Contrôler les éléments élastiques de l'accouplement. Renouveler à temps les éléments usés et vérifier l'alignement.

7.2.2.2 Contrôle des jeux

Pour contrôler les jeux, démonter la roue si nécessaire.

(⇒ paragraphe 7.4.5, page 55)

Si la valeur du jeu axial est inférieure ou supérieure aux valeurs indiquées dans le tableau ci-dessous, régler le jeu conformément au tableau ci-dessous.

Les valeurs de jeu indiquées se réfèrent à la distance axiale entre les aubes de roue et le corps de pompe.

Tableau 24: Jeu entre la face frontale de la roue et la paroi de la volute

Matériau de la roue	Jeu autorisé	
	Neuf	Maximum
G (EN-GJL-250 / A48CL35B)	0,2 mm	0,5 mm
C (1.4408 / A743 GR CF8M)	0,2 - 0,3 mm	0,7 mm

Dans le cas où la valeur maximale est dépassée, insérer une rondelle d'une épaisseur de 0,1 mm et régler le jeu à la valeur à l'état neuf.

7.2.2.3 Nettoyage du filtre

	ATTENTION
	<p>Pression d'aspiration insuffisante en cas de filtre obstrué sur la tuyauterie d'aspiration</p> <p>Endommagement de la pompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Surveiller le degré d'encrassement du filtre par des mesures adéquates (p. ex. manomètre différentiel). ▷ Nettoyer le filtre à intervalles appropriés.

7.2.2.4 Contrôle de l'étanchéité des joints de palier

	! DANGER
	<p>Création de températures excessives par contact mécanique</p> <p>Risque d'explosion !</p> <p>Endommagement du groupe motopompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Contrôler le montage correct des joints d'étanchéité axiaux montés sur l'arbre. La lèvre d'étanchéité ne doit reposer que légèrement.

7.2.3 Lubrification et renouvellement du lubrifiant des roulements

	! DANGER
	<p>Températures excessives occasionnées par des paliers surchauffés ou des joints de palier défectueux</p> <p>Risque d'explosion !</p> <p>Risque d'incendie !</p> <p>Endommagement du groupe motopompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Contrôler régulièrement l'état du lubrifiant.

7.2.3.1 Lubrification à l'huile

En règle générale, les roulements sont lubrifiés à l'huile minérale.

7.2.3.1.1 Fréquence de renouvellement

Tableau 25: Intervalles de renouvellement d'huile

Renouvellement d'huile	Intervalle
Renouvellement du premier remplissage	Après 300 heures de service
Renouvellements suivants	Après 3 000 heures de service ⁸⁾

⁸ Au moins une fois par an

7.2.3.1.2 Qualité d'huile

 Tableau 26: Qualité d'huile⁹⁾

Désignation	Symbole suivant DIN 51502	Caractéristiques	
		Huile de lubrification C 46 CL 46 CLP 46	□
Point d'éclair (suivant Cleveland)	+175 °C		
Point de figeage (pour point)	-15 °C		
Température d'utilisation ¹⁰⁾¹¹⁾	Supérieure à la température autorisée des paliers		

7.2.3.1.3 Quantité d'huile

Tableau 27: Quantité d'huile pour roulement à billes DIN 625 lubrifié à l'huile

Repère	Désignation	Diamètre d'arbre ¹²⁾	Code	Quantité d'huile par support de palier [l]
321	Roulement à billes	25	6305 C3	0,2
		35	6307 C3	0,35

7.2.3.1.4 Renouvellement d'huile

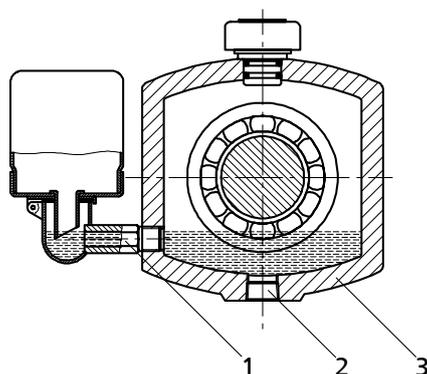
	AVERTISSEMENT
	<p>Lubrifiants liquides nuisibles à la santé et/ou brûlants Danger pour les personnes et l'environnement !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Pour la vidange du lubrifiant liquide, prendre des mesures de protection pour le personnel et l'environnement. ▷ Si nécessaire, porter un masque et des vêtements de protection. ▷ Recueillir et évacuer le lubrifiant liquide. ▷ Respecter les dispositions légales en vigueur concernant l'évacuation de liquides nuisibles à la santé.

⁹⁾ Suivant DIN 51517

¹⁰⁾ Pour les températures ambiantes inférieures à -10 °C, utiliser un autre type d'huile de lubrification appropriée. Nous consulter.

¹¹⁾ Pour les températures ambiantes inférieures à -10 °C, utiliser une autre huile de lubrification appropriée. Nous consulter.

¹²⁾ Pour le diamètre d'arbre, voir fiche de spécifications



III. 16: Support de palier avec régulateur de niveau d'huile

1	Régulateur de niveau d'huile	2	Bouchon fileté
3	Support de palier		

- ✓ Tenir à disposition un récipient adéquat pour récupérer l'huile usée.
 1. Placer ce récipient sous le bouchon fileté.
 2. Dévisser le bouchon fileté (2) sur le support de palier (3) et vidanger l'huile.
 3. Après la vidange complète du support de palier (3), revisser le bouchon fileté (2).
 4. Remplir à nouveau d'huile. (⇒ paragraphe 6.1.2, page 34)

7.2.3.2 Lubrification à la graisse

À la livraison, les roulements sont graissés avec une graisse haute qualité à base de savon au lithium.

7.2.3.2.1 Fréquence de renouvellement

Dans des conditions de fonctionnement normales, le remplissage est suffisant pour 15 000 heures de fonctionnement ou 2 ans. Dans des conditions de fonctionnement défavorables (température ambiante élevée, humidité de l'air élevée, ambiance poussiéreuse, atmosphère industrielle agressive etc.) rapprocher les intervalles d'inspection et, le cas échéant, nettoyer et regraisser les paliers.

7.2.3.2.2 Qualité de la graisse

Caractéristiques des graisses optimales pour roulements

Tableau 28: Qualité de la graisse selon DIN 51825

Savon de base	Classe NLGI	Pénétration travaillée à 25° C mm/10	Point de goutte
Lithium	2 à 3	220-295	≥ 175 °C

- Exempte de résines et d'acides
- Ne se casse pas
- Protège contre la corrosion

Si nécessaire, les roulements peuvent être lubrifiés de graisses à base d'autres savons. Enlever soigneusement la graisse usée et laver les roulements.

7.2.3.2.3 Quantité de graisse

Tableau 29: Quantité de graisse pour roulements à billes radiaux DIN 625 lubrifiés à la graisse

Diamètre d'arbre ¹³⁾	Code	Quantité de graisse par roulement [g]
17	3203 C3	2,5

2753.81/07-FR

Diamètre d'arbre ¹³⁾	Code	Quantité de graisse par roulement [g]
17	6203 2RS	2,5
25	6305 2Z C3	5
35	6307 2Z C3	10

7.2.3.2.4 Renouvellement de la graisse

	ATTENTION
	<p>Mélange de graisses à base de différents savons Changement des propriétés de lubrification !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Nettoyer à fond les paliers. ▷ Adapter la fréquence de regraissage aux graisses utilisées.

✓ Avant de renouveler la graisse, démonter la pompe.

1. Enlever les flasques situés à l'extérieur des roulements avec un outil approprié ; les éliminer.
2. Remplir les cavités des roulements de lubrifiant uniquement à moitié.

Les roulements sans flasques extérieurs peuvent être réutilisés (version Z C3).

7.3 Vidange / Nettoyage

	⚠ AVERTISSEMENT
	<p>Fluides pompés et matières consommables secondaires nuisibles à la santé et/ou brûlants Danger pour les personnes et l'environnement !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Recueillir et évacuer de manière conforme le fluide de rinçage et, le cas échéant, le fluide résiduel. ▷ Si nécessaire, porter un masque et des vêtements de protection. ▷ Respecter les dispositions légales en vigueur portant sur l'évacuation de fluides nuisibles à la santé.

1. Vidanger le fluide pompé à travers l'orifice 6B (voir plan de raccordement).
2. Rincer la pompe lorsqu'elle a véhiculé des fluides nuisibles, explosifs, brûlants ou présentant un autre danger.

Le rinçage et le nettoyage sont obligatoires avant le transport à l'atelier. De plus, la pompe doit être accompagnée de son certificat de non-nocivité. (⇒ paragraphe 11, page 77)

¹³ Diamètre d'arbre approprié, voir fiche de spécifications

7.4 Démontage du groupe motopompe

7.4.1 Généralités / Consignes de sécurité

	<p>⚠ DANGER</p> <p>Interventions sur la pompe / le groupe motopompe sans préparation adéquate Risque de blessures !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Mettre le groupe motopompe correctement à l'arrêt. (⇒ paragraphe 6.1.7, page 41) ▷ Fermer les vannes d'aspiration et de refoulement. ▷ Vidanger la pompe et faire chuter la pression à l'intérieur de celle-ci. (⇒ paragraphe 7.3, page 53) ▷ Fermer les raccords auxiliaires, si prévus. ▷ Laisser refroidir le groupe motopompe à la température ambiante.
	<p>⚠ AVERTISSEMENT</p> <p>Interventions sur la pompe / le groupe motopompe par un personnel n'ayant pas la qualification requise. Risque de blessure !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Les travaux de réparation et de maintenance doivent être effectués par un personnel spécialement formé.
	<p>⚠ AVERTISSEMENT</p> <p>Surface chaude Risque de blessures !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Laisser refroidir le groupe motopompe à la température ambiante.
	<p>⚠ AVERTISSEMENT</p> <p>Levage / déplacement non conforme de sous-ensembles ou composants lourds Dommages corporels et matériels !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Pour le déplacement de sous-ensembles ou composants lourds, utiliser des moyens de transport, engins de levage et élingues appropriés.

Respecter systématiquement les consignes de sécurité et les instructions.
 (⇒ paragraphe 7.1, page 46)

En cas de travaux sur le moteur, respecter les instructions du fabricant du moteur.

Pour le démontage et le montage, consulter les vues éclatées et le plan d'ensemble.
 (⇒ paragraphe 9.1, page 69)

Le Service KSB se tient à votre disposition en cas d'incidents.

	<p>NOTE</p> <p>Le Service KSB ou les ateliers agréés sont à votre disposition pour tous les travaux d'entretien, de maintenance et de montage. Adresses de contact, voir cahier d'adresses « Adresses » ci-joint ou consulter l'adresse Internet «www.ksb.com/contact».</p>
	<p>NOTE</p> <p>Après une période de fonctionnement prolongée, il est possible qu'il soit difficile de retirer les différentes pièces de l'arbre. Dans ce cas, utiliser un dégrip'oil de marque connue ou, si possible, un dispositif d'extraction approprié.</p>

7.4.2 Préparation du groupe motopompe

1. Couper l'alimentation électrique et sécuriser le groupe contre tout redémarrage intempestif.
2. Démonter les raccordements auxiliaires existants.
3. Démonter le protège-accouplement.
4. Démonter l'entretoise de l'accouplement, si prévue.
5. En cas de lubrification à l'huile, vidanger l'huile.
(⇒ paragraphe 7.2.3.1.4, page 51)

7.4.3 Dépose du moteur

	NOTE
	Dans le cas de groupes motopompes avec entretoise, le moteur peut rester vissé sur le socle lors du démontage du mobile.

	AVERTISSEMENT
	Basculement du moteur Risque de se coincer les mains et les pieds ! ▷ Suspendre ou étayer le moteur.

1. Débrancher le moteur.
2. Dévisser les vis de fixation du moteur sur le socle.
3. Désaccoupler le moteur et la pompe en déplaçant le moteur.

7.4.4 Démontage du mobile

- ✓ Les opérations et instructions (⇒ paragraphe 7.4.1, page 54) à (⇒ paragraphe 7.4.3, page 55) ont été respectées / réalisées.
- ✓ Dans la version sans accouplement à spacer, le moteur est démonté.

	AVERTISSEMENT
	Basculement du mobile Risque de se coincer les mains et les pieds ! ▷ Suspendre ou étayer le côté pompe du support de palier.

1. Si nécessaire, protéger le support de palier 330 ou le corps de palier 350 contre le basculement en l'étayant ou en le suspendant.
2. Désolidariser la béquille 183, si existante, du socle.
3. Desserrer l'écrou 920.01 sur la volute.
4. Dégager le mobile de son siège dans la volute en utilisant les boulons à chasser 901.30 (couvercle de corps vissé) ou 901.31 (couvercle de corps pincé) et retirer le mobile de la volute.
5. Enlever et éliminer le joint torique 412.35.
6. Déposer le mobile dans un endroit propre et plan.

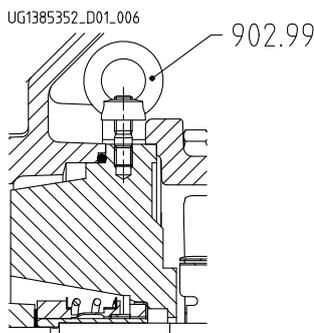
7.4.5 Démontage de la roue

- ✓ Les opérations et instructions (⇒ paragraphe 7.4.1, page 54) à (⇒ paragraphe 7.4.4, page 55) ont été respectées / réalisées.
 - ✓ Le mobile a été déposé dans un endroit de montage propre et plan.
1. Desserrer l'écrou de roue 920.95 (filet à droite !).
 2. Retirer la roue 230 avec un dispositif d'extraction.
 3. Déposer la roue 230 dans un endroit propre et plan.

4. Enlever la clavette 940.01 de l'arbre 210.
5. Enlever les rondelles d'écartement 550.02 resp. 550.04 de l'arbre.

7.4.6 Démontage de la garniture mécanique

- ✓ Les opérations et instructions (⇒ paragraphe 7.4.1, page 54) à (⇒ paragraphe 7.4.5, page 55) ont été respectées / réalisées.
- ✓ Le mobile a été déposé dans un endroit de montage propre et plan.
 1. Enlever la partie tournante de la garniture mécanique (grain) de la chemise d'arbre 523.
 2. Desserrer les écrous 920.15, si existants, sur le couvercle de corps 161.
 3. **Version avec couvercle de corps pincé** : desserrer les sécurités de transport 901.98 ; enlever les tôles de protection 81-92.01 et 81-92.02 avec les sécurités de transport 901.98 et avec les rondelles d'arrêt 554.98. Démontez le couvercle de corps 161 du support de palier 330.
Version avec couvercle de corps vissé : démontez le couvercle de corps 161 du support de palier 330 en utilisant les boulons à chasser 901.31.
 Si le couvercle de corps est en version C, il est possible de monter un écrou à anneau (DIN 582) de commerce sur le goujon 902.99 afin de faciliter le démontage.
 Enlever l'écrou à anneau après le montage du couvercle de corps.



III. 17: Démontage facilité avec un écrou à anneau

4. Enlever la partie fixe de la garniture mécanique (contre-grain) du couvercle de corps 161 ou du corps de palier 350.
5. Retirer la chemise d'arbre 523, si existante, de l'arbre 210.
6. Enlever et éliminer le joint plat 400.75.

7.4.7 Démontage des paliers

Lubrification à l'huile

- ✓ Les opérations et instructions (⇒ paragraphe 7.4.1, page 54) à ont été respectées et réalisées.
- ✓ Le support de palier est déposé dans un endroit propre et plan.
 1. Dévisser la vis sans tête dans le moyeu d'accouplement.
 2. Démontez le moyeu d'accouplement de l'arbre de pompe 210 à l'aide d'un dispositif d'extraction ou, en cas de moyeu d'accouplement en deux pièces, en dévissant les vis d'assemblage.
 3. Enlever la clavette 940.02.
 4. Enlever le déflecteur 507.01.
 5. Dévisser les vis à tête hexagonale 901.01 et 901.02.
 6. Déposer le couvercle de palier côté pompe 360.01 avec le joint plat 400.01 et le couvercle de palier côté entraînement 360.02 avec le joint plat 400.02.
 7. Chasser l'arbre 210 de son siège.

8. Enlever les roulements à billes radiaux 321.01 et 321.02 et les déposer dans un endroit propre et plan.
9. Éliminer les joints plats 400.01 et 400.02.

Lubrification à la graisse

- ✓ Les opérations et instructions (⇒ paragraphe 7.4.1, page 54) à ont été réalisées et respectées.
- ✓ Le support de palier est déposé dans un endroit propre et plan.
 1. Dévisser la vis sans tête dans le moyeu d'accouplement.
 2. Démonter le moyeu d'accouplement de l'arbre de pompe 210 à l'aide d'un dispositif d'extraction ou, en cas de moyeu d'accouplement en deux pièces, en dévissant les vis d'assemblage.
 3. Enlever la clavette 940.02.
 4. Retirer les joints axiaux 411.77 et 411.78.
 5. Enlever le couvercle de palier 360.01 côté pompe et le couvercle de palier 360.02 côté entraînement.
 6. Enlever les segments d'arrêt 932.01 et 932.02.
 7. Chasser l'arbre 210 des sièges de palier.
 8. Enlever les roulements à billes radiaux 321.01 et 321.02 et les déposer dans un endroit propre et plan.

7.5 Remontage du groupe motopompe

7.5.1 Généralités / Consignes de sécurité

	<p>⚠ AVERTISSEMENT</p>
	<p>Levage / déplacement non conforme de sous-ensembles ou composants lourds Dommages corporels et matériels !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Pour le déplacement de sous-ensembles ou composants lourds, utiliser des moyens de transport, engins de levage et élingues appropriés.
	<p>ATTENTION</p>
	<p>Montage non conforme Endommagement de la pompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Remonter la pompe / le groupe motopompe en respectant les règles applicables aux constructions mécaniques. ▷ Utiliser toujours des pièces de rechange d'origine.

Ordre des opérations	<p>Pour le remontage de la pompe, utiliser impérativement le plan d'ensemble ou la vue éclatée correspondants.</p>
Joints d'étanchéité	<p>Contrôler l'état des joints toriques. Si nécessaire, les remplacer par des joints toriques neufs.</p> <p>Utiliser systématiquement des joints plats neufs. L'épaisseur des nouveaux joints doit être identique à celle des anciens joints.</p> <p>Monter les joints plats fabriqués dans un matériau exempt d'amiante ou réalisés en graphite sans recours à des lubrifiants (p. ex. graisse au cuivre, pâte graphite).</p>
Produits facilitant le montage	<p>Dans la mesure du possible, ne pas utiliser de produits facilitant le montage.</p> <p>Mais si cela est indispensable, utiliser des colles du commerce (p. ex. Pattex) ou des produits d'étanchéité (p. ex. HYLOMAR ou Epple 33).</p> <p>Appliquer la colle par points et en couche mince.</p> <p>Ne jamais utiliser de colles ultrarapides (à base de cyanacrylate).</p>

Avant le remontage, enduire les portées des différentes pièces de graphite ou d'un produit similaire.

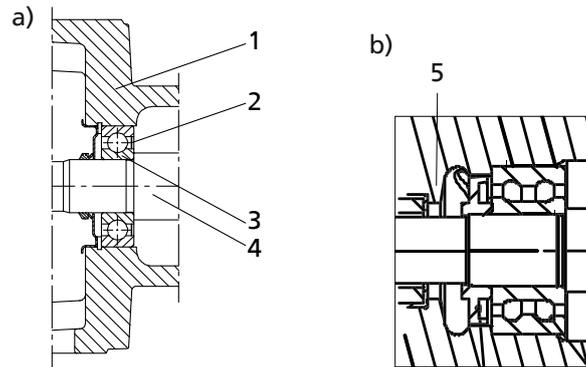
Avant le début du montage, desserrer toutes les vis d'extraction et toutes les vis de lignage dans leur position initiale.

Couples de serrage Lors du montage, serrer toutes les vis conformément aux instructions.
(⇒ paragraphe 7.6, page 63)

7.5.2 Montage des paliers

Lubrification à l'huile

- ✓ Les pièces détachées ont été déposées dans un endroit de montage propre et plan.
 - ✓ Toutes les pièces démontées ont été nettoyées, leur état d'usure a été vérifié.
 - ✓ Les pièces endommagées ou usées ont été remplacées par des pièces de rechange d'origine.
 - ✓ Les portées d'étanchéité ont été nettoyées.
1. Monter à la presse les roulements à billes radiaux 321.01 et 321.02 sur l'arbre 210.
 2. Introduire l'arbre pré-monté dans le support de palier 330.
 3. Monter des joints plats neufs 400.01 et 400.02.
 4. Fixer les couvercles de palier 360.01 et 360.02 avec les vis à tête hexagonale 901.01 et 901.02 ; faire attention aux bagues d'étanchéité d'arbre radiales 421.01 et 421.02.
 5. Monter le déflecteur 507.01.
 6. Insérer la clavette 940.02.
 7. Monter le moyeu d'accouplement sur l'arbre de pompe 210. Si le moyeu d'accouplement est en deux pièces, monter les demi-moyeux sur l'arbre de pompe 210 et les fixer avec des vis d'assemblage. Respecter les couples de serrage. (⇒ paragraphe 7.6, page 63)
 8. Bloquer le moyeu d'accouplement avec la vis sans tête.

Lubrification à la graisse


III. 18: Montage des roulements à billes radiaux a) diamètres d'arbre 25 et 35 b) diamètre d'arbre 17

1	Support de palier	2	Flasque
3	Roulement à billes radial	4	Arbre
5	Corps de palier		

- ✓ Les pièces détachées ont été déposées dans un endroit de montage propre et plan.
 - ✓ Toutes les pièces démontées ont été nettoyées, leur état d'usure a été vérifié.
 - ✓ Les pièces endommagées ou usées ont été remplacées par des pièces de rechange d'origine.
 - ✓ Les portées d'étanchéité ont été nettoyées.
1. Monter à la presse les roulements à billes radiaux 321.01 et 321.02 sur l'arbre 210.
Le côté du palier avec le flasque doit être en contact avec l'épaulement d'arbre (voir illustration : Montage des roulements à billes radiaux).
 2. Introduire l'arbre pré-monté dans le support de palier 330.
 3. Monter les segments d'arrêt 932.01 et 932.02.
 4. Monter les couvercles de palier 360.01 et 360.02.
 5. Monter les joints axiaux 411.77 et 411.78.
 6. Insérer la clavette 940.02.
 7. Monter le moyeu d'accouplement sur l'arbre de pompe 210. Si le moyeu d'accouplement est en deux pièces, monter les demi-moyeux sur l'arbre de pompe 210 et les fixer avec des vis d'assemblage. Respecter les couples de serrage. (⇒ paragraphe 7.6, page 63)
 8. Bloquer le moyeu d'accouplement avec la vis sans tête.

7.5.3 Montage de la garniture mécanique

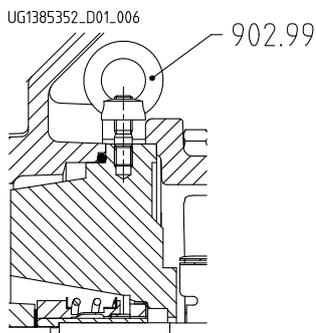
Montage de la garniture mécanique

Lors du montage de la garniture mécanique, bien respecter les points suivants :

- Procéder avec prudence et soin.
 - Enlever les protections des faces de friction juste au moment du montage.
 - Éviter tout endommagement des portées d'étanchéité ou des joints toriques.
 - ✓ Les opérations et instructions (⇒ paragraphe 7.5.1, page 57) à (⇒ paragraphe 7.5.2, page 58) ont été respectées / réalisées.
 - ✓ Les paliers montés ainsi que les pièces détachées ont été déposés dans un endroit de montage propre et plan.
 - ✓ Toutes les pièces démontées ont été nettoyées, leur état d'usure a été vérifié.
 - ✓ Les pièces endommagées ou usées ont été remplacées par des pièces de rechange d'origine.
 - ✓ Les portées d'étanchéité ont été nettoyées.
1. Nettoyer la chemise d'arbre 523, si existante. Enlever les rayures ou rugosités éventuelles avec une toile à polir.
Si des rayures ou creux persistent, remplacer la chemise d'arbre 523.
 2. Glisser la chemise d'arbre 523, si existante, avec le joint plat 400.75 neuf sur l'arbre 210.
 3. Nettoyer le logement du contre-grain dans le couvercle de corps 161.

	ATTENTION
	<p>Contact des élastomères avec de l'huile ou de la graisse Défaillance de l'étanchéité d'arbre !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Utiliser de l'eau pour faciliter le montage. ▷ Ne jamais utiliser de l'huile ou de la graisse pour le montage.

4. Monter avec précaution le contre-grain dans le couvercle de corps 161 ou le corps de palier 350.
Veiller à une répartition régulière de la pression.
5. Version avec couvercle de corps vissé : desserrer sans enlever les boulons à chasser 901.31.
6. Monter le couvercle de corps 161 dans la portée du support de palier 330.
7. Version avec couvercle de corps pincé : fixer les tôles de protection 81-92.01 et 81-92.02 avec les sécurités de transport 901.98 et les rondelles d'arrêt 554.98.
Ainsi, le couvercle de corps est fixé sur le support de palier.
Si le couvercle de corps est en version C, il est possible de monter un écrou à anneau (DIN 582) de commerce sur le goujon 902.99 afin de faciliter le montage.
Enlever l'écrou à anneau après le montage du couvercle de corps.

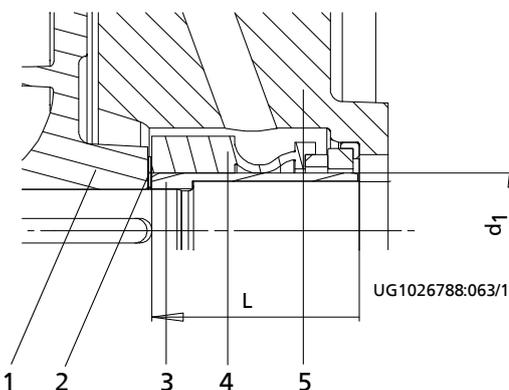


III. 19: Montage facilité avec un écrou à anneau

8. Si prévus, monter les écrous 920.15 et les serrer.

	NOTE
Pour réduire les forces de friction lors de l'assemblage de la garniture d'étanchéité d'arbre, humidifier d'eau la chemise d'arbre et le siège du contre-grain de la garniture mécanique.	

9. Monter la partie tournante de la garniture mécanique (grain) sur la chemise d'arbre 523.



III. 20: Chambre de la garniture mécanique

1	Roue	2	Rondelles d'écartement
3	Chemise d'arbre	4	Garniture mécanique
5	Couvercle de corps		

Tableau 30: Cotes de montage de la garniture mécanique

Diamètre d'arbre ¹⁴⁾	Cote de montage d_1	Longueur de montage L
17	16 mm	$l_{IK} = 35$
25	28 mm	$l_{IN} = 50$
35	38 mm	$l_{IN} = 55$

7.5.4 Montage de la roue

- ✓ Les opérations et instructions (⇒ paragraphe 7.5.1, page 57) à (⇒ paragraphe 7.5.3, page 60) ont été réalisées resp. respectées.
- ✓ Le support de palier pré-monté ainsi que les pièces détachées ont été déposés dans un endroit de montage propre et plan.
- ✓ Toutes les pièces démontées ont été nettoyées, leur état d'usure a été vérifié.
- ✓ Les pièces endommagées ou usées ont été remplacées par des pièces de rechange d'origine.
- ✓ Les portées d'étanchéité ont été nettoyées.
 1. Glisser les rondelles d'écartement sur l'arbre. (Respecter impérativement le nombre et le type des rondelles d'écartement montées à l'usine !)
 2. Insérer la clavette 940.01 et glisser la roue 230 sur l'arbre 210.
 3. Fixer l'écrou de roue 920.95 et le frein 930.95 et, le cas échéant, la rondelle 550.95 (voir tableau : « Couples de serrage des raccords vissés sur la pompe » (⇒ paragraphe 7.6, page 63)).
 4. Respecter, contrôler et régler en conséquence le jeu axial. (⇒ paragraphe 7.2.2.2, page 49)

¹⁴ Pour le diamètre d'arbre utilisé, voir fiche de spécifications

	<p>⚠ DANGER</p> <p>Création de températures excessives par contact mécanique Risque d'explosion ! Endommagement du groupe motopompe !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Contrôler le montage correct des joints circulaires axiaux sur l'arbre. La lèvre d'étanchéité ne doit que reposer légèrement. ▷ Respecter, contrôler et régler en conséquence le jeu axial. (⇒ paragraphe 7.2.2.2, page 49)
	<p>ATTENTION</p> <p>Frottement de la roue sur la volute Endommagement de la roue, du corps, de la garniture mécanique et des paliers !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Respecter, contrôler et régler en conséquence le jeu axial. (⇒ paragraphe 7.2.2.2, page 49)
	<p>NOTE</p> <p>Contrôler toujours le jeu.</p>

7.5.5 Montage du mobile

	<p>⚠ AVERTISSEMENT</p> <p>Basculement du mobile Risque de se coincer les mains et les pieds !</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Suspendre ou étayer le côté pompe du support de palier.
---	--

- ✓ Les instructions et opérations (⇒ paragraphe 7.5.1, page 57) à (⇒ paragraphe 7.5.4, page 61) ont été respectées et réalisées.
- ✓ Les pièces endommagées ou usées ont été remplacées par des pièces de rechange d'origine.
- ✓ Les portées d'étanchéité ont été nettoyées.
- ✓ Pour les mobiles sans accouplement, monter l'accouplement suivant les instructions du fabricant.
 1. Desserrer les boulons à chasser 901.30 resp. 901.31 sans les dévisser entièrement.
 2. Si nécessaire, protéger le mobile contre le basculement en l'étayant ou en le suspendant. Le glisser avec le joint torique neuf 412.35 dans la volute 102.
 3. Serrer l'écrou 920.01 sur la volute.
 4. Fixer la béquille 183, si existante, avec la vis de fixation sur le socle.

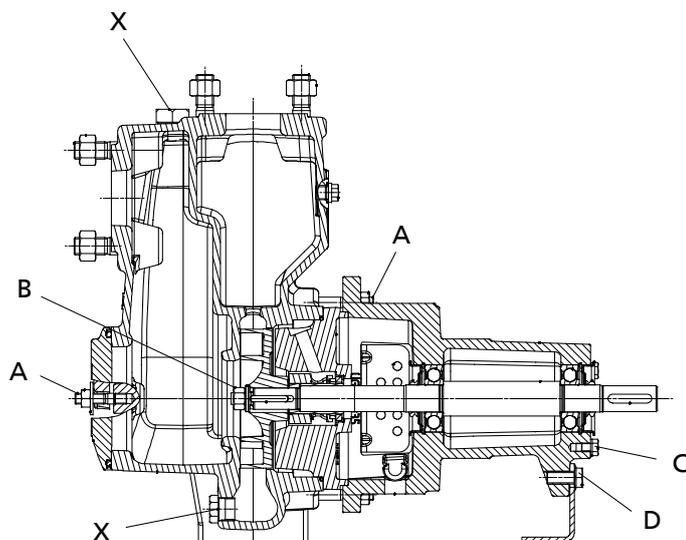
7.5.6 Montage du moteur

	<p>NOTE</p> <p>Pour les versions avec entretoise, les opérations 1 et 2 ne sont pas nécessaires.</p>
---	---

1. Accoupler le moteur et la pompe en rapprochant le moteur.
2. Fixer le moteur sur le socle.
3. Aligner la pompe et le moteur. (⇒ paragraphe 5.6, page 30)
4. Raccorder le moteur électriquement (voir la documentation du fabricant).

7.6 Couples de serrage

7.6.1 Couples de serrage pompe

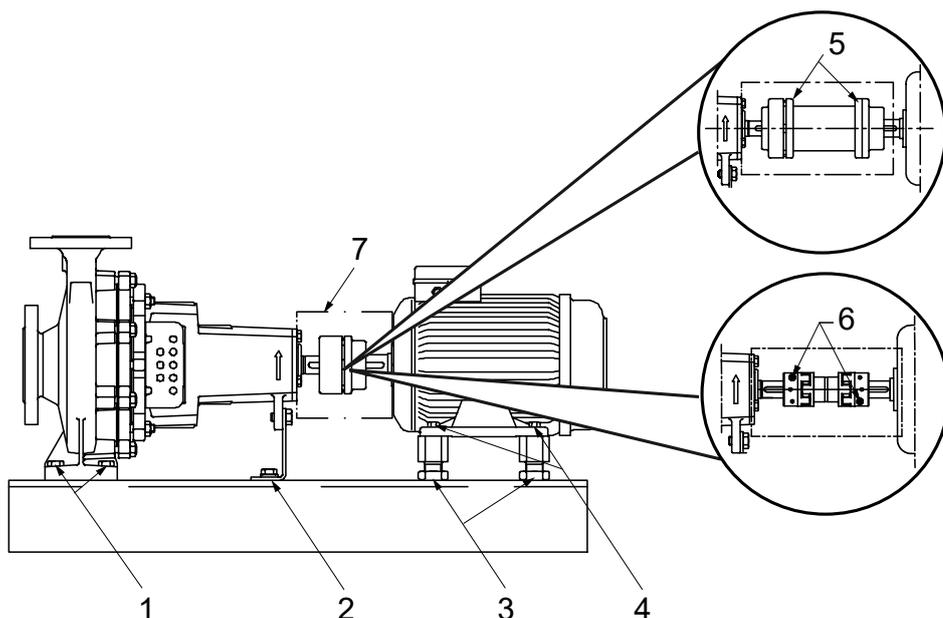


III. 21: Points de serrage de vis

Tableau 31: Couples de serrage des raccords vissés sur la pompe

Position	Filetage	Valeur nominale [Nm]
A	M8	20
	M12	55
B	M12 x 1,5	55
	M24 x 1,5	130
	M30 x 1,5	170
C	M8	20
	M10	38
D	M12	90
X	1/8	25
	1/4	55
	3/8	80
	1/2	130
	3/4	220

7.6.2 Couples de serrage groupe motopompe



III. 22: Position des vis sur le groupe motopompe

Tableau 32: Couples de serrage des raccords vissés sur le groupe motopompe

Position	Filetage	Couple de serrage	Remarques
		[Nm]	
1	M12	30	Pompe sur socle
	M16	75	
	M20	75	
2	M12	30	
3	M24 × 1,5	140	Vis de réglage sur socle
	M36 × 1,5	140	
4	M6	10	Moteur sur socle ou moteur sur vis de réglage ou cales
	M8	10	
	M10	15	
	M12	30	
	M16	75	
	M20	140	
	M24	140	
5	M6	13	Accouplement (uniquement pour accouplement à entretoise, marque Flender)
	M8	18	
	M10	44	
6	M8	34	Accouplement (uniquement pour accouplement à double cardan avec entretoise et moyeu d'accouplement en deux pièces, marque KTR)
	M10	67	
	M12	115	
	M16	290	
	M20	560	
7	M6	10	Protège-accouplement

2753.81/07-FR

7.7 Pièces de rechange

7.7.1 Commande de pièces de rechange

Pour toute commande de pièces de rechange et de réserve, indiquer :

- Numéro de commande
- Numéro de poste de commande
- Numéro courant
- Gamme
- Taille
- Version de matériaux
- Code d'étanchéité
- Année de construction

Ces informations sont indiquées sur la plaque signalétique.

(⇒ paragraphe 4.4, page 18)

Indiquer également :

- Repère et désignation de la pièce (⇒ paragraphe 9.1, page 69)
- Nombre de pièces de rechange
- Adresse de livraison
- Mode d'expédition (fret routier / ferroviaire, voie postale, colis express, fret aérien)

7.7.2 Pièces de rechange recommandées pour un service de 2 ans suivant DIN 24296

Tableau 33: Quantité recommandée de pièces de rechange à tenir en stock

Repère	Désignation des pièces	Nombre de pompes (y compris pompes de secours)						
		2	3	4	5	6 et 7	8 et 9	10 et plus
210	Arbre	1	1	1	2	2	2	20 %
230	Roue	1	1	1	2	2	2	20 %
321.01/02	Roulement à billes à gorges profondes (jeu)	1	1	2	2	2	3	25 %
330 ¹⁵⁾	Support de palier	-	-	-	-	-	1	2
350 ¹⁶⁾	Corps de palier	-	-	-	-	-	1	2
400.75 ¹⁵⁾	Joint plat	4	6	8	8	9	12	15 %
412.35/65 ¹⁵⁾	Joint torique	4	6	8	8	9	12	15 %
433.01	Garniture mécanique	1	1	2	2	2	3	25 %
523 ¹⁵⁾	Chemise d'arbre	2	2	2	3	3	4	50 %

¹⁵⁾ Pour diamètres d'arbre 25 et 35 (pour le diamètre d'arbre utilisé, voir fiche de spécifications)

¹⁶⁾ Pour diamètre d'arbre 17 (pour le diamètre d'arbre utilisé, voir fiche de spécifications)

7.7.3 Interchangeabilité des composants de pompe entre Etaprime L et Etaprime B

Les pièces portant les mêmes numéros dans une colonne sont interchangeables.

Tableau 34: Interchangeabilité des composants de pompe entre Etaprime L et Etaprime B et des composants entre eux

Taille	Diamètre d'arbre	Désignation									
		Volute	Couvercle de corps	Arbre	Roue	Roulement à billes radial	Roulement à billes radial	Corps de palier	Garniture mécanique	Chemise d'arbre	
		Repère	Repère	Repère	Repère	Repère	Repère	Repère	Repère	Repère	Repère
		102	161	210	230	321.01	321.02	350	433.01	523	
025-025-100	17	○*	✗	1	○*	1	2	1	1*	✗	
032-032-120	17	○*	✗	1	○*	1	2	1	1*	✗	
040-040-110	17	○*	✗	1	○*	1	2	1	1*	✗	
040-040-140	25	○*	○*	2	○*	✗	3	✗	2*	1*	
050-050-130	25	○*	○*	2	○*	✗	3	✗	2*	1*	
050-050-160	25	○*	1*	2	○*	✗	3	✗	2*	1*	
065-065-150	25	○*	1*	2	○*	✗	3	✗	2*	1*	
065-065-180	35	○*	○*	3	○*	✗	4	✗	3*	2*	
080-080-170	35	○*	○*	3	○*	✗	4	✗	3*	2*	
080-080-190	35	○*	○*	3	○*	✗	4	✗	3*	2*	
080-080-200	35	○*	○*	3	○*	✗	4	✗	3*	2*	
100-100-240.1	35	1*	○*	3	○*	✗	4	✗	3*	2*	
100-100-240 ¹⁷⁾	35	1	○	3	○	✗	4	✗	3	2	
125-125-260 ¹⁷⁾	35	○	○	3	○	✗	4	✗	3	2	

Tableau 35: Légende

Symbol e	Explication
*	Composant interchangeable avec Etaprime B
○	Composants différents
✗	Composant non prévu

¹⁷ N'existe pas en tant qu'Etaprime B

8 Incidents : causes et remèdes

	AVERTISSEMENT
	<p>Travaux non conformes en vue de supprimer des dysfonctionnements</p> <p>Risque de blessures !</p> <p>▷ Pour tous les travaux destinés à supprimer les dysfonctionnements, respecter les consignes de la présente notice de service et/ou de la documentation du fabricant des accessoires concernés.</p>

Pour tous les problèmes non décrits dans le tableau ci-dessous, s'adresser au Service KSB.

- A Débit de la pompe trop faible
- B Surcharge du moteur
- C Pression trop élevée à la sortie de la pompe
- D Température du palier trop élevée
- E Fuites au niveau de la pompe
- F Fuites trop importantes au niveau de la garniture d'arbre
- G Marche irrégulière de la pompe
- H Montée de température non autorisée dans la pompe

Tableau 36: Remèdes en cas d'incident

A	B	C	D	E	F	G	H	Cause possible	Remèdes ¹⁸⁾
X	-	-	-	-	-	-	-	La pompe débite contre une pression trop élevée.	Régler de nouveau le point de fonctionnement. Contrôler s'il y a des impuretés dans l'installation. Monter une roue plus grande. ¹⁹⁾ Augmenter la vitesse de rotation (turbine, machine à combustion).
X	-	-	-	-	-	X	X	Pompe et/ou tuyauterie insuffisamment purgées ou non remplies	Purger / remplir.
X	-	-	-	-	-	-	-	Tuyauterie d'alimentation ou roue obstruée	Éliminer les dépôts dans la pompe et/ou les tuyauteries.
X	-	-	-	-	-	-	-	Formation de poches d'air dans la tuyauterie	Modifier la tuyauterie. Installer un purgeur d'air.
X	-	-	-	-	-	X	X	Hauteur d'aspiration trop élevée / NPSH disponible (alimentation) trop faible	Corriger le niveau du liquide. Installer la pompe à un niveau plus bas. Ouvrir en grand la vanne d'alimentation. Modifier la tuyauterie d'alimentation si les pertes de charge sont trop importantes. Contrôler les filtres / l'orifice d'aspiration. Respecter la vitesse admissible de la chute de pression due au soutirage.
X	-	-	-	-	-	-	-	Aspiration d'air au niveau de la garniture d'étanchéité d'arbre	Nettoyer le circuit de rinçage ; le cas échéant, ajouter du liquide de rinçage extérieur et/ou augmenter sa pression. Remplacer la garniture d'étanchéité d'arbre.
X	-	-	-	-	-	-	-	Mauvais sens de rotation	Intervertir deux phases de l'alimentation électrique.
X	-	-	-	-	-	-	-	Vitesse de rotation insuffisante ¹⁹⁾ - avec variateur de fréquence - sans variateur de fréquence	- Augmenter la tension / fréquence dans la plage autorisée sur le variateur de fréquence - Contrôler la tension.

2753.81/07-FR

¹⁸ Décharger la pression à l'intérieur de la pompe avant d'intervenir sur les pièces sous pression.

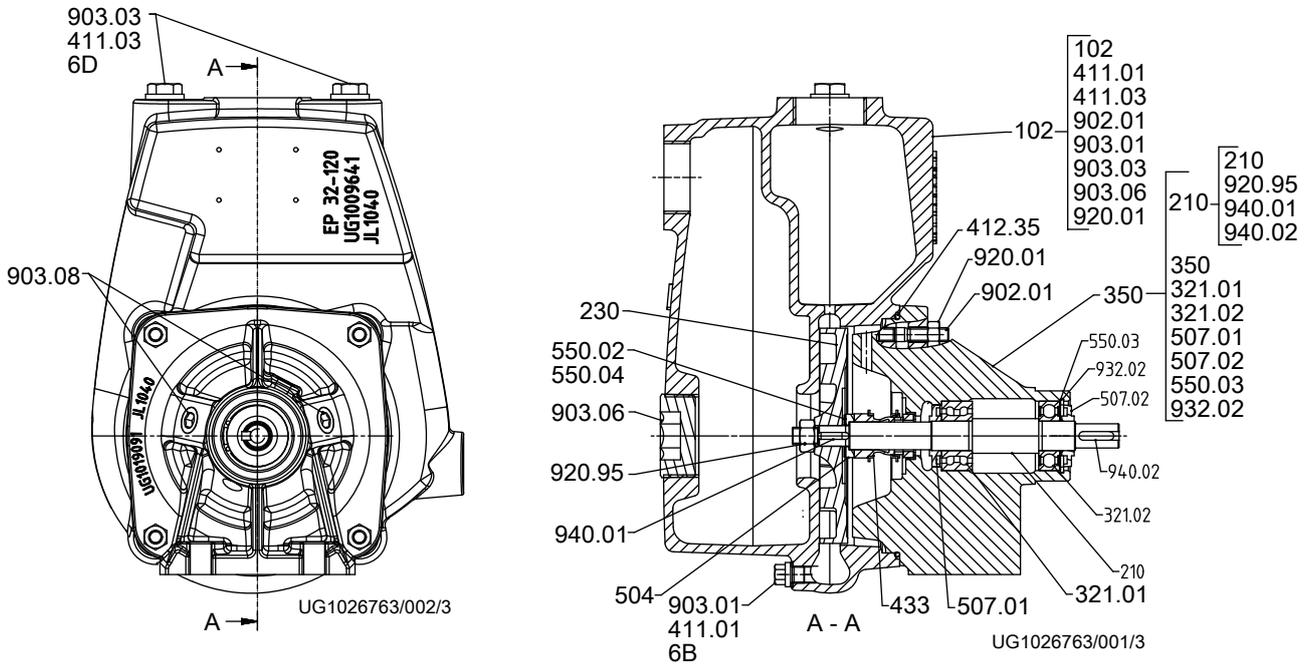
¹⁹ Nous consulter

A	B	C	D	E	F	G	H	Cause possible	Remèdes ¹⁸⁾
X	-	-	-	-	-	X	-	Usure des pièces internes	Remplacer les pièces usées.
-	X	-	-	-	-	X	-	La contre-pression de la pompe est plus faible que celle prévue à la commande.	Régler avec précision le point de fonctionnement. En cas de surcharge permanente, rogner éventuellement la roue. ¹⁹⁾
-	X	-	-	-	-	-	-	Densité ou viscosité du fluide pompé supérieure à celle prévue à la commande	Nous consulter
-	-	-	-	-	X	-	-	Matériaux de la garniture d'étanchéité d'arbre non appropriés	Modifier la combinaison des matériaux. ¹⁹⁾
-	X	X	-	-	-	-	-	Vitesse de rotation trop élevée	Réduire la vitesse. ¹⁹⁾
-	-	-	-	X	-	-	-	Vis d'assemblage / joint défectueux	Remplacer le joint entre le corps de pompe et le couvercle de corps / fond de refoulement. Resserrer les vis d'assemblage.
-	-	-	-	-	X	-	-	Garniture d'étanchéité d'arbre usée	Remplacer la garniture d'étanchéité d'arbre. Contrôler le liquide de rinçage / de barrage.
X	-	-	-	-	X	-	-	Éraflures ou rayures sur la chemise d'arbre	Remplacer la chemise d'arbre. Remplacer la garniture d'étanchéité d'arbre.
-	-	-	-	-	X	-	-	À constater par démontage	Remédier à l'incident. Le cas échéant, remplacer la garniture d'étanchéité d'arbre.
-	-	-	-	-	X	-	-	Marche irrégulière de la pompe	Corriger les conditions d'aspiration. Aligner le groupe motopompe. Rééquilibrer la roue. Augmenter la pression à la bride d'aspiration de la pompe.
-	-	-	X	-	X	X	-	Groupe motopompe mal aligné	Aligner le groupe motopompe.
-	-	-	X	-	X	X	-	Pompe soumise à des contraintes inadmissibles ou vibrations de résonance dans la tuyauterie	Contrôler les raccords des tuyauteries et la fixation de la pompe ; si nécessaire, rapprocher les colliers de serrage. Fixer les tuyauteries sur un matériau amortissant les vibrations.
-	-	-	X	-	-	-	-	Trop peu ou trop de lubrifiant ou lubrifiant mal approprié	Ajouter du lubrifiant, en réduire la quantité ou le remplacer.
-	-	-	X	-	-	-	-	Écartement de l'accouplement non respecté	Corriger l'écartement suivant le plan d'installation.
X	X	-	-	-	-	-	-	Le moteur tourne sur deux phases.	Remplacer le fusible défectueux. Vérifier les raccordements électriques.
-	X	-	-	-	-	-	-	Tension d'alimentation trop basse	Augmenter la tension.
-	-	-	-	-	-	X	-	Balourd du rotor	Nettoyer la roue. Rééquilibrer la roue.
-	-	-	-	-	-	X	-	Palier défectueux	Le remplacer.
-	-	-	X	-	-	X	X	Débit insuffisant	Augmenter le débit minimum.
-	-	-	-	-	X	-	-	Mauvaise alimentation en liquide de circulation	Augmenter la section de passage.

9 Documents annexes

9.1 Plan en coupe / Liste des pièces détachées

9.1.1 Etapprime G et C avec raccord fileté et corps de palier (dia. d'arbre 17)



III. 23: Version avec garniture mécanique simple

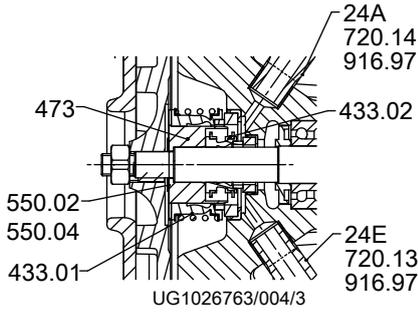
[Disponible uniquement en lots d'emballage

Tableau 37: Liste des pièces

Repère	Désignation	Repère	Désignation
102	Volute	504	Entretoise
210	Arbre	507.01/02	Défecteur
230	Roue	550.02/03/04	Rondelle
321.01/02	Roulement à billes radial	902.01	Goujon
350	Corps de palier	903.01/03/06/08	Bouchon fileté
411.01/03	Joint d'étanchéité	920.01/95	Écrou
412.35	Joint torique	932.02	Segment d'arrêt
433	Garniture mécanique	940.01/02	Clavette

Tableau 38: Raccords

Repère	Désignation	Repère	Désignation
6B	Vidange fluide pompé	6D	Remplissage fluide pompé et purge d'air



III. 24: Version avec garniture mécanique double en montage en tandem (diamètre d'arbre 17)

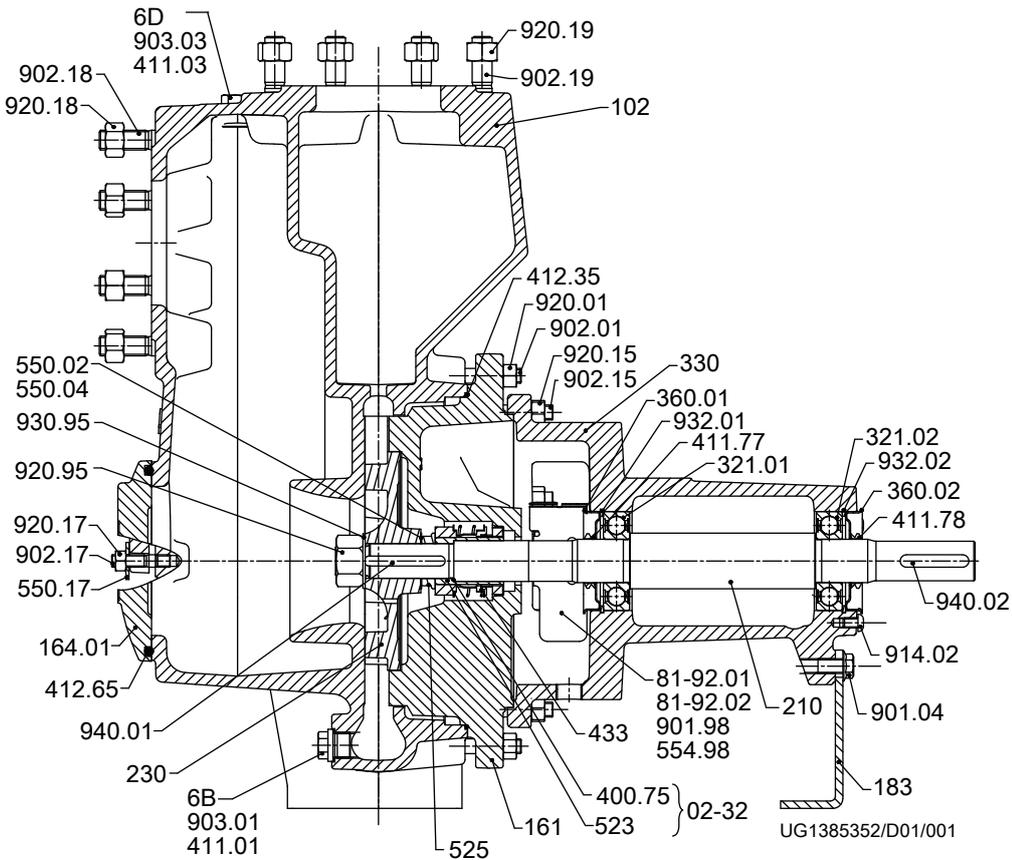
Tableau 39: Liste des pièces détachées

Repère	Désignation	Repère	Désignation
433.01/02	Garniture mécanique	720.13/14	Mamelon double
473	Siège du grain	916.97	Bouchon
550.02/04	Rondelle		

Tableau 40: Liste des pièces

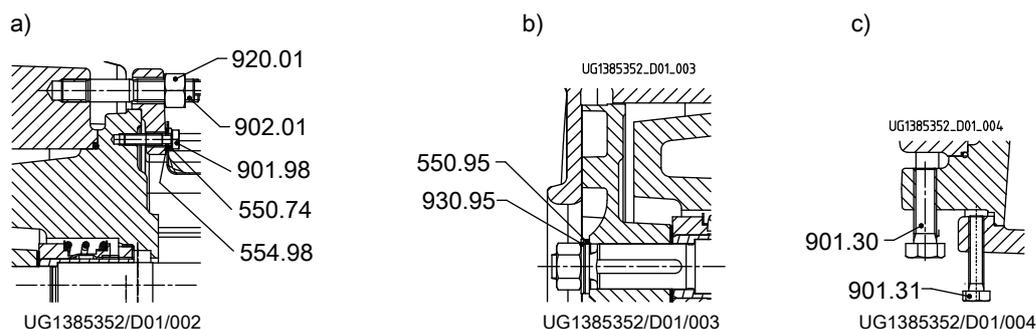
Repère	Désignation	Repère	Désignation
24A	Sortie liquide de quench	24E	Entrée liquide de quench

9.1.2 Etaprimé G et C avec raccord à brides et support de palier / graissage (diamètres d'arbre 25 et 35)



III. 25: Version avec garniture mécanique simple

2753.81/07-FR



III. 26: a) Couvercle de corps pincé, b) fixation de roue pour diamètre d'arbre 25, c) arrangement boulons à chasser

Tableau 41: Liste des pièces

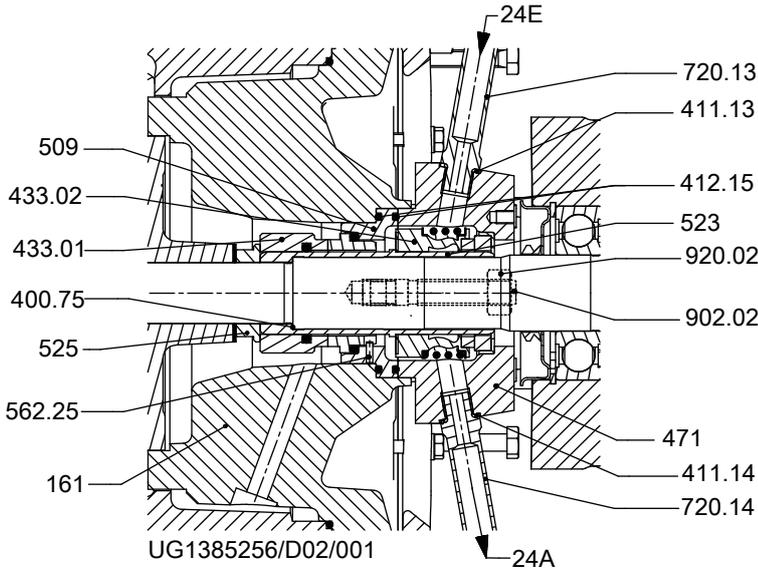
Repère	Désignation	Repère	Désignation
102	Volute	525 ²⁰⁾	Entretoise
161	Couvercle de corps	550.02/.04/.17/.74	Rondelle
164.01	Couvercle de visite	550.95 ²¹⁾	Rondelle
183	Béquille	554.98	Rondelle de blocage
210	Arbre	81-92.01/.02	Tôle de protection
230	Roue	901.04/.30/.31/.98	Vis à tête hexagonal
321.01/.02	Roulement à billes radial	902.01/.15/.17/.18/.19	Goujon
330	Support de palier	903.01/.03	Bouchon fileté
360.01/.02	Couvercle de palier	914.02	Vis à tête cylindrique bombée
400.75	Joint plat	920.01/.05/.15/.17/.18/.19/.95	Écrou
411.01/.03/.77/.78	Joint d'étanchéité	930.95	Frein
412.35/.65	Joint torique	932.01/.02	Segment d'arrêt
433	Garniture mécanique	940.01/.02	Clavette
523	Chemise d'arbre		

Tableau 42: Raccords

Repère	Désignation	Repère	Désignation
6B	Vidange fluide pompé	6D	Remplissage et purge - fluide pompé

²⁰⁾ Uniquement pour diamètre d'arbre 35 (pour le diamètre d'arbre utilisé, voir fiche de spécifications)

²¹⁾ Uniquement pour diamètre d'arbre 25 (pour le diamètre d'arbre utilisé, voir fiche de spécifications)



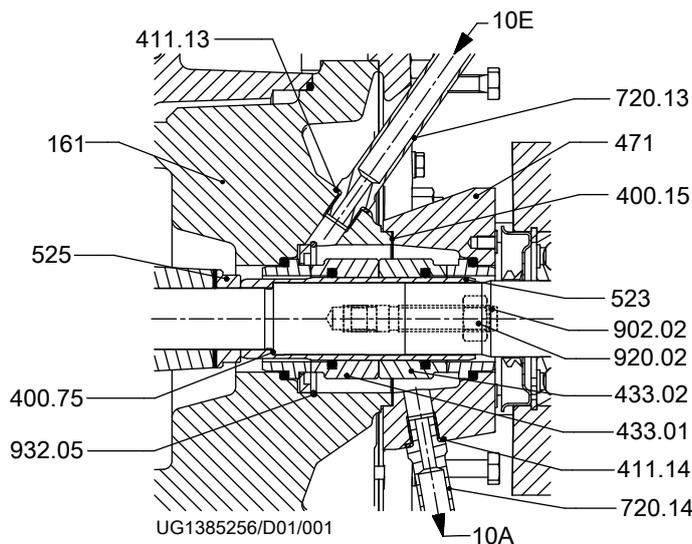
III. 27: Version avec garniture mécanique double en montage en tandem (diamètres d'arbre 25/35)

Tableau 43: Liste des pièces

Repère	Désignation	Repère	Désignation
161	Couvercle de corps	523	Chemise d'arbre
400.75	Joint plat	525	Entretoise
412.15	Joint torique	562.25	Goupille cylindrique
411.13/.14	Joint d'étanchéité	720.13/.14	Pièce façonnée
433.01/.02	Garniture mécanique	902.02	Goujon
471	Couvercle d'étanchéité	920.02	Écrou hexagonal
509	Bague de raccordement		

Tableau 44: Raccords

Repère	Désignation	Repère	Désignation
24A	Sortie liquide de quench	24E	Entrée liquide de quench



III. 28: Version avec garniture mécanique double en montage dos-à-dos (diamètres d'arbre 25/35)

Tableau 45: Liste des pièces détachées

Repère	Désignation	Repère	Désignation
161	Couvercle de corps	525 ²²⁾	Entretoise
400.15 ²³⁾ .75	Joint plat	720.13/.14	Pièce façonnée
411.13/.14	Joint d'étanchéité	902.02	Goujon
433.01/.02	Garniture mécanique	920.02	Écrou hexagonal
471	Couvercle d'étanchéité	932.05	Segment d'arrêt
523	Chemise d'arbre		

Tableau 46: Raccords

Repère	Désignation	Repère	Désignation
10A	Sortie liquide de blocage	10E	Entrée liquide de blocage

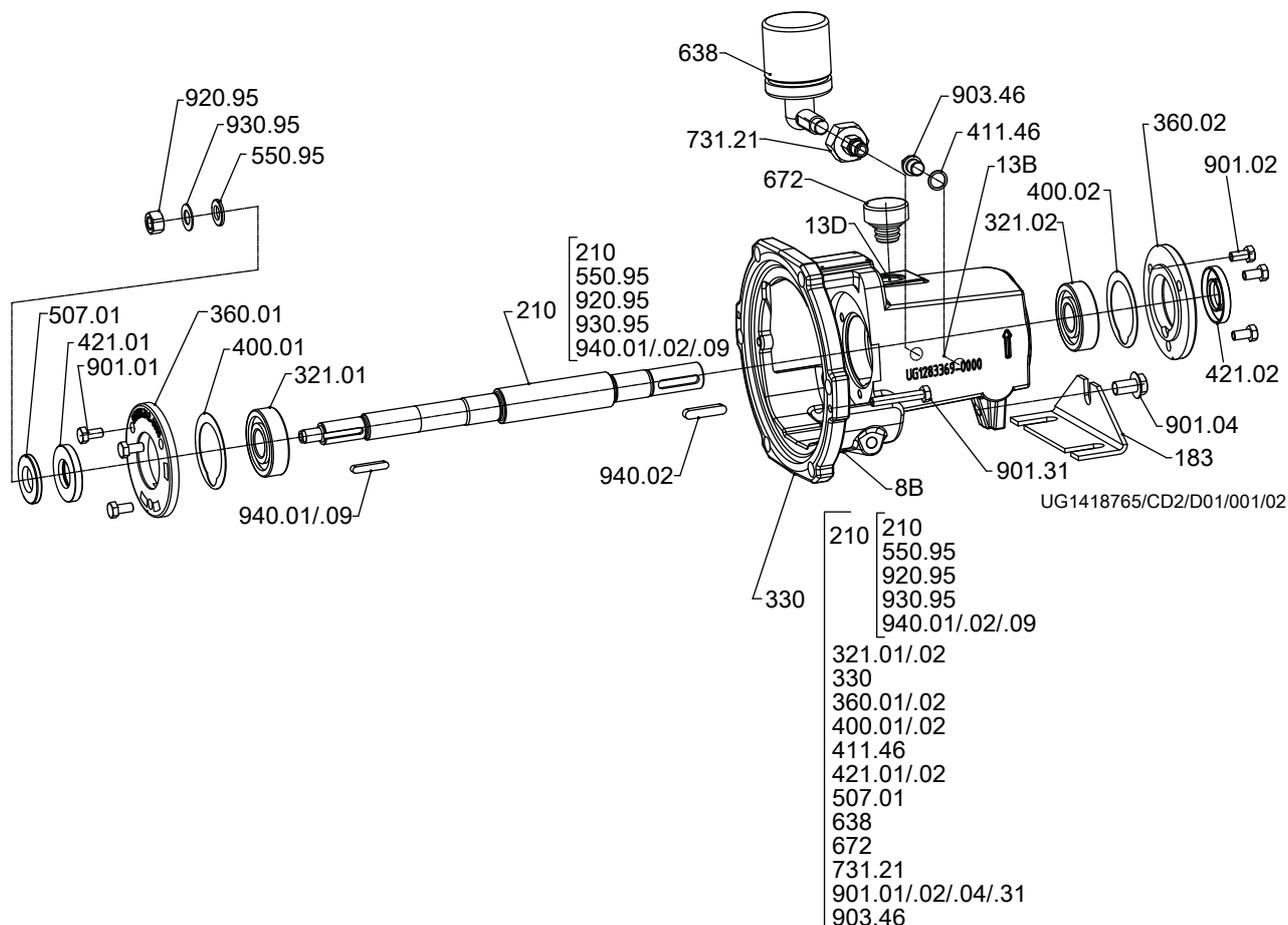
²² Uniquement pour diamètre d'arbre 35 (pour le diamètre d'arbre utilisé, voir fiche de spécifications)

²³ Pour diamètre d'arbre 25 joint d'étanchéité 411.15 (pour le diamètre d'arbre utilisé, voir fiche de spécifications)

9.1.3 Etaprime G et C avec raccord à brides et support de palier / lubrification à l'huile (diamètres d'arbre 25 et 35)

Version de pompe et garnitures mécaniques. (⇒ paragraphe 9.1.2, page 70)

Seule différence : les supports de palier sont lubrifiés à l'huile et non pas graissés


III. 29: Version avec lubrification à l'huile et régulateur de niveau d'huile

[Uniquement disponible en lots d'emballage]

Tableau 47: Liste des pièces détachées²⁴⁾

Repère	Désignation	Repère	Désignation
183	Béquille	550.95 ²⁵⁾	Rondelle
210	Arbre	638	Régulateur de niveau d'huile
330	Support de palier	672	Purge d'air
321.01/.02	Roulement à billes à gorges profondes	731.21	Raccord vissé
360.01/.02	Couvercle de palier	901.01/.02/.04/.31	Vis à tête hexagonal
400.01/.02	Joint plat	903.46	Bouchon fileté
411.46	Joint d'étanchéité	920.95	Écrou hexagonal
421.01/.02	Bague d'étanchéité radiale	930.95	Rondelle élastique
507.01	Déflexeur	940.01/.02/.09 ²⁶⁾	Clavette

²⁴⁾ Suivant la taille de pompe et le matériau de l'arbre, certaines pièces sont supprimées

²⁵⁾ Uniquement pour diamètre d'arbre 25

²⁶⁾ Uniquement pour diamètres d'arbre 55 et 60

Tableau 48: Raccords

Repère	Désignation	Repère	Désignation
8B	Vidange liquide de fuite	13D	Remplissage d'huile et purge d'air
13B	Vidange huile		

10 Déclaration UE de conformité

Constructeur : **KSB ITUR Spain, S.A.**
Camino de Urteta, s/n
20800 Zarautz (Espagne)

Par la présente, le constructeur déclare que le produit :

Etaprime L, Etaprime B

N° de commande KSB :

- est conforme à toutes les exigences des directives/règlements suivants dans leur version respective en vigueur :
 - Pompe / groupe motopompe : 2006/42/CE Directive Machines

De plus, le constructeur déclare que :

- les normes internationales harmonisées suivantes²⁷⁾ ont été utilisées :
 - ISO 12100
 - EN 809

Personne autorisée à constituer le dossier technique :

Nom
Fonction
Adresse (société)
Adresse (n° et rue)
Adresse (code postal, localité) (pays)

La déclaration UE de conformité a été créée :

Lieu, date

.....²⁸⁾.....
Nom
Fonction
Société
Adresse

²⁷ Outre les normes citées en rapport avec la directive CE relative aux machines, d'autres normes sont éventuellement appliquées pour les versions protégées contre les explosions (directive ATEX) et indiquées dans la déclaration UE de conformité en vigueur.

²⁸ La déclaration UE de conformité, signée et par conséquent valide, est livrée avec le produit.

Mots-clés

A

Accouplement 49
Avertissements 8

B

Bruit de marche 47

C

Conception 20
Conditionnement 15, 45
Construction 19
Contrôle final 36
Corps de pompe 19
Couples de serrage 63, 64
Couples de serrage des vis 64

D

Déclaration de non-nocivité 77
Démarrage 37
Démontage 54
Description du produit 17
Dispositifs de surveillance 12
Documentation connexe 7
Domaines d'application 9
Droits à la garantie 7

E

Élimination 16
Entraînement 19
Étanchéité d'arbre 19

F

Filtre 50
Fluide pompé
 Densité 44
Forces autorisées agissant sur les brides de pompe 26
Forme de roue 19
Fréquence de démarrages 43

G

Garniture mécanique 41

I

Identification des avertissements 8
Incident 7
 Commande de pièces de rechange 65
Incidents
 Causes et remèdes 67

Installation

 Mise en place sur le massif de fondation 23
Installation / Pose 22
Interchangeabilité des composants de pompe 66

J

Jeux 49

L

Lignage de l'accouplement 28, 29
Limites d'application 42
Livraison 21
Lubrification à la graisse
 Fréquence de renouvellement 52
 Qualité de la graisse 52
 Quantité de graisse 52
Lubrification à l'huile
 Fréquence de renouvellement 50
 Qualité d'huile 51
 Quantité d'huile 51

M

Maintenance 47
Mise en place
 sans massif de fondation 24
Mise en service 34
Mise hors service 45
Mode de fonctionnement 20
Montage 54, 57

N

Niveau de bruit 21
Numéro de commande 7

P

Paliers 19
Pièce de rechange
 Commande de pièces de rechange 65
Pièces de rechange 65
Plan d'ensemble 69, 71, 74
Plaque signalétique 18
Protection contre les explosions 11, 22, 27, 28, 31, 32, 33, 35, 37, 42, 43, 46, 47, 48, 49, 50, 62

Q

Quasi-machines 7

R

Raccords auxiliaires 27

Régulateur de niveau d'huile 34

Remise en service 45

Remplissage et purge d'air 36

Respect des règles de sécurité 10

Retour 15

S

Sécurité 9

Sens de rotation 33

Stockage 15, 45

T

Température des paliers 48

Températures limites 12

Transport 14

Tuyauteries 25

U

Utilisation conforme 9



KSB ITUR Spain, S.A.

Camino de Urteta, s/n • 20800 ZARAUTZ (SPAIN)

Tel. +34 943 899 899 • Fax +34 943 130 710

www.ksb.com

2753.81/07-FR (01687609)