

# **Manuel d'atelier**

**B**

**2(0)**

**IPS-A, IPS-B, IPS-C,  
IPS-D, IPS-E, IPS-F**



# Table des matières

|   |     |
|---|-----|
| <b>Informations générales</b>                           |     |
| <b>00-0 Généralités</b>                                 | 2   |
| <b>Caractéristiques techniques</b>                      |     |
| <b>03-4 Caractéristiques, Transmission de puissance</b> | 9   |
| <b>Sécurité et autres instructions</b>                  |     |
| <b>05-1 Consignes de sécurité</b>                       | 12  |
| <b>Outils spéciaux</b>                                  |     |
| <b>08-2 Outils spéciaux</b>                             | 16  |
| <b>Produits chimiques</b>                               |     |
| <b>18-0 Généralités</b>                                 | 23  |
| <b>Propulsion marine</b>                                |     |
| <b>44-0 Généralités</b>                                 | 24  |
| <b>Plaques d'identification</b>                         | 24  |
| <b>Construction et fonctionnement</b>                   | 25  |
| <b>Vue éclatée</b>                                      | 31  |
| <b>Schémas hydrauliques</b>                             | 37  |
| <b>44-4 Transmission in-bord</b>                        | 40  |
| <b>Transmission, complète</b>                           | 40  |
| <b>Engrenage supérieur, complet</b>                     | 57  |
| <b>Engrenage inférieur, complet</b>                     | 124 |
| <b>Pièce intermédiaire, raccords</b>                    | 161 |
| <b>Kit de réparation</b>                                | 165 |
| <b>Divers</b>   | 228 |
| <b>Index alphabétique</b>                               | 239 |
| <b>Références aux Service Bulletins</b>                 | 241 |

# 00-0 Généralités

## Informations générales

Le présent manuel d'atelier contient des caractéristiques techniques, des descriptions et des conseils de réparation pour les produits Volvo Penta en version standard. Une liste de ces produits est disponible dans la section **Caractéristiques techniques**.

La désignation du produit ainsi que les numéros de série et de spécification sont indiqués sur l'autocollant apposé sur le moteur ou sur la plaque d'identification. Il est important de toujours indiquer ces informations pour toute correspondance relative au produit.

Le Manuel d'atelier est en premier lieu conçu pour les ateliers d'entretien Volvo Penta et pour leur personnel qualifié. Les personnes qui utilisent ce manuel sont donc supposées être suffisamment qualifiées et avoir des connaissances de base du produit, pour pouvoir effectuer les réparations de type mécanique/électrique qui font partie de leur profession.

Dans le cadre de sa politique de développement continu des produits, Volvo Penta se réserve le droit d'apporter des modifications sans avis préalable. Toutes les informations contenues dans ce manuel sont basées sur les caractéristiques disponibles au moment de son impression. Toute nouvelle méthode de travail et toute modification pouvant avoir des répercussions importantes et qui sont introduites sur le produit après cette date, seront communiquées sous forme de notes dans des **Bulletins de service**.

## Pièces de rechange

Les pièces de rechange pour le système électrique et le système d'alimentation sont soumises à diverses réglementations nationales de sécurité. Les pièces de rechange d'origine Volvo Penta sont conformes à ces exigences. Tout dommage éventuel résultant de l'utilisation de pièces de rechange non homologuées par Volvo Penta ne saurait en aucun cas être couvert par la garantie Volvo Penta.

## A propos de ce Manuel d'atelier

### Moteurs certifiés

**Lors de service et de réparation sur des moteurs certifiés, il est important de connaître les points suivants :**

La désignation de moteur certifié signifie qu'un type de moteur donné est contrôlé et homologué par l'autorité compétente. Le motoriste garantit par la même que tous les moteurs de ce type qui ont été fabriqués correspondent à l'exemplaire certifié. Des exigences spéciales s'appliquent pour les travaux d'entretien et de réparation, à savoir :

- Les intervalles d'entretien et de maintenance recommandées par Volvo Penta doivent être observés.
- Seules des pièces de rechange approuvées par Volvo Penta doivent être utilisées.
- La maintenance qui concerne les pompes d'injection, les calages de pompe et les injecteurs, doit toujours être réalisée par un atelier agréé Volvo Penta.
- Le moteur ne doit pas d'une aucune manière être reconstruit ou modifié, à l'exception des accessoires et des lots S.A.V. développés par Volvo Penta pour le moteur en question.
- Toute modification d'installation sur la ligne d'échappement et sur les tubulures d'admission d'air au moteur est interdite.
- Seul un personnel habilité est autorisé à briser les plombs éventuels.

Par ailleurs, les instructions générales du manuel concernant l'utilisation, l'entretien et la maintenance doivent être respectées.

### IMPORTANT!

En cas de négligence (entretien ou maintenance insuffisant(e)), ainsi que d'utilisation de pièces de rechange non approuvées par Volvo Penta, AB Volvo Penta se dégage de toute responsabilité et ne pourra en aucun cas répondre de la conformité du moteur concerné avec le modèle certifié.

Volvo Penta ne saurait en aucun cas être tenu responsable pour les dommages et/ou préjudices personnels ou matériels résultant du non-respect des instructions susmentionnées.

## Instructions de réparation

### Préambule

Les méthodes de travail décrites dans le présent manuel d'atelier se basent sur une intervention en atelier, pour laquelle le produit est fixé sur un bâti. Les travaux de remise à neuf sont souvent effectués sur place en suivant les mêmes méthodes de travail qu'à l'atelier, sauf indication contraire.

Symboles d'avertissement utilisés dans le manuel d'atelier. Pour leur signification, voir **Information générale de sécurité**.

 **DANGER !**  **AVERTISSEMENT !**

 **PRUDENCE !**

### IMPORTANT !, N.B.

ne sont pas exhaustifs, puisqu'il est évidemment impossible tout prévoir. Les travaux de maintenance et de réparation peuvent s'effectuer dans des conditions les plus diverses. C'est pourquoi nous indiquons seulement ici les risques pouvant se produire en cas d'une mauvaise manipulation lors d'opérations réalisées dans un atelier bien équipé, selon les méthodes de travail et au moyen d'outils que nous avons testés au préalable.

Dans le présent manuel, toutes les opérations pour lesquelles des outils spéciaux Volvo Penta sont indiqués, sont réalisées à l'aide de ces derniers. Les outils spéciaux ont été mis au point pour assurer une méthode de travail aussi sûre et rationnelle que possible. La personne qui utilise d'autres outils ou d'autres méthodes de travail le fait sous sa propre responsabilité et doit s'assurer qu'elle ne génère aucun risque de dommages, corporels ou matériels, ni un risque de dysfonctionnement.

Dans certains cas, des prescriptions de sécurité spéciales et des instructions spécifiques peuvent s'appliquer aux outils ou aux produits chimiques indiqués dans ce manuel. Ces prescriptions doivent toujours être suivies et aucune autre indication particulière ne sera de nouveau donnée dans le manuel d'atelier.

En suivant ces recommandations de base et avec un peu de bon sens, la plupart des phases à risque peuvent être prévues et évitées. Un poste de travail propre et un produit nettoyé éliminent déjà de nombreux risques, tant du point de vue personnel que matériel.

En particulier pour les travaux touchant le système d'alimentation, le système de lubrification, le système d'admission, le turbocompresseur, les fixations de palier et les raccords d'étanchéité, il est primordial d'observer une propreté absolue pour éviter la pénétration d'impuretés ou de particules étrangères avec pour conséquence un dysfonctionnement ou une diminution de la durée de vie de la réparation.

### Notre responsabilité commune

Chaque produit se compose de nombreux systèmes et composants fonctionnant en interaction. Si un composant présente un écart par rapport aux caractéristiques techniques d'origine, les répercussions sur l'environnement peuvent être dramatiques, alors que par ailleurs, le reste du système fonctionne correctement. Il est donc particulièrement important de respecter les tolérances d'usure indiquées, d'avoir des réglages exacts de tous les systèmes qui peuvent être ajustés et d'utiliser des pièces d'origine homologuées par AB Volvo Penta. Les intervalles de maintenance et d'entretien indiqués dans les schémas doivent être observés.

Certains systèmes, comme le système d'alimentation, peuvent exiger des compétences spéciales et des équipements d'essai spécifiques. Certains composants sont scellés en usine, notamment pour des raisons écologiques. Toute intervention sur les composants plombés n'est possible qu'après autorisation préalable.

Volvo Penta recommande l'utilisation de produits de dégraissage biodégradables pour tout nettoyage des composants des composants, sauf indication contraire dans le manuel d'atelier. Lors d'intervention à l'extérieur par exemple, il faudra particulièrement veiller à bien récupérer les huiles, les résidus de lavage, etc. pour les déposer dans des stations de recyclage.

### Couples de serrage

Les couples de serrage des raccords vitaux qui doivent être serrés à la clé dynamométrique sont indiqués sous **Couples de serrage** et dans la description des opérations dans le manuel. Tous les couples s'appliquent à des taraudages/filetages, des têtes de vis et des surfaces de contact parfaitement propres. Les couples de serrage s'appliquent à des taraudages/filetages légèrement huilés ou secs. Si un lubrifiant, un liquide de blocage ou un produit d'étanchéité est nécessaire pour l'assemblage à vis, le type de produit sera indiqué dans la description de l'opération.

## Serrage dynamométrique - serrage angulaire

Pour le serrage dynamométrique - serrage angulaire, l'assemblage à vis est d'abord serré au couple indiqué puis suivant un certain angle.

Exemple : pour un serrage angulaire à 90°, l'assemblage est serré d'un quart de tour supplémentaire après avoir été serré au couple indiqué.

## Écrous de blocage

Ne pas réutiliser les écrous de blocage retirés lors du démontage car leur durée de vie est réduite. Utiliser des écrous neufs lors du montage ou de la réinstallation.

Pour les contre-écrous comportant un insert en plastique, le couple de serrage indiqué devra être diminué si l'écrou a une hauteur identique à celle d'un écrou hexagonal standard entièrement métallique.

Le couple de serrage est diminué de 25% pour des vis de 8 mm ou supérieures.

Pour les écrous comportant un insert en plastique avec une hauteur plus grande où le filetage métallique est aussi haut que celui d'un écrou hexagonal standard, utiliser le couple de serrage indiqué dans le tableau.

## Classes de résistance

Les vis et écrous sont divisés en différentes classes de résistance. Leur classe est indiquée par le chiffre qui figure sur la tête du boulon. Plus le chiffre est grand, plus la résistance du matériau est élevée, par exemple une vis marquée 10-9 a une résistance plus grande qu'une vis marquée 8-8.

Il est donc important, lorsqu'un assemblage a été démonté, que les vis soient remises à leur emplacement d'origine lors du montage. Pour l'échange des vis, voir le **Catalogue des pièces de recharge** de façon à obtenir une version correcte.

## Produits d'étanchéité, etc.

Pour garantir une bonne intervention de maintenance, il est important d'utiliser le produit d'étanchéité et le type de liquide de blocage appropriés sur l'assemblage en question.

Dans le manuel d'atelier, les produits qui sont utilisés en production sont indiqués à chaque chapitre concerné. Lors opérations d'entretien, un produit identique ou ayant des propriétés similaires devra toujours être utilisé.

Veillez à ce que les surfaces de contact soient sèches et exemptes d'huile, de graisse, de peinture et de produits antirouille avant de procéder à l'application du produit d'étanchéité ou du liquide de blocage. Observez toujours les instructions du fabricant en ce qui concerne la température d'utilisation, le temps de durcissement ainsi que les autres indications pour le produit.

Deux différents types de produits sont utilisés :

### Les produits RTV (vulcanisation à température ambiante).

Ces derniers sont souvent utilisés avec les joints, par exemple pour l'étanchéité des jonctions ou enduits sur les joints. Les produits RTV sont parfaitement visibles lorsque la pièce est démontée ; les anciens produits RTV doivent être enlevés avant d'étanchéifier de nouveau l'assemblage. Utiliser de l'alcool dénaturé.

### Les produits anaérobies

Ceux-ci durcissent en l'absence d'air. Les produits sont utilisés entre deux pièces compactes, par exemple des composants coulés, qui sont assemblés sans joint. Une utilisation courante est également le blocage et l'étanchéité des bouchons, des filets de goussets, des robinets, des témoins de pression d'huile, etc.

Les produits anaérobies durcis sont vitreux et sont rendus visibles par coloration. Les produits anaérobies sont très résistants aux diluants et l'ancien produit ne peut pas être enlevé. Lors du remontage, il est important de dégraisser soigneusement la surface, de sécher puis d'appliquer un produit d'étanchéité neuf.

## Consignes de sécurité pour le caoutchouc fluoré

Le caoutchouc fluoré est une matière courante qui se retrouve par exemple dans les bagues d'étanchéité pour les arbres et dans les joints toriques.

Lorsque le caoutchouc fluoré est soumis à des températures élevées (supérieures à 300°C/572°F) de l'acide fluorhydrique, fortement corrosif, peut se former. Un contact avec la peau peut provoquer des ulcères. Des éclaboussures dans les yeux risquent d'entraîner de graves brûlures. Des lésions aux voies respiratoires peuvent se produire par suite de l'inhalation des vapeurs.

### AVERTISSEMENT !

Les joints d'étanchéité ne doivent jamais être découpés au chalumeau, ni brûlés par la suite sans une prise en charge appropriée. Risque de formation de gaz toxiques.

### AVERTISSEMENT !

Portez toujours des gants en caoutchouc chloroprène (gants de protection pour la manipulation de produits chimiques) ainsi que des lunettes de protection. Traitez les joints démontés de la même manière que l'acide corrosif. Tous les résidus, même les cendres, peuvent être très corrosifs. Ne jamais utiliser de l'air comprimé pour le nettoyage.

Placez les résidus de joints dans un récipient en plastique, fermez celui-ci et apposez une étiquette de mise en garde. Lavez les gants à l'eau courante avant de les enlever.

Les joints suivants sont probablement fabriqués en caoutchouc au fluor :

Bagues d'étanchéité pour le vilebrequin, l'arbre à cames et les arbres intermédiaires.

Joints toriques, quel que soit leur emplacement. Les joints toriques pour les chemises de cylindre sont pratiquement toujours en caoutchouc fluoré.

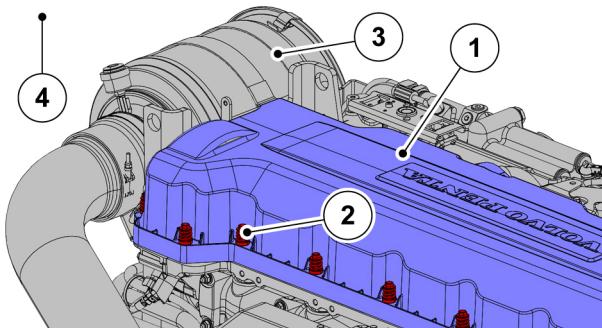
**Noter que les joints d'étanchéité qui n'ont pas été soumis à des températures élevées peuvent être manipulés normalement.**

## Illustrations

Plusieurs illustrations contiennent des symboles et des couleurs standardisés. Voir les informations suivantes pour éviter toute confusion lors du travail sur un moteur / une transmission en utilisant le manuel d'atelier.

### Couleurs d'illustration

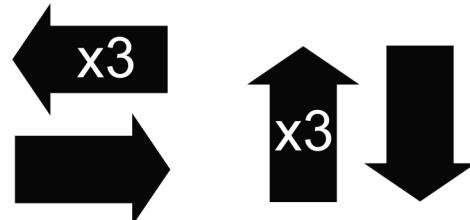
La plupart des illustrations ont le composant concerné (bleu) qui est fixé avec un boulon (rouge) ou équivalent sur un corps de moteur / transmission (gris clair).



P0015699

- 1 Composant concerné (bleu)
- 2 Fixations (rouge)
- 3 Corps (gris clair)
- 4 Fond (blanc)

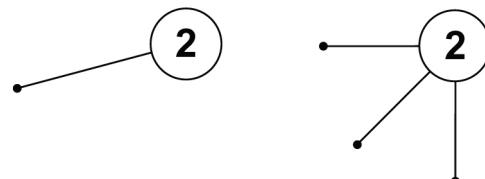
### Position



P0015623

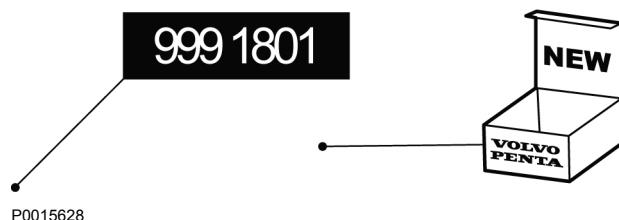
Flèches montrant un objet. Parfois les flèches contiennent un nombre, par exemple trois boulons.

**NOTE !** Si une flèche avec le texte "x3" est seulement dirigée vers un élément, par exemple un boulon, elle s'applique également aux deux autres éléments identiques (aux deux autres boulons) en surbrillance sur l'illustration.



P0015627

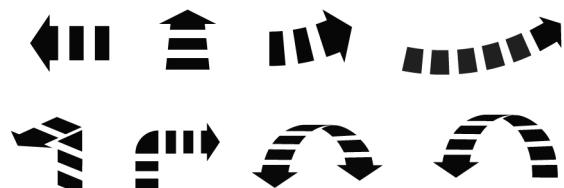
Ce symbole donne le numéro de positionnement d'un objet, par exemple 2, qui est également indiqué dans le texte d'information fourni.



P0015628

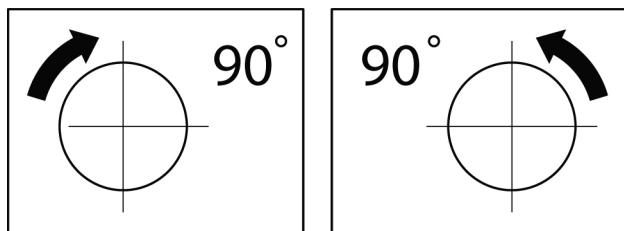
Le symbole à gauche indique le numéro de référence de l'outil spécial positionné, par exemple 9991801. Le symbole à droite est utilisé lorsqu'un élément doit être remplacé par une pièce / un kit neuf.

## Déplacement



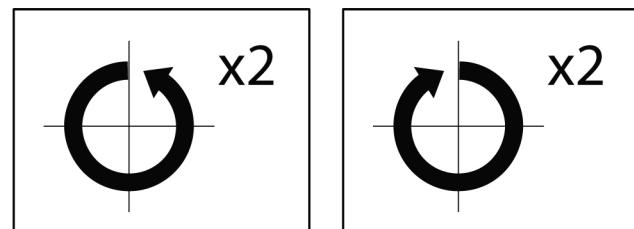
P0015622

Les flèches de déplacement sont utilisées pour montrer dans quel sens un composant doit être déplacé / tourné.



P0015625

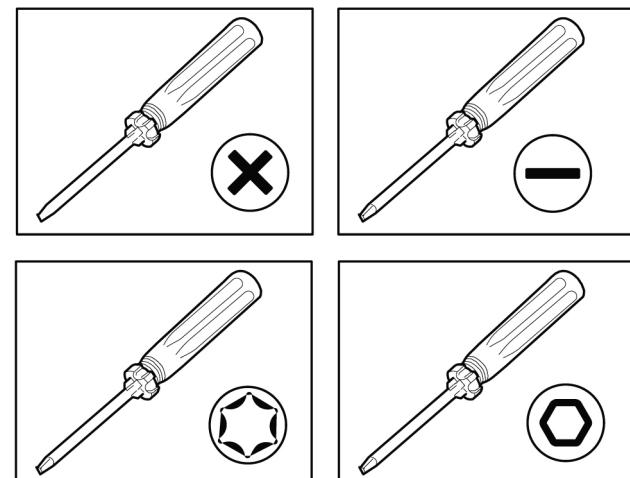
Le symbole est utilisé dans un coin de l'illustration pour indiquer de combien de degrés l'objet doit être tourné et dans quel sens.



P0015626

Le symbole est utilisé pour indiquer de combien de tous l'objet doit être tourné et dans quel sens.

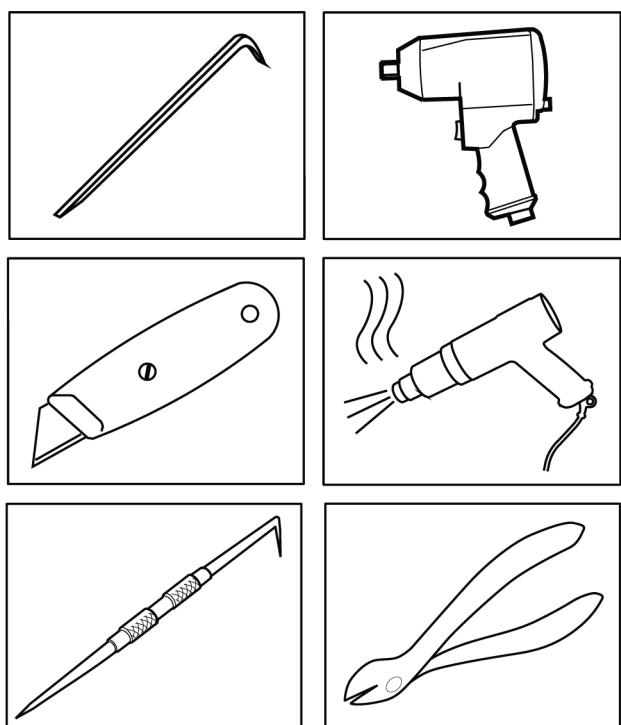
## Outils



P0015629

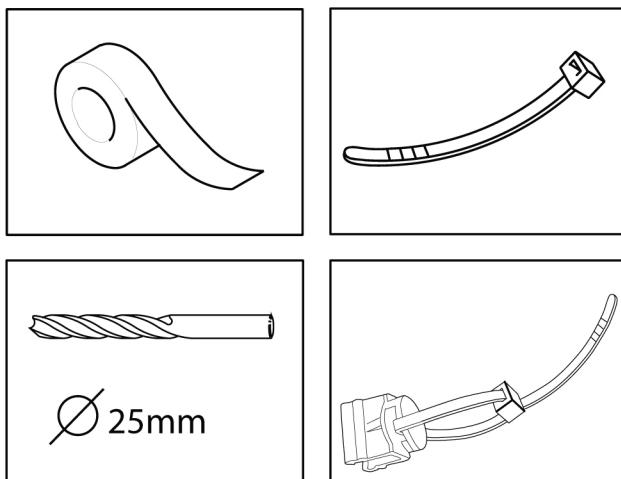
Un des symboles suivants est utilisé pour décrire le type de tournevis recommandé.

## Outils (suite)



P0015630

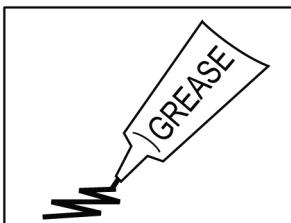
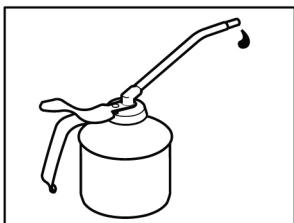
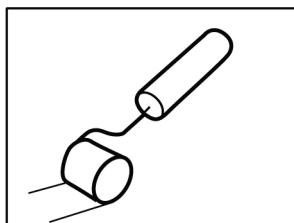
Un symbole d'outil dans un coin de l'illustration indique l'outil recommandé, par exemple un couteau ou un pied de biche.



P0015631

Un foret d'une dimension précise, de l'adhésif et des liens peuvent également être indiqués sous forme de symboles.

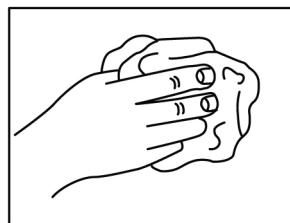
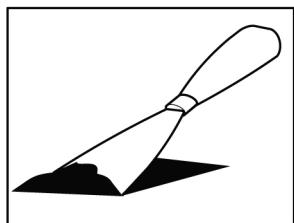
## Produits chimiques



P0015695

Les symboles peuvent également décrire quand et comment un produit chimique doit être utilisé.

## Propreté

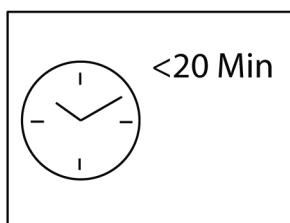
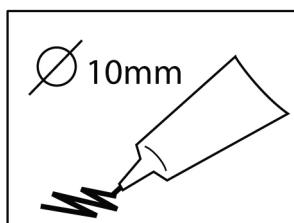


P0015624

Le symbole du racloir indique que la surface de contact doit être raclée pour enlever tout produit d'étanchéité, etc.

Le symbole du tissu indique que la surface doit être soigneusement nettoyée ou préparée pour enlever toute projection d'huile ou autre similaire.

## Produit d'étanchéité

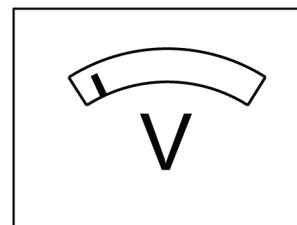
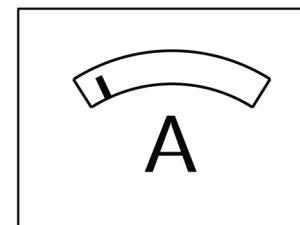
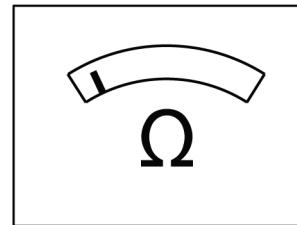
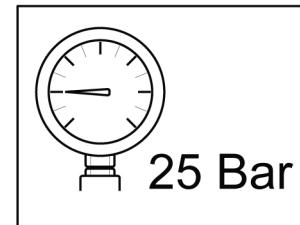
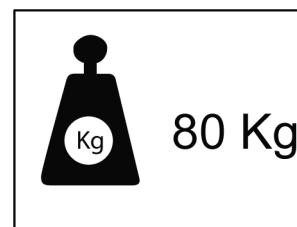


P0015698

Le symbole avec le tube indique l'épaisseur de la couche de produit qui doit être appliquée.

Le symbole avec l'horloge est utilisé lorsqu'une action doit être effectuée dans ou après un certain temps.

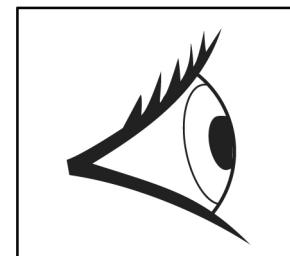
## Unités



P0015696

Les unités sont indiquées dans l'illustration lorsqu'une valeur spécifique (par exemple, pression, poids ou résistance, etc.) est attendue.

## Important

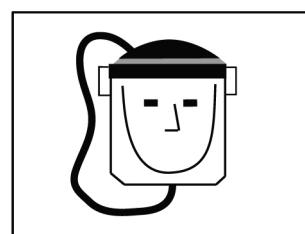
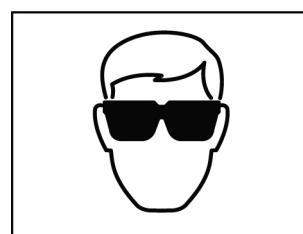


P0015005

Le symbole d'oeil est utilisé lorsqu'un contrôle minutieux doit être effectué ou une intervention doit être faite d'une certaine façon.

Le symbole à droite est utilisé lorsque plusieurs personnes sont nécessaires.

## Sécurité



P0015697

Ces symboles sont utilisés lorsqu'un certain équipement de sécurité est nécessaire.

# 03-4 Caractéristiques, Transmission de puissance

## Données techniques

### Données générales

Désignation du type IPS-A, IPS-B, IPS-C, IPS-D, IPS-E, IPS-F  
 Angle de braquage 26° dans chaque direction

### Rapport de démultiplication :

|                   |                                |
|-------------------|--------------------------------|
| IPS-A             | 1,94:1                         |
| IPS-B             | 1,82:1, 1,94:1, 2,08:1, 2,40:1 |
| IPS-C/D/E/F D4/D6 | 1,82:1, 1,94:1, 2,08:1, 2,40:1 |
| IPS-C/D/E/F V8    | 2,40:1                         |

### Séries d'hélice

T1-T10

### Tension

12 V alternativement 24 V

### Poids

Direction remplie d'huile, y compris le refroidisseur d'huile 255 kg (env.) (562 lb env.)

### Jeu des flancs des dents

#### Engrenage supérieur :

|   |                                 |
|---|---------------------------------|
| engrenage d'entrée – roue dentée inférieure (engrenage avant)   | 0,20-0,30 mm (0,00787-0,01181") |
| engrenage d'entrée – roue dentée supérieure (engrenage arrière) | >0,05 mm (0,00197")             |

#### Engrenage inférieur :

|   |                                  |
|---|----------------------------------|
| engrenage à pignon - roue dentée avant (arbre à tube) | 0,20-0,35 mm (0,00787-0,013781") |
| engrenage à pignon - roue dentée arrière              | 0,35-0,50 mm (0,01378-0,01575")  |

### Précharge (couple de rotation)

Boîtier d'engrenage d'entrée double 3,5-4,5 Nm (2,58-3,32 lbf.ft)

Boîtier d'engrenage inférieur. Roulements avant, intermédiaire et arrière 3,5-4,5 Nm (2,58-3,32 lbf.ft)

Boîtier d'engrenage inférieur. Arbre vertical-essieu de direction 0,5-1,0 Nm (0,37-0,74 lbf.ft)

### Système de lubrification

#### Huile de transmission

##### Amérique du Nord :

1141679 (Cylindre de 5 US qt)  
 1141680 (1 gal. US)  
 1141681 (5 gal. US)  
 1141682 (55 gal. US)

##### Pas pour l'Amérique du Nord :

3809441 (20 litres)  
 3809442 (5 litres)  
 3809443 (1 litre)  
 21732287 (208 litres, baril)

#### Volume d'huile, env.

14 litres (14,8 US qt)

## Couples de serrage

### Engrenage supérieur

|  |                     |
|--|---------------------|
| Écrous supérieur et inférieur sur l'arbre vertical       | 140 Nm (103 lbf.pi) |
| Écrou arbre d'entrée                                     | 140 Nm (103 lbf.pi) |
| <u>Double boîtier de palier d'entrée (pompe à huile)</u> | 50 Nm (37 lbf.pi)   |
| Couvercle, pompe à huile                                 | 8 Nm (6 lbf.pi)     |
| Couvercle supérieur                                      | 50 Nm (37 lbf.pi)   |
| <u>Module de servo-commande (SUS)</u>                    | 25 Nm (18,5 lbf.pi) |
| Résolver   | 8 Nm (6 lbf.pi)     |
| Bouchon (canaux d'huile)                                 | 20 Nm (15 lbf.pi)   |
| <u>Capteur de pression d'huile</u>                       | 50 Nm (37 lbf.pi)   |
| Boulon central, adaptateur de refroidisseur d'huile      | 25 Nm (18.5 lbf.pi) |
| Bloc hydraulique   | 25 Nm (18.5 lbf.pi) |
| <u>Étrier de protection, bloc hydraulique</u>            | 25 Nm (18.5 lbf.pi) |
| Couvercle, réducteur de pression d'huile                 | 8 Nm (6 lbf.pi)     |
| Tube protecteur, câble de résolver                       | 8 Nm (6 lbf.pi)     |
| Jonction engrenage supérieur – boîtier intermédiaire     | 50 Nm (37 lbf.pi)   |

### Boîtier intermédiaire

|  |                     |
|--|---------------------|
| Boulon pour manchons de filtres d'eau de mer | 25 Nm (18.5 lbf.pi) |
| Coude d'échappement                          | 50 Nm (37 lbf.pi)   |
| <u>Bague de serrage</u>                      | 80 Nm (59 lbf.pi)   |
| Segment denté                                | 85 Nm (63 lbf.pi)   |
| Disque coulissant                            | 3 Nm (2.2 lbf.pi)   |
| Crépine de prise d'eau                       | 7 Nm (5.2 lbf.pi)   |

### Boîtier d'engrenage inférieur

|                            |                     |
|----------------------------|---------------------|
| Arbre de liaison           | 85 Nm (63 lbf.pi)   |
| Écrou de pignon            | 160 Nm (118 lbf.pi) |
| <u>Flasque arrière</u>     | 50 Nm (37 lbf.pi)   |
| Anode sacrificielle        | 50 Nm (37 lbf.pi)   |
| Bouchon de vidange d'huile | 50 Nm (37 lbf.pi)   |

### Divers

|   |                        |
|---|------------------------|
| Arbre à cardan  | 140 Nm (103 lbf.pi)    |
| Accouplement élastique  | 50 Nm (37 lbf.pi)      |
| <u>Collier de serrage (entre tige à cardan et arbre d'entrée)</u> | 115 Nm (85 lbf.pi)     |
| Carter de protection (carter de volant moteur)                    | 50 Nm (37 lbf.pi)      |
| Capot de protection (au-dessus de l'arbre à cardan)               | 25 Nm (18.5 lbf.pi)    |
| Support, refroidisseur d'huile                                    | 25 Nm (18.5 lbf.pi)    |
| Refroidisseur d'huile   | 18 Nm (13 lbf.pi)      |
| Câbles d'alimentation, SUS  | 10–14 Nm (8–10 lbf.pi) |

## Couples généraux de serrage

### Couples généraux de serrage

|                          |  |
|--------------------------|--|
| Vis standard M6, classe  | $10 \pm 1,5 \text{ Nm (} 7.4 \pm 1.1 \text{ lbf ft)}$    |
| Vis standard M8, classe  | $24 \pm 4 \text{ Nm (} 17.7 \pm 2.95 \text{ lbf ft)}$    |
| Vis standard M10, classe | $48 \pm 8 \text{ Nm (} 35.4 \pm 5.9 \text{ lbf ft)}$     |
| Vis standard M12, classe | $85 \pm 15 \text{ Nm (} 62.7 \pm 11.1 \text{ lbf ft)}$   |
| Vis standard M14, classe | $140 \pm 25 \text{ Nm (} 103.3 \pm 18.4 \text{ lbf ft)}$ |
| Vis standard M16, classe | $220 \pm 35 \text{ Nm (} 162.3 \pm 25.8 \text{ lbf ft)}$ |

### IMPORTANT !

Vérifier les vis qui seront réutilisées. Les vis endommagées, par exemple avec une marque de grippage sous la tête, doivent être remplacées.

# 05-1 Consignes de sécurité



P0003451

## Information générale de sécurité

Le manuel d'atelier contient des caractéristiques techniques, des descriptions et des conseils pratiques de réparation pour les produits ou les versions de produits de Volvo Penta. Assurez-vous que vous disposez bien de la documentation qui correspond au produit.

Lisez attentivement les informations de sécurité ci-dessous ainsi que la section du manuel d'atelier intitulée **A propos de ce Manuel d'atelier** et **Instructions de réparation** avant toute opération d'entretien et de réparation.



Ce symbole d'avertissement figure dans le manuel et sur le produit et attire votre attention sur le fait qu'il s'agit d'une information relative à la sécurité. Lisez toujours très attentivement ce type d'information.

**Dans le présent manuel, les textes de mise en garde sont traités selon la priorité suivante :**



### **DANGER !**

Indique une situation potentiellement dangereuse susceptible, si elle n'est pas évitée, de provoquer le décès ou une blessure grave.



### **AVERTISSEMENT !**

Indique une situation potentiellement dangereuse susceptible, si elle n'est pas évitée, de provoquer le décès ou une blessure grave.



### **ATTENTION !**

Indique une situation potentiellement dangereuse susceptible, si elle n'est pas évitée, de provoquer une blessure mineure ou modérée.

### **IMPORTANT !**

Utilisé pour attirer l'attention sur toute situation susceptible d'engendrer des dommages ou des dysfonctionnements matériels mineurs, sur le produit ou sur les biens.

**NOTE !** Ce terme attire l'attention sur une information importante dans le but de faciliter les méthodes de travail ou l'utilisation.



Ce symbole est utilisé dans certains cas sur nos produits et renvoie à une information importante dans le manuel d'instructions. Assurez-vous que les autocollants d'avertissement et d'information en place sur le moteur et la transmission sont parfaitement visibles et lisibles.

**Vous trouverez dans les pages suivantes un tableau regroupant les mesures de précaution à respecter et les risques qui exigent une attention particulière.**



Empêchez le démarrage du moteur en coupant le système électrique avec le (ou les) coupe-circuit (s) principal (aux) et les verrouiller en position d'arrêt avant toute intervention. Placez un panneau d'avertissement près du coupe-circuit principal.



Évitez d'ouvrir le bouchon de remplissage du liquide de refroidissement quand le moteur est chaud. De la vapeur ou du liquide de refroidissement brûlant risquent d'être éjectés et toute la pression formée est perdue. Ouvrir lentement le bouchon de remplissage et relâchez la surpression du système de refroidissement si le bouchon de refroidissement ou le robinet doivent être enlevés, ou encore si le bouchon ou un conduit de liquide de refroidissement doivent être démontés sur un moteur chaud.



En règle générale, tous les travaux de service doivent être effectués sur un moteur à l'arrêt. Certains travaux, par exemple des réglages, doivent cependant être réalisés sur un moteur tournant. S'approcher d'un moteur en marche comporte toujours des risques. N'oubliez pas que des vêtements amples ou des cheveux longs peuvent se prendre dans les pièces en rotation et provoquer de graves accidents.



Faites attention aux surfaces chaudes (tuyau d'échappement, turbocompresseur, tuyau d'air de suralimentation, élément de démarrage etc.) et aux liquides chauds dans les canalisations et les flexibles d'un moteur qui tourne ou qui vient juste d'être arrêté. Si une opération doit être effectuée à proximité d'un moteur en marche, un mouvement intempestif ou un outil qui tombe peuvent entraîner des accidents corporels.



Veillez à ce que tous les autocollants d'avertissement et d'information placés sur le produit soient toujours parfaitement lisibles. Remplacez tout autocollant endommagé ou recouvert de peinture.



Évitez tout contact avec l'huile ! Un contact prolongé ou des contacts répétés avec l'huile peuvent provoquer le dessèchement de la peau. Des irritations, de la peau sèche, de l'eczéma et autres maladies dermatiques en sont des conséquences directes. D'un point de vue sanitaire, l'huile usagée est plus dangereuse que l'huile neuve. Portez des gants de protection et évitez les vêtements et les chiffons imprégnés d'huile. Lavez-vous les mains régulièrement, en particulier avant les repas. Utilisez une crème spéciale pour éviter le dessèchement et pour faciliter le nettoyage de la peau.



Évitez tout contact avec de l'huile chaude. Vérifiez que le circuit d'huile n'est pas sous pression avant toute intervention. Ne démarrez jamais, respectivement ne faites jamais tourner le moteur, sans le bouchon de remplissage d'huile, risque de rejets d'huile.



Ne démarrez jamais un moteur sans filtre à air. La roue de compresseur en rotation dans le turbocompresseur peut provoquer de graves accidents. Des corps étrangers dans le tuyau d'entrée peuvent également entraîner d'importants dégâts mécaniques. Montez toutes les protections avant de démarrer le moteur.



Démarrez seulement le moteur dans un local bien aéré. Pour le fonctionnement dans un espace fermé, les gaz d'échappement et les gaz du moteur doivent être évacués du compartiment moteur ou de la zone de travail.



Plusieurs produits chimiques utilisés dans les moteurs (par exemple les huiles moteur et de transmission, le glycol, l'essence et le carburant diesel) ou les produits chimiques utilisés à l'atelier (par exemple les dégraissants, les peintures et les diluants) sont des produits nocifs. Lisez attentivement les prescriptions données sur les emballages ! Suivez toujours les consignes de sécurité (par exemple l'utilisation d'un masque, de lunettes de protection, de gants, etc.). Vérifiez que le personnel n'est pas exposé à des substances dangereuses. Assurez une bonne ventilation. Les produits usés ou les restes de produits chimiques devront être déposés conformément à la législation en vigueur.

 Arrêtez le moteur et coupez le courant avec le (ou les) coupe-circuits principaux avant toute intervention sur le système électrique.

 Utilisez toujours des lunettes de protection pour les travaux qui présentent des risques de projections, d'étincelles, de rejets d'acides ou d'autres produits chimiques. Les yeux sont particulièrement sensibles et la vue est fragile !

 Ne jamais utiliser un aérosol de démarrage ou d'autres produits similaires comme aide au démarrage. Une explosion peut se produire dans la tubulure d'admission.

 Tous les carburants et nombre de produits chimiques, sont inflammables. Assurez-vous qu'aucune flamme nue ou étincelle ne risque de les enflammer. L'essence, certains diluants et les gaz d'hydrogène provenant des batteries peuvent, au contact de l'air, former des mélanges facilement inflammables et explosifs. **Interdiction de fumer !** Aérez bien et prenez les précautions de sécurité nécessaires par exemple avant d'entreprendre des travaux de soudage ou de meulage à proximité. Ayez toujours un extincteur facilement accessible au poste de travail.

 Les batteries ne doivent jamais être exposées à une flamme nue, ni à une étincelle électrique. Ne fumez jamais à proximité des batteries. Pendant la charge, les batteries dégagent du gaz hydrogène qui, mélangé à l'air, forme un gaz détonant. Ce gaz est facilement inflammable et très explosif. Une étincelle, pouvant se former par un mauvais branchement des batteries, suffit pour provoquer une explosion et de graves dégâts.

Ne pas toucher aux connexions pendant la tentative de démarrage. Risque d'étincelle ! Ne pas vous pencher au-dessus des batteries.

 Le réglage de l'accouplement doit se faire sur un moteur arrêté.

 Ne démarrez jamais le moteur, sans le cache-soupapes en place. Risque potentiel de dommages corporels.

 Arrêtez le moteur avant toute intervention sur le système de refroidissement. Moteurs marins : Fermer le robinet de fond / la vanne de du circuit d'eau de refroidissement avant toute intervention sur le système de refroidissement.

 Veillez à ce que les chiffons imprégnés d'huile et de carburant, ainsi que les filtres à carburant et à huile, soient déposés à un endroit sûr. Des chiffons imprégnés d'huile peuvent, dans certaines conditions, s'embraser spontanément. Les filtres à carburant et à huile usagés sont des déchets nuisibles pour l'environnement et doivent être, tout comme les huiles usagées, les carburants souillés, les restes de peinture, les diluants, les dégraissants et les restes de produit de lavage, déposés dans des centres de collecte pour être éliminés.

 Ne travaillez jamais seul lorsque des composants lourds doivent être déposés, même si des dispositifs de levage fiables, par exemple des palans verrouillables, sont utilisés. Même si des dispositifs de levage sont utilisés, deux personnes sont généralement nécessaires, une pour s'occuper du dispositif de levage et l'autre pour s'assurer que les composants sont bien dégagés et ne peuvent pas être endommagés lors du levage.



Lors du branchement de batteries, veiller à ne jamais intervertir les polarités. Une inversion de polarité peut provoquer de graves dégâts sur l'équipement électrique. Comparez avec le schéma de câblage.

Utilisez toujours des lunettes de protection pour la charge et la manipulation des batteries.

L'électrolyte de batterie contient de l'acide sulfurique fortement corrosif. En cas de contact avec la peau, lavez avec du savon et beaucoup d'eau. En cas de contact avec les yeux, rincez abondamment avec de l'eau froide et consultez immédiatement un médecin.



Utilisez les œillets de levage montés sur le moteur. Vérifiez toujours que tous les équipements de levage sont en parfait état et qu'ils ont une capacité suffisante pour le levage (poids du moteur avec inverseur et équipement auxiliaire, le cas échéant). Pour une manutention sûre et pour éviter que les composants installés sur le moteur ne soient endommagés, le moteur devra être soulevé avec un palonnier réglable et spécialement adapté au moteur. Toutes les chaînes et les câbles doivent être parallèles les uns aux autres et, dans la mesure du possible, perpendiculaires à la surface supérieure du moteur. Si un équipement auxiliaire monté sur le moteur modifie son centre de gravité, des dispositifs de levage spéciaux peuvent être nécessaires pour garder un bon équilibre et travailler en toute sécurité. Ne travaillez jamais sur un moteur qui est simplement suspendu à un dispositif de levage.



Les composants du système électrique et du système d'alimentation équipant les produits Volvo Penta sont construits et fabriqués pour minimiser les risques d'explosion et d'incendie. Ne pas démarrer le moteur dans des environnements contenant des matières explosives.



Faites extrêmement attention pour la recherche des fuites sur le système d'alimentation et pour le test des injecteurs. Utilisez des lunettes de protection. Le jet provenant d'un injecteur a une pression très élevée et une très forte capacité de pénétration. Le carburant peut pénétrer dans les tissus et provoquer de graves dommages. Risque d'empoisonnement du sang.



Utilisez toujours du carburant et du lubrifiant recommandés par Volvo Penta. Vous référer au manuel d'instructions. L'utilisation d'un carburant de moins bonne qualité risque d'endommager le moteur, la pompe haute pression et les injecteurs. Sur un moteur diesel, un carburant de moindre qualité peut également engendrer un grippage des tiges de commande et un surrégime du moteur, avec le risque de dommages matériels et personnels. Une qualité de carburant et de lubrifiant insuffisante peut aussi augmenter les coûts d'entretien et de réparation.



Ne jamais utiliser de nettoyeur haute pression pour laver un moteur. Veuillez observer les consignes suivantes lors de lavage haute pression d'autres composants que le moteur : Ne dirigez jamais le jet d'eau directement sur les joints d'étanchéité, les flexibles en caoutchouc ou les composants électriques



En aucune circonstance, les tuyauteries de carburant ne doivent être cintrées ou déformées. Une tuyauterie endommagée devra être remplacée.

# 08-2 Outils spéciaux



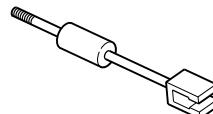
## Outils spéciaux

Dans tous les cas où il a été possible de le faire, les outils ont été gravés avec leur numéro d'outil.



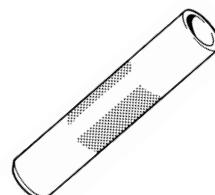
**884143 Poignée**

Modèle pointu



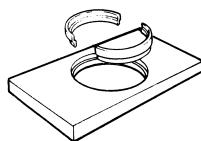
**884161 Marteau à inertie**

Dépose du flasque arrière



**884167 Mandrin**

Montage de circlips et de roulements sur l'arbre vertical



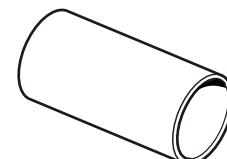
**884831 Plaque**

Dépose de roulements sur l'arbre vertical



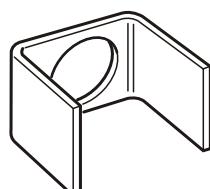
**884933 Mandrin**

Dépose de la bague de roulement sur l'arbre de liaison



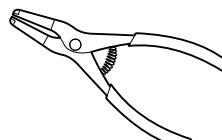
**885172 Mandrin**

Dépose du roulement du boîtier de palier inférieur. Montage de bague d'étanchéité dans pompe à huile, montage de roulement sur l'arbre primaire



**885176 Pièce de retenue**

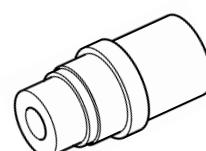
Modèle long. Compression du paquet de ressorts



**885178 Pinces à circlips**

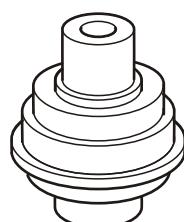
(petites)

Modèle petit. Dépose et pose des circlips



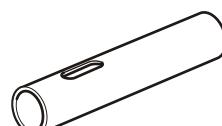
**885554 Mandrin**

Dépose des roulements à aiguilles sur l'arbre de liaison



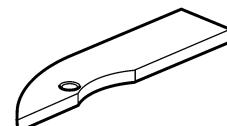
**885557 Mandrin**

Dépose de bague de roulement sur le boîtier de palier d'entrée, flasque arrière



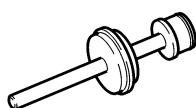
**885567 Mandrin**

Dépose de paliers



**885571 Ensemble de montage**

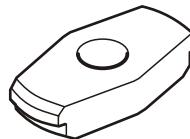
Dispositif de fixation pour support magnétique

**885604 Outil de montage**

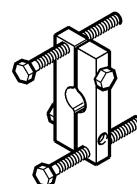
Montage des paliers. Montage de roulements à aiguilles et de roulement à rouleaux sur l'arbre de liaison

**885623 Outil de montage**

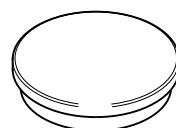
Montage de bague de roulement avant, engrenage inférieur

**885626 Mandrin**

Dépose de bague de roulement sur engrenage inférieur

**885679 Extracteur**

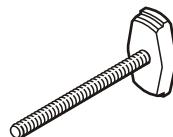
Arbre vertical, engrenage inférieur

**885689 Mandrin**

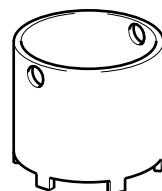
Montage des roulements à aiguilles et des bagues d'étanchéité dans carter intermédiaire

**885690 Douille**

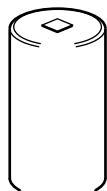
Montage du carter intermédiaire

**885694 Plaque d'extracteur**

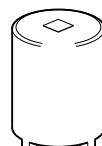
Dépose de bague de roulement sur flasque inférieur. Utilisé avec 885167

**885710 Douille**

Bague de serrage et contre-appui pour différentes opérations de compression

**885711 Douille**

Desserrage et serrage d'écrou de pignon d'entrée

**885734 Douille**

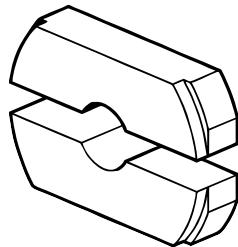
Desserrage et serrage d'écrou arbre vertical, engrenage supérieur

**885736 Mandrin**

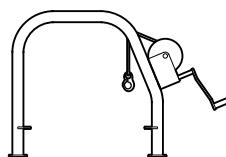
Montage de paliers. Montage de roulements à rouleaux sur l'arbre de liaison

**885753 Raccord**

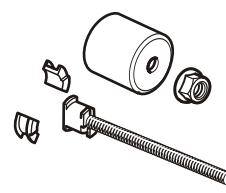
Essai d'étanchéité de la transmission complète. S'utilise avec 885531

**885754 Mandrin (deux pièces)**

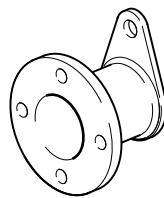
Dépose de bague de roulement dans le boîtier de palier d'entrée. S'utilise avec poignée standard 9991801

**885835 Outil de levage**

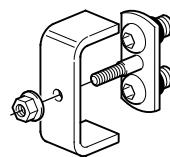
Dépose et pose de la transmission dans le bateau

**885862 Extracteur**

Dépose des bagues d'étanchéité, entre l'arbre tubulaire et l'arbre porte-hélice

**885872 Ensemble de montage**

Dispositif de fixation, engrenage supérieur

**885874 Extracteur**

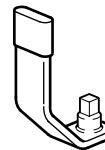
Bloc hydraulique et bague de roulement, flasque arrière

**885880 Douille cannelée (petite)**

Engrenage supérieur, arbre vertical. Engrenage inférieur, écrou de pignon d'attaque, contrôle de couple de serrage

**3808507 Outil d'étalonnage**

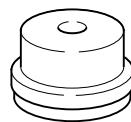
Étalonnage des positions des unités IPS dans bateau

**3849535 Ensemble de montage**

Dispositif de fixation de l'arbre vertical

**3849539 Pièce de retenue**

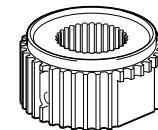
Compression du paquet de ressorts

**3849541 Mandrin**

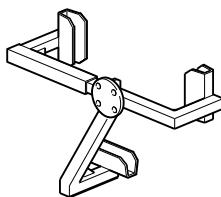
Dépose du roulement du boîtier de palier inférieur. Montage de roulements à aiguilles et de roulement à rouleaux dans boîtier de palier inférieur. Montage de bague de roulement dans arbre tubulaire

**3849543 Ensemble de montage**

Pignon dans engrenage supérieur

**3849545 Douille cannelée (grande)**

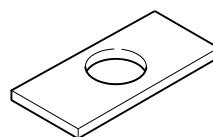
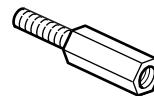
Engrenage supérieur, fixation de l'arbre vertical

**3849553 Ensemble de montage**

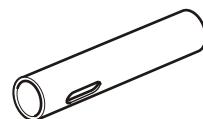
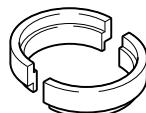
Dispositif de fixation pour engrenage inférieur et pour embase complète. S'utilise avec le bâti 9992520

**3849555 Adaptateur**

Dépose du flasque arrière.

**3849557 Plaque**

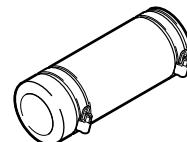
Dépose de bague de roulement dans arbre tubulaire. A utiliser avec la bague d'extraction en deux parties 3849559

**3849559 Extracteur**

Bague d'extraction en deux parties, à utiliser avec la plaque 38495557

**3849562 Mandrin**

A utiliser avec 885623 pour la pose/dépose du roulement à aiguilles avant, boîtier d'engrenage inférieur

**3849567 Mandrin**

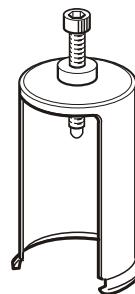
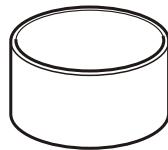
Dépose de roulements à aiguilles sur l'arbre tubulaire

**3849568 Mandrin**

Pose de roulements à aiguilles sur l'arbre tubulaire

**3849572 Outil de préhension**

Arbre tubulaire et arbre porte-hélices

**3849592 Douille**

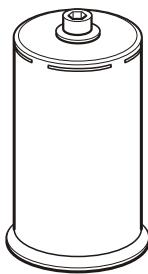
Dépose d'étanchéité entre boîtier d'engrenage inférieur et arbre tubulaire

**3849593 Extracteur**

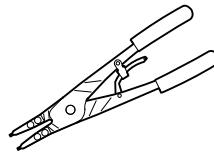
Dépose d'étanchéité entre boîtier d'engrenage inférieur et arbre tubulaire

**3849594 Douille**

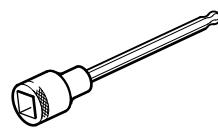
Pose d'étanchéité entre boîtier d'engrenage inférieur et arbre tubulaire



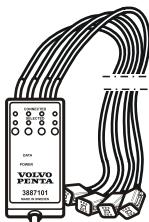
**3849595 Outil de montage**  
Pose d'étanchéité entre boîtier d'engrenage inférieur et arbre tubulaire



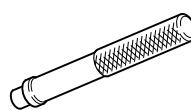
**3850608 Pinces à circlips (grandes)**  
Modèle grand



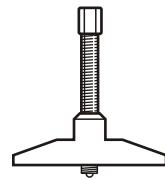
**3863070 Douille hexagonale**  
Montage des hélices



**3887101 Boîtier de dérivation**  
Étalonnage des positions des unités IPS



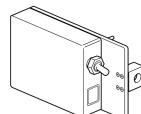
**9991801 Poignée standard**



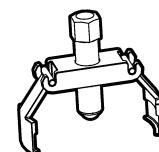
**9992265 Extracteur**  
Dépose des hélices



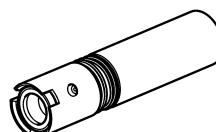
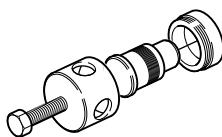
**9998511 Levier**  
2 leviers doivent être utilisés



**21406897 Outil d'étalement**  
Étalonnage des positions des unités IPS dans bateau

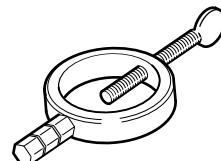


**21753134 Extracteur**

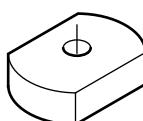


**88820017 Outil de montage**  
Pose des bagues d'étanchéité, entre l'arbre tubulaire et l'arbre porte-hélice

**88820018 Appareil de mesure**  
Mesure de la position du pignon d'attaque sur l'arbre vertical



**88820019 Appareil de mesure**  
Mesure du jeu en flanc de denture



**88820020 Mandrin**  
Dépose de roulements à aiguilles dans carter intermédiaire

**88820021 Mandrin (deux pièces)**  
Dépose de bague de roulement sur arbre d'entrée, boîtier d'engrenage supérieur IPS-B, IPS-C, IPS-D, IPS-E, IPS-F



**88820047 VODIA, outil de diagnostic**  
Étalonnage des positions des unités IPS

## Autre équipement spécial



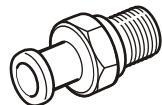
Dans tous les cas où il a été possible de le faire, les outils ont été gravés avec leur numéro d'outil.



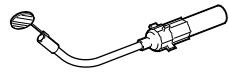
**884573 Tournevis (flexible)**  
Modèle flexible



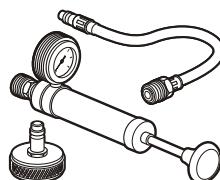
**959238 Vis à tête creuse**  
Réglage du boîtier de palier d'entrée. 4 unités sont nécessaires



**990038 Raccord**  
Vidange de l'huile. À utiliser avec pompe de vidange d'huile approprié



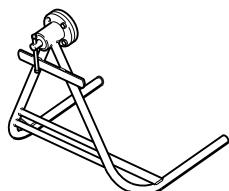
**1159899 Lampe d'inspection**  
Miroir et bras flexible



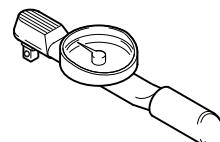
**3849613 Kit d'essai de pression**  
Essai d'étanchéité de la transmission complète



**9989876 Comparateur à cadran**



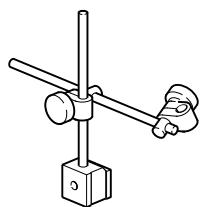
**9992520 Support**



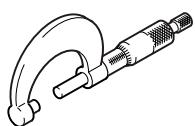
**9998081 Clé dynamométrique**



**9999179 Extracteur pour filtre à huile**



**9999696 Support magnétique**



**9999701 Micromètre 0-25 mm**

Plage de mesure : 0 - 25 mm



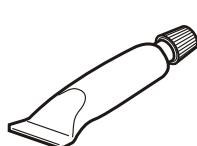
**9999683 Comparateur à cadran (tige courte)**



**88820006 Comparateur à cadran (tige longue)**

# 18-0 Généralités

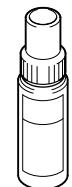
## Produits chimiques



**1141570** Produit d'étanchéité

**1161053** Frein-filet

**3807716** Colorant marqueur



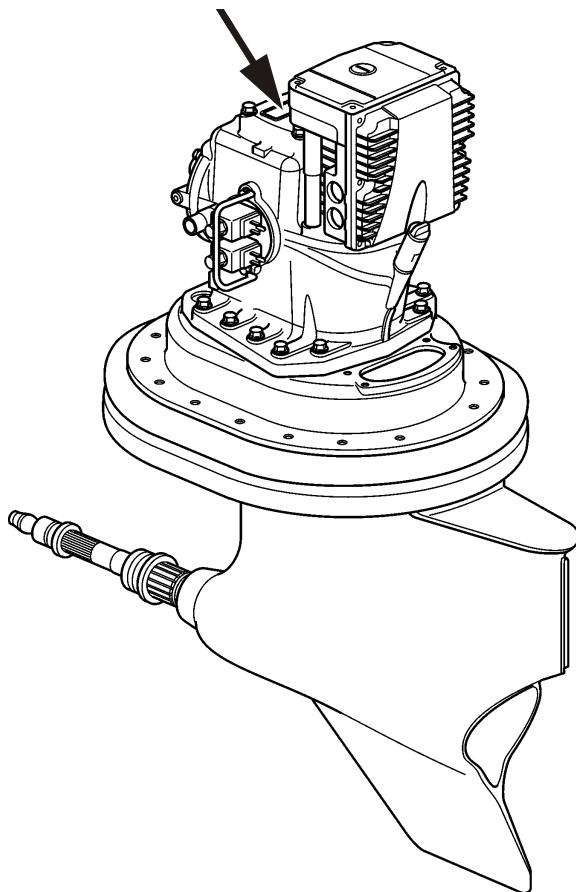
**3817243** Lubrifiant pour  
caoutchouc

**9434520** Cire à cacheter

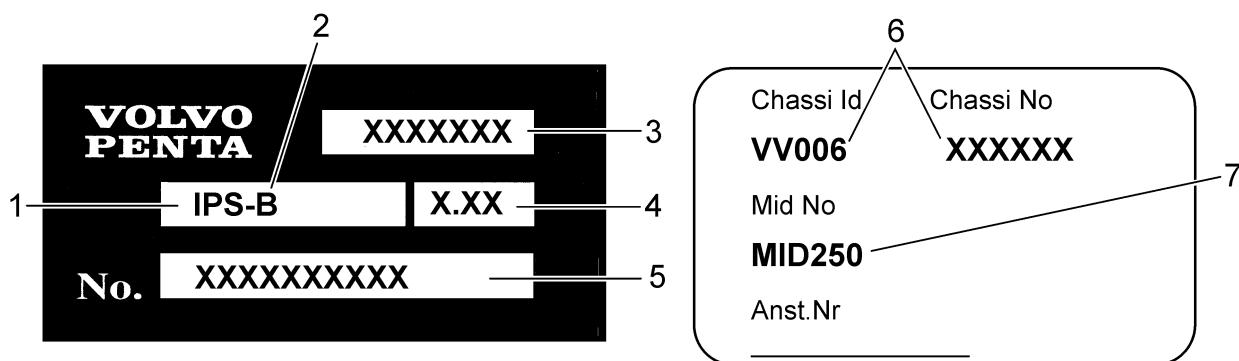
**9510227** Protection anticor-  
rosion

# 44-0 Généralités

## Plaques d'identification



P0001380

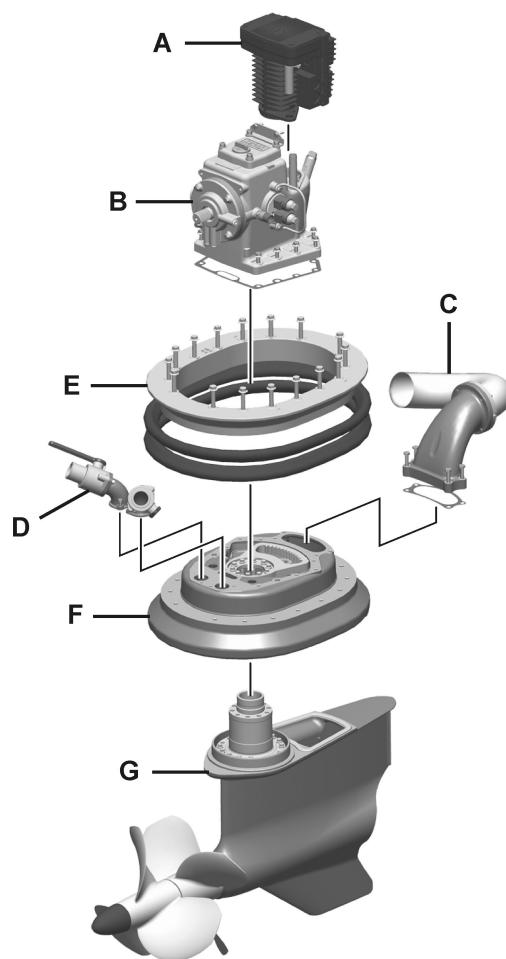


P0001381

1. Désignation de version
2. Désignation du produit
3. Démultiplication
4. Désignation de type
5. Numéro de série
6. Numéro de châssis commun pour modules de commande moteur et embase
7. Désignation du module de commande d'embase (MID Message Identification Description)

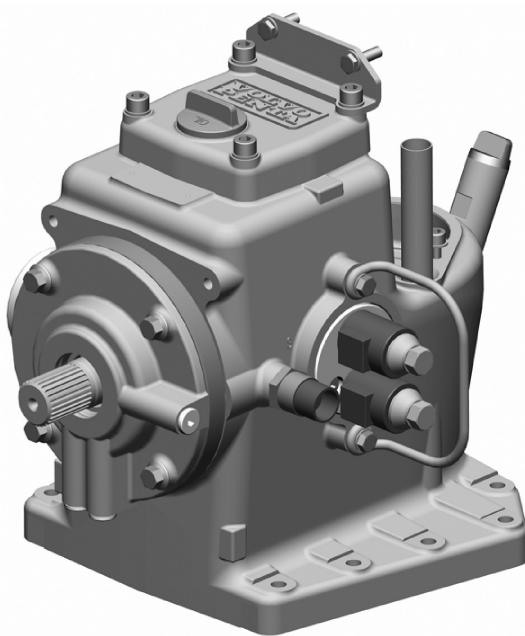
# Construction et fonctionnement

## Composants principaux



P0001389

- A Le module SUS (module de servo-commande) enregistre les données transmises par le bus CAN et règle la commande de l'unité IPS.
- B L'engrenage supérieur règle le mode marche avant et le mode marche arrière à l'aide d'un accouplement à commande hydraulique.
- C Sortie d'échappement en Nibral et acier inoxydable.
- D Entrée et sortie d'eau de mer pour l'eau de dérivation.
- E Bague de serrage et grandes bagues en caoutchouc pour la fixation de l'unité IPS complète sur le bateau.
- F Boîtier intermédiaire, Nibral
- G Concept DP pour boîtier d'engrenage inférieur, les hélices ne comportent pas de bagues en caoutchouc, et les hélices sont en Nibral



P0001390

## Boîtier d'engrenage supérieur

Le boîtier en aluminium comporte des brides de renfort à l'intérieur pour simplifier le nettoyage et éviter la corrosion du boîtier.

L'arbre d'entrée entraîne la pompe à huile. Sur le côté se trouve un capteur de pression d'huile et deux électrovannes qui commandent l'accouplement pour la marche avant ou arrière. Les vannes ont une fonction de dépannage d'urgence. Sur l'IPS-D/E/F, il est également possible de réguler le débit d'huile ce qui permet, avec un capteur de régime dans le capot supérieur, d'intégrer une fonction de patinage dans les accouplements.

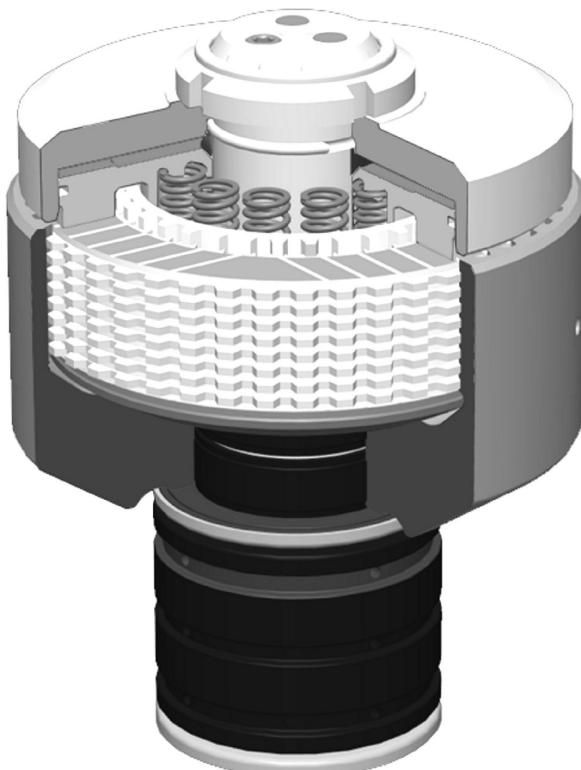
L'IPS-C/D/E/F comporte une pompe à huile montée sur l'arbre vertical. La pompe lubrifie l'unité par un engrenage indépendant en l'absence d'entraînement sur l'arbre d'entrée, par exemple lorsque le moteur est arrêté.

Le bouchon de remplissage d'huile se trouve sur le capot supérieur et la jauge de niveau d'huile est placée à l'arrière.

## Accouplements

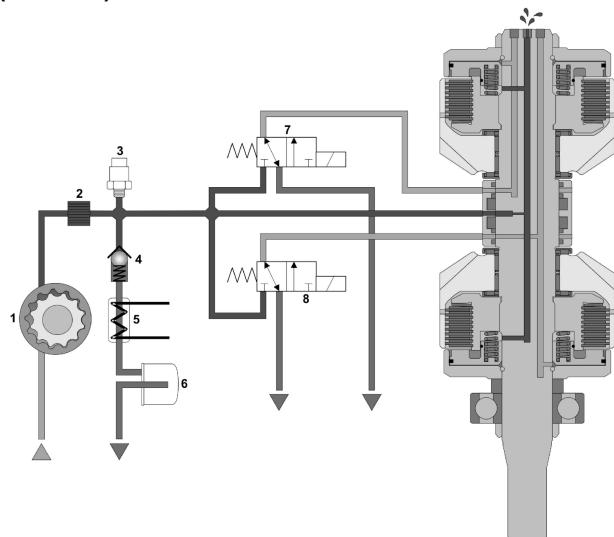
L'illustration montre l'accouplement à commande hydraulique dont le piston se déplace quand la pression d'huile, régulée par les électrovannes, active l'accouplement et verrouille le pignon sur l'arbre vertical.

L'arbre vertical est monté en son milieu sur un palier doté de canaux hydrauliques intégrés.



P0001391

(IPS-A/B)



P0001392

- 1 Pompe à huile
- 2 Crépine
- 3 Capteur de pression d'huile
- 4 Réducteur de pression 15 – 18 bars
- 5 Refroidisseur d'huile
- 6 Filtre à huile
- 7 Valve de commande (arrière)
- 8 Valve de commande (avant)

## Schéma hydraulique

Le schéma hydraulique décrit l'acheminement du débit d'huile. La pompe à huile est entraînée par l'arbre d'entrée et l'huile passe par une crépine, vers le réducteur de pression et le capteur de pression d'huile.

La pression se situe entre 15 et 18 bars. Noter que le refroidisseur d'huile et le filtre à huile sont situés après le réducteur de pression. Le volume principal d'huile qui est pompé prend ce chemin.

Une partie de l'huile passe par le palier doté d'étanchéités et de canaux hydrauliques intégrés.

L'arbre vertical comporte des canaux fraisés permettant de lubrifier les disques d'accouplement supérieurs et inférieurs et de lubrifier par projection le pignon d'entrée, via une buse.

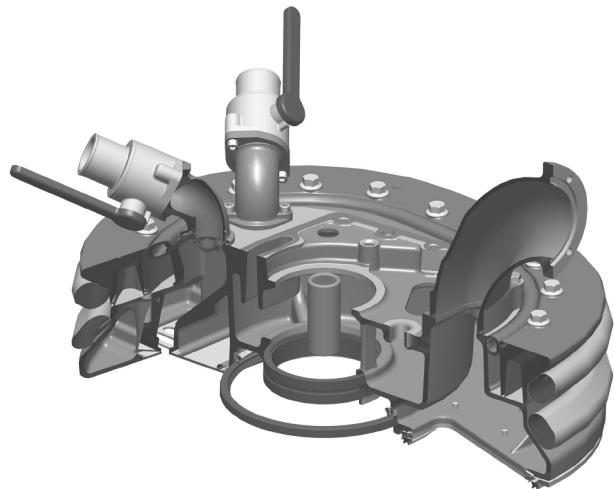
Si l'une des électrovannes est activée, une pression de 15 - 18 bars est appliquée dans le canal fraisé de l'arbre vertical et presse sur le piston hydraulique, ce qui a pour effet de comprimer les disques d'accouplement. Le pignon est alors solidaire de l'arbre vertical.

**NOTE !** Pour désaccoupler, l'électrovanne relâche la pression sur le piston hydraulique et l'huile contenue dans le cylindre revient dans le circuit d'huile pour permettre un débrayage rapide.

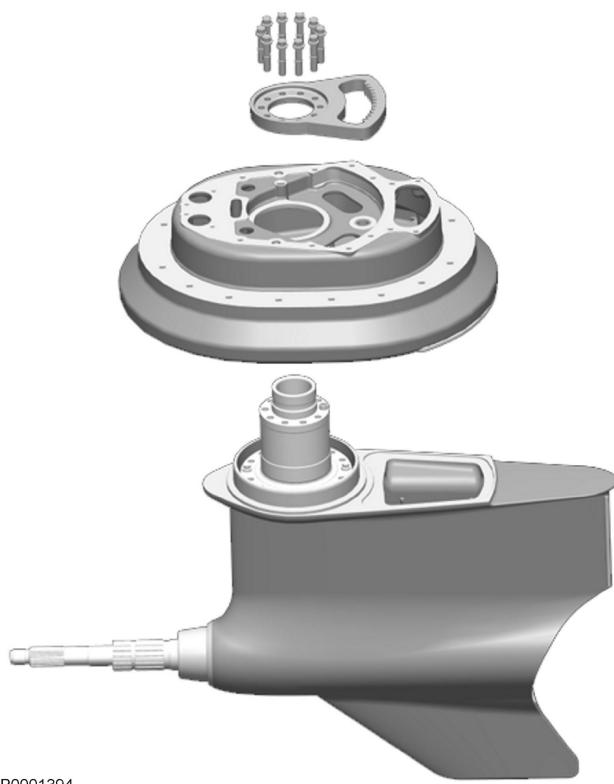
## Boîtier intermédiaire

Le boîtier intermédiaire comprend une entrée d'eau de mer, une sortie pour l'eau de dérivation et une sortie pour les gaz d'échappement et le liquide de refroidissement. La zone intermédiaire est remplie d'huile de lubrification.

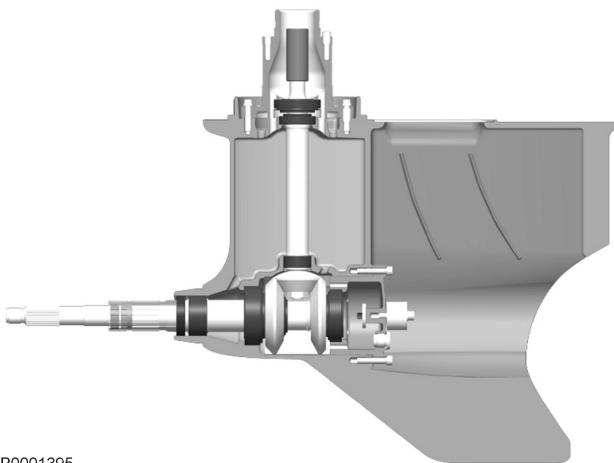
On distingue également ici deux grosses bagues d'étanchéité, le palier et le manchon cannelé qui accouplent les arbres verticaux inférieur et supérieur.



P0001393



P0001394



P0001395

## Boîtier intermédiaire et engrenage inférieur

L'engrenage inférieur est fixé au boîtier intermédiaire par le biais d'un arbre de liaison.

Cet arbre de liaison comporte des points de rupture prévus qui céderont sous l'effort dans le cas où l'unité IPS venait à heurter un rocher ou un autre objet dans l'eau. La force nécessaire à la rupture de l'arbre de liaison est environ 10 fois supérieure à la force de poussée maximale des hélices.

Le segment denté est vissé à l'arbre de liaison à l'aide de 10 boulons.

## Boîtier d'engrenage inférieur

L'illustration montre la construction de l'engrenage inférieur. Le boîtier et ses coussinets dans le canal d'échappement sont en nbral (nickel-bronze-aluminium).

Le manchon cannelé ne comporte pas de points de rupture qui céderont sous une force importante, comme cela est le cas sur une embase, lorsque le couple moteur est trop important, puisque l'accouplement dans le boîtier d'engrenage supérieur patine en cas de couple excessif.

Une anode en fonte est logée dans le canal d'échappement et dans le boîtier se trouve un aimant qui collecte les particules métalliques contenues dans l'huile.



P0001396

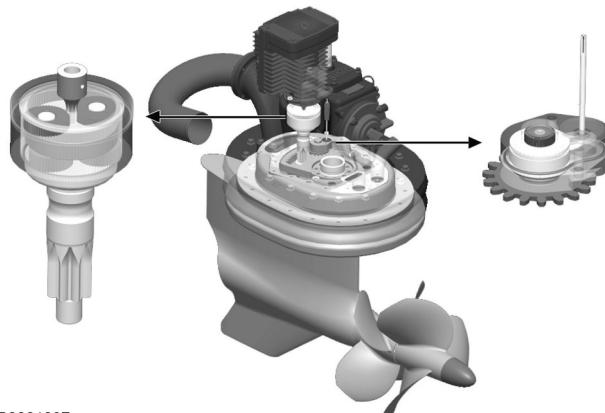
## Direction, module de servo-commande (SUS)

Le module de servo-commande (SUS) ne peut pas être réparé. Il peut uniquement être reprogrammé.

Le module SUS comporte un interrupteur dans la partie supérieure qui verrouille le boîtier d'engrenage inférieur en cas de dysfonctionnement sérieux.

Le module SUS comporte aussi un moteur électrique sans balais relié à un double train planétaire.

Le module SUS peut utiliser jusqu'à 120 A durant de courtes périodes et fonctionne jusqu'à 10 volts.



P0001397

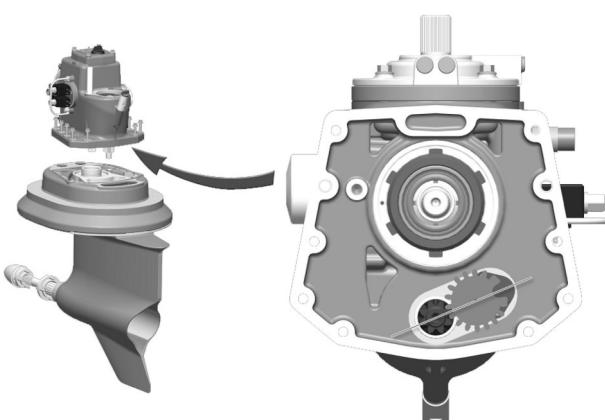
## Direction, train planétaire et résolver

Le double train planétaire (rapport 107:1) est illustré à gauche. Les boîtiers externes des trains planétaires comportent des cannelures et sont montés sous pression dans le boîtier supérieur. Pour cette raison, les boîtiers externes des planétaires ne peuvent pas être remplacés.

Le résolver est illustré à droite. Le résolver assure le feedback d'information au module de servo-commande (SUS).

Le résolver communique au module SUS la position du boîtier d'engrenage inférieur. Il n'y a aucun point de contact physique à l'intérieur du résolver.

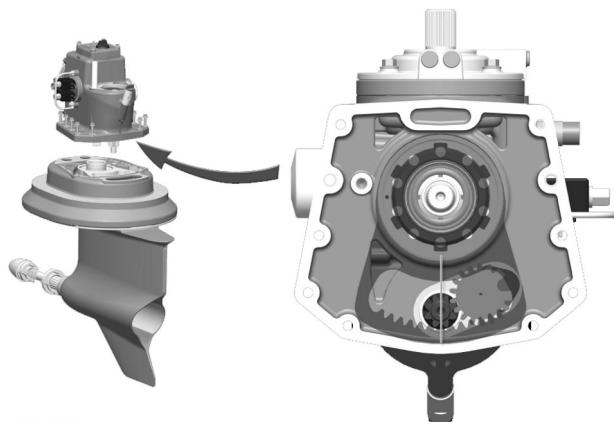
Le résolver ne peut pas être réparé et se remplace comme un ensemble complet.



P0001398

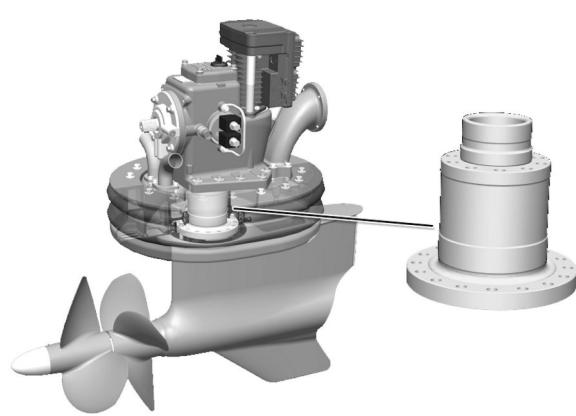
## Direction, boîtier d'engrenage supérieur

Au montage de l'engrenage supérieur sur le boîtier intermédiaire, vérifier toujours que le réglage de base du résolver et du boîtier de direction sur le train planétaire correspond à l'illustration ci-contre.



P0001399

Au montage de l'engrenage supérieur sur le boîtier intermédiaire, l'engrenage inférieur doit être dirigé droit vers l'avant. Noter qu'il s'agit ici uniquement du réglage de base de la direction et qu'un étalonnage électrique devra être effectué avec VODIA quand l'unité sera installée dans le bateau.

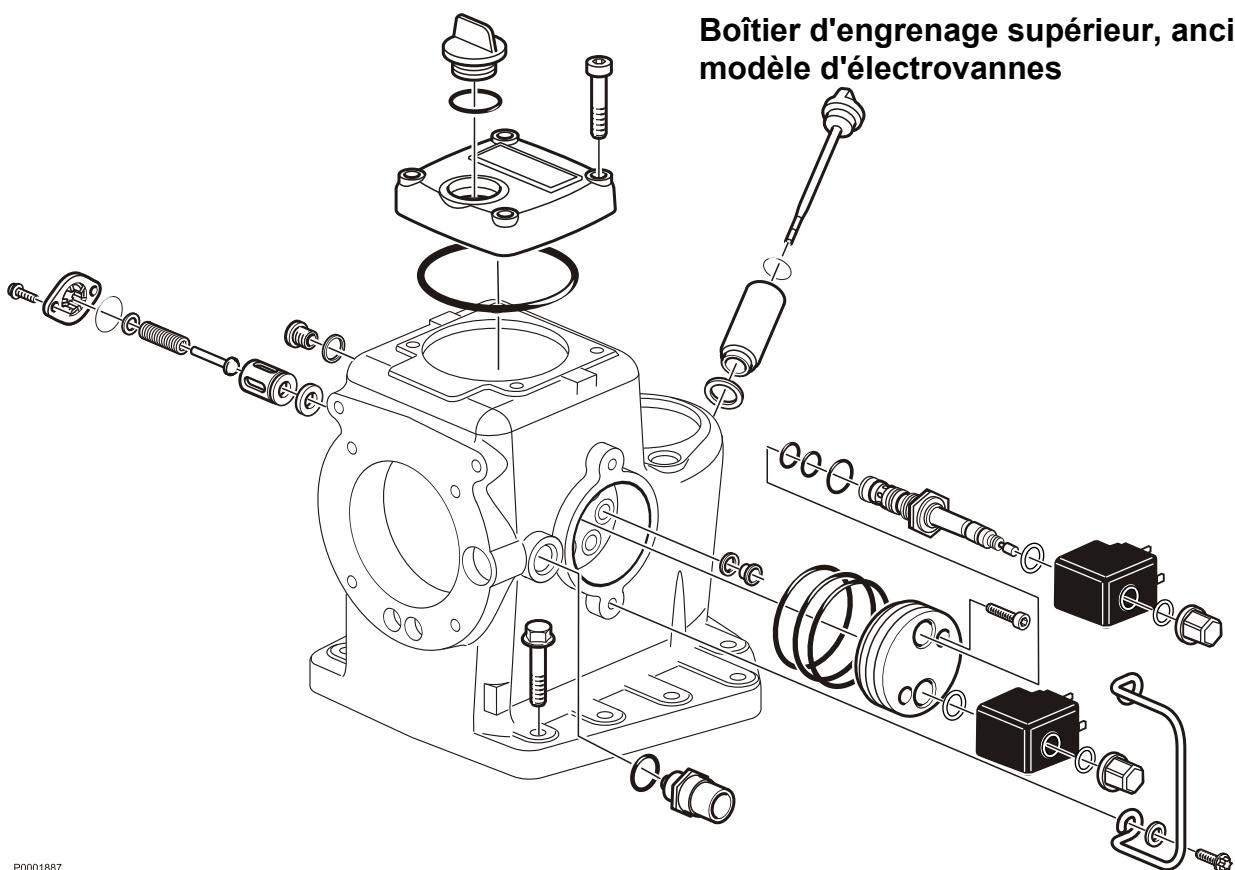


P0001400

L'illustration montre l'arbre de liaison. Cet arbre de liaison comporte des points de rupture prévus qui céderont sous l'effort dans le cas où l'unité IPS venait à heurter un rocher ou une épave, à grande vitesse et dans des conditions spéciales. Cette fonction est prévue pour éviter des dommages plus importants sur la coque ou le bateau. Le bateau flotte toujours après une collision.

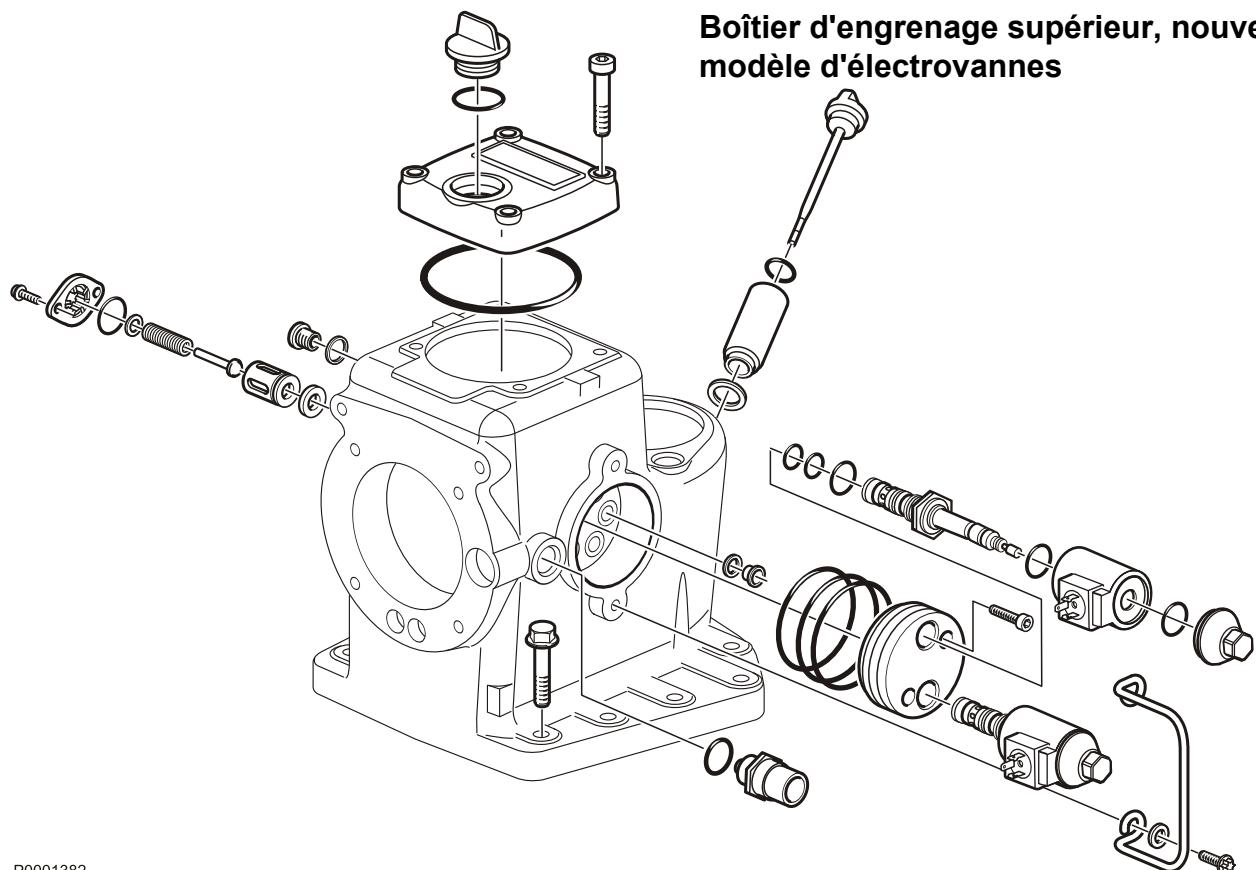
## Vue éclatée

Boîtier d'engrenage supérieur, ancien modèle d'électrovannes



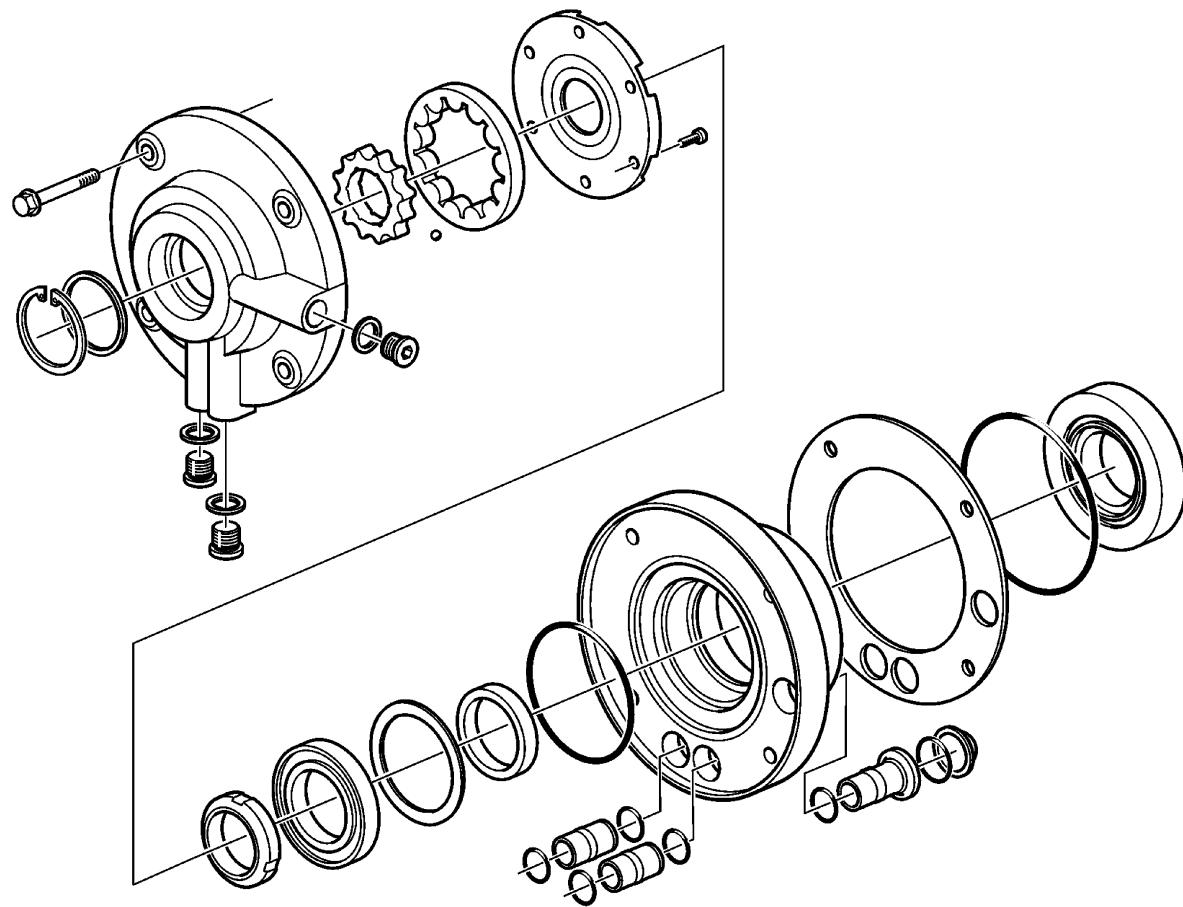
P0001887

Boîtier d'engrenage supérieur, nouveau modèle d'électrovannes

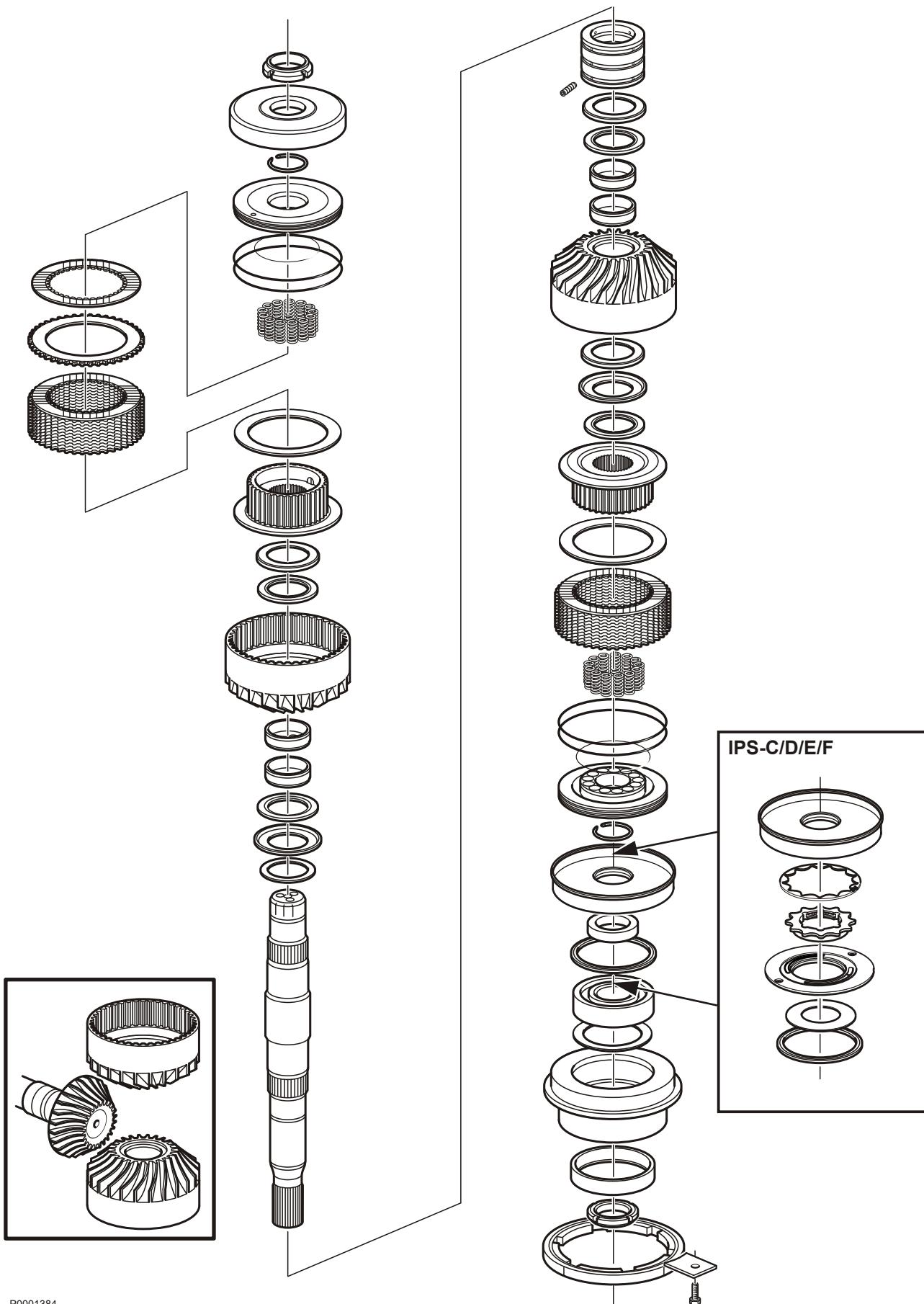


P0001382

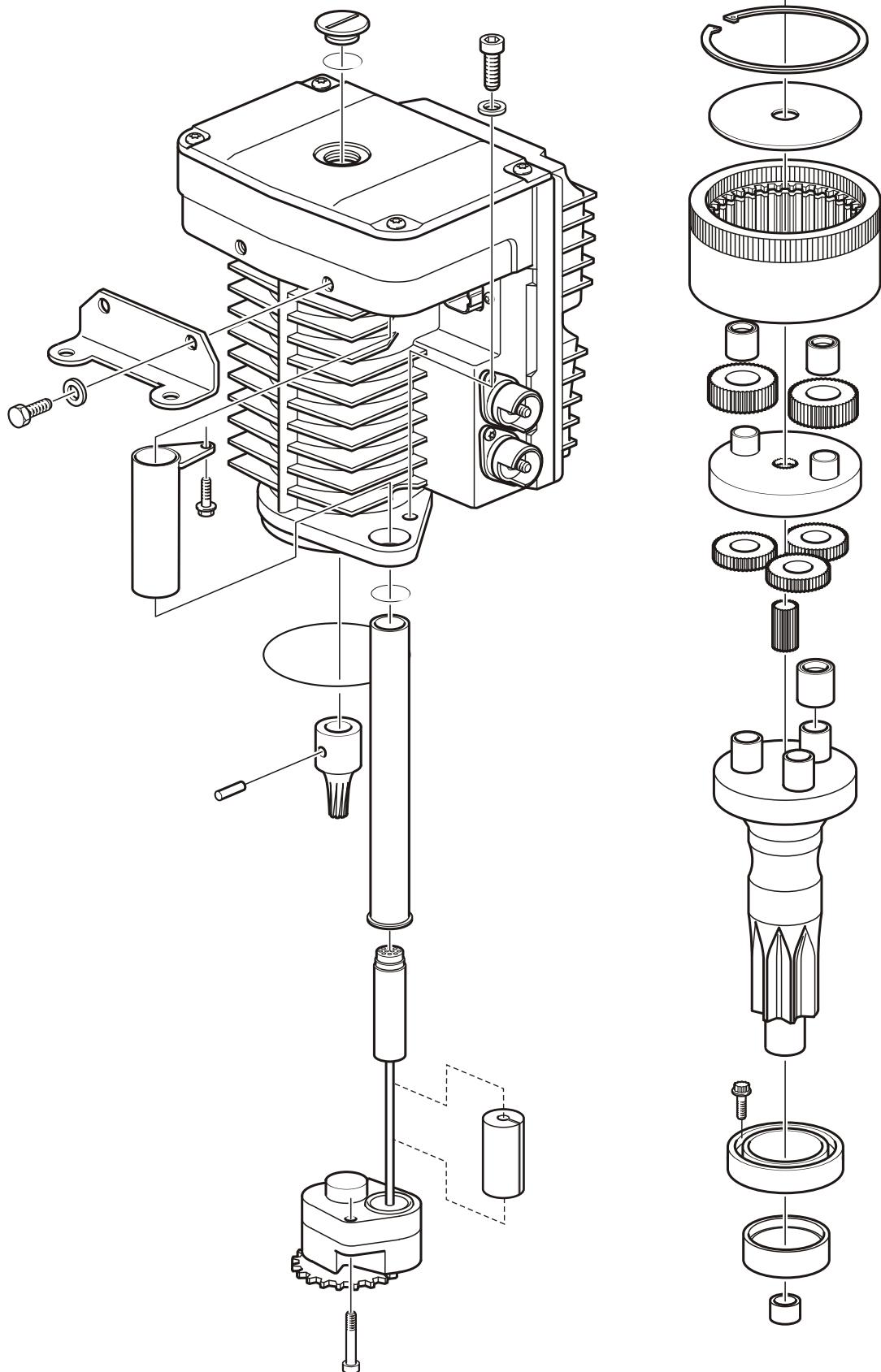
**Pompe à huile**



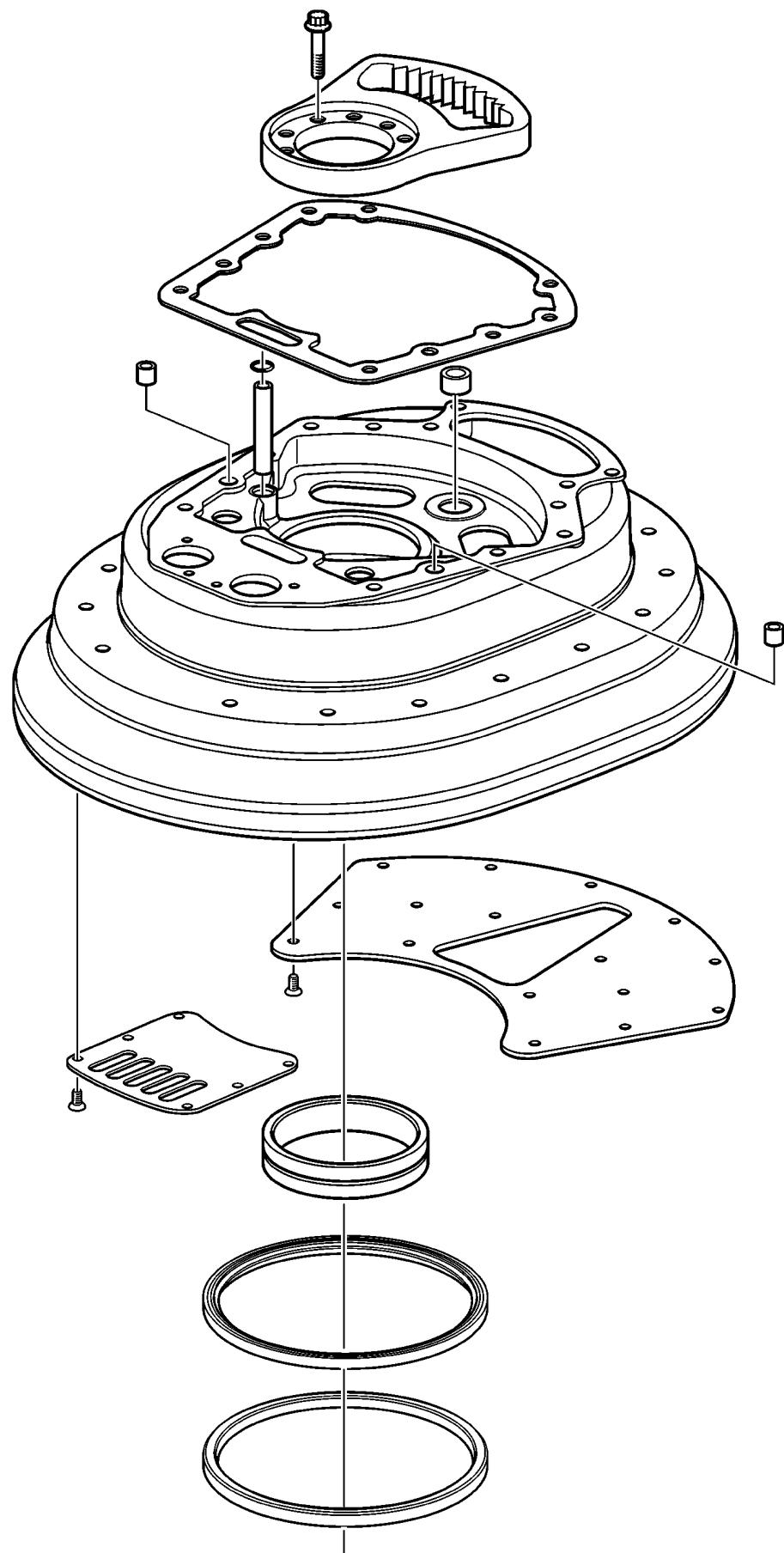
P0001383

**Unité de transmission supérieure**

P0001384

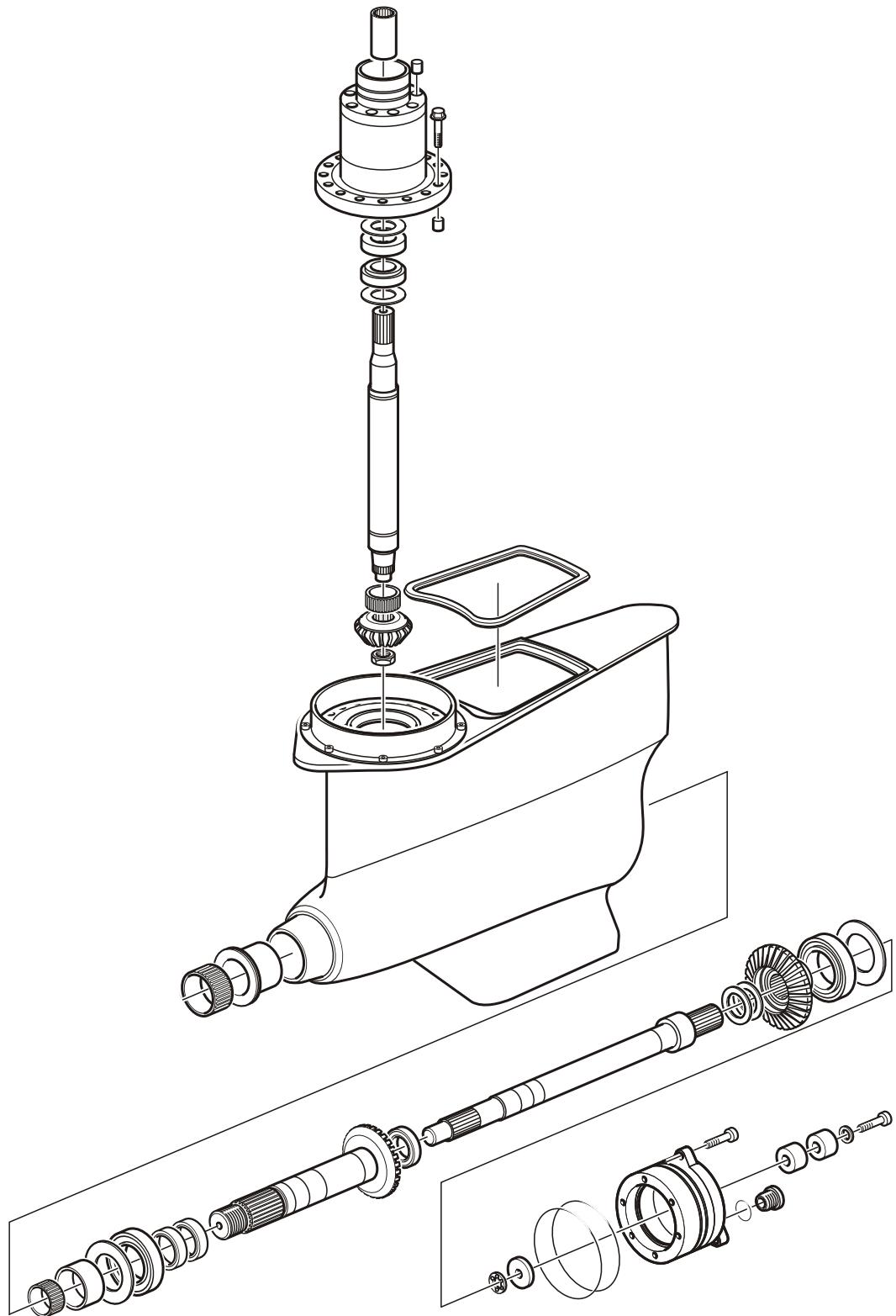
**Module de servo-commande (SUS) et engrenage planétaire**

P0001385

**Boîtier intermédiaire**

P0001386

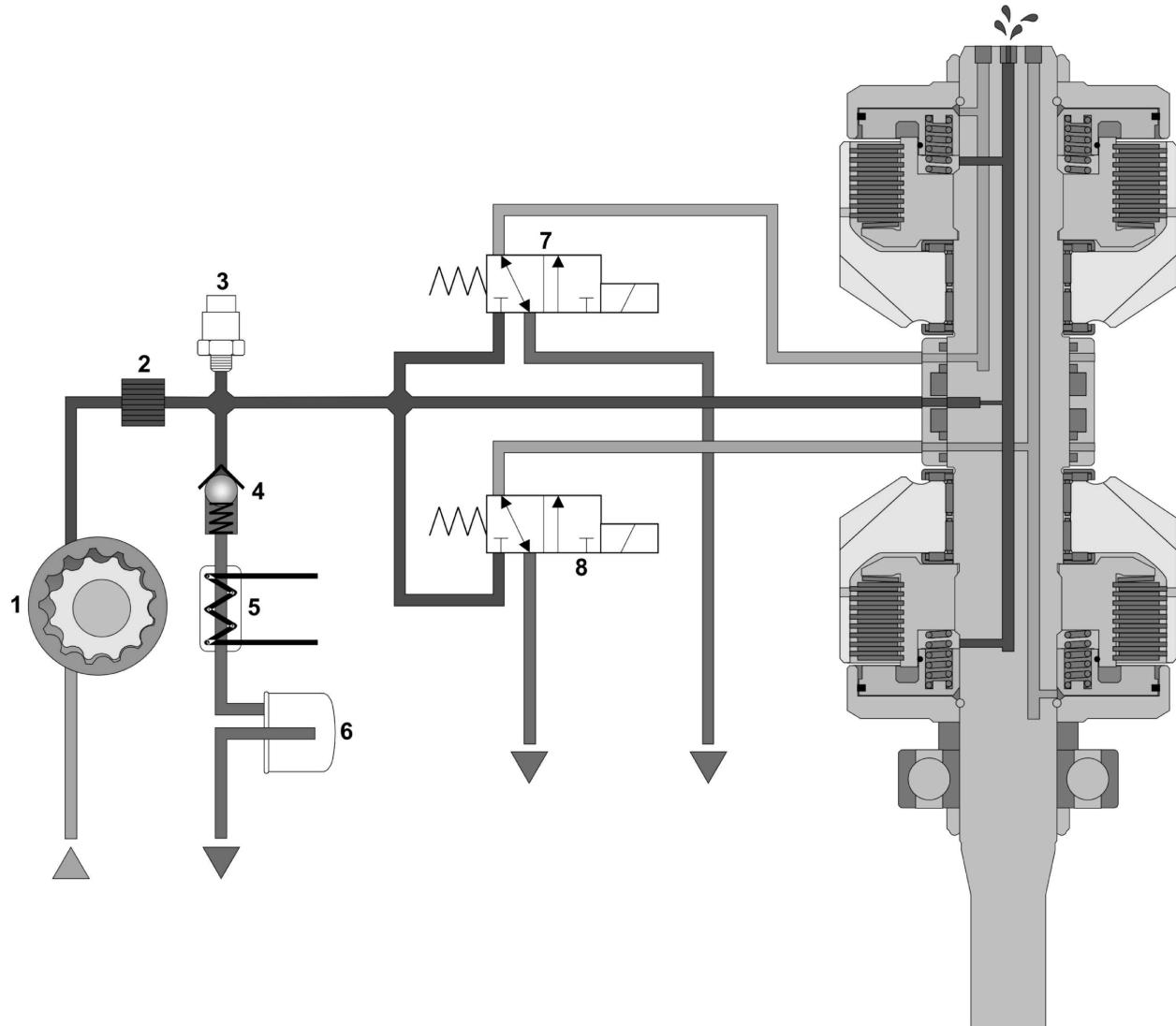
### Boîtier d'engrenage inférieur



P0001387

## Schémas hydrauliques

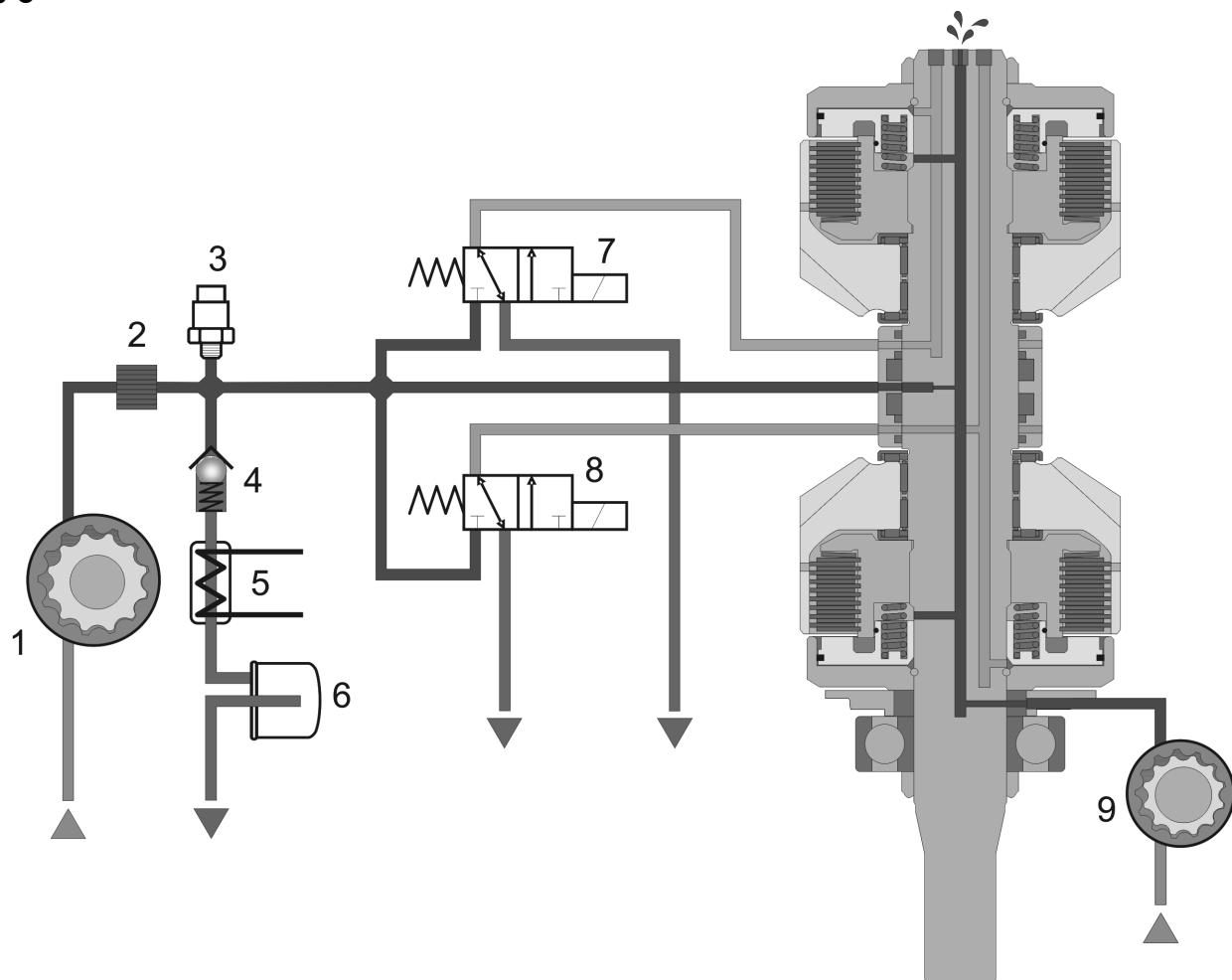
IPS-A/B



P0001388

- 1 Pompe à huile
- 2 Crépine
- 3 Capteur de pression d'huile
- 4 Réducteur de pression 15 – 18 bars
- 5 Refroidisseur d'huile
- 6 Filtre à huile
- 7 Valve de commande (arrière)
- 8 Valve de commande (avant)

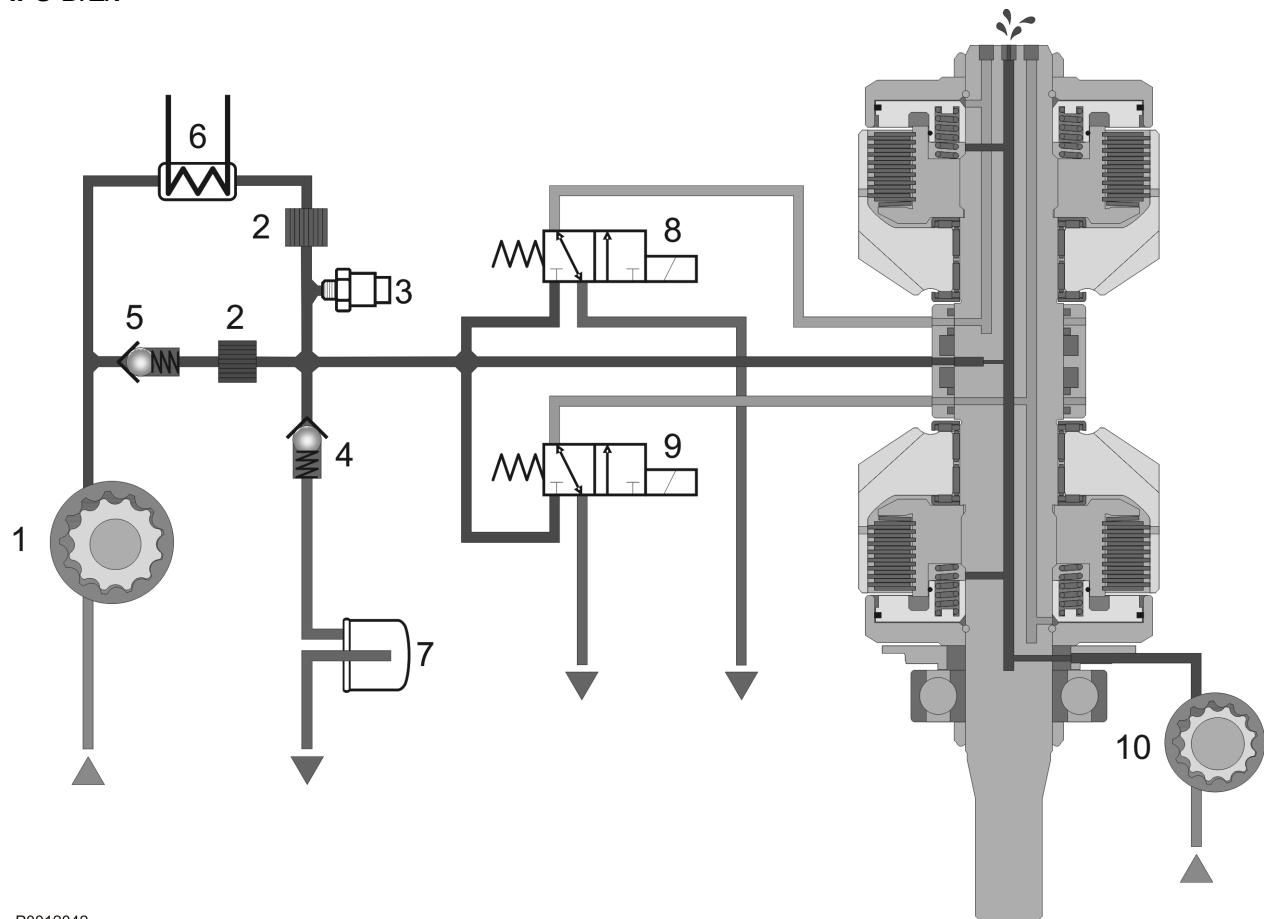
## IPS-C



P0012041

- 1 Pompe à huile
- 2 Crépine
- 3 Capteur de pression d'huile
- 4 Réducteur de pression 15 – 18 bars
- 5 Refroidisseur d'huile
- 6 Filtre à huile
- 7 Valve de commande (arrière)
- 8 Valve de commande (avant)
- 9 Pompe d'amorçage

## IPS-D/E/F



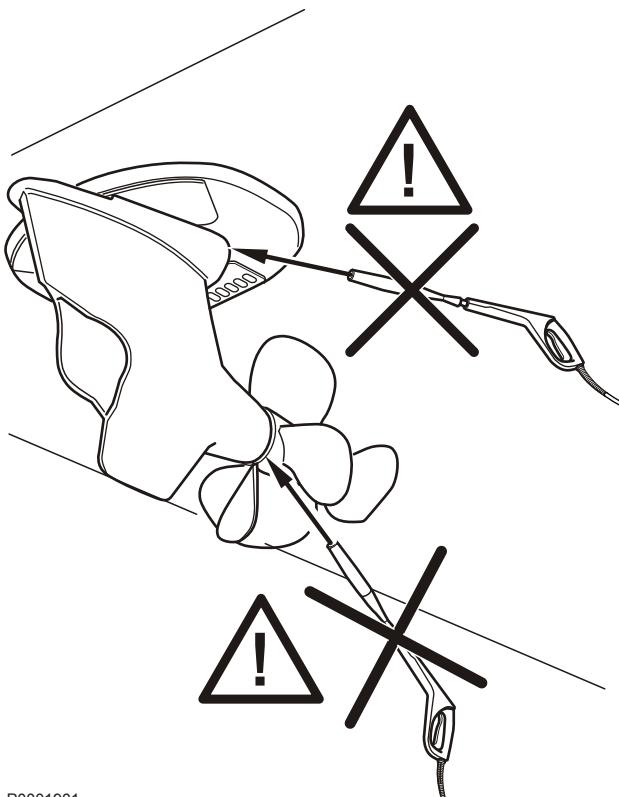
P0012042

- 1 Pompe à huile
- 2 Crépine
- 3 Capteur de pression d'huile
- 4 Réducteur de pression, 15 – 18 bars
- 5 Vanne by-pass
- 6 Refroidisseur d'huile
- 7 Filtre à huile
- 8 Valve de commande (arrière)
- 9 Valve de commande (avant)
- 10 Pompe d'amorçage

## 44-4 Transmission in-bord

### Transmission, complète

#### Dépose de l'unité IPS du bateau



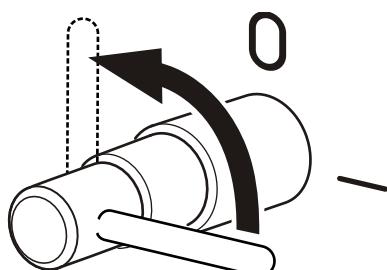
P0001901

##### Nettoyage

Lors du lavage haute pression de l'engrenage inférieur de l'unité IPS, éviter d'orienter le jet d'eau sur le passage de l'arbre porte-hélices et dans l'intervalle entre l'engrenage inférieur et le boîtier intermédiaire.

##### Outilage:

885835 Outil de levage  
9998511 Levier

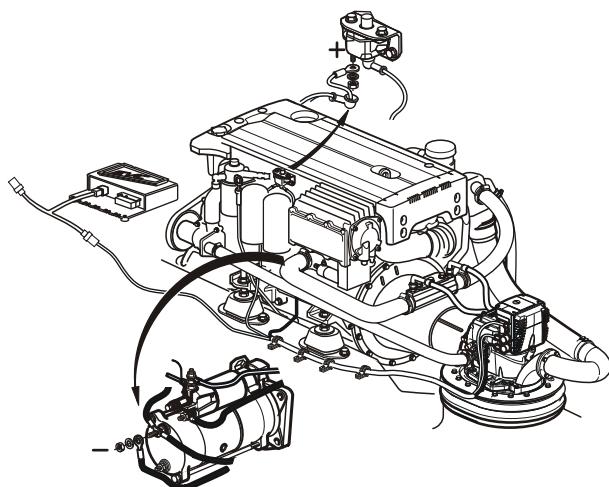


P0001401

1

##### ⚠ AVERTISSEMENT !

Arrêtez toujours le moteur et coupez le courant avec les coupe-circuits principaux, avant toute intervention sur le système électrique. Coupez le courant de quai au réchauffeur du moteur, au chargeur de batterie ou à tout équipement monté sur le moteur.

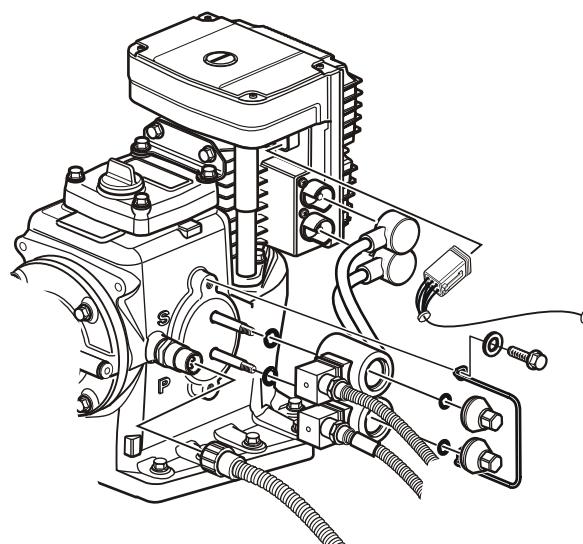


P0001402

- 2 Débrancher les câbles d'alimentation du module de servo-commande au démarreur et au fusible.

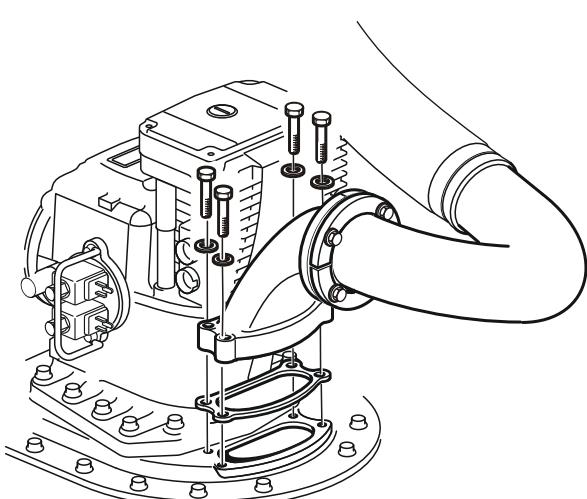
**IMPORTANT !**

Lors de la dépose, faire attention à ne pas endommager les raccords.



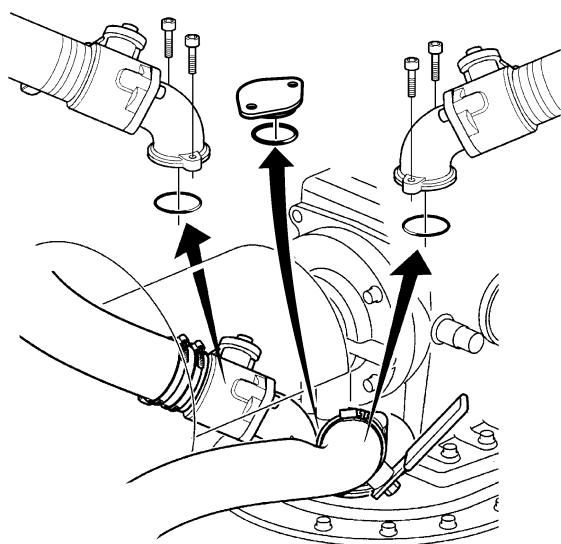
P0001403

- 3 Débrancher le câble de signal. Débrancher le faisceau du capteur de pression d'huile. Débrancher les câbles d'alimentation. Déposer les électrovannes de commande.



P0001404

- 4 Déposer le coude d'échappement du boîtier intermédiaire. Mettre le joint au rebut.

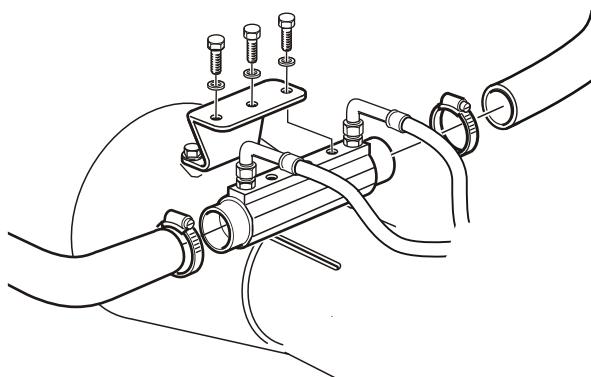


P0001405

- 5 Déposer les vannes d'eau de mer du boîtier intermédiaire.

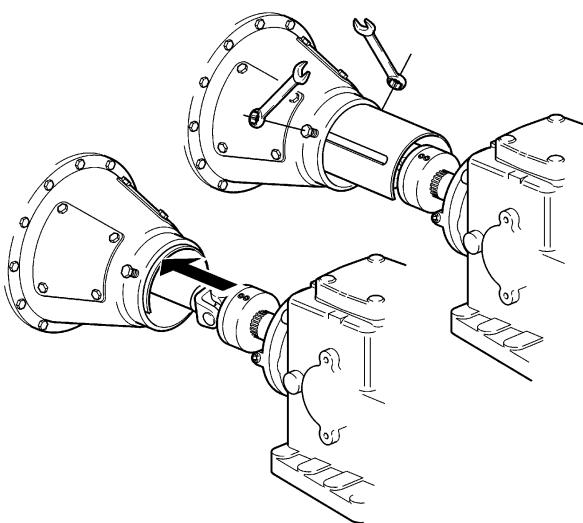
Mettre les joints toriques au rebut.

**NOTE !** Les installations équipées de moteurs D4 comportent une plaque de recouvrement avec un joint torique qui remplace la sortie d'eau de refroidissement de dérivation.



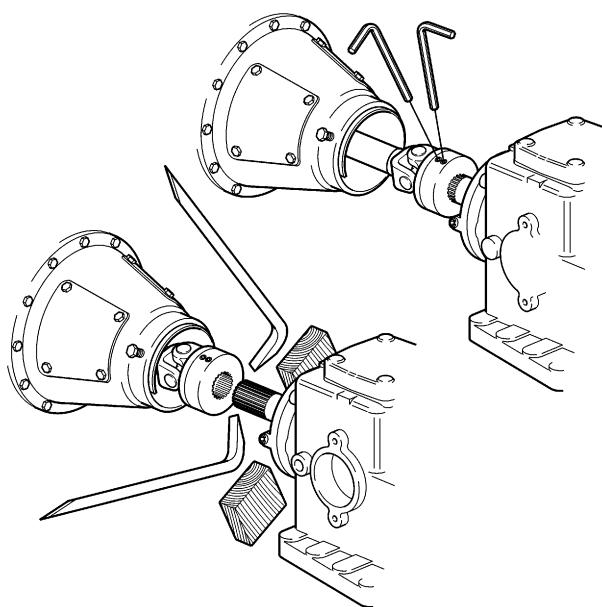
P0001406

- 6 Déposer les durites d'eau du refroidisseur d'huile. Déposer le refroidisseur d'huile du support.



P0001407

- 7 Desserrer les boulons du carter de protection et repousser ce dernier.

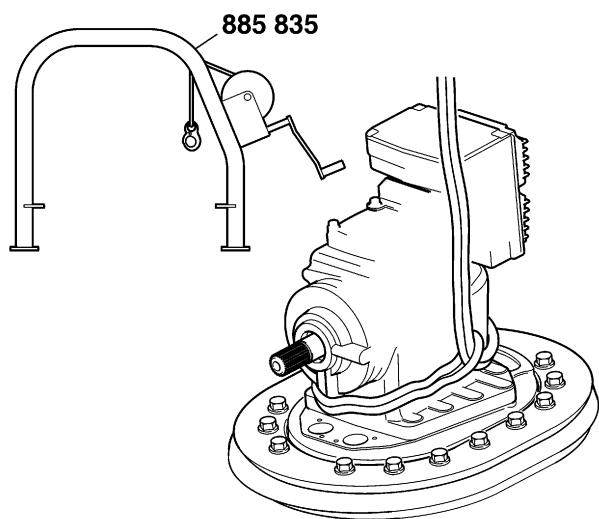


P0001408

- 8 Desserrer les boulons de l'accouplement de serrage.  
Écarter et dégager l'accouplement à l'aide de 2 9998511 Levier.

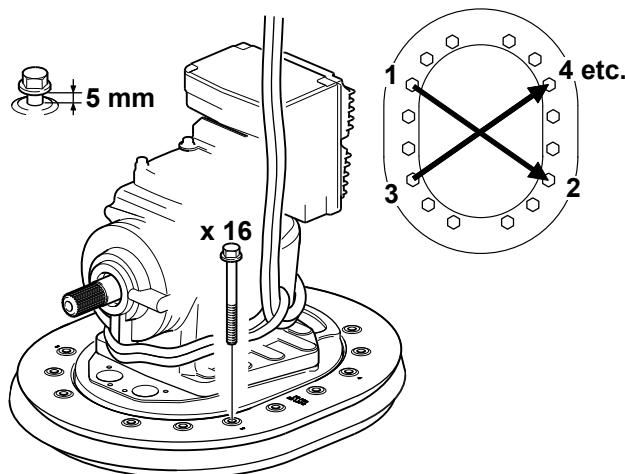
**NOTE !** Utiliser des cales intermédiaires appropriées afin de ne pas endommager le boîtier de palier entrant.

Comprimer l'arbre à cardan.



P0001409

- 9 Placer une sangle de levage selon l'illustration.  
Si la conception du bateau n'autorise pas l'usage d'une grue ou d'un palan, utiliser l'outil spécial 885835 Outil de levage.



P0001410

- 10 Desserrer les boulons de la bague de serrage en alternant, d'environ 5 mm à chaque fois.  
Abaïsser l'embase.

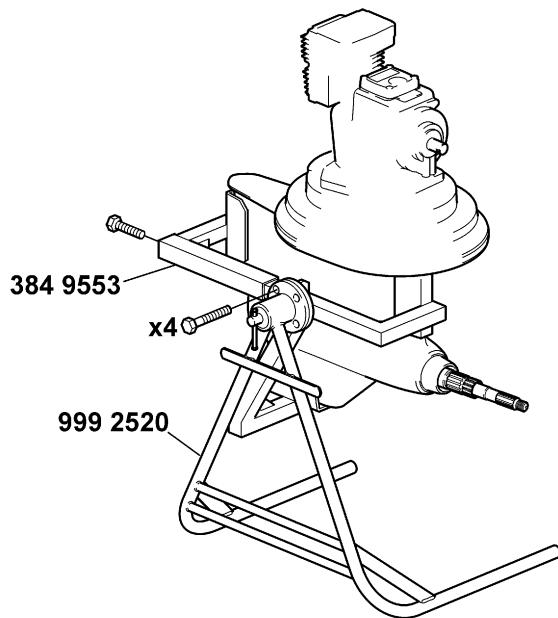
## Unité complète, désassemblage

### Engrenage supérieur – section intermédiaire

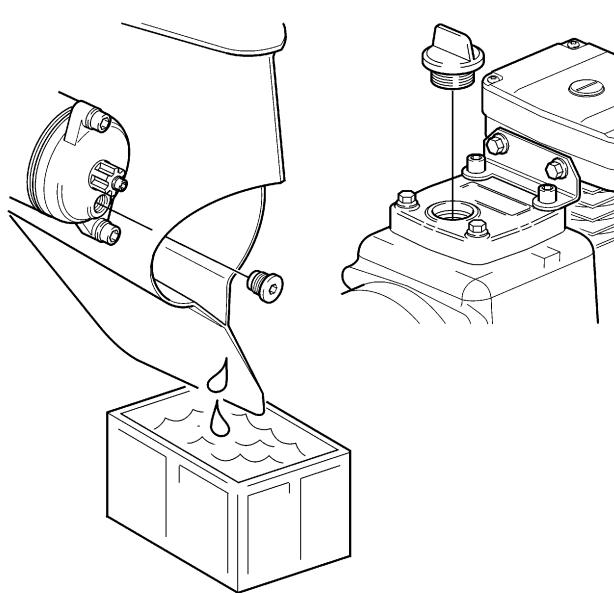
#### Outilage:

885690 Douille  
3849553 Ensemble de montage  
9992520 Support  
9998511 Levier

- 1 Serrer 3849553 Ensemble de montage i 9992520 Support. Fixer l'unité IPS sur le dispositif de suspension.

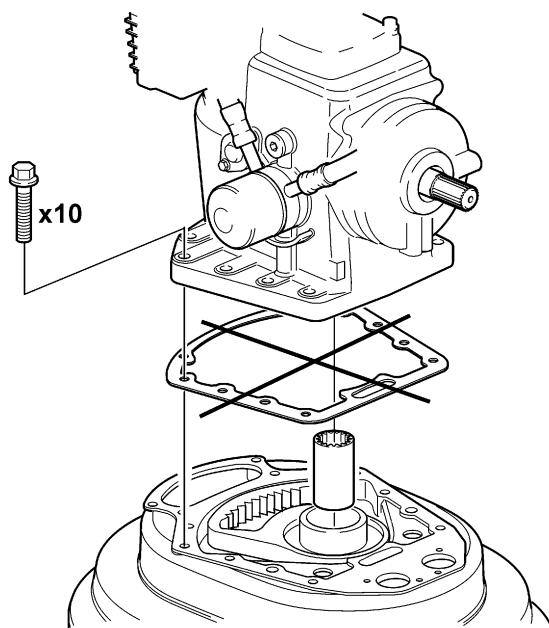


P0001411

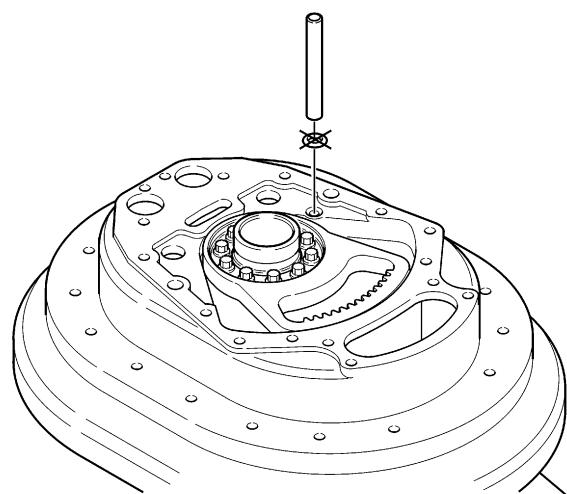


P0001412

- 2 Dévisser le bouchon de vidange d'huile (1) et vidanger l'huile.  
Desserrer le bouchon de remplissage d'huile (2) pour faciliter l'écoulement.



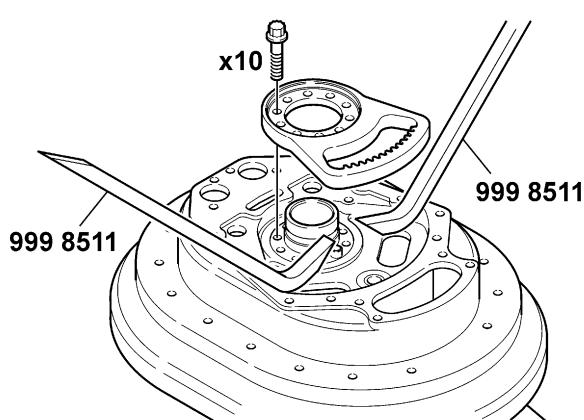
- 3 Déposer les boulons et dégager en soulevant l'engrenage supérieur du boîtier intermédiaire. Mettre le joint au rebut. Soulever et dégager la douille cannelée.



P0001414

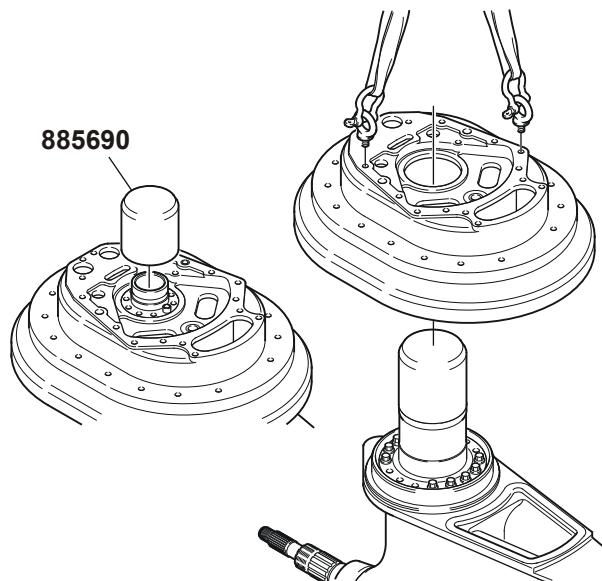
### Boîtier intermédiaire – engrenage inférieur

- 4 Déposer le tube (1) et mettre le joint torique au rebut.



P0001415

- 5 Desserrer le secteur de direction. Utiliser 9998511 Levier (2 unités requises).



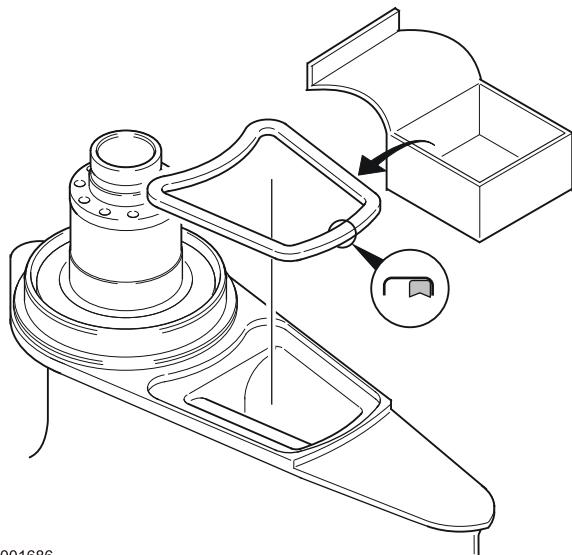
- 6    Emmancher 885690 Douille.  
Soulever et dégager le boîtier intermédiaire. Utiliser un dispositif de levage approprié.

## Assemblage, unités complètes

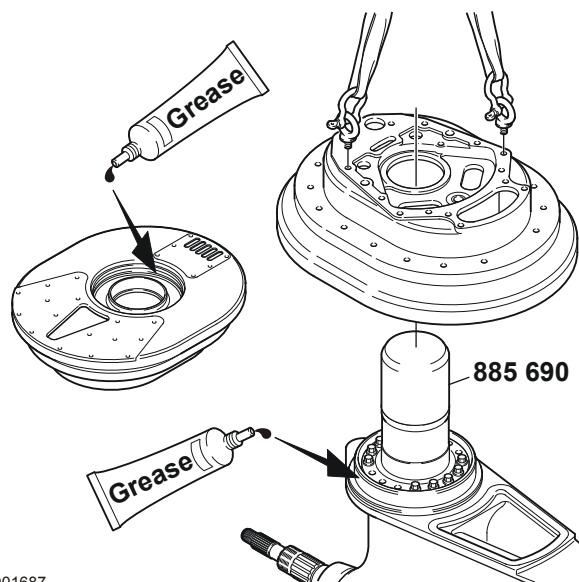
**Outilage:**  
885690 Douille

### Boîtier intermédiaire – engrenage inférieur

- 1 Placer le joint comme le montre l'illustration. Le côté caoutchouc orienté vers l'engrenage inférieur.

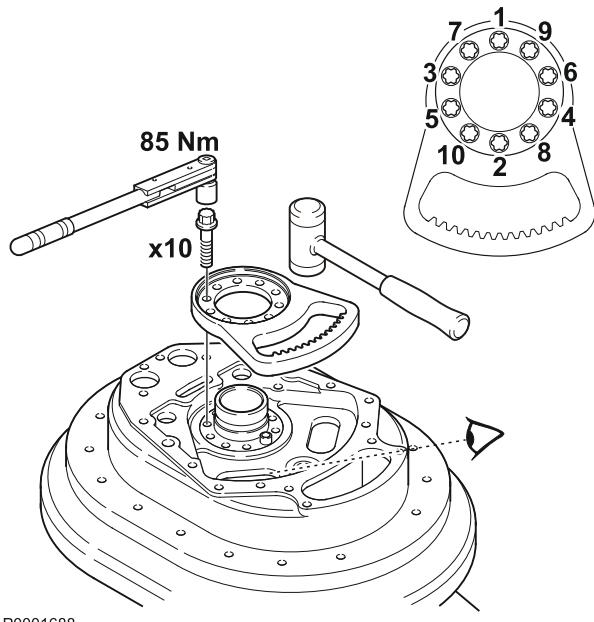


P0001686



P0001687

- 2 Emmancher 885690 Douille. Lubrifier généreusement les bagues d'étanchéité l'arbre et la surface de glissement du boîtier d'engrenage inférieur. Positionner le boîtier intermédiaire. Utiliser un dispositif de levage approprié.



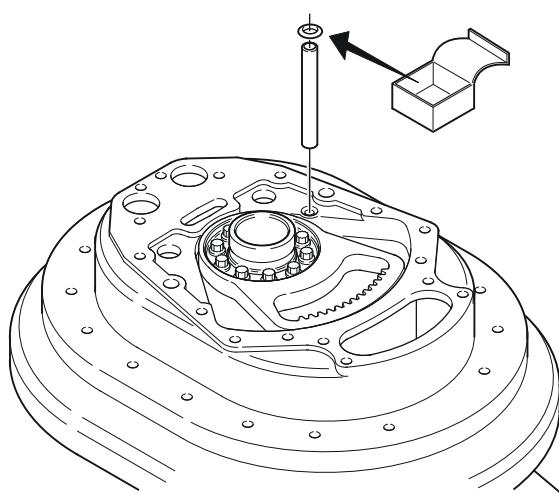
P0001688

- 3 Poser le secteur de direction. Si nécessaire, utiliser une massette en plastique.

**NOTE !** S'assurer que le doigt de guidage est correctement monté.

Serrer les vis.

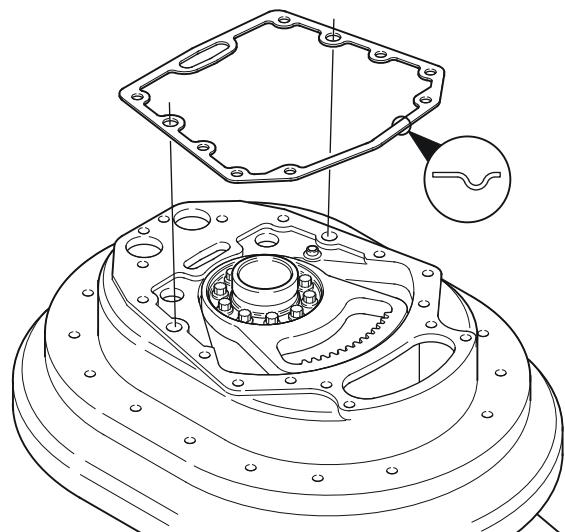
Couple de serrage : **85 Nm (63 lbf. pi).**



P0001689

### Engrenage supérieur – boîtier intermédiaire

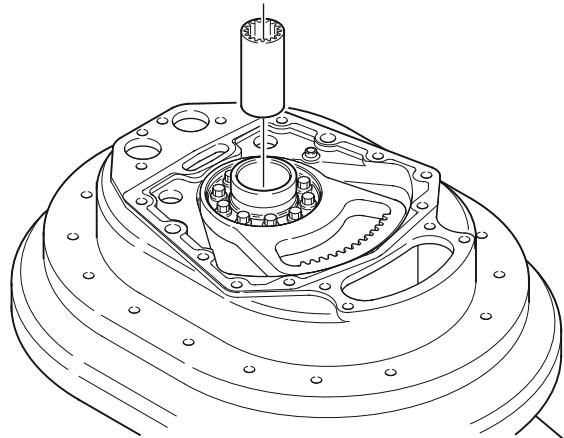
- 4 Monter le tube avec un joint torique neuf.



P0001690

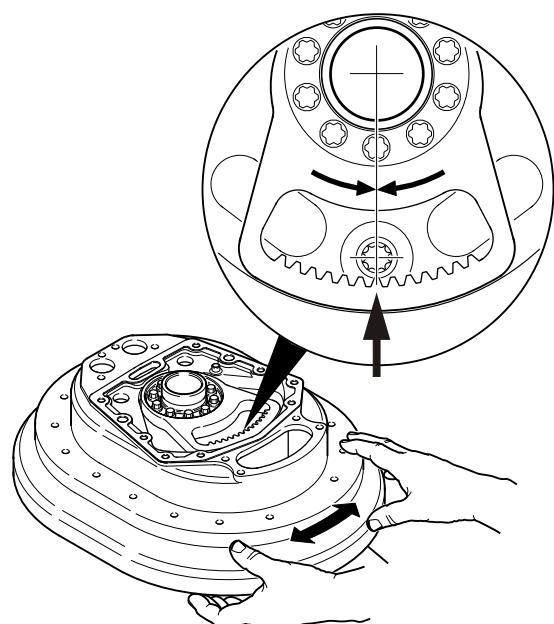
5 Monter un nouveau joint en place.

**NOTE !** Orienter la gorge vers le boîtier intermédiaire.



P0001691

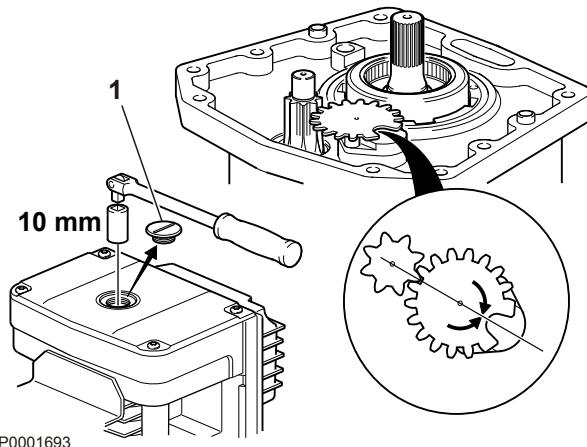
6 Monter la douille cannelée sur l'arbre vertical.



P0001692

7 **IMPORTANT !**

Tourner le boîtier intermédiaire pour centrer le segment denté, voir l'illustration.



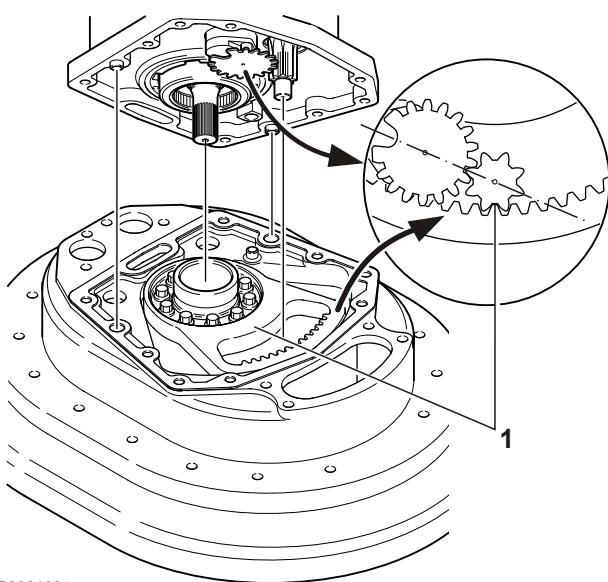
**8 IMPORTANT !**

Vérifier que le résolver est centré selon l'illustration.

Si nécessaire, desserrer le bouchon (1) sur le module de servo-commande (SUS) et faire tourner l'arbre (utiliser une douille de 10 mm) jusqu'à ce que le résolver soit en position correcte, selon la figure.

**IMPORTANT !**

Veiller à conserver la position du résolver (cen- trage) lors du montage.

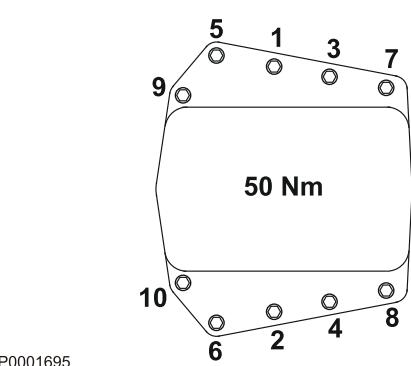


- 9** Monter délicatement l'engrenage supérieur. Veiller à ce que les douilles de guidage s'adaptent dans le joint et dans le boîtier intermédiaire.

**NOTE !** La position du résolver ne doit pas être modifiée.

**IMPORTANT !**

Veiller à ce que la dent centrale (7ème dent) (1) du segment s'engrène dans l'entre-dent correct sur l'arbre de liaison de l'engrenage supérieur, cf. l'illustration.



- 10** Serrer les vis selon le schéma de serrage ci- contre.

Couple de serrage **50 Nm (37 lbf.pi)**.

## Unité IPS, installation dans le bateau

### Outilage:

885835 Outil de levage

- 1 Nettoyer et sécher les bagues en caoutchouc sur la transmission et la bague de serrage.

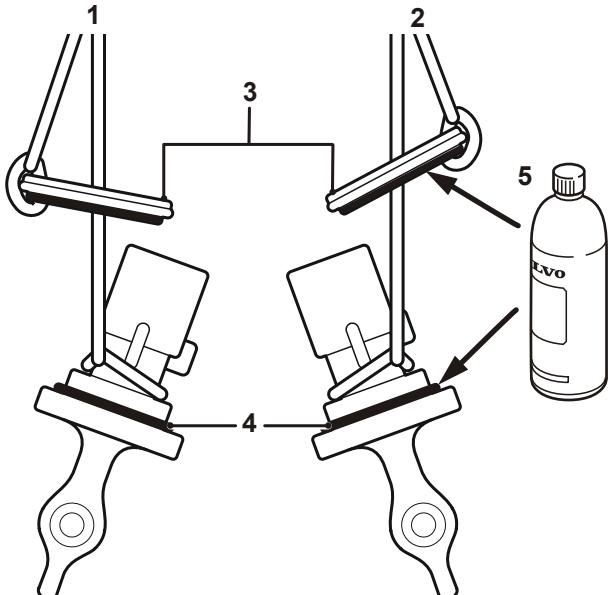
### IMPORTANT !

Vérifier les bagues en caoutchouc au point de vue fissures et dégâts. Remplacer les bagues si nécessaire.

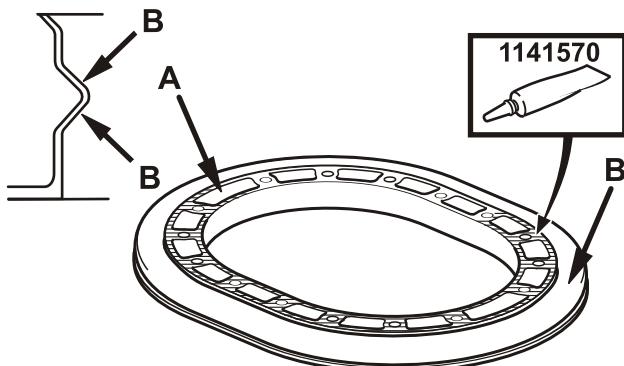
Les lubrifier avec le n° de référence Volvo Penta 3817243 Lubrifiant pour caoutchouc.

### IMPORTANT !

Utiliser uniquement un lubrifiant approuvé. Ne jamais utiliser de graisse, de vaseline ou d'autres produits similaires.



P0001698



P0001699

- 2 Monter les bagues en caoutchouc sur l'embase et sur la bague de serrage.

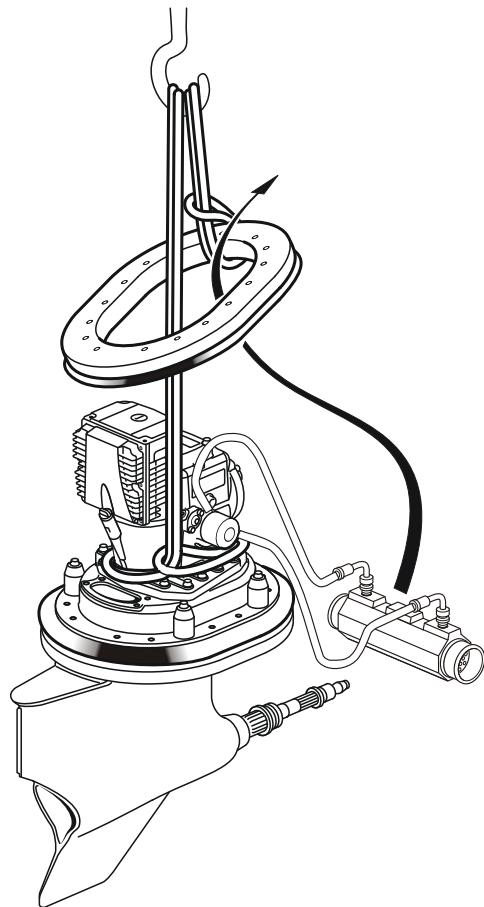
### IMPORTANT !

Appliquer le produit d'étanchéité sur la surface de contact (A) de la bague de serrage.

Utiliser le n° de référence Volvo Penta 1141570 Produit d'étanchéité

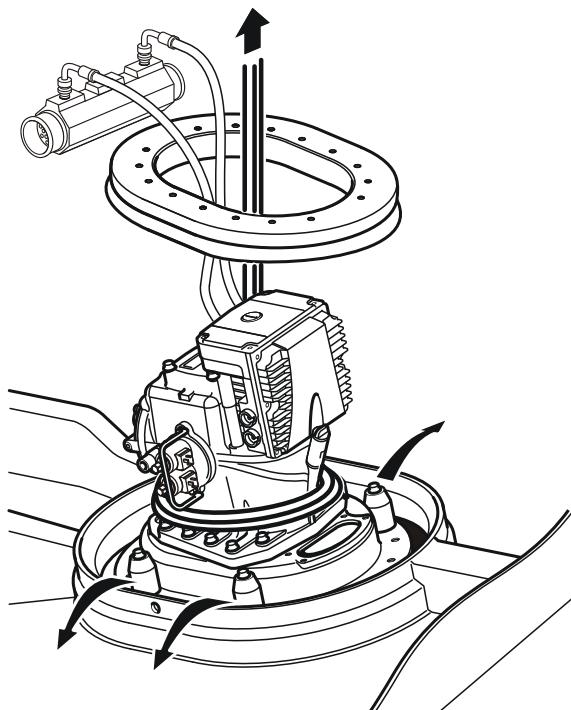
### IMPORTANT !

Aucun produit d'étanchéité ne doit venir en contact avec les bagues en caoutchouc ou leur surface de contact (B).



P0001700

- 3 Passer la sangle de levage à travers la coque et soulever l'embase comme sur l'illustration. Si le refroidisseur d'huile est déjà monté sur l'embase, passer la sangle délicatement à travers la bague de serrage, cf. l'illustration.

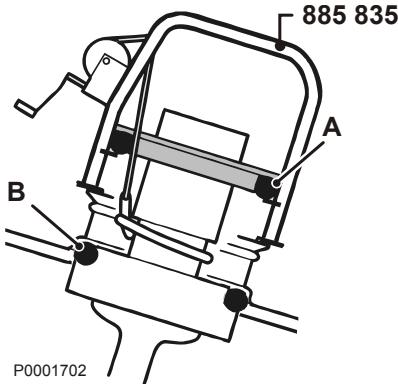


P0001701

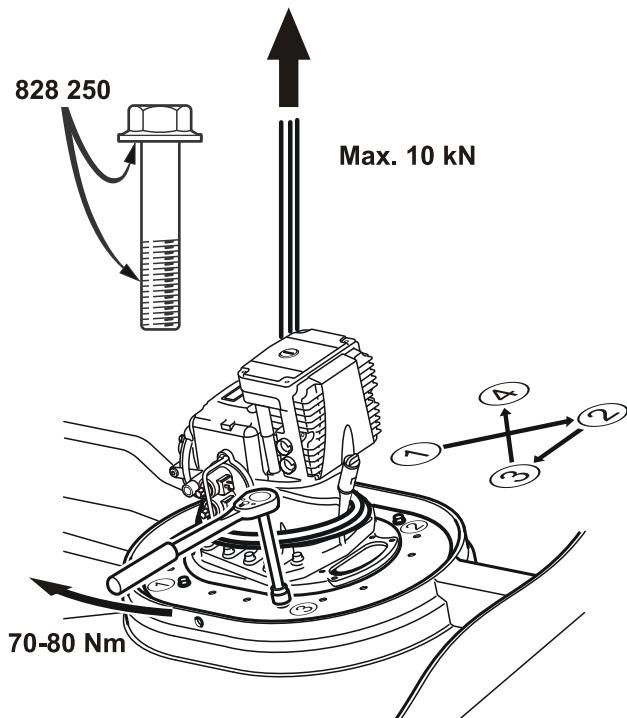
- 4 Soulever l'embase en place.  
Force de levage maximale : **10 kN (2250 lbf)**.

**IMPORTANT !**

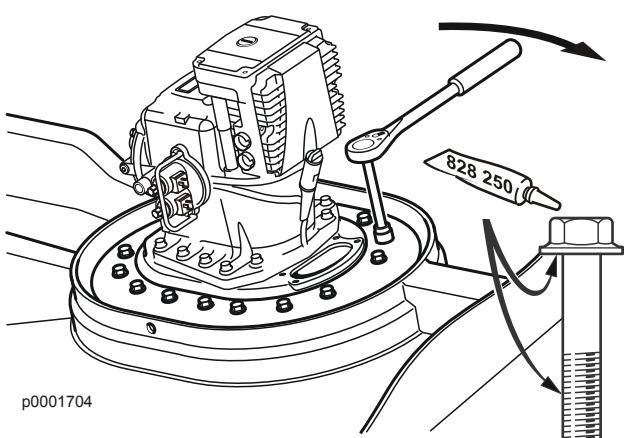
Ne dépasser pas la force de levage maximale. La coque du bateau risquerait de se soulever. La coque et le dispositif de levage pourraient être endommagés.



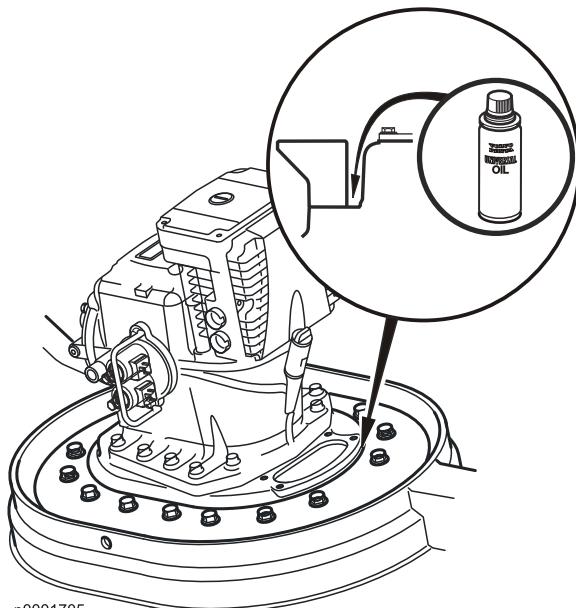
- 5 Si la conception du bateau n'autorise pas l'usage d'une grue ou d'un palan, utiliser l'outil spécial 885835 Outil de levage.  
Penser à placer la bague de serrage et sa bague en caoutchouc (1) dans le dispositif de levage avant de commencer à lever.



- 6 Serrer la bague de serrage à l'aide des quatre boulons, selon la figure. Appliquer de la graisse Volvo Penta, no de réf. 828 250 sur les filetages des vis et sous la tête de boulon.  
Serrer les vis alternativement, 5 mm à chaque fois.  
Couple de serrage final : **70-80 Nm (51-59 lbf pi)**.

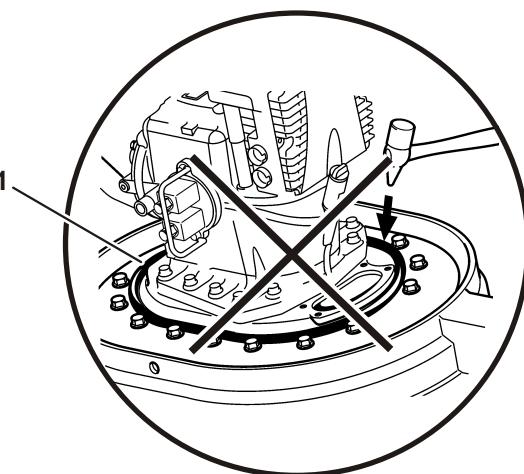


- 7 Lubrifier les boulons restants sur le filetage et sous les têtes de vis.  
Monter et serrer les vis.  
Couple de serrage : **70-80 Nm (51-59 lbf pi)**.



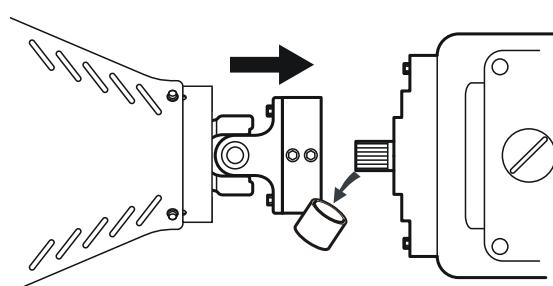
p0001705

- 8 Appliquer la réf. 9510227 Protection anticorrosion Volvo Penta dans l'intervalle (A) entre le boîtier intermédiaire la bague de serrage.



P0001706

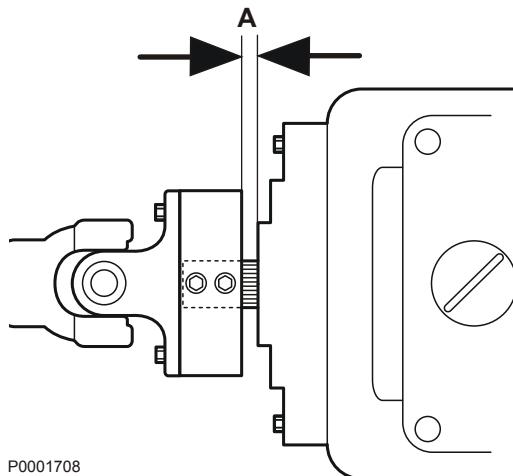
- 9 **NOTE !** Si la bague d'étanchéité en caoutchouc (1) était montée auparavant, elle ne devra pas être remontée.



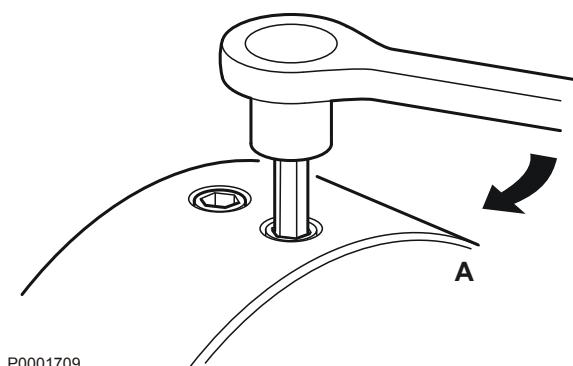
P0001707

- 10 Déposer le capot de protection de l'arbre d'entrée de l'embase.

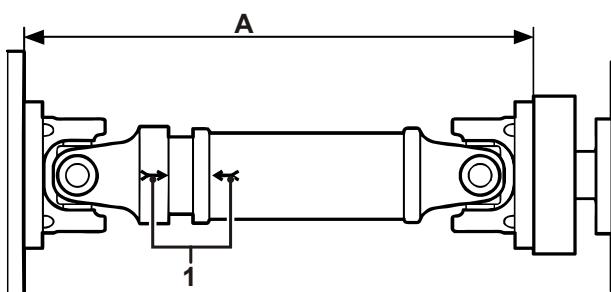
**NOTE !** Ne pas appliquer de lubrifiant sur les cannelures de l'arbre. Monter en pressant l'acouplement d'arbre moteur sur les cannelures de l'arbre.



- 11 Contrôler la distance entre l'accouplement d'arbre moteur et le boîtier de palier d'entrée. Distance : **Max. 3 mm (0.43 po.)**.



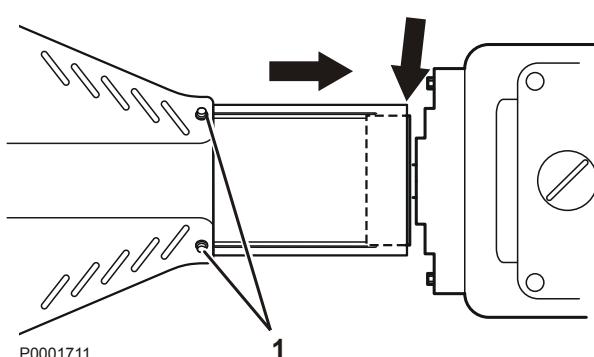
- 12 Serrer les deux vis six pans creux. Couple de serrage : **120-130 Nm (88-96 lbf pi)**.



- 13 Contrôler l'expansion de l'arbre moteur. Mesurer de la surface du volant moteur à l'accouplement d'arbre, voir l'illustration. La longueur de l'arbre doit être de  $385 \pm 15$  mm. Ajuster le moteur si nécessaire.

**IMPORTANT !**

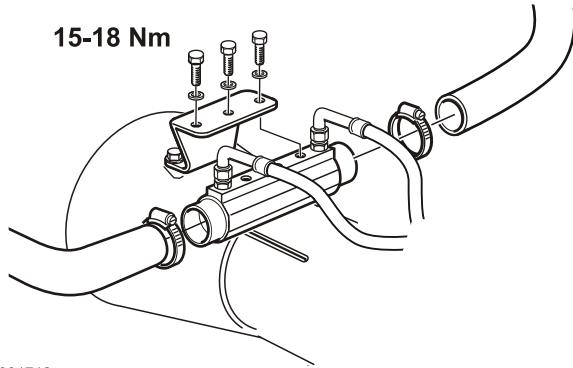
Vérifier la position des deux flèches (1 et 2) l'une par rapport à l'autre sur l'accouplement à cannelures.



- 14 Faire glisser le capot de protection au-dessus de l'arbre moteur et de l'accouplement. Serrer les deux vis. Couple de serrage : **25-30 Nm (18-22 lbf pi)**.

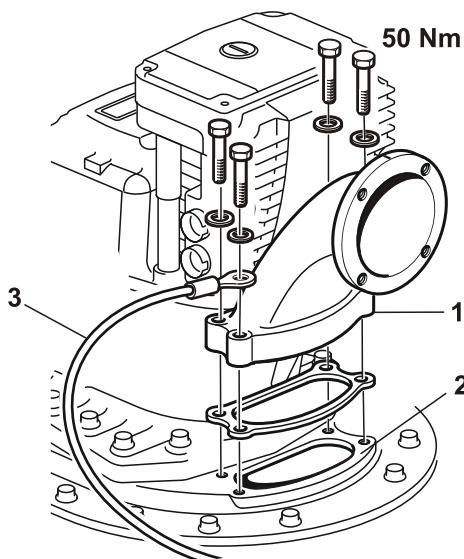
**IMPORTANT !**

Vérifier qu'un espace de 4-5 mm se trouve bien entre le capot de protection et l'unité IPS.



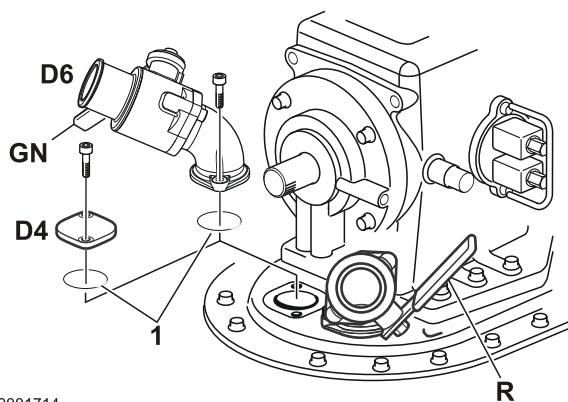
P0001712

- 15 Monter le refroidisseur d'huile sur le support, sur le carter du volant moteur.  
Couple de serrage : **15-18 Nm (11,0-13,3 lbf pi)**.



P0001713

24-28 Nm



P0001714

- 16 Essuyer les surfaces de contact sur le coude d'échappement (1) et le boîtier intermédiaire (2). Monter le coude avec un **joint neuf**. Monter les vis et les rondelles.  
Raccorder le câble (3) de l'anode sacrificielle sur le tableau arrière.  
Serrer les vis.  
Couple de serrage : **50 Nm (37 lbf. pi)**.

- 17 Monter la vanne d'eau de mer et la vanne d'eau de dérivation avec des joints toriques neufs sur le boîtier intermédiaire.  
Les installations équipées de moteurs D4 comportent une plaque de recouvrement avec un joint torique qui remplace la vanne de dérivation.  
Couple de serrage : **24 - 28 Nm (17.7-20.7 lbf.pi)**.

**NOTE !** Raccorder la vanne avec la poignée rouge à la prise bâbord sur le boîtier intermédiaire. Raccorder la vanne avec la poignée verte à la prise tribord.

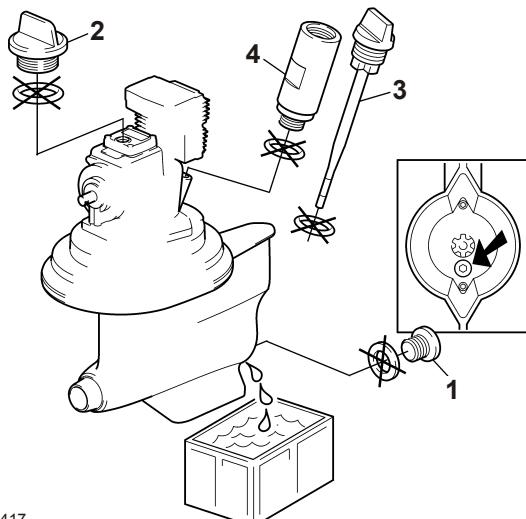
# Engrenage supérieur, complet

## Engrenage supérieur, révision

### Désassemblage

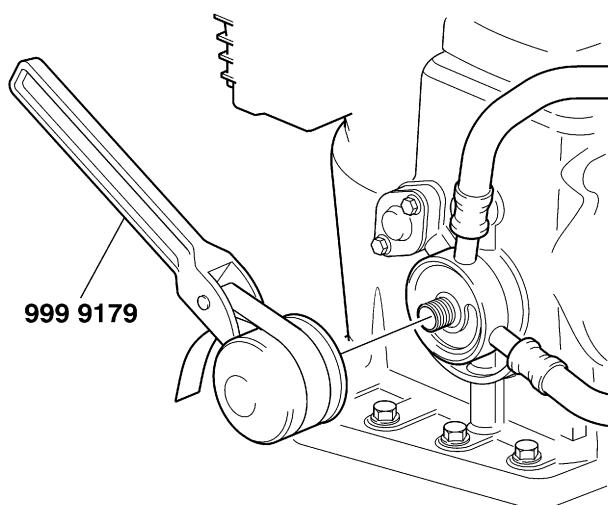
#### Outillage:

884167 Mandrin  
885172 Mandrin  
885176 Pièce de retenue  
885178 Pince à circlips (petites)  
885557 Mandrin  
885567 Mandrin  
885571 Ensemble de montage  
885604 Outil de montage  
885623 Outil de montage  
885710 Douille  
885711 Douille  
885734 Douille  
885736 Mandrin  
885754 Mandrin (deux pièces)  
885872 Ensemble de montage  
885874 Extracteur  
885880 Douille cannelée (petite)  
3849535 Ensemble de montage  
3849539 Pièce de retenue  
3849541 Mandrin  
3849543 Ensemble de montage  
3849545 Douille cannelée (grande)  
3850608 Pince à circlips (grandes)  
9989876 Comparateur à cadran  
9991801 Poignée standard  
9992520 Support  
9999179 Extracteur pour filtre à huile  
9999696 Support magnétique  
21753134 Extracteur  
88820006 Comparateur à cadran (tige longue)  
88820021 Mandrin (deux pièces)



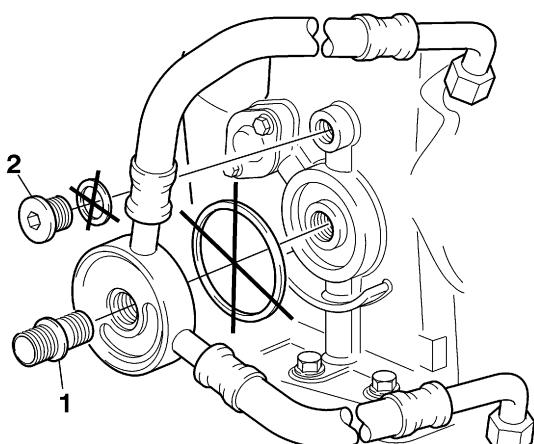
P0001417

- 1 Dévisser le bouchon de vidange d'huile (1) et vidanger l'huile.  
Enlever le bouchon de remplissage d'huile (2), la jauge d'huile (3) et le tube de la jauge (4) pour faciliter la vidange.  
Mettre au rebut les joints toriques et la rondelle en cuivre du bouchon de vidange. (1).



P0001418

- 2 Déposer le filtre à huile en utilisant 9999179 Extracteur pour filtre à huile.



P0001419

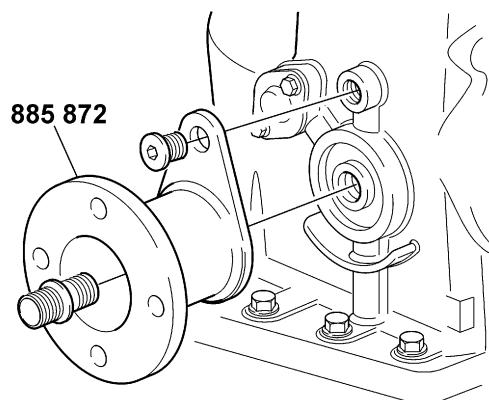
- 3 Enlever le boulon central (1).

**IPS-A/B/C uniquement.**

Déposer l'adaptateur du refroidisseur d'huile.

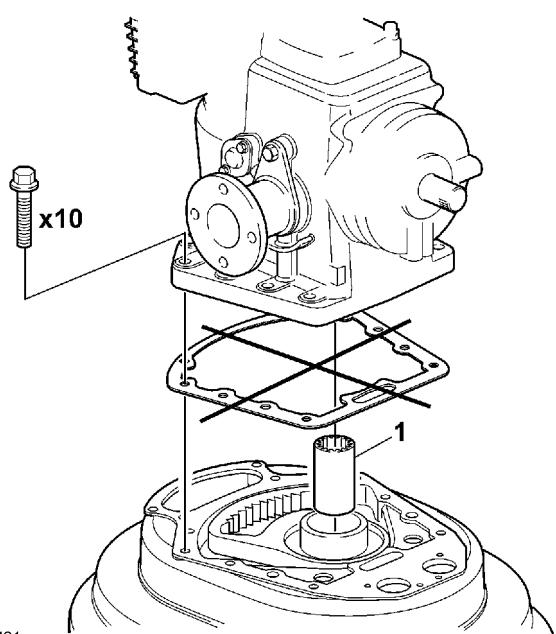
Mettre le joint torique au rebut. Dévisser le bouchon (2).

Mettre la rondelle en cuivre au rebut.



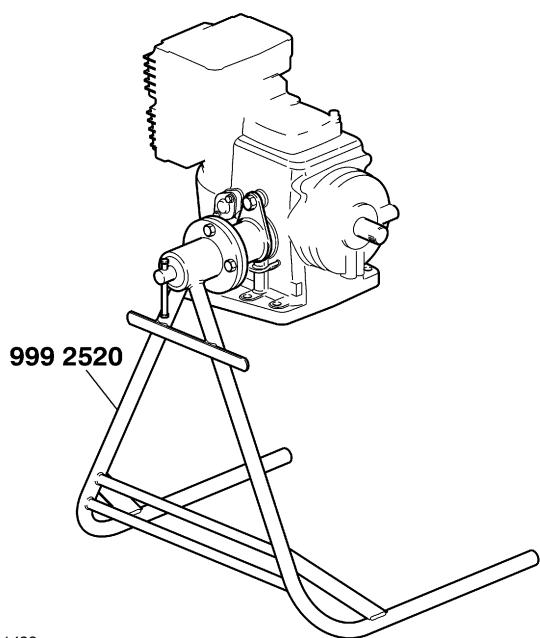
P0001420

- 4 Installer 885872 Ensemble de montage comme le montre l'illustration.



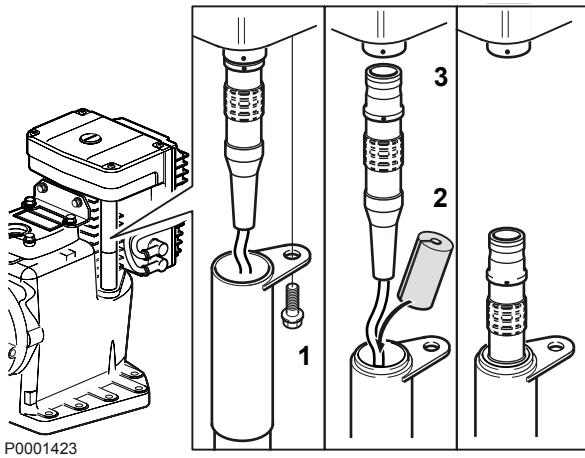
P0001421

- 5 Enlever l'engrenage supérieur du boîtier intermédiaire. Mettre le joint au rebut. Retirer la douille cannelée (1).



P0001422

- 6 Monter l'engrenage supérieur dans le 9992520 Support.



- 7 Retirer le boulon (1) et laisser descendre le tube de protection pour le raccordement électrique.

**Modèle récent IPS-C/D/E/F uniquement**

Retirer le manchon du serre-câble du résolveur (2). S'assurer que le câble n'est pas endommagé.

**Tous les modèles**

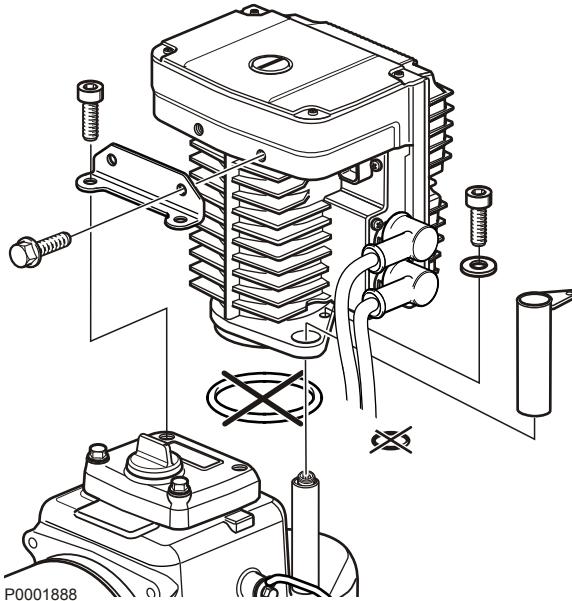
Enlever la pièce de raccordement (3) du résolveur. Les IPS-C/D/E/F (modèles récents) ont des verrous rapides, les autres modèles ont des manchons filetés.

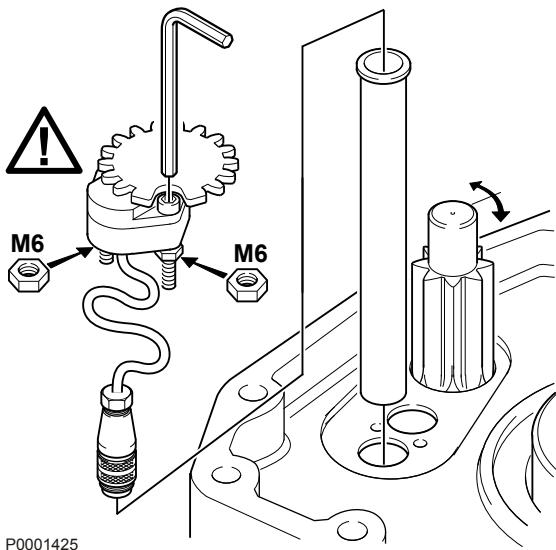
La figure illustre les connecteurs IPS-C/D/E/F (modèles récents).

**IMPORTANT !**

Avec précautions, enfoncez le connecteur dans le tuyau inférieur pour minimiser les risques d'endommager le câble du résolveur en enlever l'unité de commande de la direction (SUS).

- 8 Enlever les boulons du support. Enlever les boulons de l'unité de servo-direction (SUS) et déposer l'unité. Mettre les joints toriques au rebut.

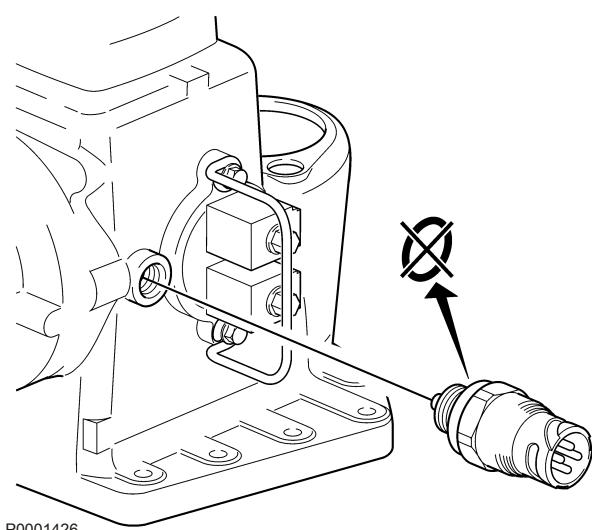




- 9 Retourner le carter d'engrenage. Enlever les boulons du résolveur. Pour accéder aux boulons, tourner l'arbre de direction à une position adéquate. Soulever et déposer délicatement le résolveur de façon à ne pas endommager le câble.

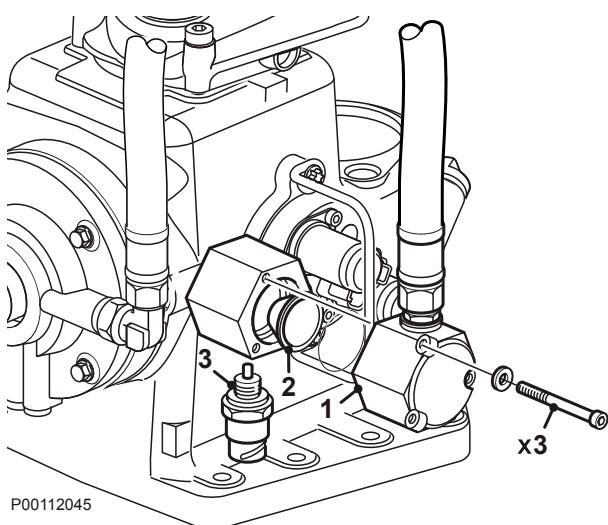
**NOTE !** Les moitiés du boîtier du résolveur ne doivent pas être séparées. Utiliser les boulons avec deux écrous M6 comme verrous de transport.

Retirer le tube.



10 **IPS-A/B/C uniquement.**

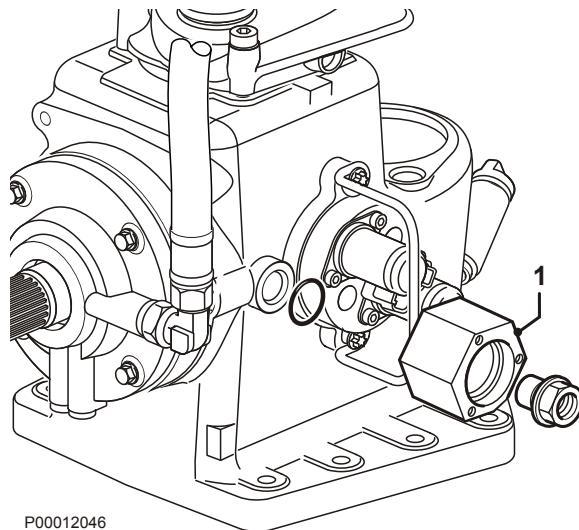
Retirer le capteur de pression d'huile.  
Mettre le joint torique au rebut.



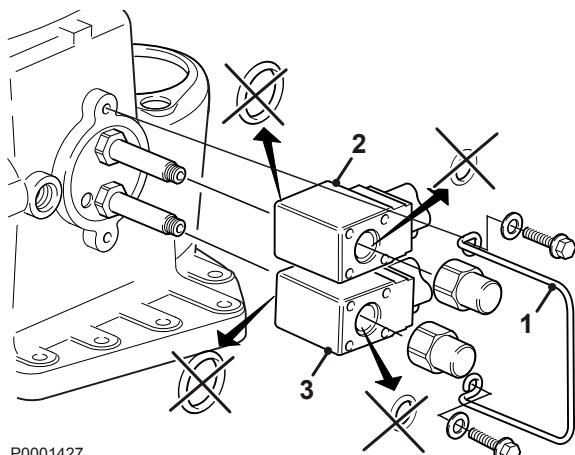
11 **Modèle IPS-D/E/F uniquement**

Déposer le capot (1).  
Mettre le joint torique au rebut.

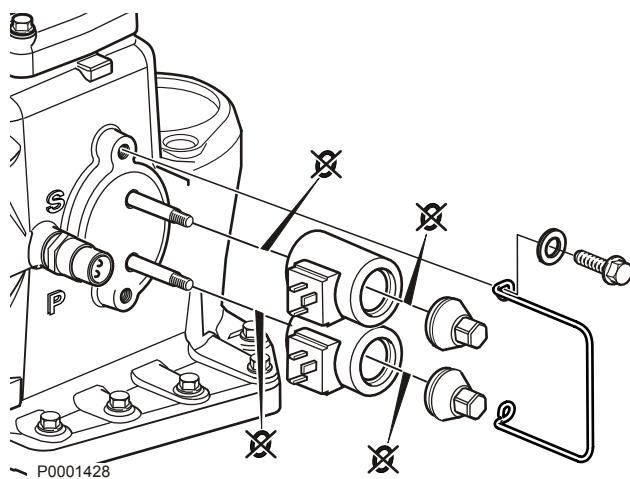
Enlever la crêpine (2) et le capteur de pression d'huile (3).



**Solénoïde de changement de marche IPS-A,  
ancien modèle**



**Solénoïde de changement de marche IPS-A/B/C,  
nouveau modèle**

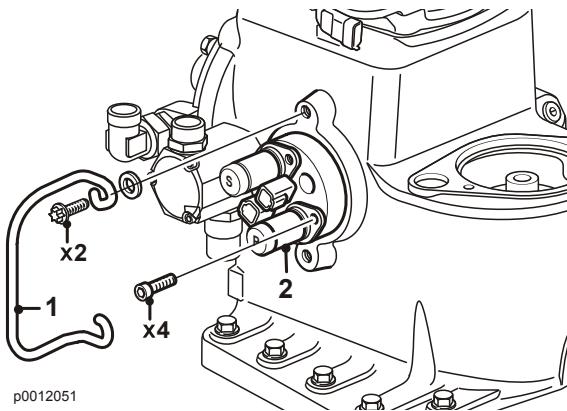


**12 Modèle IPS-D/E/F uniquement**

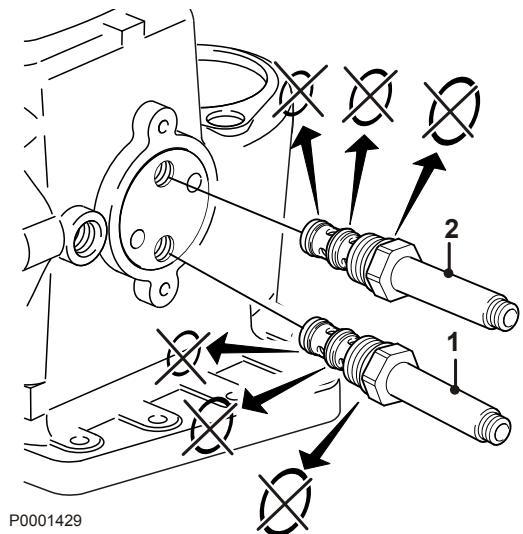
Déposer le boîtier (1).  
Mettre le joint torique au rebut.

**13 Enlever la barre de protection (1).**

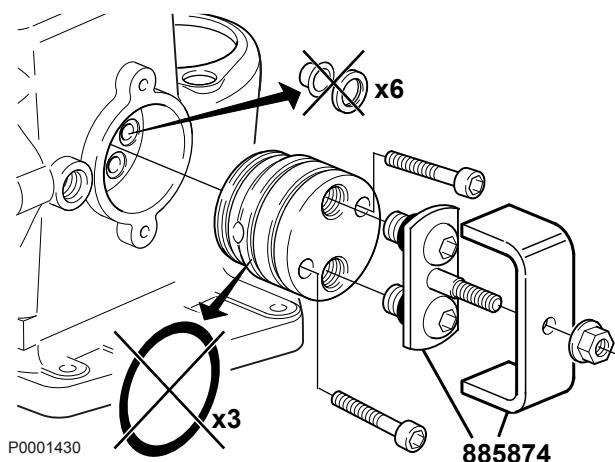
Enlever les solénoïdes de changement de marche (2) et (3) si cela n'a pas été effectué plus tôt.  
Mettre les joints toriques au rebut.



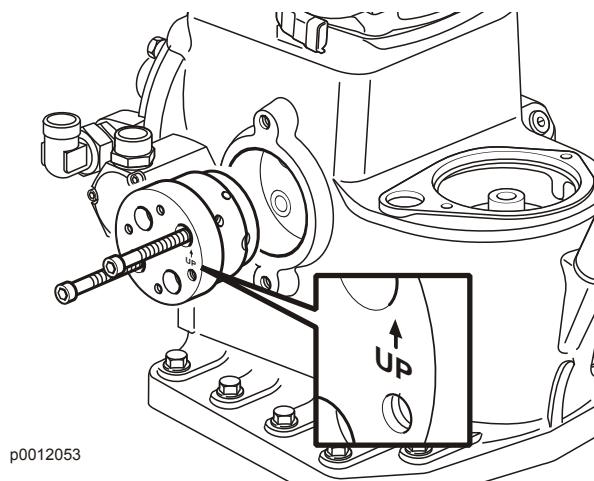
- 14 Modèle IPS-D/E/F uniquement**  
 Enlever la barre de protection (1).  
 Débrancher les raccords électriques des vannes.  
 Enlever les vannes (2).



- 15** Retirer les vannes de changement de marche (1) et (2).  
 Mettre les joints toriques au rebut.

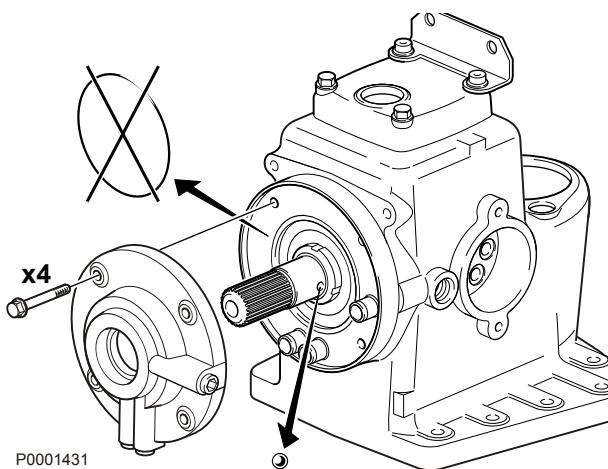


- 16 IPS-A/B/C uniquement.**  
 Enlever les boulons du boîtier de vanne. Monter 885874 Extracteur et retirer le boîtier de vanne.  
 Mettre au rebut les joints toriques, les joints d'étanchéité et les supports de joint.



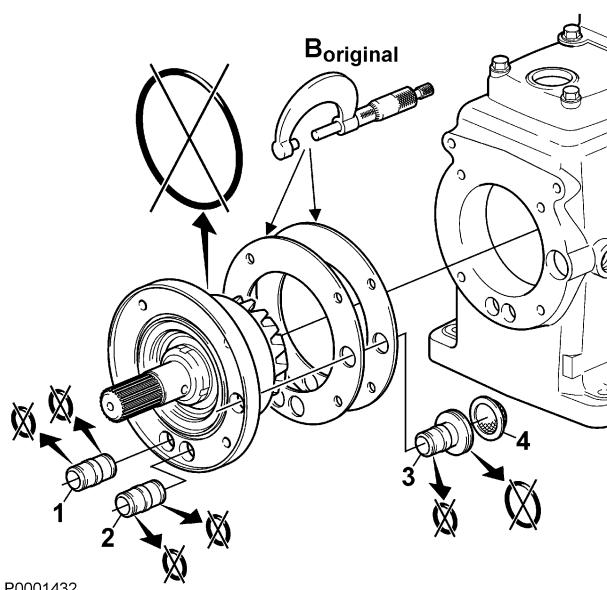
**17 Modèle IPS-D/E/F uniquement**

Déposer le boîtier de vanne.  
Noter le marquage "UP".



**18 Dévisser les boulons et déposer la pompe à huile.**

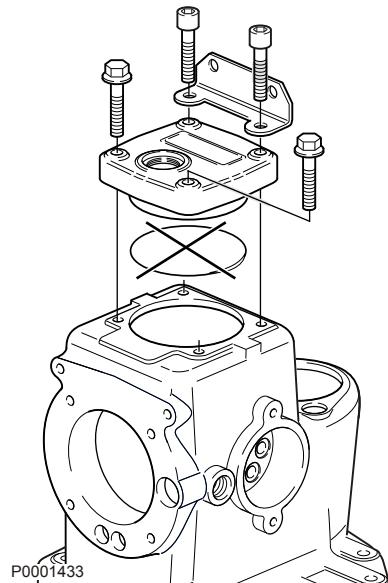
Conserver la bille en lieu sûr.  
Mettre le joint torique au rebut.



**19 Déposer le boîtier de double roulement d'entrée.**

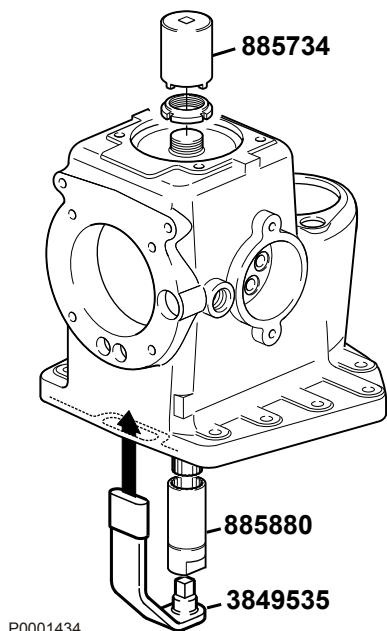
Conserver les cales et noter les épaisseurs de cale ( $B_{original}$ ) dans le "Tableau de cale, engrenage supérieur". Enlever les conduits d'huile (1) et (2), le conduit (pour IPS-D/E/F : vanne de pression) (3) et la crépine (4).  
Mettre les joints toriques au rebut.

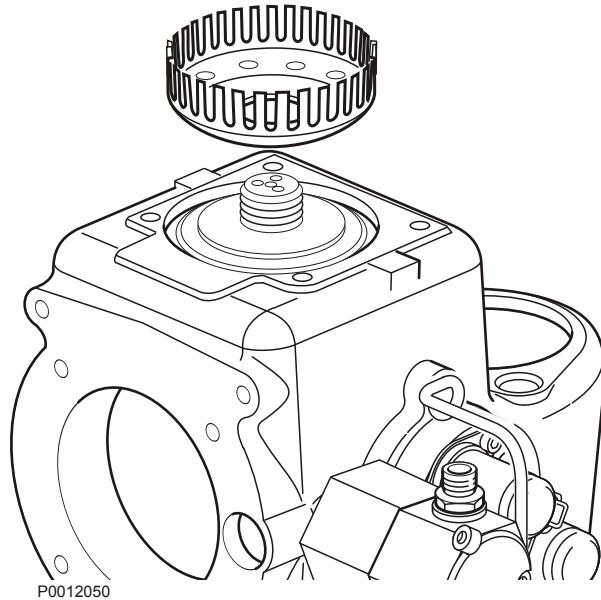
- 20 Enlever les boulons du couvercle supérieur et déposer le couvercle et le support. Mettre le joint torique au rebut.



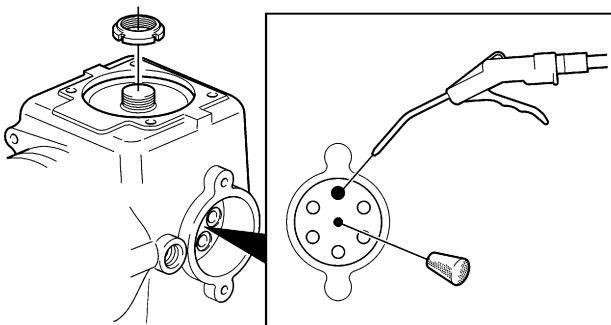
- 21 Monter 885880 Douille cannelée (petite) et 3849535 Ensemble de montage sur l'arbre vertical, comme le montre l'illustration. Dévisser l'écrou supérieur avec 885734 Douille.

**NOTE !** Le carter d'engrenage doit être en position verticale, comme le montre l'illustration, avant de dévisser l'écrou supérieur. Cette position doit être maintenue jusqu'à ce que l'ensemble des disques d'embrayage soit enlevé. Une mauvaise manipulation peut endommager l'ensemble des disques d'embrayage lorsqu'ils seront comprimés par la suite.



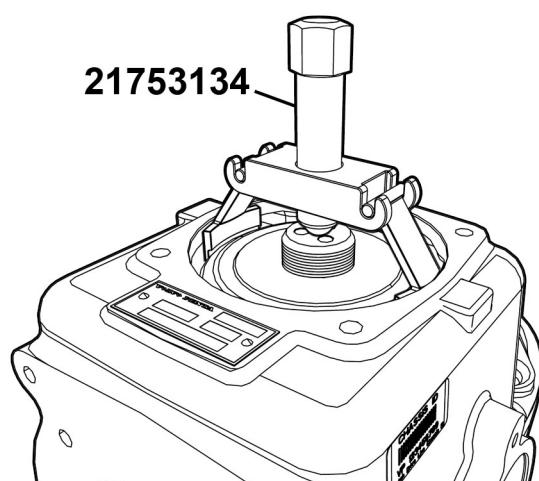


**Modèle IPS-D/E/F uniquement**  
Déposer la couronne de réluctance.



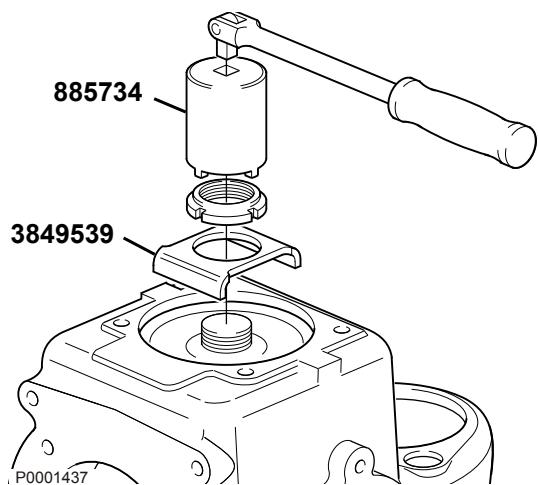
P0001435

- 22 Revisser l'écrou de quelques tours à la main par sécurité.  
Retirer le cylindre du piston en faisant passer de l'air comprimé dans le canal d'huile supérieur, tout en bouchant le canal central avec un chiffon ou similaire.



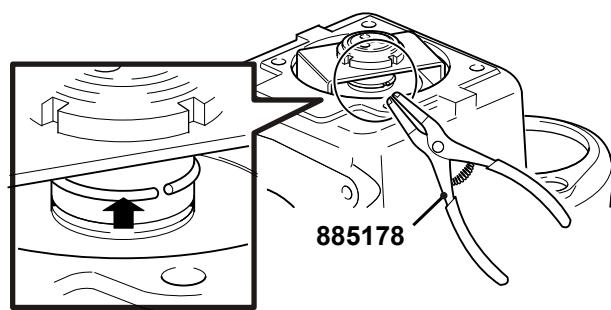
P0015757

- 23 Utiliser 21753134 Extracteur lorsque le cylindre supérieur est difficile à enlever.  
Monter l'extracteur avec un bras retiré. Tourner ensuite l'autre bras à la position correcte.

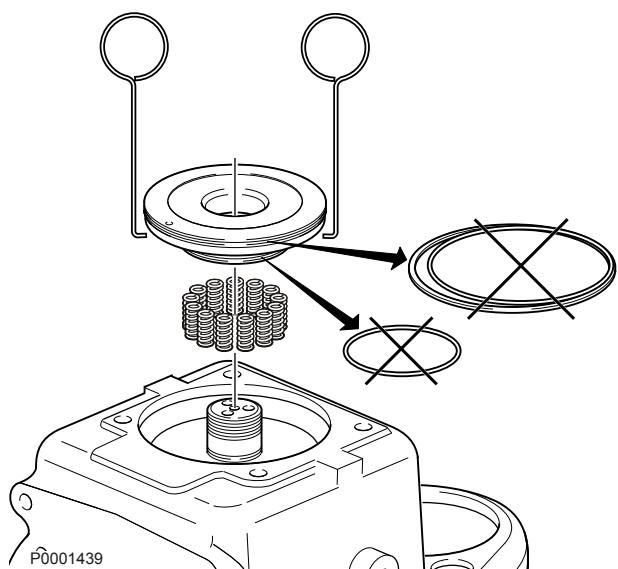
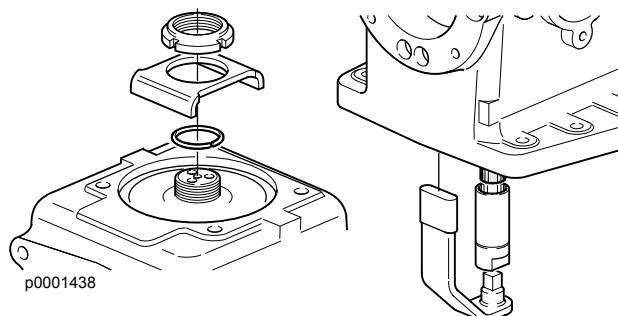


- 24 Faire passer 3849539 Pièce de retenue sur l'arbre vertical.  
Monter l'écrou de l'arbre vertical et comprimer l'ensemble des disques en serrant l'écrou avec une douille 885734.  
Utiliser 885880 Douille cannelée (petite) avec 3849535 Ensemble de montage comme retenue.

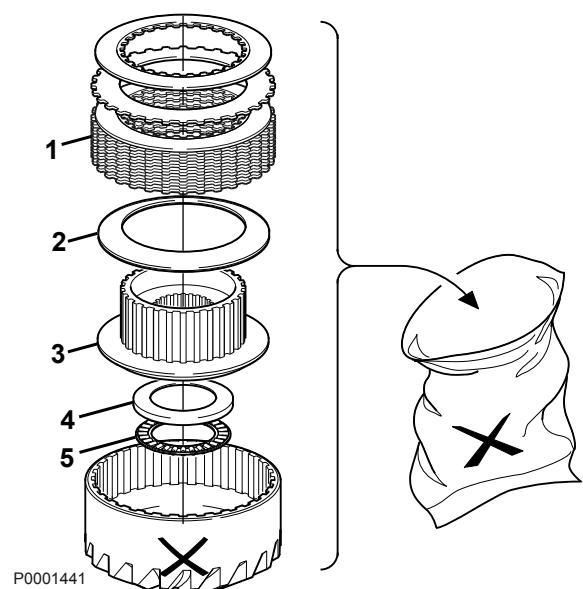
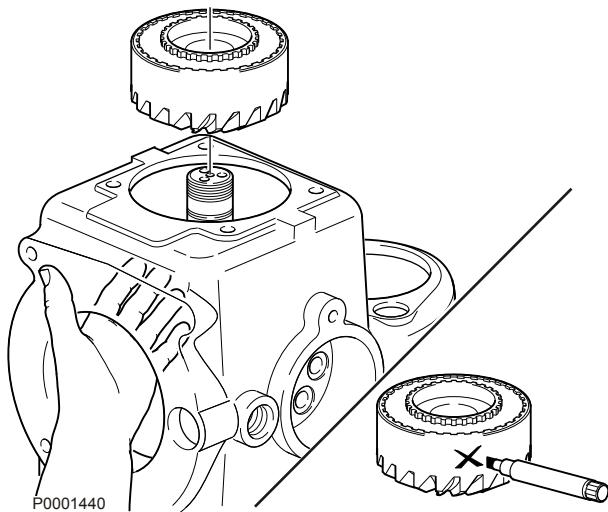
**NOTE !** Vérifier que le disque supérieur est bien centré avant de serrer l'écrou.



- 25 Dégager la bague de retenue de sa rainure en utilisant 885178 Pinces à circlips (petites).  
Enlever l'écrou supérieur, l'arrêtéoir, la douille fendue et la retenue.  
Retirer la bague de retenue.



- 26 Sortir le piston en utilisant les crochets réalisés précédemment.  
Mettre le segment de piston et le joint torique au rebut. Garder les ressorts pour les réutiliser par la suite.



- 27 Pousser le pignon (supérieur) de marche arrière vers le haut et le déposer.

**NOTE !** Les pignons supérieur et inférieur sont identiques, mais ils doivent ensuite être remontés dans leurs positions d'origine. Par conséquent, marquer le pignon supérieur d'une manière appropriée pour ne pas intervertir les pignons ultérieurement.

- 28 Sortir l'ensemble des disques (1), la rondelle élastique (2), le moyeu du disque (3), la rondelle (4) et le roulement à aiguilles (5) du pignon de marche arrière.

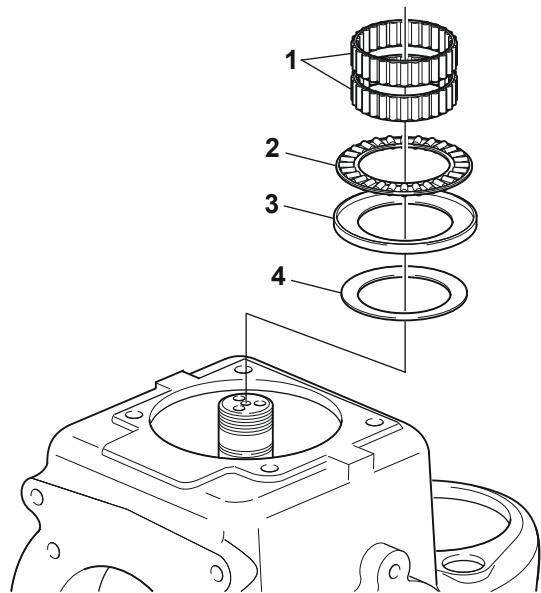
**IPS-A** : 9 disques enduits et 8 disques en acier.  
**IPS-B/C/D/E/F** : 9 disques enduits et 10 disques en acier.

**NOTE !** Dans le nouveau kit de disques comportant 10 et 9 disques, les disques sont un peu plus minces. Pour le remplacement des 9 et 8 disques (IPS-A), ils doivent toujours être remplacés par la nouvelle version plus mince sur tous les modèles.

**IMPORTANT !**

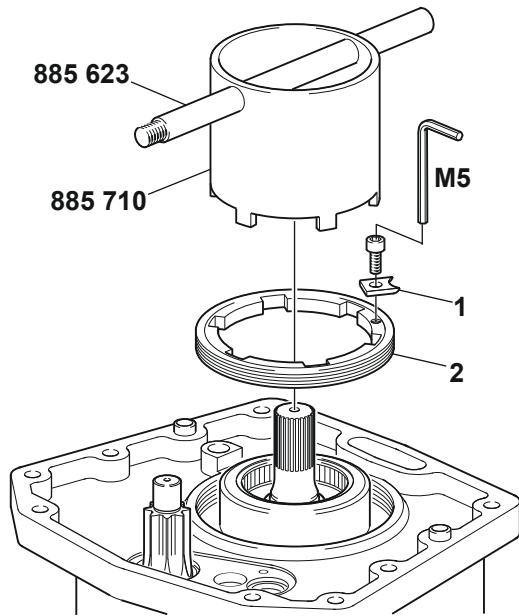
Les disques doivent être remontés dans le même engrenage, s'ils sont réutilisés. Vérifier que les disques supérieurs ne sont pas mélangés avec les disques inférieurs.

- 29 Retirer les roulements à aiguilles (1), le roulement à aiguilles axial (2), la rondelle (3) et la rondelle élastique (4).

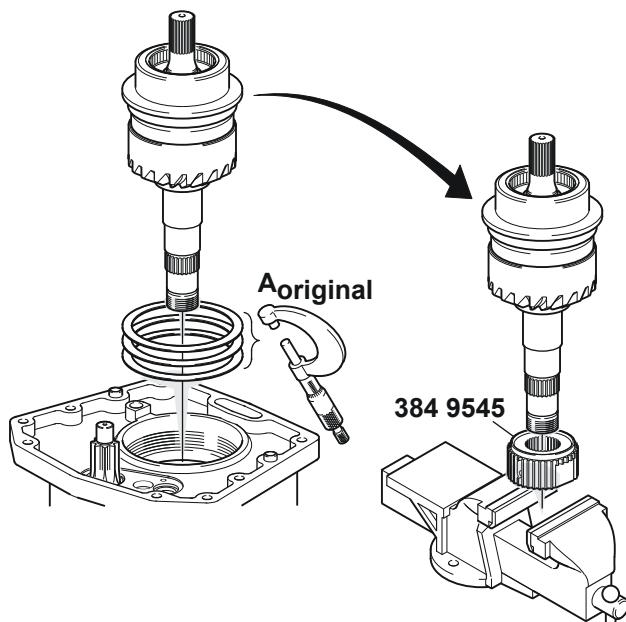


P0001442

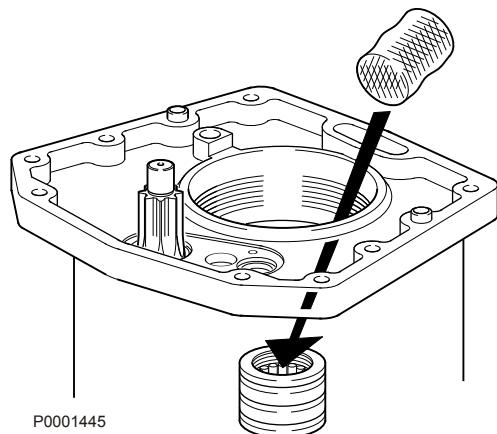
- 30 Retourner le carter d'engrenage.  
Dévisser le boulon et enlever l'arrêtoir (1).  
Retirer la bague de serrage (2) avec  
885710 Douille et la barre de 885623 Outil de  
montage.



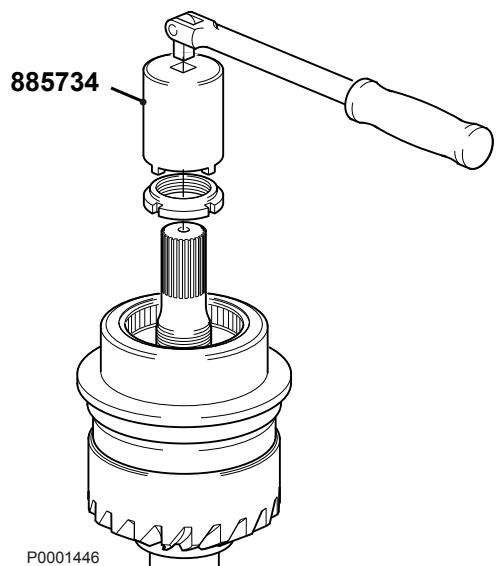
P0001443



P0001444



P0001445

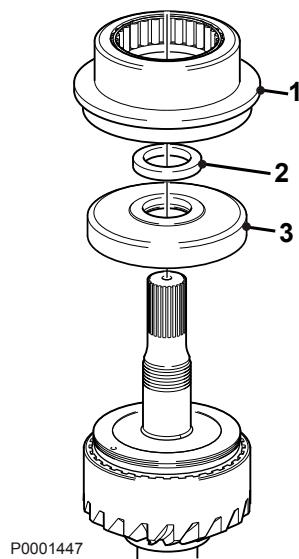


P0001446

- 31 Placer 3849545 Douille cannelée (grande) dans un étau. Soulever et retirer l'arbre vertical avec le pignon inférieur (pignon de marche avant) et le boîtier de roulement. Monter l'ensemble dans la douille cannelée. Conserver les cales (Aoriginal) et noter l'épaisseur de cale dans le **Tableau de cale, engrenage supérieur**.

- 32 Après avoir retiré l'arbre, les aiguilles dans le roulement unitaire doivent être bloquées avec par exemple du caoutchouc mousse.

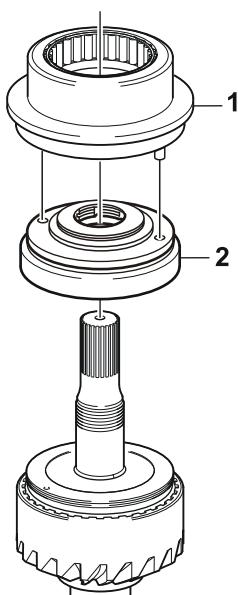
- 33 Dévisser l'écrou rond avec 885734 Douille.

**IPS-A/B**

P0001447

**34 IPS-A/B uniquement**

Soulever et retirer le support de roulement (1), la bague entretoise (2) et le cylindre (3).

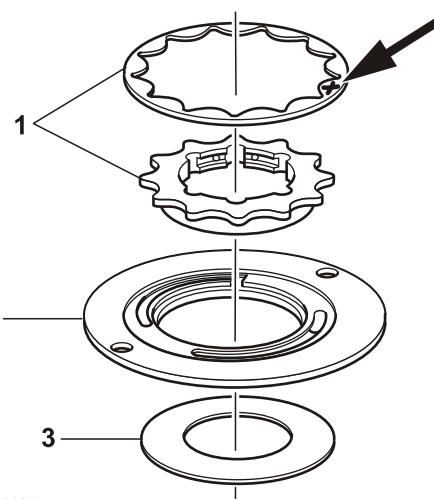
**IPS-C/D/E/F**

P0001894

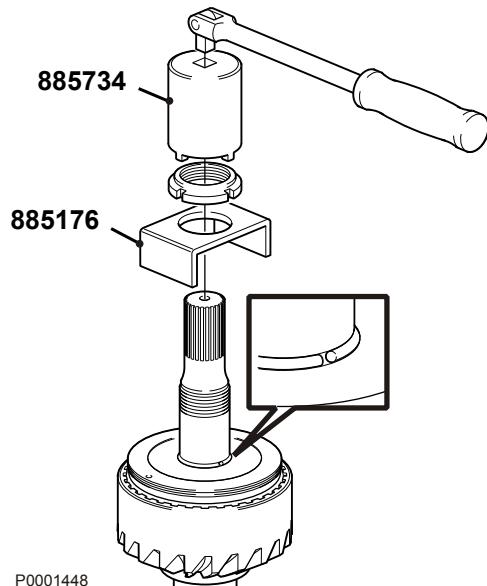
**35 IPS-C/D/E/F uniquement**

Soulever et retirer le boîtier de roulement (1) et la pompe à huile avec le cylindre (2).

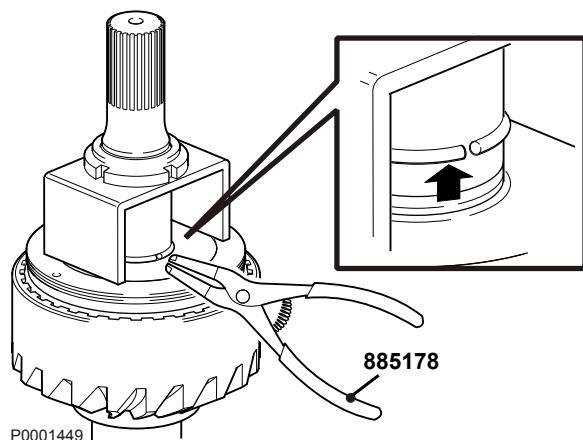
## IPS-C/D/E/F



P0001895



P0001448



P0001449

## 36 IPS-C/D/E/F uniquement

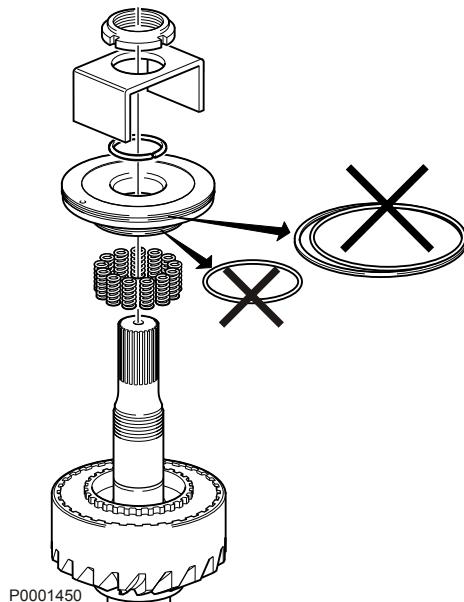
Soulever et retirer les roues de pompe (1), le corps de la pompe (2) et la rondelle (3). Marquer la roue de pompe extérieure avec par exemple un marqueur pour que, lors du remontage, la roue ait le même sens de rotation qu'avant.

## 37 Vérifier que le disque supérieur est correctement positionné.

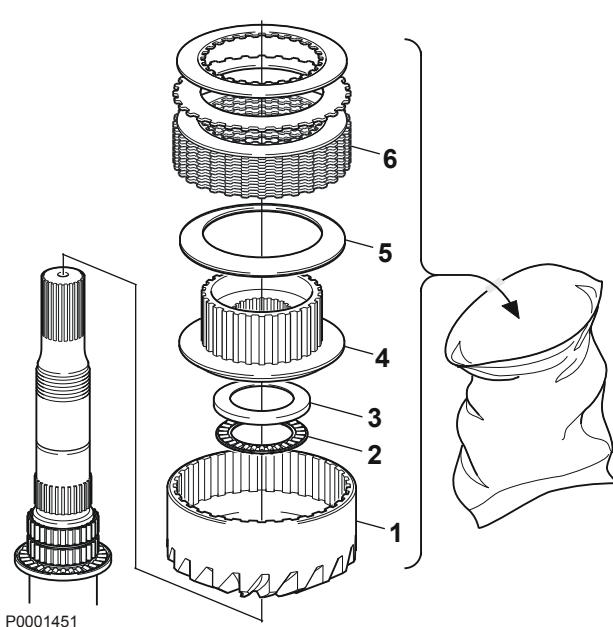
Fixer l'outil 885176 Pièce de retenue à l'arbre vertical et visser l'écrou rond. S'assurer que l'outil est positionné conformément à l'illustration, avec l'ouverture de la bague de retenue visible.

## 38 Enfoncer le piston en serrant l'écrou rond avec l'outil 885734 Douille.

Retirer la bague de retenue avec 885178 Pinces à circlips (petites).



- 39 Dévisser l'écrou rond et enlever l'outil et la bague de retenue. Soulever et enlever le piston. Mettre le segment de piston et le joint torique au rebut. Garder les ressorts pour les réutiliser par la suite.

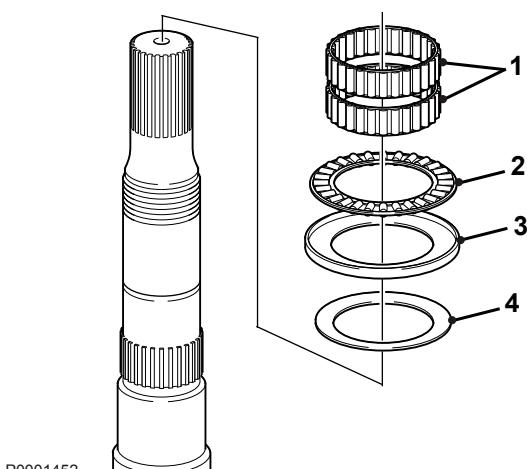


- 40 Soulever et retirer le pignon de marche avant (pignon inférieur) (1) avec le roulement à aiguilles axial (2), la rondelle (3), le moyeu du disque (4), le ressort à disque (5) et l'ensemble des disques (6).  
**IPS-A** : 9 disques enduits et 8 disques en acier.  
**IPS-B/C/D/E/F** : 9 disques enduits et 10 disques en acier.

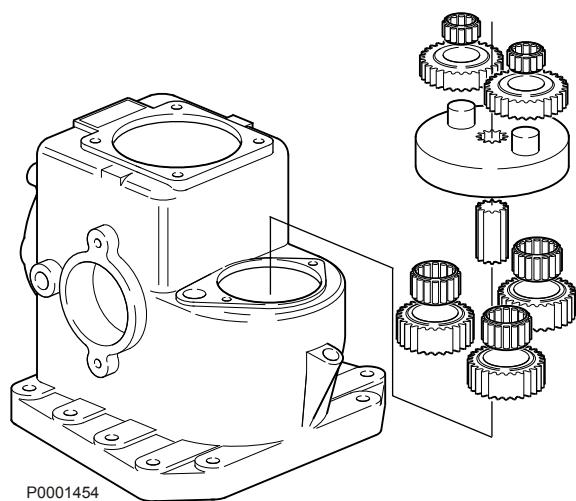
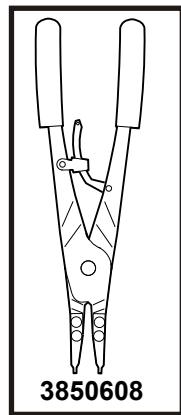
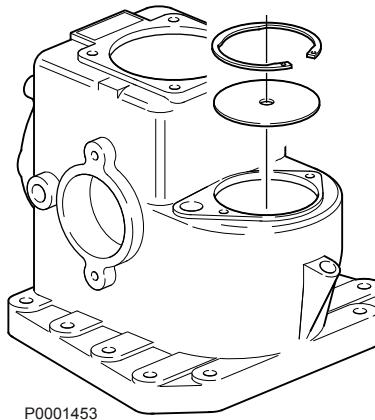
**NOTE !** Dans le nouveau kit de disques comportant 10 et 9 disques, les disques sont un peu plus minces. Pour le remplacement des 9 et 8 disques (IPS-A), ils doivent toujours être remplacés par la nouvelle version plus mince sur tous les modèles.

**IMPORTANT !**

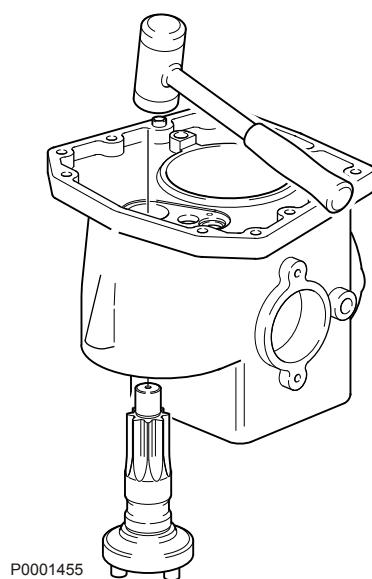
Si les disques doivent être réutilisés, ils doivent être remontés dans le même pignon. Manipuler l'ensemble des disques de façon à ne pas intervertir les disques avec l'ensemble inférieur.



- 41 Retirer le roulement à aiguilles (1), le roulement à aiguilles axial (2), la rondelle (3) et le ressort à disque (4).

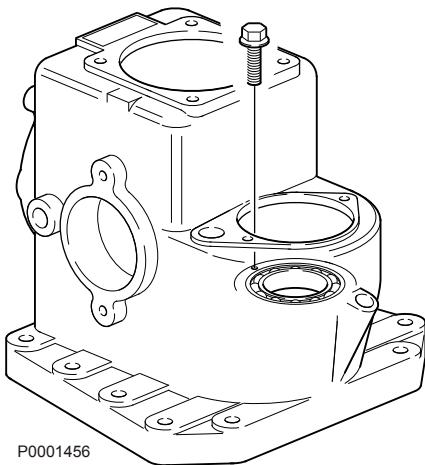


- 42 Retirer la bague de retenue avec 3850608 Pinces à circlips (grandes).  
Soulever et retirer la plaque de recouvrement.

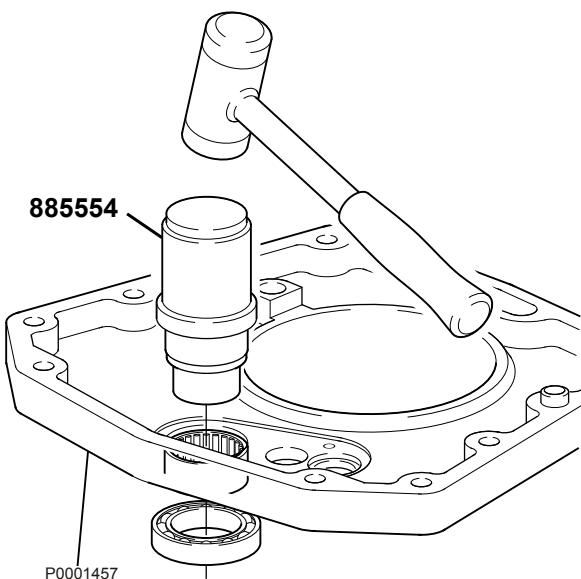


- 43 Retirer les deux satellites avec les roulements à aiguilles.  
Retirer le plateau d'entraînement.  
Retirer le pignon d'entraînement.  
Retirer les trois satellites inférieurs avec leurs roulements à aiguilles.

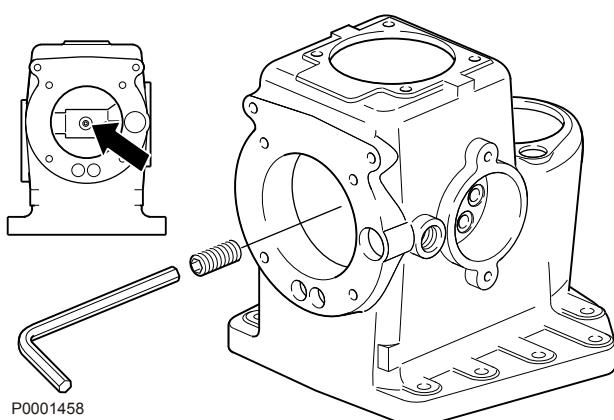
- 44 Extraire la broche de direction à l'aide d'une cassette en plastique.



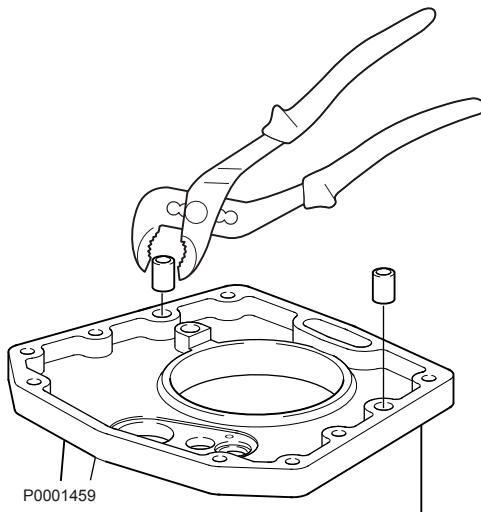
- 45 Retourner le boîtier et retirer le boulon de verrouillage du roulement à billes de la broche de direction.



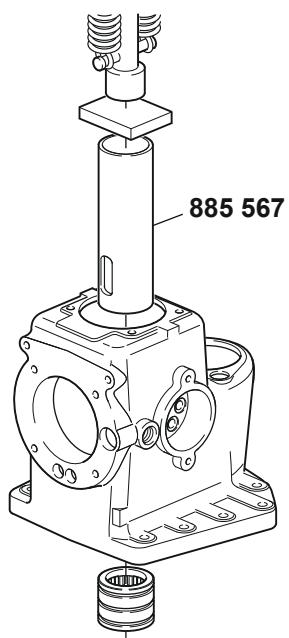
- 46 Extraire le roulement à billes et le roulement à aiguilles de l'arbre de direction avec 885554 Mandrin et une massette en plastique.



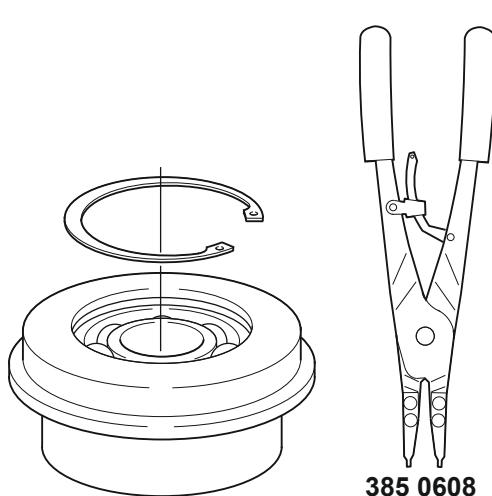
- 47 Retirer le boulon de verrouillage (1) du roulement unitaire.



- 48 Pour faciliter les opérations de remontage par la suite, il peut être nécessaire d'enlever les douilles de guidage (suivant la forme de la table de presse).

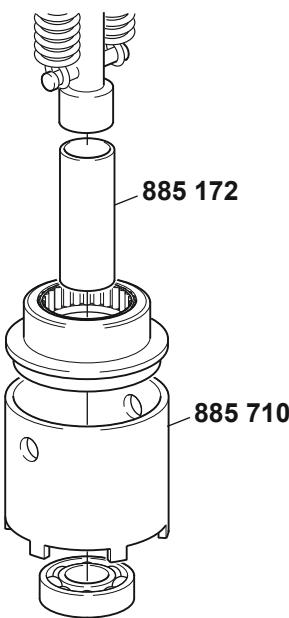


- 49 Extraire le roulement unitaire avec 885567 Mandrin.

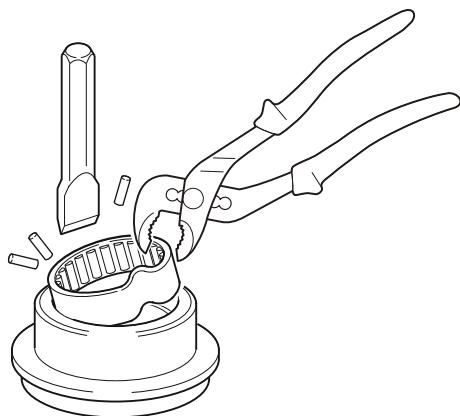


- 50 Retirer la bague de retenue du roulement à billes dans le boîtier de roulement inférieur avec 3850608 Pinces à circlips (grandes).

- 51 Extraire le roulement à billes avec 885172 Mandrin. 885710 Douille peut être utilisé comme retenue.

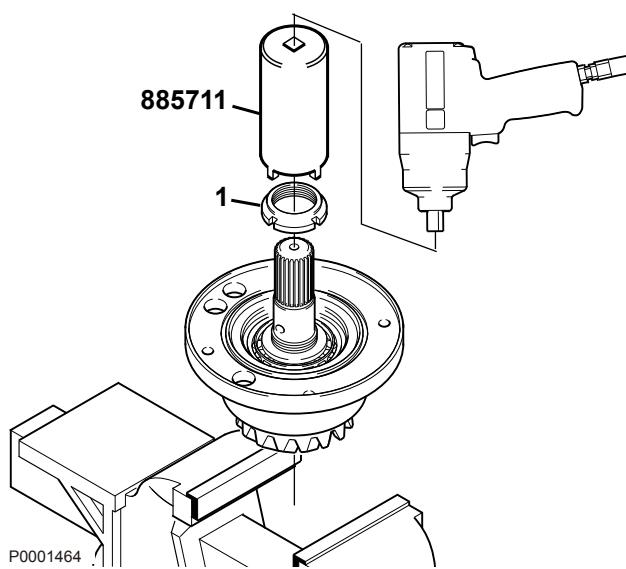


P0001462



P0001463

- 52 Dans les cas où les roulements à aiguilles (1) doivent être remplacés, il est nécessaire de casser certains éléments.  
Dégager les aiguilles et le boîtier intérieur des aiguilles. Enfoncer la bague extérieure du roulement jusqu'à ce qu'elle puisse être retirée.

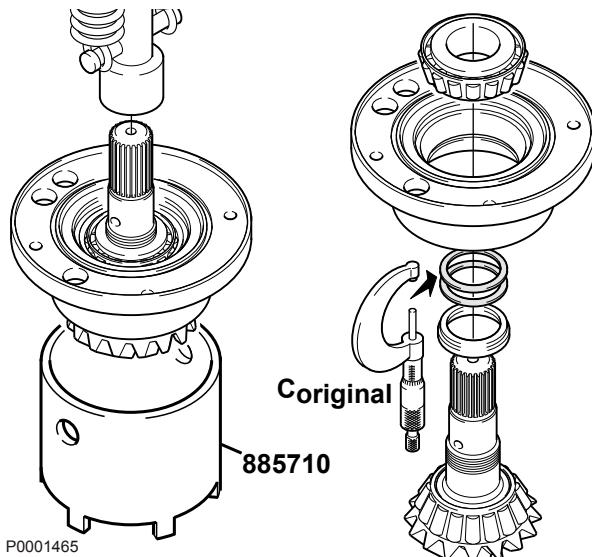


P0001464

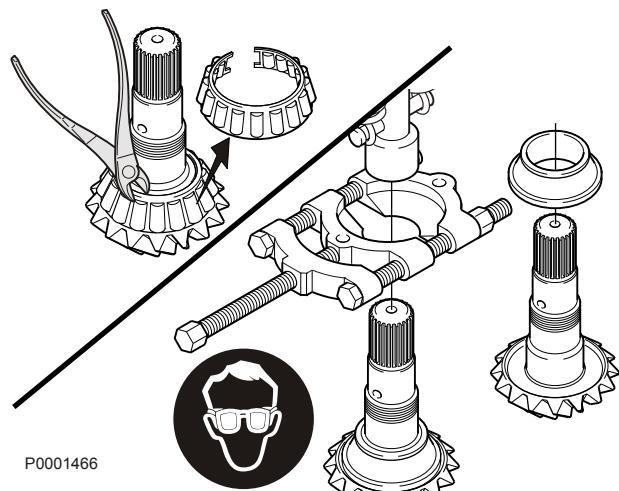
- 53 Fixer l'arbre d'entrée dans un étau.

**NOTE !** Utiliser des mordaches douces dans l'étau.

Enlever l'écrou rond (1) avec 885711 Douille et un outil électrique.



- 54 Extraire l'arbre d'entrée du boîtier de double roulement. Utiliser 885710 Douille comme retenue. Enlever les cales (1) et la bague entretoise (2). Noter l'épaisseur de cale ( $C_{original}$ ) dans le *Tableau de cale, engrenage supérieur*.

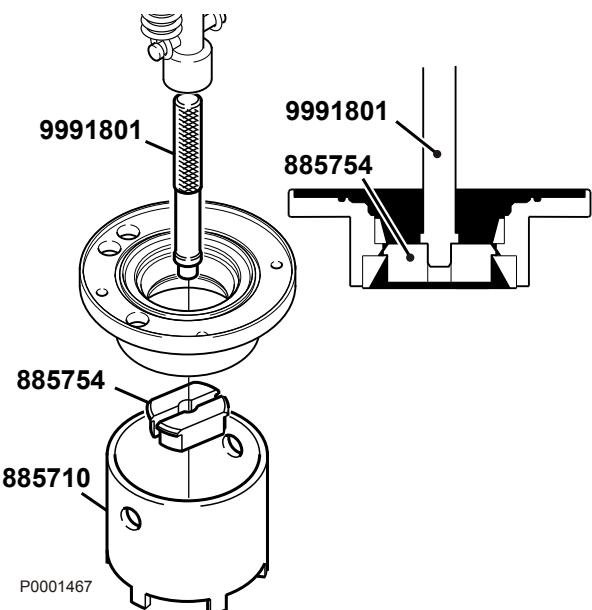


- 55 Utiliser une pince coupante pour enlever le roulement à rouleaux intérieur. Couper le support de roulement à rouleaux et retirer les rouleaux avant d'enlever le roulement à rouleaux.

**AVERTISSEMENT !**

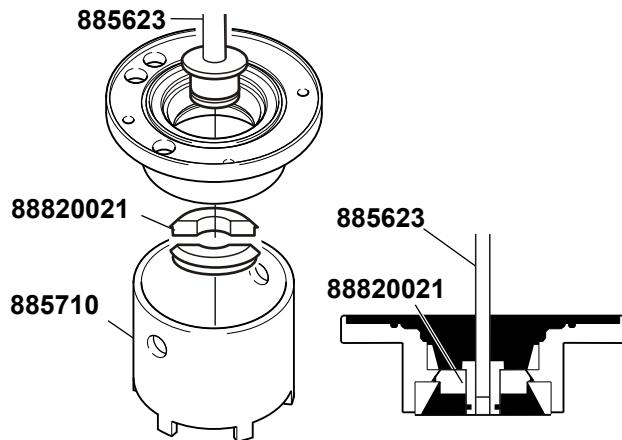
Risque de lésion oculaire. Utilisez toujours des lunettes de protection

**NOTE !** Dans la plupart des cas où le roulement à rouleaux intérieur est si usé qu'il doit être remplacé, le kit de pignon d'entraînement doit également être remplacé et, si tel est le cas, le désassemblage ci-dessus n'a donc pas besoin d'être effectué.

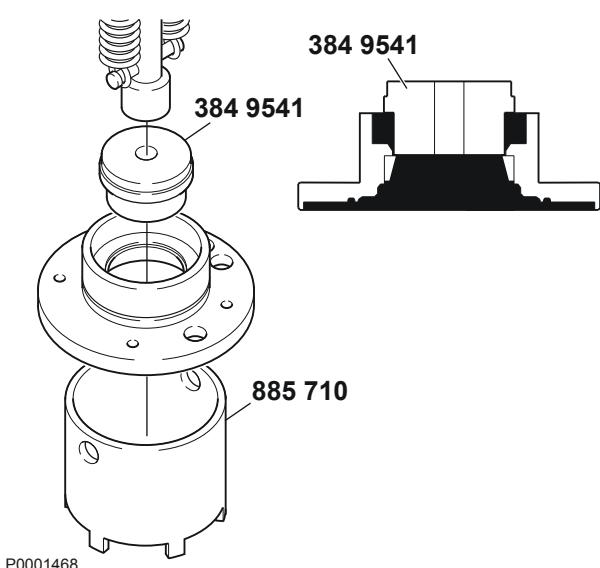


- 56 **IPS-A**

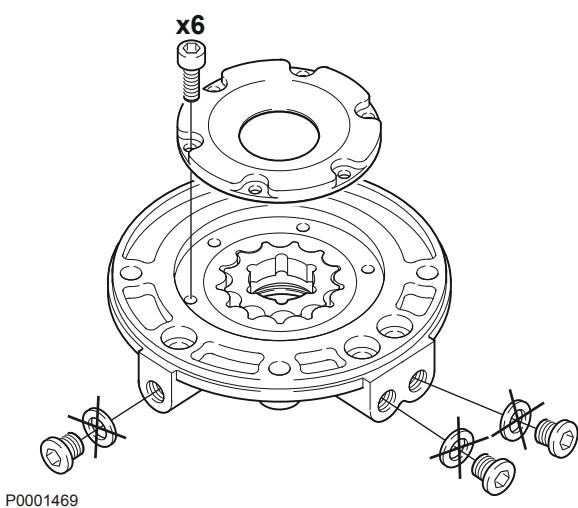
Extraire les bagues extérieures de roulement du boîtier de double roulement avec 885754 Mandrin (deux pièces) et 9991801 Poignée standard. Utiliser 885710 Douille comme retenue.

**IPS-B/C/D/E/F**

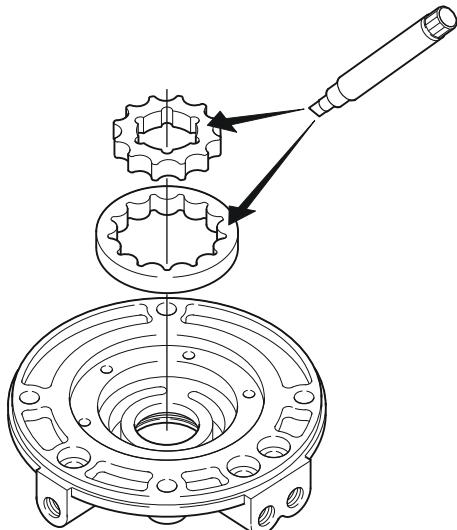
Extraire les bagues extérieures de roulement du boîtier de double roulement avec 88820021 Mandrin (deux pièces) en utilisant 885623 Outil de montage comme poignée. Utiliser 885710 Douille comme retenue.



- 57 Extraire les bagues intérieures de roulement du boîtier de double roulement avec 3849541 Mandrin. Utiliser 885710 Douille comme retenue.

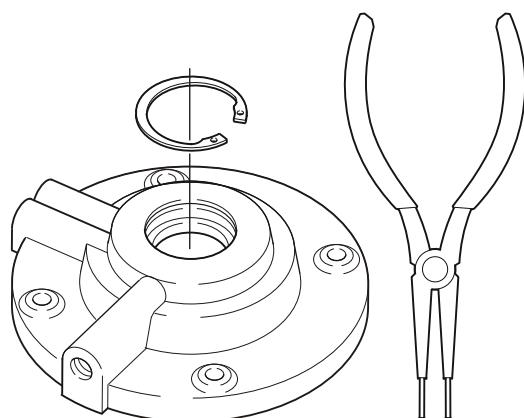


- 58 Déposer le couvercle.  
Dévisser les bouchons. Mettre les rondelles en cuivre au rebut.



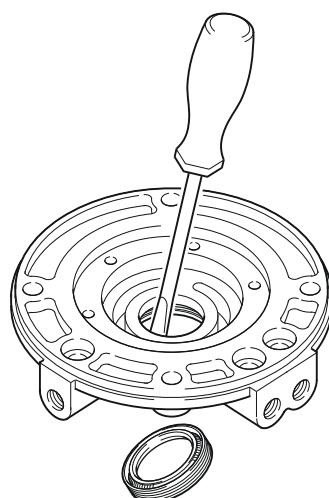
P0001470

- 59 Retirer les roues de pompe.  
Les marquer avec par exemple un marqueur pour que, lors du remontage, elles aient le même sens de rotation qu'avant.



P0001471

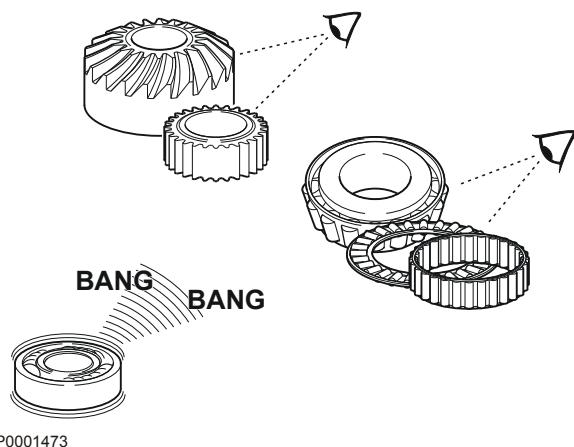
- 60 Retourner le boîtier et retirer la bague de retenue.



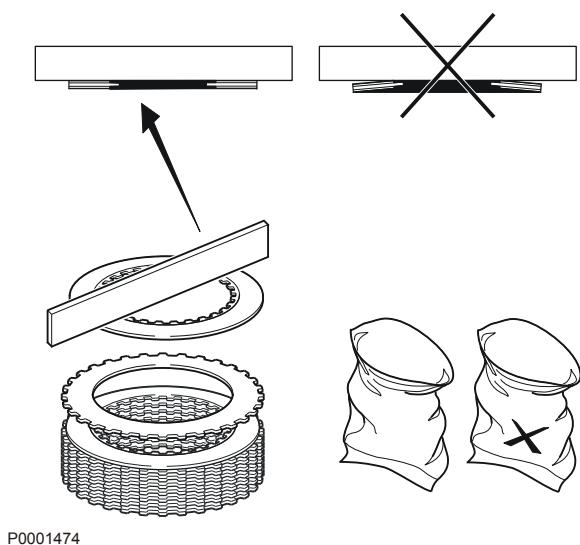
P0001472

- 61 Retourner le boîtier à nouveau et extraire avec précautions la bague d'étanchéité à l'aide d'un tournevis.  
Mettre la bague d'étanchéité au rebut.

## Contrôles et vérifications.



- 1 Vérifier les pignons aux points de vue usure, rayures, bruit, etc.



- 2 **NOTE !** Pour une rénovation complète de l'embase, il est recommandé de remplacer les ensembles de disques.

**NOTE !** Dans le nouveau kit de disques comportant 10 et 9 disques, les disques sont un peu plus minces. Pour le remplacement des 9 et 8 disques (IPS-A), ils doivent toujours être remplacés par la nouvelle version plus mince sur tous les modèles.

**Dans les cas où les ensembles de disques d'origine doivent être réutilisés, ils doivent être vérifiés conformément aux critères suivants :**

Si l'ensemble des disques a patiné; les disques enduits auront une couleur plus foncée.

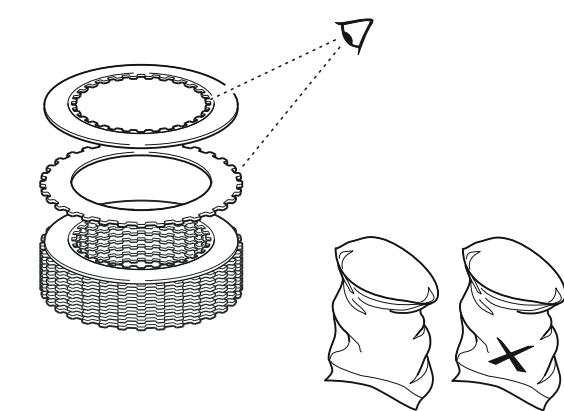
Par ailleurs, un voilement distinct peut être observé.

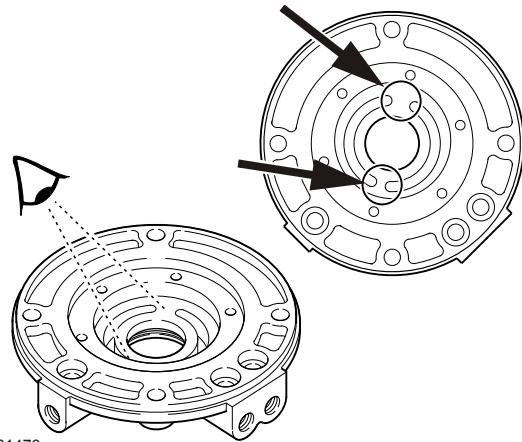
Les disques en acier ont souvent une teinte bleuâtre.

- 3 Vérifier que les dents des disques ne sont pas usés.

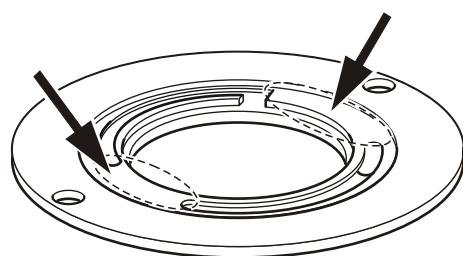
### IMPORTANT !

Les disques doivent être remontés dans le même engrenage, s'ils sont réutilisés. Vérifier que les disques supérieurs ne sont pas mélangés avec les disques inférieurs.





P0001476

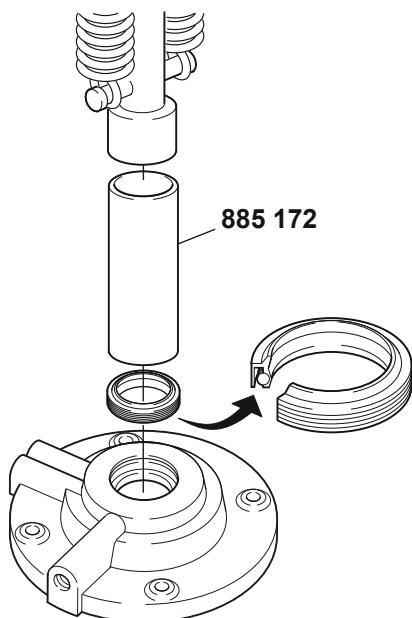
**IPS-C/D/E/F**

P0001896

- 4 Vérifier tous les composants de la pompe à huile aux points de vue rayures et autres marques. Être particulièrement attentif aux parties encerclées (illustration) sur le boîtier et le couvercle.

- 5 **IPS-C/D/E/F uniquement**  
Vérifier la pompe à huile sur l'arbre vertical.  
Vérifier tous les composants aux points de vue rayures et autres marques.  
Être particulièrement attentif aux parties encerclées (illustration) sur le boîtier. Voir l'illustration.

## Assemblage

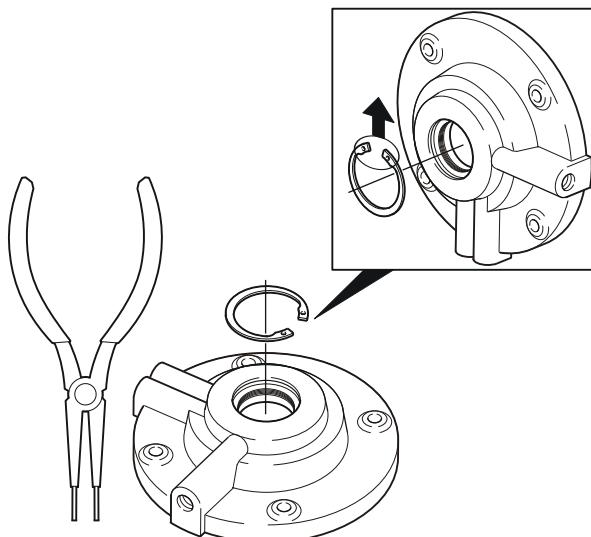


P0001477

- 1 Enfoncer une bague d'étanchéité neuve dans le corps de la pompe à huile avec 885172 Mandrin. Orienter la bague d'étanchéité conformément à l'illustration.

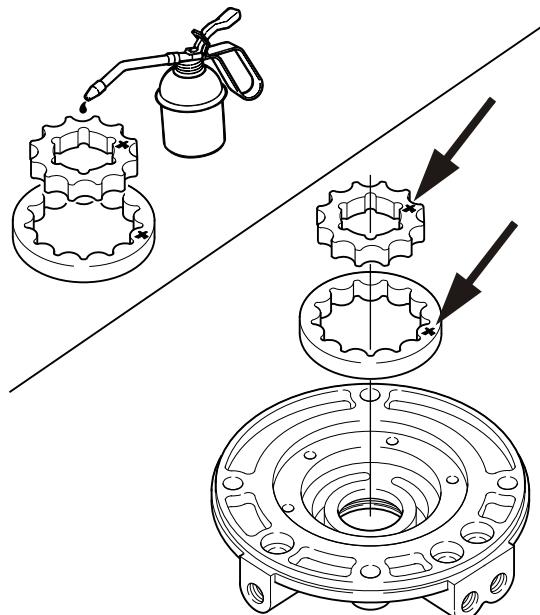
La bague d'étanchéité doit être enfoncée à sec (non graissée).

Enfoncer la bague d'étanchéité jusqu'à ce qu'elle bute et maintenir la pression pendant quelques secondes pour que la bague d'étanchéité se tasse.



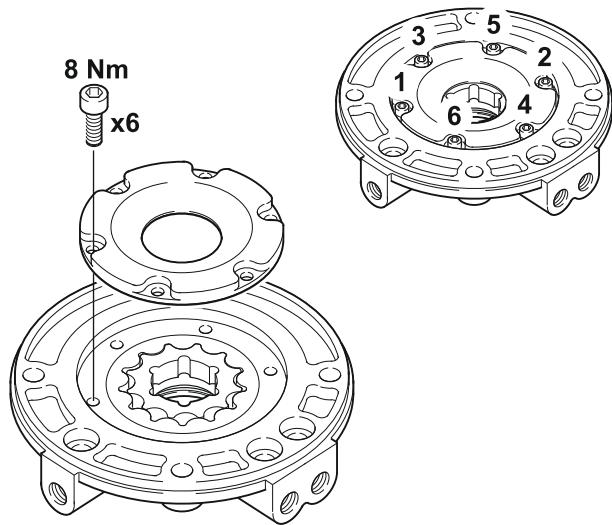
P0001478

- 2 Monter la bague de retenue. Orienter l'ouverture conformément à l'illustration.



P0001479

- 3 Huiler les roues de pompe et les monter dans le boîtier conformément aux marquages effectués précédemment.

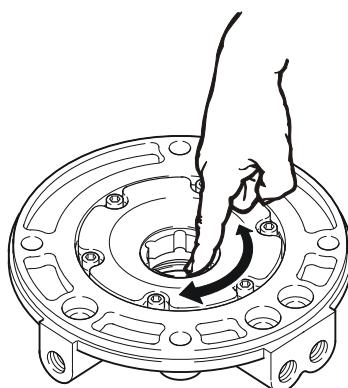


P0001480

- 4 Positionner le couvercle.

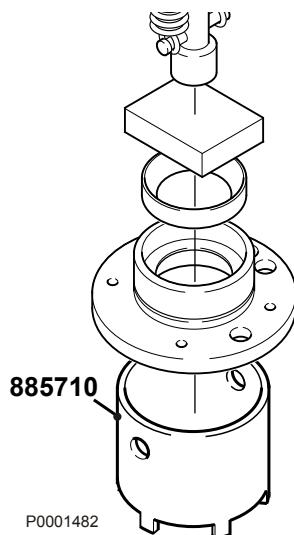
**NOTE !** N'utiliser aucune forme de produit d'étanchéité entre le couvercle et le boîtier.

Serrer les boulons en diagonale.  
Couple de serrage : **8 Nm (6 lbf.ft)**.

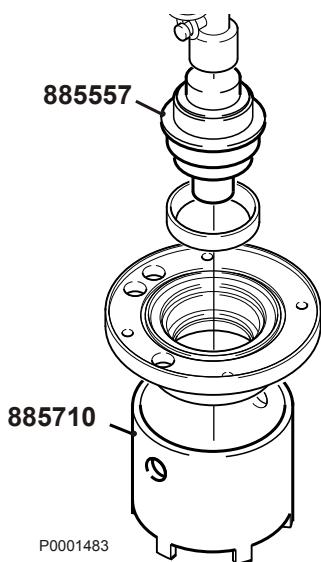


P0001481

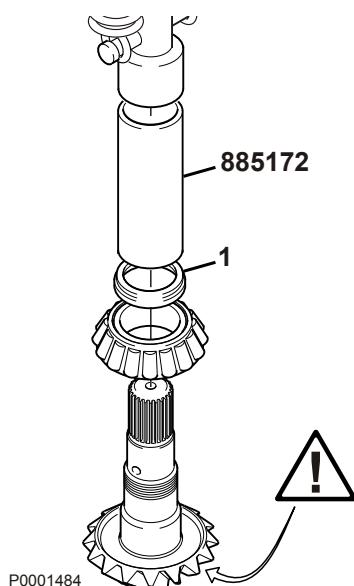
- 5 Vérifier que les roues de pompe tournent facilement.



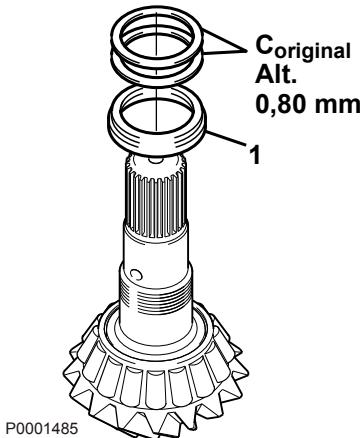
- 6 Enfoncer les bagues du roulement à rouleaux intérieur dans le boîtier de double roulement d'entrée.  
Utiliser une plaque adéquate et l'outil spécial 885710 Douille comme retenue.



- 7 Enfoncer les bagues du roulement extérieur dans le boîtier de double roulement d'entrée.  
Utiliser 885557 Mandrin et 885710 Douille comme retenue.

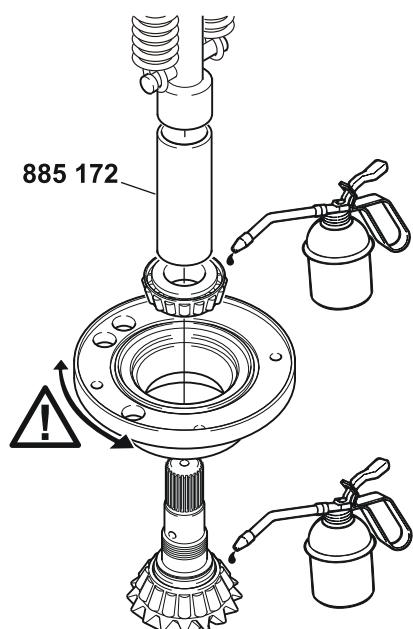


- 8 Si nécessaire, enfoncer à nouveau le roulement à rouleaux de l'arbre d'entrée. Utiliser 885172 Mandrin et l'entretoise existante du boîtier de roulement d'entrée (1).  
Protéger les extrémités des dents d'engrenage.

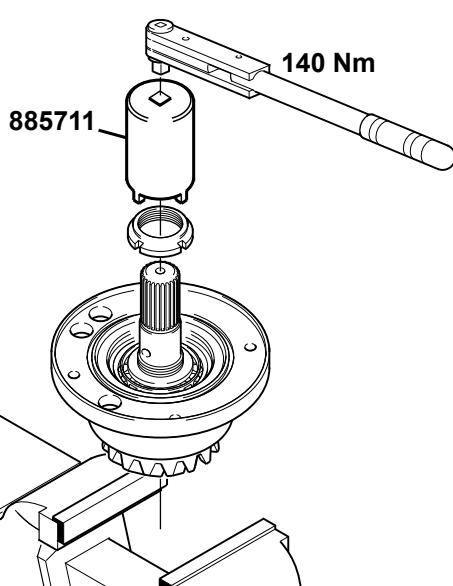


9 Positionner la bague entretoise (1). Positionner des cales conformément aux critères suivants :

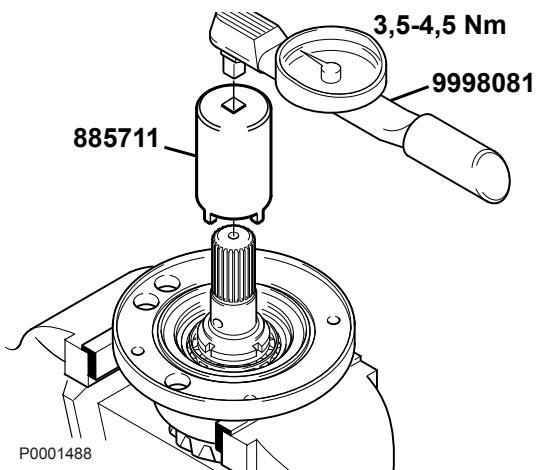
- si les roulements à rouleaux doivent être réutilisés, utiliser l'épaisseur de cale d'origine (**Coriginal**).
- si des roulements à rouleaux neufs doivent être montés, une épaisseur de 0,80 mm sera utilisée (valeur d'expérience).



10 Huiler les deux roulements à rouleaux. Enfoncer le roulement à rouleaux intérieur avec 885172 Mandrin. Appuyer lentement, tout en tournant le boîtier de roulement pour "ressentir" la résistance au roulement. Cesser la pression si une trop grande résistance au roulement est ressenti (le roulement à rouleaux grippe). Si tel est le cas, retirer le boîtier de roulement et augmenter l'épaisseur de cale, par exemple de 0,10 mm.



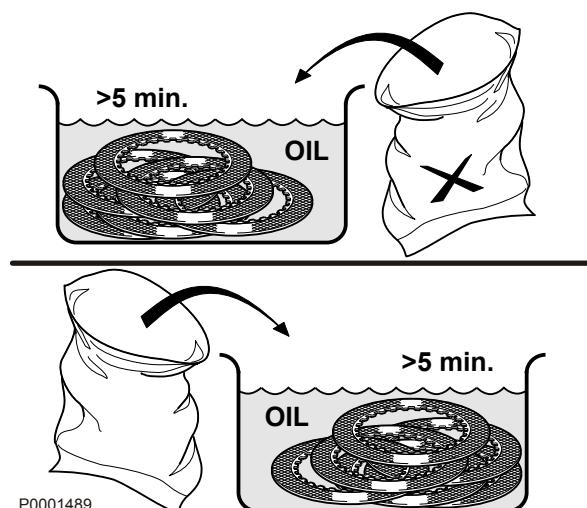
11 Fixer l'arbre d'entrée dans un étau (utiliser des mordaches douces). Monter l'écrou rond en utilisant 885711 Douille. Couple de serrage : 140 Nm (103 lbf.ft).



- 12 Serrer le boîtier de double roulement de façon à ce que l'arbre d'entrée soit libre.  
Vérifier la résistance au roulement  
885711 Douille et 9998081 Clé dynamométrique.  
Tourner l'arbre d'entrée à une vitesse constante et relever la résistance au roulement.  
La résistance au roulement correcte est de : **3,5-4,5 Nm (2.6-3.3 lbf.ft)**.

Si la résistance au roulement est trop élevée, retirer le boîtier de roulement et augmenter légèrement l'épaisseur de cale.

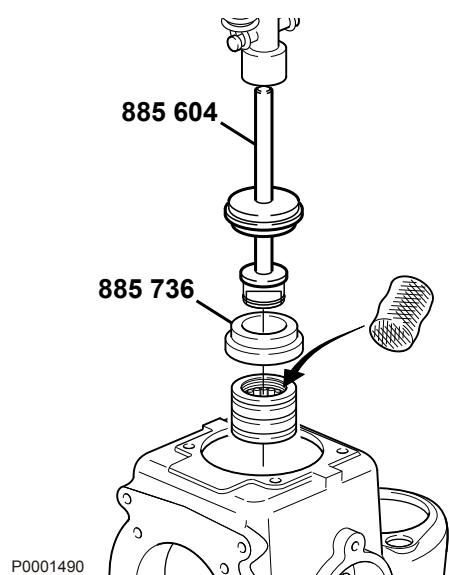
Si la résistance au roulement est trop faible, désassembler le boîtier de roulement et diminuer légèrement l'épaisseur de cale.



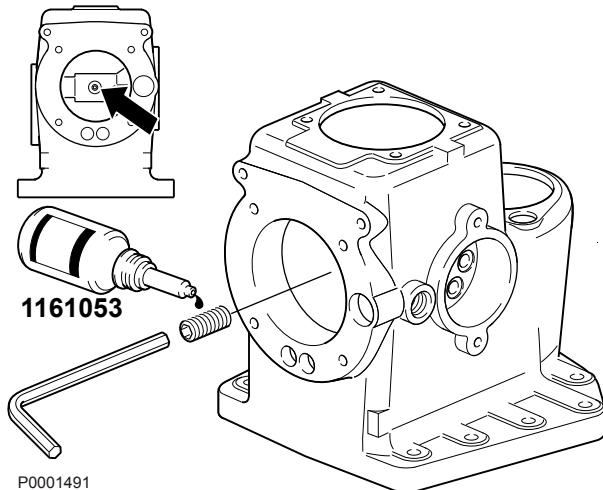
- 13 **NOTE !** Préparer les ensembles de disques.  
Tremper tous les disques enduits dans de l'huile.  
Les disques doivent tremper pendant au moins 5 minutes avant le montage. Utiliser la même huile que celle de l'unité IPS.

#### IMPORTANT !

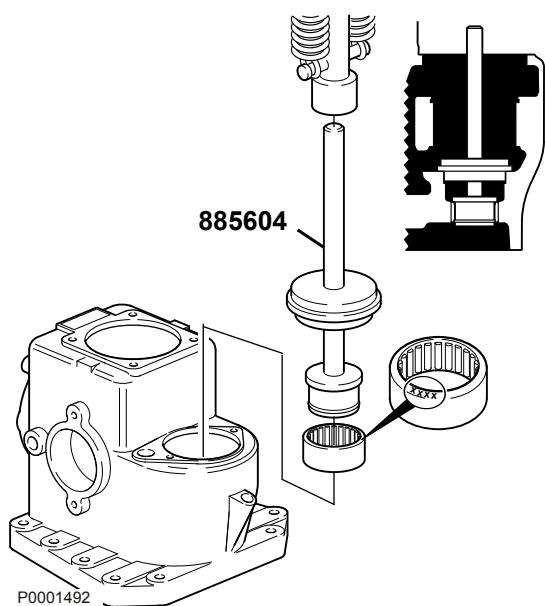
Les disques doivent être remontés dans le même engrenage, s'ils sont réutilisés. Vérifier que les disques supérieurs ne sont pas mélangés avec les disques inférieurs.



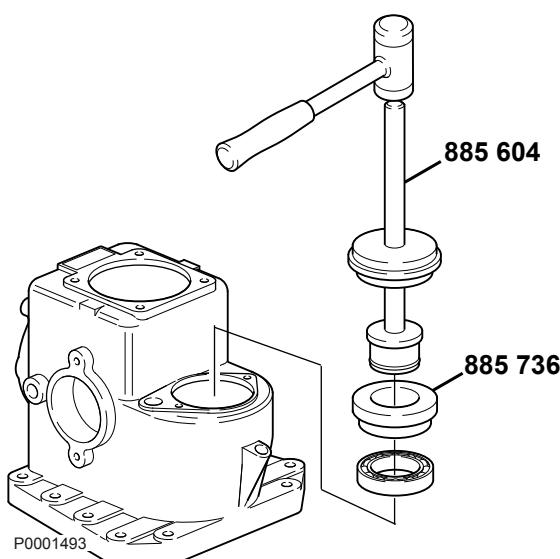
- 14 Enfoncer les roulements unitaires dans le carter d'engrenage supérieur en utilisant 885604 Outil de montage et 885736 Mandrin.  
Mettre un rembourrage adéquat dans le roulement, par exemple du caoutchouc mousse, pour que les rouleaux restent en place.



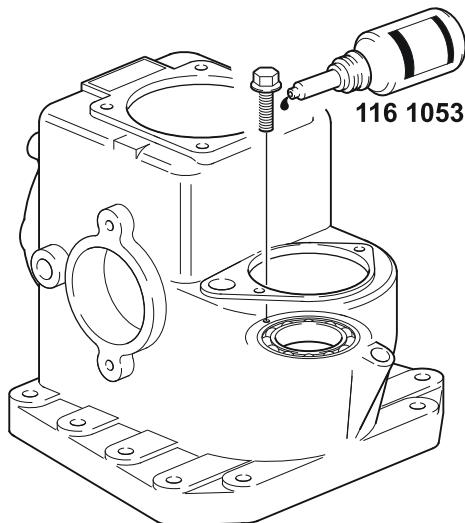
- 15 Appliquer 1161053 Frein-filet sur le boulon de verrouillage. Serrer le boulon de verrouillage. Couple de serrage : **2 Nm (6 lbf.ft)**.



- 16 Positionner le roulement à aiguilles de l'arbre de direction avec le texte face à 885604 Outil de montage. Abaisser l'outil et le roulement à aiguilles dans le carter d'engrenage. Centrer en utilisant la douille en nylon de l'outil. Enfoncer le roulement jusqu'à ce qu'il soit centré, conformément à l'illustration.

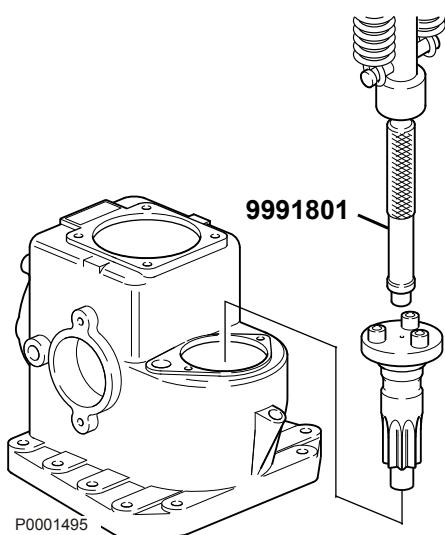


- 17 Positionner le roulement à billes de l'arbre de direction dans le carter d'engrenage. Enfoncer le roulement à fond à l'aide d'une cassette en plastique. Utiliser 885604 Outil de montage et 885736 Mandrin, conformément à l'illustration.



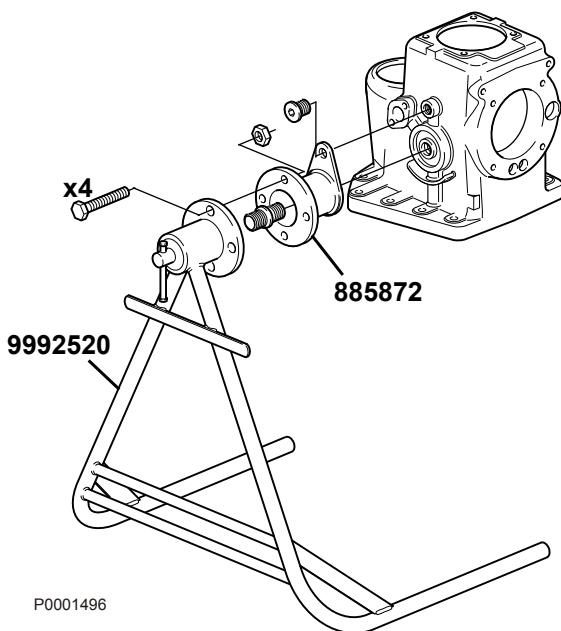
P0001494

- 18 Appliquer 1161053 Frein-filet sur le boulon de verrouillage. Serrer le boulon de verrouillage. Couple de serrage : **8 Nm (6 lbf.ft)**.



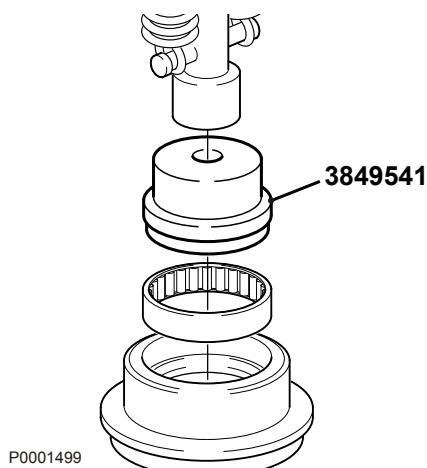
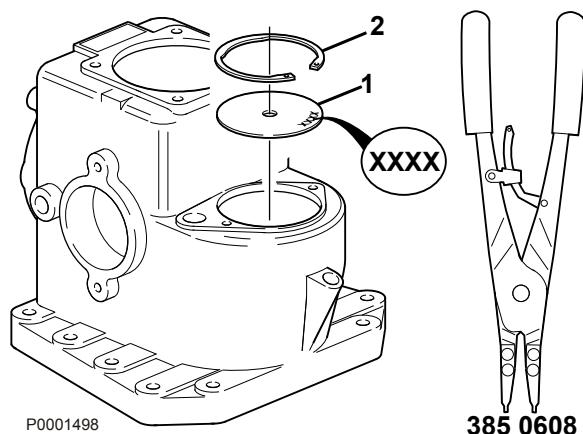
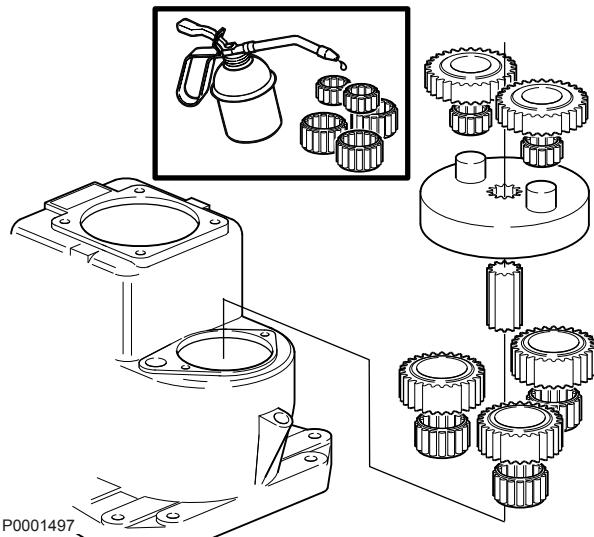
P0001495

- 19 Huiler légèrement les roulements. Enfoncer l'arbre de direction avec par exemple 9991801 Poignée standard.



P0001496

- 20 Remonter 885872 Ensemble de montage, conformément à l'illustration, et fixer le carter d'en-grenage dans 9992520 Support.



## 21 Monter :

- les roulements à aiguilles inférieurs
- les satellites inférieurs
- le pignon d'entraînement
- le plateau d'entraînement
- les roulements à aiguilles supérieurs
- les satellites supérieurs

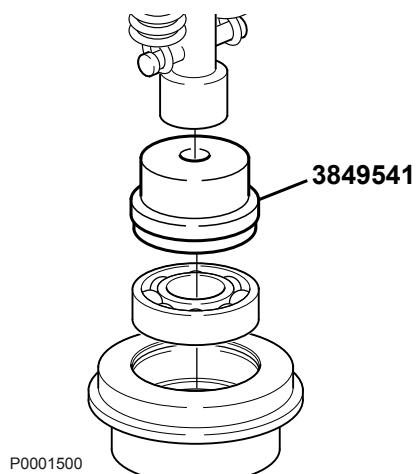
Huiler légèrement tous les roulements à aiguilles avant l'assemblage.

## 22 Positionner la plaque de recouvrement (1) et installer la bague de retenue (2) en utilisant 3850608 Pinces à circlips (grandes).

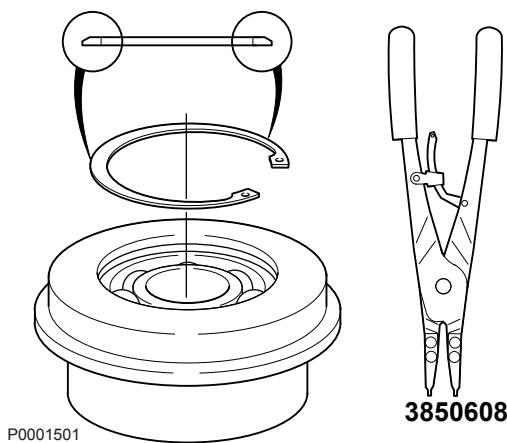
**IMPORTANT !**

Si la plaque comporte un numéro de référence, ce numéro doit être vers le haut.

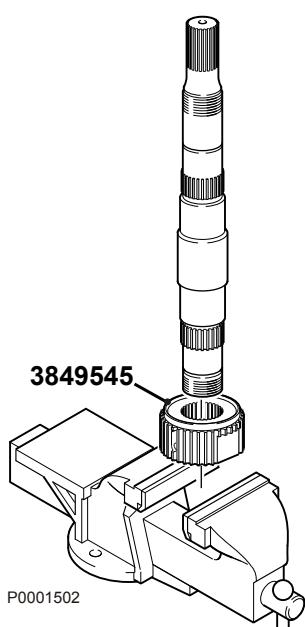
## 23 Enfoncer le roulement à aiguilles dans le boîtier de roulement inférieur avec 3849541 Mandrin.



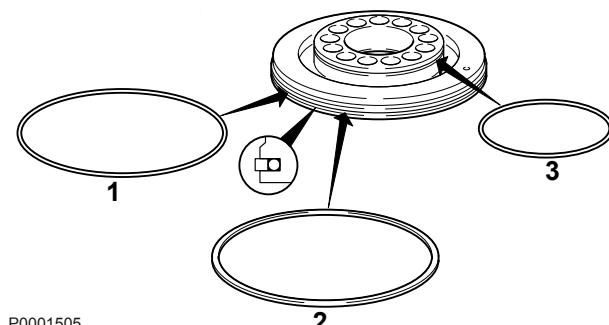
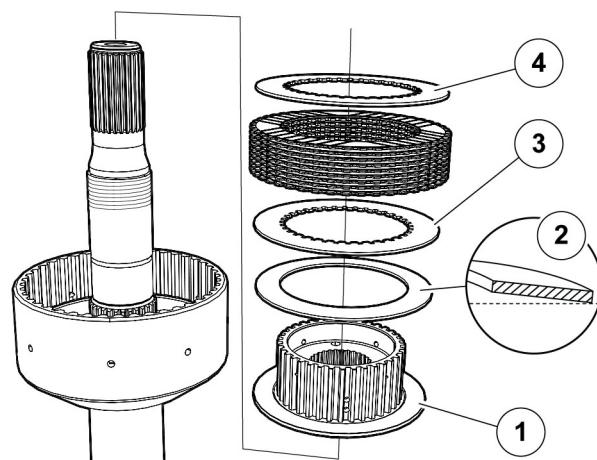
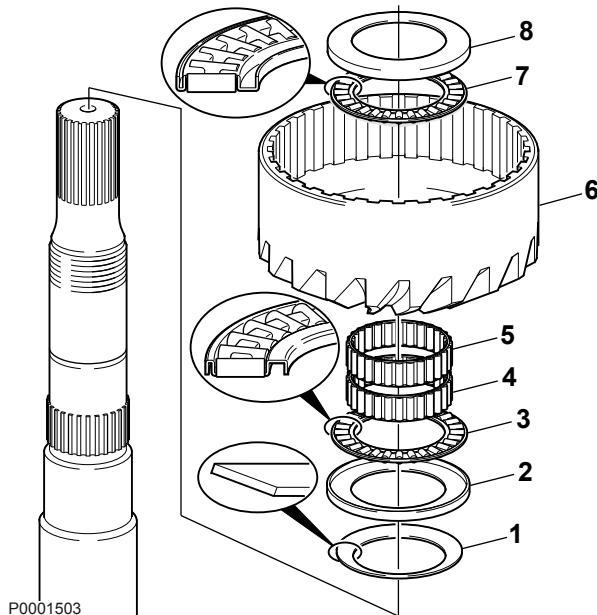
- 24 Enfoncer le roulement à billes dans le boîtier de roulement inférieur avec 3849541 Mandrin.



- 25 Monter la bague de retenue à l'aide de 3850608 Pinces à circlips (grandes). Orienter la bague de retenue conformément à l'illustration.



- 26 Fixer 3849545 Douille cannelée (grande) dans un étau et insérer l'arbre vertical.



## 27 Monter :

- le ressort à disque (1), orienté conformément à l'illustration.
- la rondelle (2), orientée conformément à l'illustration.
- le roulement à aiguilles axial (3), orienté conformément à l'illustration.
- les roulements à aiguilles (4) et (5).
- le pignon inférieur (marche avant) (6).

**NOTE !** Dans les cas où les pignons existants sont réutilisés, vérifier que le pignon exact est monté.

- le roulement à aiguilles axial (7), orienté conformément à l'illustration.
- la rondelle (8), orientée conformément à l'illustration.

28 **NOTE !** L'ancien type de disques comportant 9 disques en fibre et 8 disques en acier doit toujours être remplacé par le nouveau type de disques comportant 9 disques en fibre et 10 disques en acier.

## Monter :

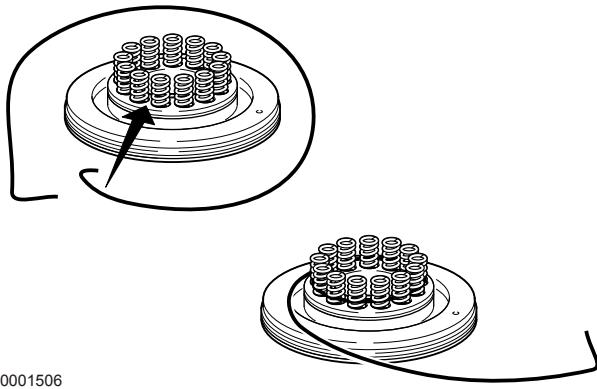
- le moyeu du disque (1)
- le ressort à disque (2), orienté conformément à l'illustration
- le disque en acier (3)

Alternner les disques en fibre et les disques en acier. Terminer avec un disque en acier (4).

**IMPORTANT !**

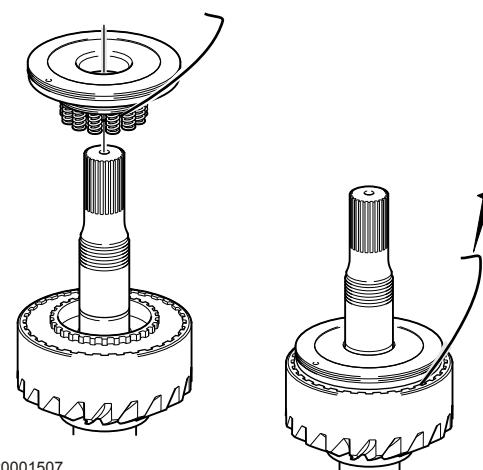
Les disques doivent être remontés dans le même engrenage, s'ils sont réutilisés. Vérifier que les disques supérieurs ne sont pas mélangés avec les disques inférieurs.

29 Monter le joint torique (1) sur le piston. Avec précautions, faire passer le segment de piston (2) sur l'extérieur du joint torique.  
Monter le joint torique (3).



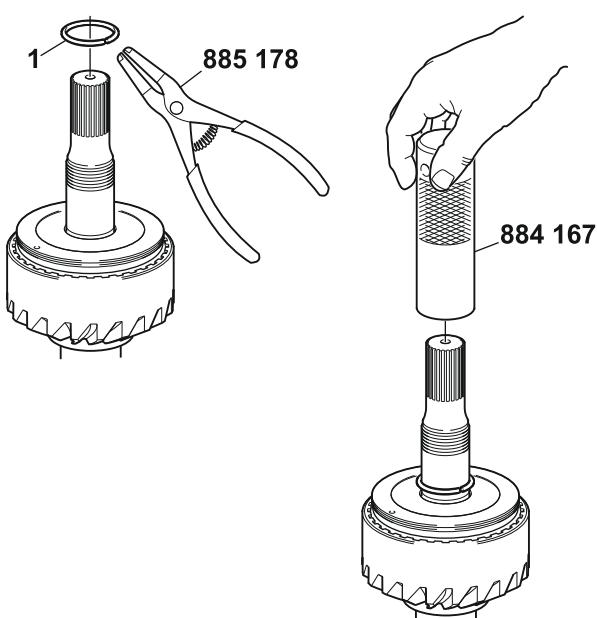
P0001506

- 30 Positionner les ressorts dans le piston.  
Les bloquer avec un fil d'acier, comme le montre l'illustration.



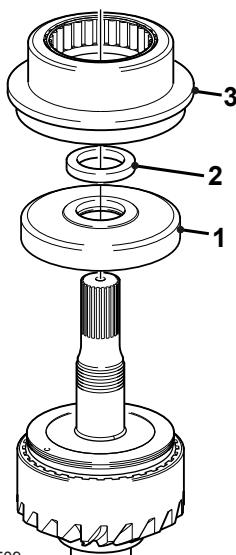
P0001507

- 31 Insérer le piston dans le pignon.  
Tourner le piston tout en retirant le fil d'acier.  
**NOTE !** S'assurer que tout le fil d'acier est retiré.

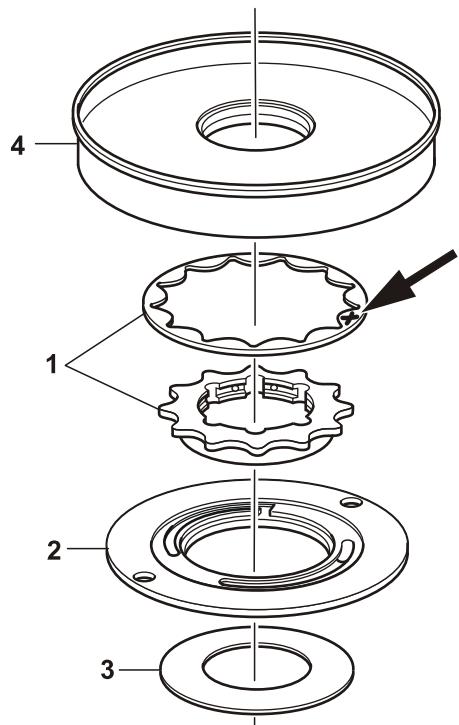


P0001508

- 32 Monter la bague de retenue (1) aussi loin sur l'axe vertical que possible à l'aide de 885178 Pinces à circlips (petites). Utiliser 884167 Mandrin et enfoncer la bague de retenue à la main jusqu'à sa position correcte.

**IPS-A/B**

P0001509

**IPS-C/D/E/F**

P0001897

**33 IPS-A/B uniquement**

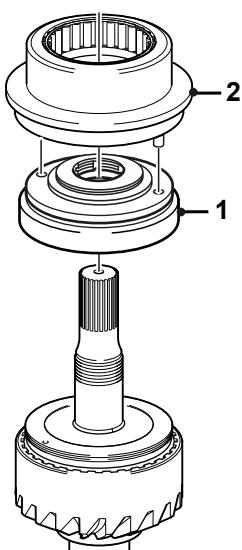
Monter le cylindre (1) et l'entretoise (2).  
Monter le boîtier de roulement inférieur (3).

**34 IPS-C/D/E/F uniquement**

Huiler les roues de pompe (1). Utiliser la même huile que celle de l'embase IPS.  
Monter le boîtier des roues de pompe (2) et la rondelle (3) dans le cylindre (4).

**NOTE !** S'assurer que le marquage sur la roue de pompe extérieure est orienté vers le haut, pour que la roue ait le même sens de rotation qu'avant.

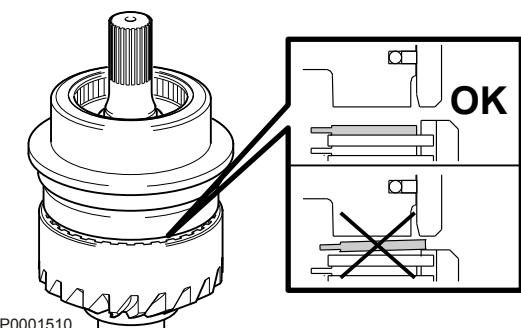
## IPS-C/D/E/F



P0001898

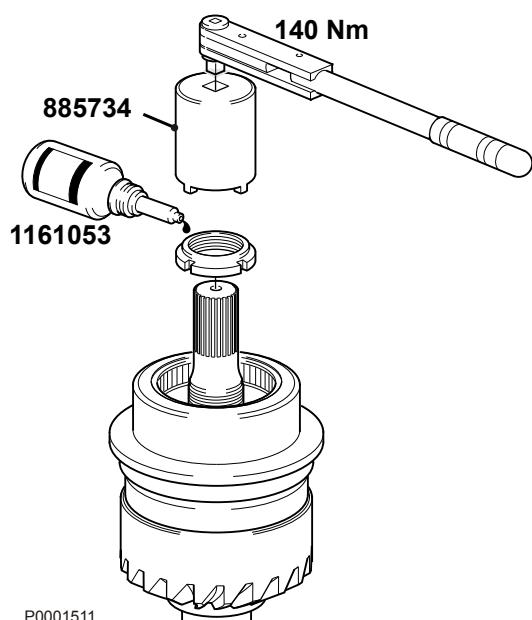
## 35 IPS-C/D/E/F uniquement

Monter le cylindre avec la pompe à huile (1) sur l'arbre vertical.  
Monter le boîtier de roulement inférieur (2) et positionner les broches d'entraînement dans le corps de pompe.



P0001510

## 36 Vérifier que les disques sont correctement positionnés.

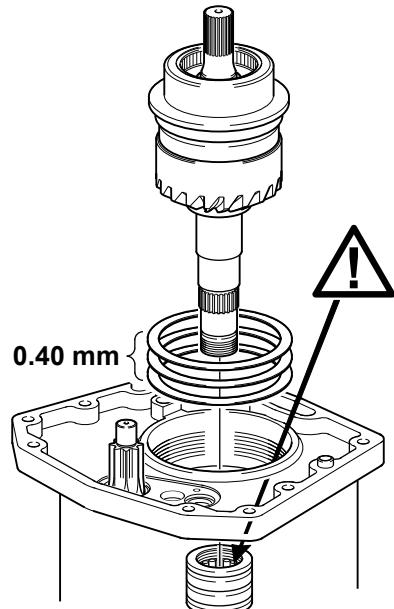


P0001511

## 37 Appliquer 1161053 Frein-filet sur les filets.

Visser l'écrou rond. Serrer en utilisant 885734 Douille.

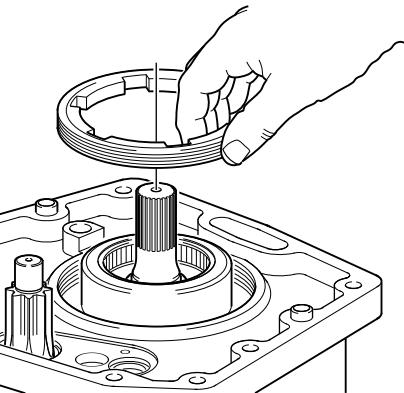
Couple de serrage : **140 Nm (103 lbf.ft)**.



P0001512

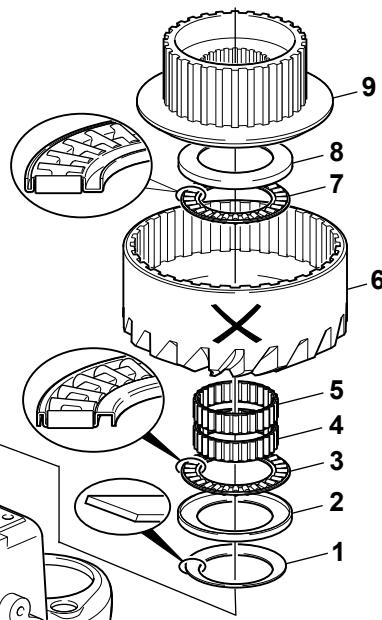
- 38 Positionner des cales d'une épaisseur de **0,40 mm** dans le carter d'engrenage.  
Abaïsser avec précaution l'arbre vertical dans le carter d'engrenage.

**NOTE !** S'assurer qu'aucun des rouleaux du roulement unitaire ne sorte.



P0001513

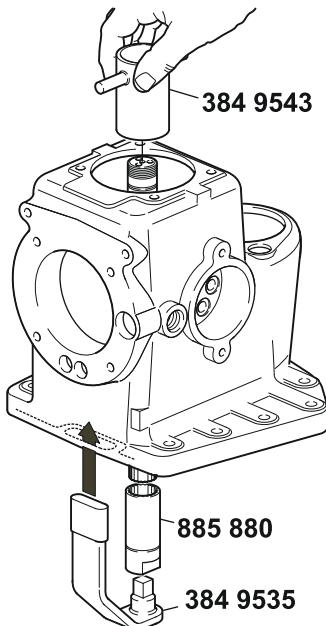
- 39 Visser la bague de serrage à la main jusqu'au fond, sans serrer.



P0001514

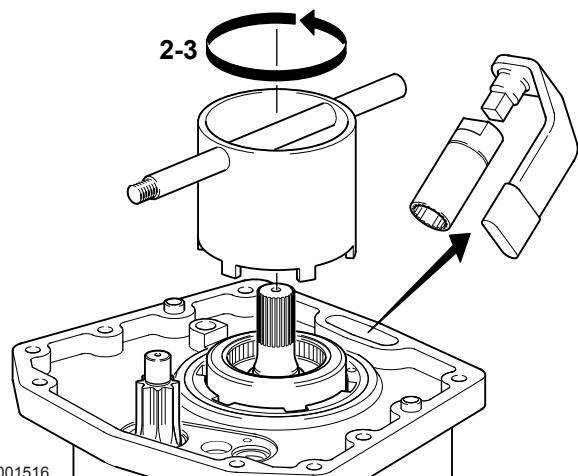
- 40 Retourner le carter d'engrenage et monter :

- le ressort à disque (1), orienté conformément à l'illustration
- la rondelle (2), orientée conformément à l'illustration.
- le roulement à aiguilles axial (3), orienté conformément à l'illustration.
- les roulements à aiguilles (4) et (5).
- le pignon inférieur (marche arrière) (6)
- le roulement à aiguilles axial (7), orienté conformément à l'illustration.
- la rondelle (8), orientée conformément à l'illustration.
- le moyeu du disque (9).



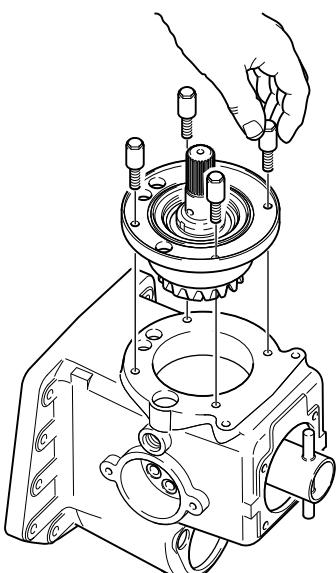
P0001515

- 41 Presser pour assembler (aligner) le pignon supérieur et le moyeu de disque avec 3849543 Ensemble de montage. Visser l'outil sur l'arbre vertical et serrer à la main. Utiliser 885880 Douille cannelée (petite) et 3849535 Ensemble de montage comme retenue.



P0001516

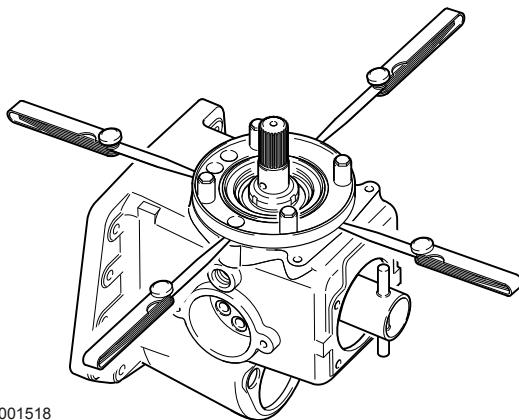
- 42 Enlever la retenue et la douille cannelée après le serrage. Dévisser la bague de serrage d'environ 2 - 3 tours pour rendre possible le centrage des pignons par rapport à l'arbre d'entrée par la suite.



P0001517

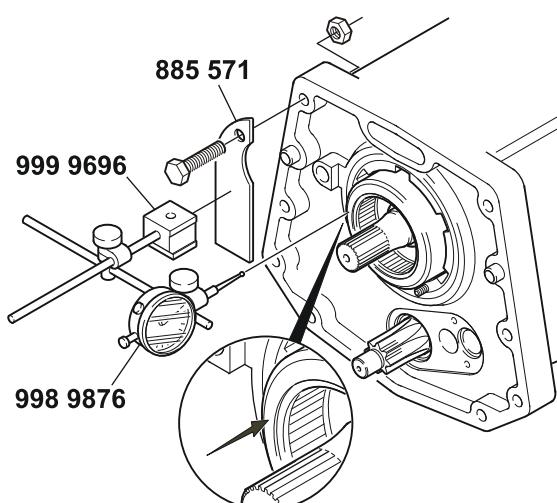
- 43 Monter le boîtier de double roulement d'entrée sans les cales et le joint torique. Fixer le boîtier de roulement avec 4 boulons appropriés, par exemple des boulons Allen, N° de réf. Volvo Penta 959238.

**NOTE !** Serrer à la main avec précaution.



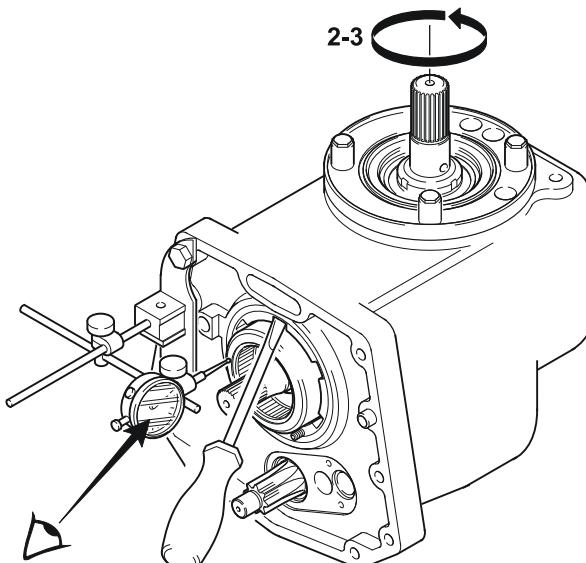
P0001518

- 44 Vérifier que le boîtier de roulement est bien droit en mesurant à 4 endroits avec une jauge d'épaisseur. Ajuster si nécessaire avec les boulons de fixation. Noter l'écart ( $B_{mesuré}$ ) entre le carter d'engrenage et le boîtier de roulement dans le **Tableau de cale, engrenage supérieur**, cette mesure sera utilisée par la suite.  
Exemple :  $B_{mesuré} = 0,25$  mm



P0001519

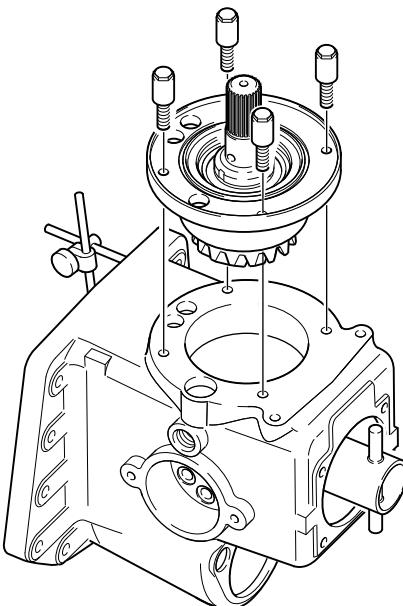
- 45 Installer 885571 Ensemble de montage, 9999696 Support magnétique et 9989876 Comparateur à cadran comme le montre l'illustration. Positionner la pointe de mesure sur l'axe, comme le montre l'illustration.



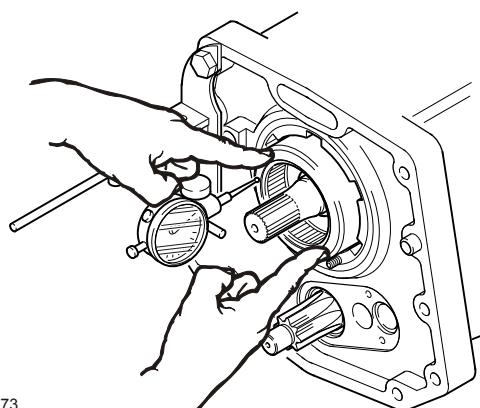
P0001520

- 46 Tourner l'arbre d'entrée de quelques tours pour permettre à l'arbre vertical de se centrer au-dessus de l'arbre d'entrée. Visser la bague de serrage avec précaution pour que le boîtier de roulement ne soit pas positionné "de travers". Cependant, faire attention à ce que l'ensemble de l'arbre vertical ne soit pas enfoncé vers l'intérieur. Relever en même temps l'indication sur le comparateur à cadran et le remettre à zéro à une valeur médiane.

- 47 Enlever les boulons de fixation et retirer l'unité de double roulement d'entrée.



P0001521



P0001573

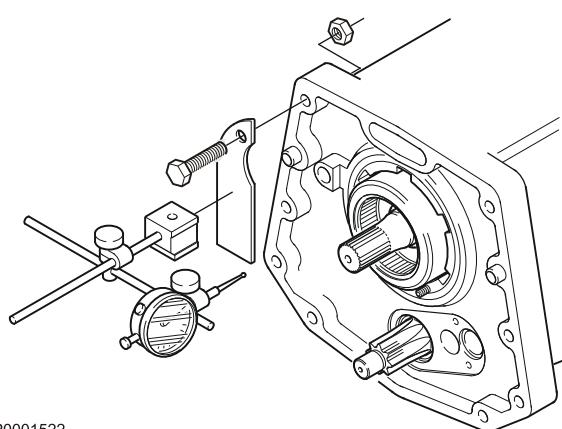
- 48 Enfoncer le boîtier de roulement inférieur et relever en même temps l'indication sur le comparateur à cadran. Noter la valeur  **$A_{comparateur}$** .  
Exemple :  **$A_{comparateur} = 0,36 \text{ mm}$**

La valeur relevée correspond à l'épaisseur de calage qui doit être ajoutée aux cales existantes (0,40 mm) entre le boîtier de roulement inférieur et le boîtier d'engrenage pour que les pignons supérieur et inférieur soient centrés par rapport au pignon d'entrée.

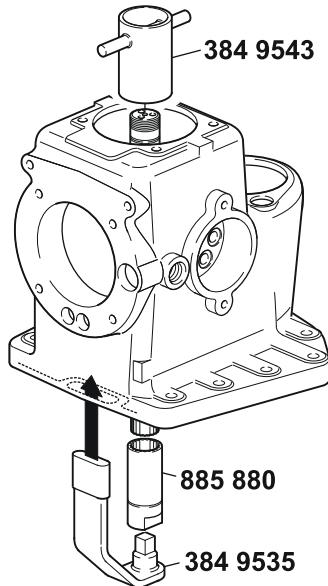
Exemple :  **$A_{cale} = A_{comparateur} + 0,40 = 0,76 \text{ mm}$**   
Noter la valeur dans le "**Tableau de calage, engrenage supérieur**".

Un centrage correctement réalisé est une condition préalable pour obtenir un jeu en flanc de denture correct pour les pignons supérieur et inférieur par la suite.

- 49 Enlever le comparateur à cadran, le support magnétique et la fixation de mesure.

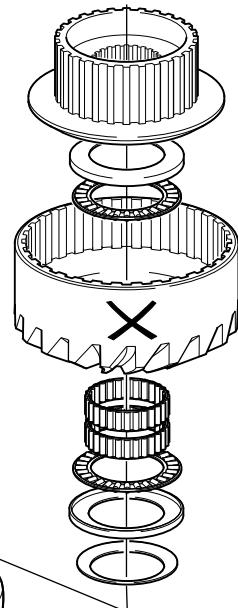


P0001522



P0001523

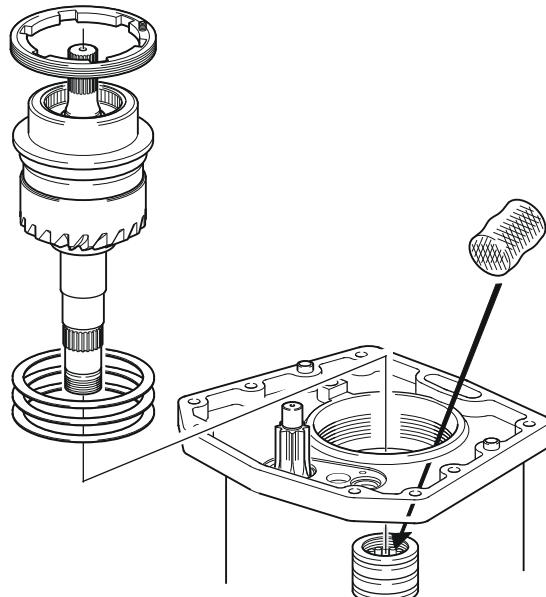
- 50 Relever le carter d'engrenage à sa position verticale et enlever l'outil 3849543 Ensemble de montage. Utiliser 885880 Douille cannelée (petite) et l'outil 3849535 Ensemble de montage comme retenue.



P0001524

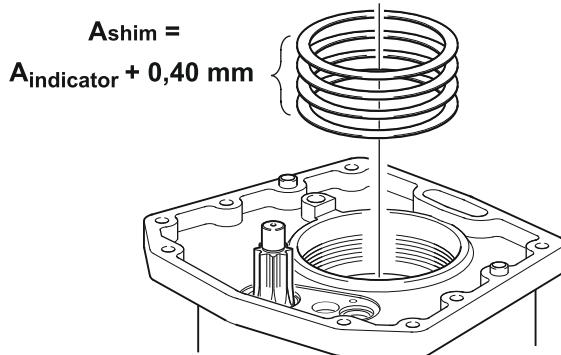
51 Retirer :

- le moyeu du disque
- la rondelle
- le roulement à aiguilles axial
- le pignon supérieur
- les roulements à aiguilles (2 pces)
- le roulement à aiguilles axial
- la rondelle
- le ressort à disque



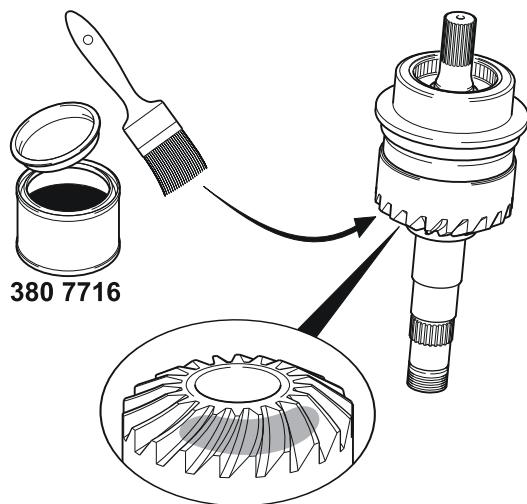
P0001525

- 52 Retourner le carter d'engrenage.  
Dévisser entièrement la bague de serrage et sortir l'ensemble de l'arbre vertical et les cales (0,40 mm). Bloquer les aiguilles dans le roulement unitaire avec par exemple du caoutchouc mousse.



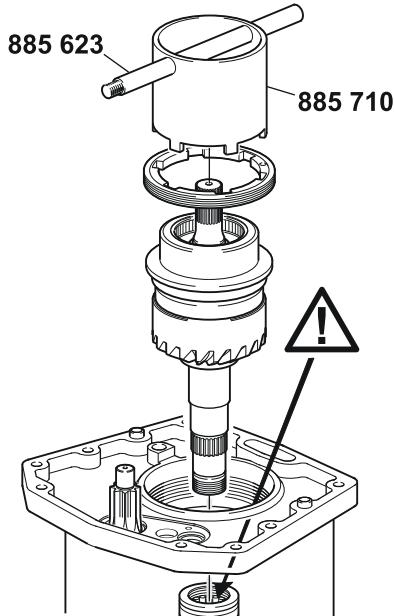
P0001526

- 53 Positionner des cales dans le carter d'engrenage, conformément à l'illustration.  
L'épaisseur de cale ( $A_{cale}$ ) correspond au calcul effectué précédemment ( $A_{comparateur} + 0,40$  mm) arrondi au 5/100 mm le plus près.  
Exemple :  $A_{cale} = 0,76$  mm, ce qui donne, une fois la valeur arrondie, une épaisseur de cale de 0,75 mm.



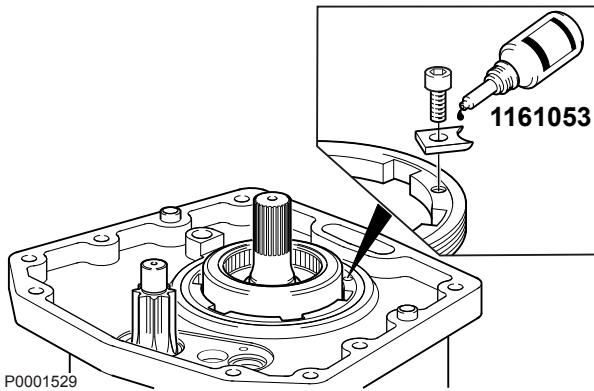
P0001527

- 54 Appliquer une **fine** couche de 3807716 Colorant marqueur sur 5-6 dents du pignon inférieur.



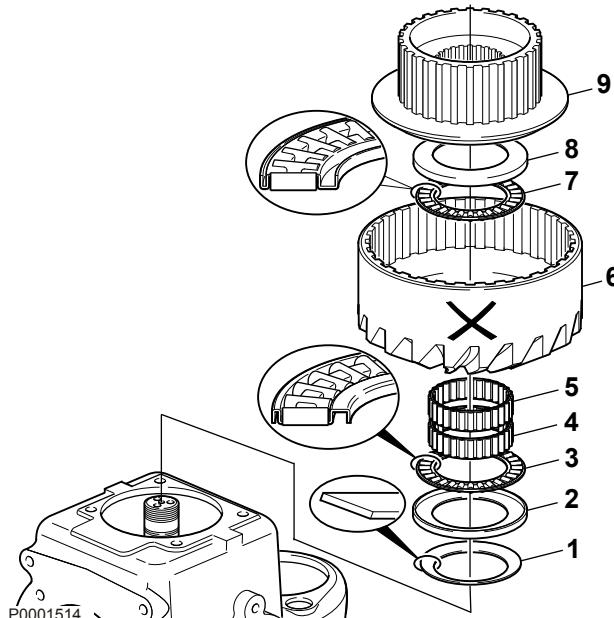
P0001528

- 55 Abaisser l'ensemble de l'arbre vertical dans le carter d'engrenage.  
Monter la bague de serrage et la serrer en utilisant 885710 Douille et la barre de 885623 Outil de montage.  
Serrer la bague jusqu'à ce qu'elle touche le boîtier d'engrenage. Ensuite, serrer encore de 15 degrés.



P0001529

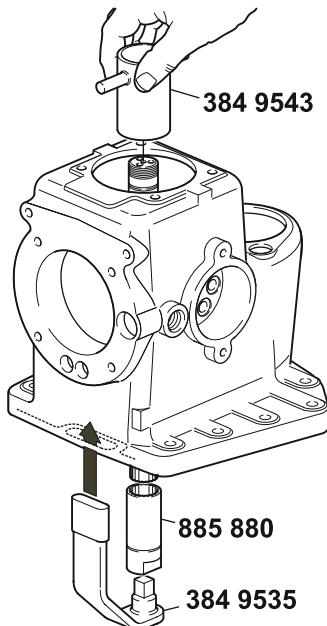
- 56 Monter l'arrêteoir. Tourner l'arrêteoir conformément à l'illustration, de façon à ce que le côté arrondi soit face au boîtier. Appliquer 1161053 Frein-filet sur le boulon de l'arrêteoir.  
Couple de serrage : **8 Nm (6 lbf.ft)**.



P0001514

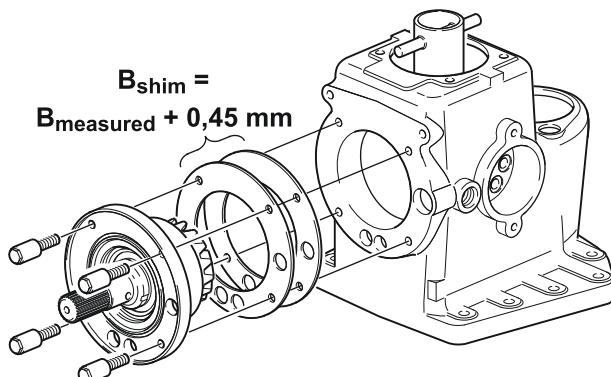
- 57 Retourner le carter d'engrenage et monter :

- le ressort à disque (1), orienté conformément à l'illustration
- la rondelle (2), orientée conformément à l'illustration.
- le roulement à aiguilles axial (3), orienté conformément à l'illustration.
- les roulements à aiguilles (4) et (5).
- le pignon inférieur (marche arrière) (6).
- le roulement à aiguilles axial (7), orienté conformément à l'illustration.
- la rondelle (8), orientée conformément à l'illustration.
- le moyeu du disque (9).



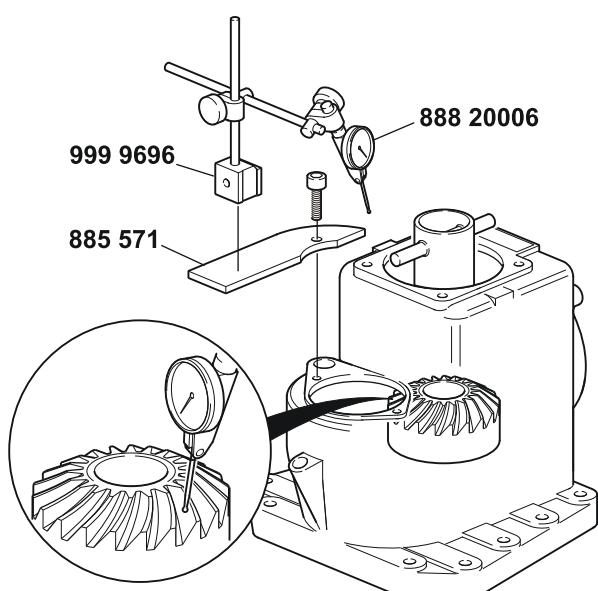
P0001515

- 58 Presser pour assembler (aligner) le pignon supérieur et le moyeu de disque en utilisant 3849543 Ensemble de montage. Visser l'outil sur l'arbre vertical et serrer à la main. Utiliser 885880 Douille cannelée (petite) et l'outil 3849535 Ensemble de montage comme retenue. Enlever la retenue après le serrage.



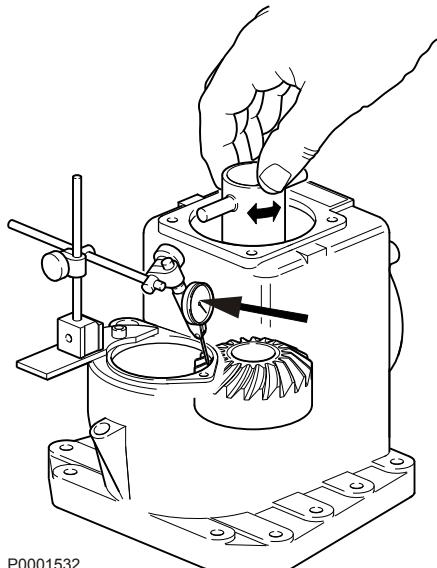
P0001530

- 59 Positionner des cales sur le boîtier de double roulement d'entrée, conformément à l'illustration. L'épaisseur de cale ( $B_{cale}$ ) correspond aux mesures effectuées précédemment avec la jauge d'épaisseur ( $B_{mesuré}$ ) plus une valeur d'expérience de 0,45 mm.  
Exemple :  $B_{cale} = B_{mesuré} + 0,45 = 0,25 + 0,45 = 0,70 \text{ mm}$   
Monter le boîtier de double roulement d'entrée sans le joint torique.  
Le serrer à la main en utilisant les boulons de fixation.



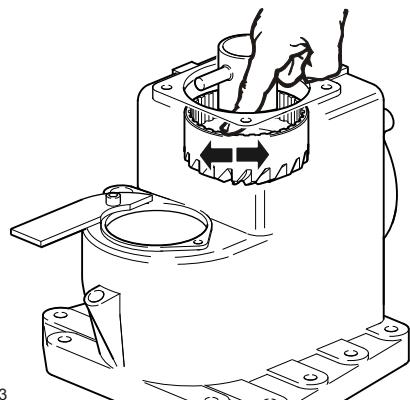
P0001531

- 60 Installer 885571 Ensemble de montage, 9999696 Support magnétique et 88820006 Comparateur à cadran (tige longue) comme le montre l'illustration.  
Positionner la pointe de mesure, comme le montre l'illustration.



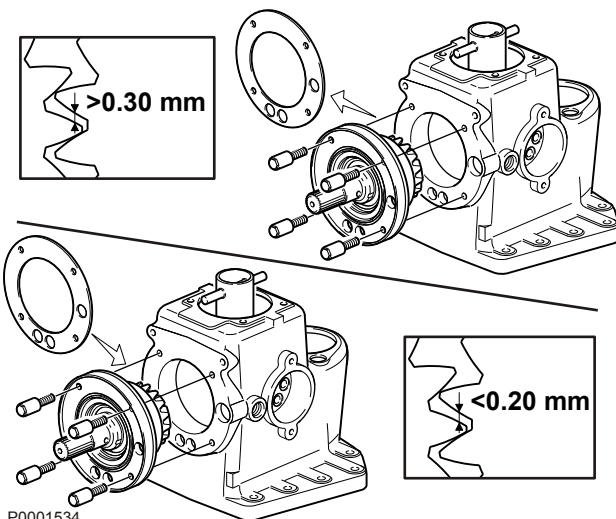
P0001532

- 61 Bouger l'arbre vertical (outil d'alignement) vers l'avant et vers l'arrière et relever le jeu entre le pignon inférieur et l'arbre d'entrée.  
Noter le jeu dans le *"Tableau de cale, engrenage supérieur"*.  
Le jeu correct est de **0,20–0,30 mm (0,0079–0,0118")**.



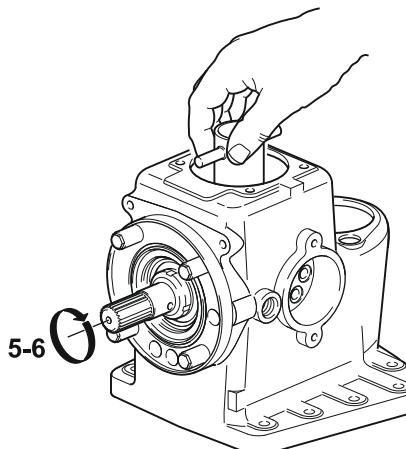
P0001533

- 62 Bouger le pignon supérieur (marche arrière) vers l'avant et vers l'arrière.  
Il n'est pas nécessaire de mesurer le jeu entre le pignon supérieur et l'arbre d'entrée. **Il suffit de vérifier qu'il existe un certain jeu.**  
La raison est que les exigences de précision sont moins élevées pour la marche arrière. Si le centrage de l'ensemble de l'arbre vertical a été effectué correctement, le jeu entre l'arbre d'entrée et les pignons supérieur et inférieur seront proches l'un de l'autre.



P0001534

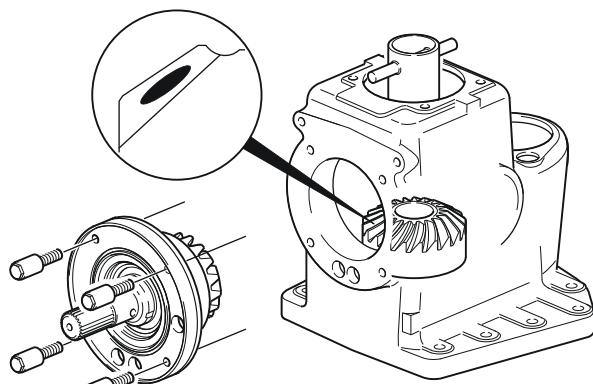
- 63 Si le jeu est trop grand, le boîtier de double roulement d'entrée devra être enlevé pour diminuer l'épaisseur de cale.  
Si le jeu est trop petit, l'épaisseur de cale devra être augmentée.  
Une augmentation/diminution de l'épaisseur de cale de 0,10 mm modifie le jeu en flanc de denture d'environ 0,05 mm.



P0001535

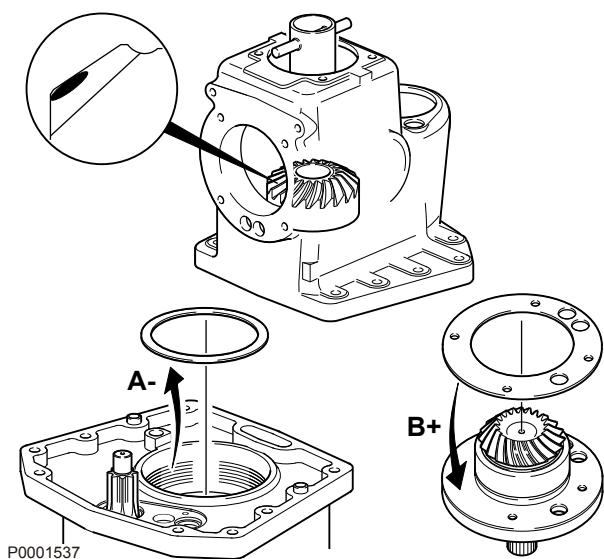
- 64 Lorsque le jeu en flanc de denture correct a été obtenu, l'empreinte de contact sur le pignon inférieur (marche avant) doit être vérifiée. Il n'est pas nécessaire de vérifier le pignon supérieur (marche arrière).

tourner l'arbre d'entrée de 5-6 tours, dans le sens des aiguilles d'une montre. En même temps, tenir l'outil d'alignement de façon à ce que le pignon rencontre une certaine résistance.



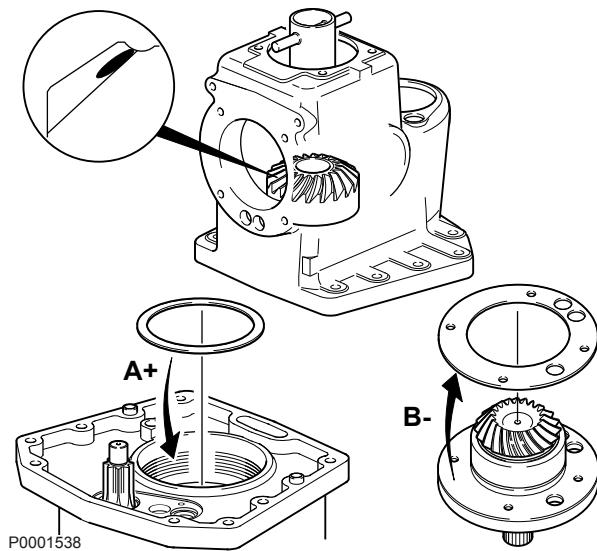
P0001536

- 65 Retirer le boîtier de double roulement d'entrée et vérifier l'emplacement de l'empreinte de contact. L'empreinte de contact sur le pignon inférieur doit être située au centre de la dent, aussi bien dans le sens longitudinal qu'en hauteur.

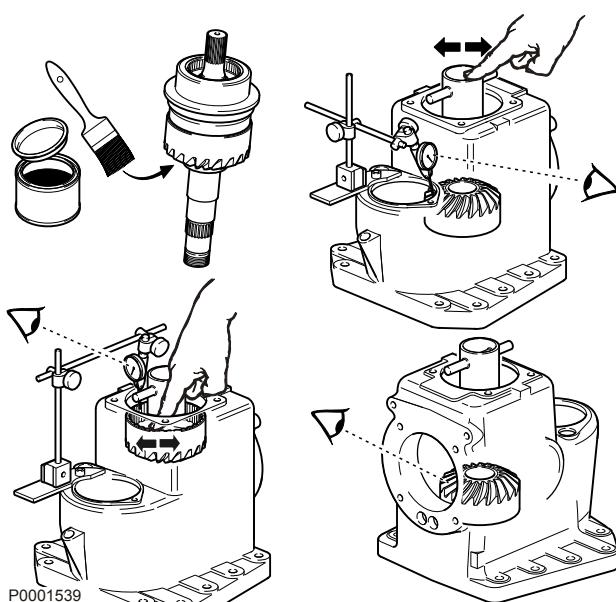


P0001537

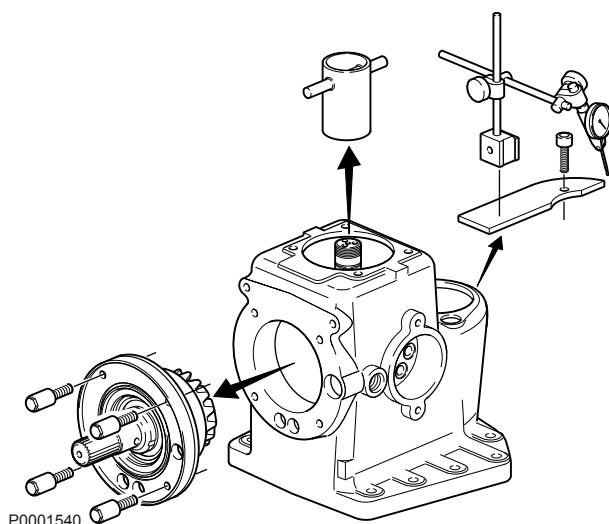
Si l'empreinte de contact est située comme sur l'illustration, l'ensemble de l'arbre vertical doit être déplacé **vers le haut (la mesure A est diminuée)** et le boîtier de roulement d'entrée déplacé vers l'extérieur par la même valeur (la mesure B est augmentée).



Si l'empreinte de contact est située comme sur l'illustration, l'ensemble de l'arbre vertical doit être déplacé **vers le bas (la mesure A est augmentée)** et le boîtier de roulement d'entrée déplacé vers l'intérieur par la même valeur (la mesure B est diminué).

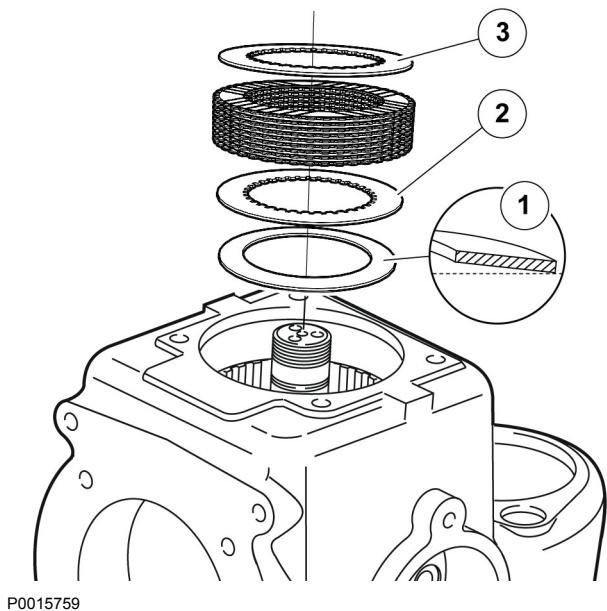


- 66 Après tout éventuel ajustement d'épaisseur de cale nécessaire, répéter les procédures avec le produit de marquage sur le pignon inférieur en vérifiant le jeu en flanc de denture sur les pignons supérieur et inférieur ainsi que les empreintes de contact sur le pignon inférieur.



- 67 Lorsque le jeu en flanc de denture correct a été obtenu, enlever tous les instruments de mesure, les outils spéciaux et le boîtier de double roulement d'entrée.

## Assemblage final



P0015759

- 1 **NOTE !** L'ancien type de disques comportant 9 disques en fibre et 8 disques en acier doit toujours être remplacé par le nouveau type de disques comportant 9 disques en fibre et 10 disques en acier.

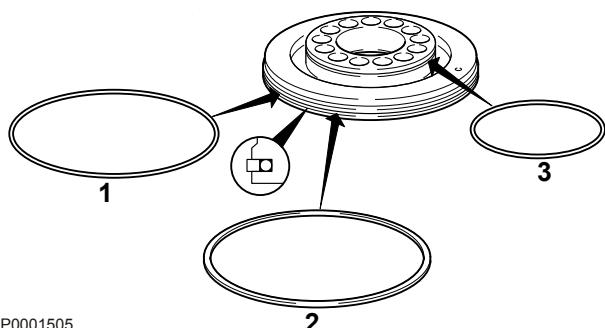
Monter :

- le ressort à disque (1), orienté conformément à l'illustration
- le disque en acier (2)

Alterner les disques en fibre et les disques en acier. Terminer avec un disque en acier (3).

### IMPORTANT !

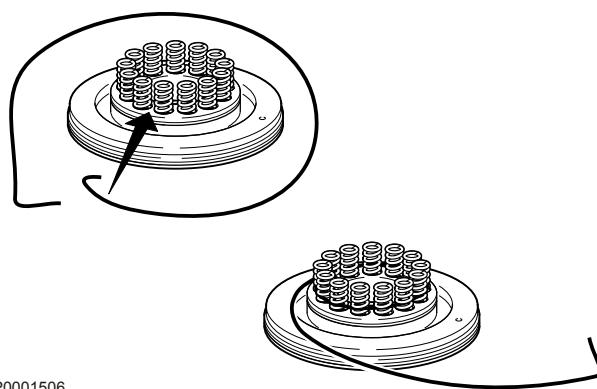
Les disques doivent être remontés dans le même engrenage, s'ils sont réutilisés. Vérifier que les disques supérieurs ne sont pas mélangés avec les disques inférieurs.



P0001505

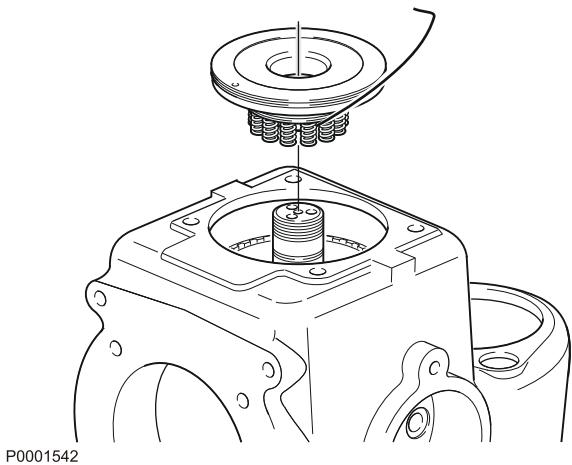
- 2 Monter le joint torique (1) sur le piston. Avec précautions, faire passer le segment de piston (2) sur l'extérieur du joint torique.

Monter le joint torique (3).



P0001506

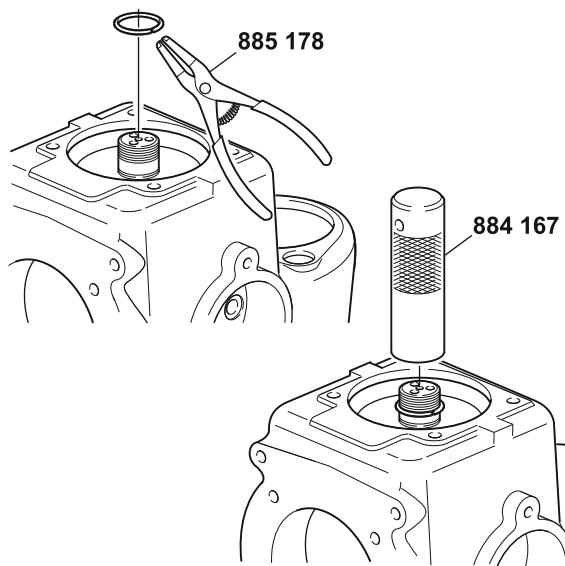
- 3 Positionner les ressorts dans le piston. Les bloquer avec un fil d'acier, comme le montre l'illustration.



P0001542

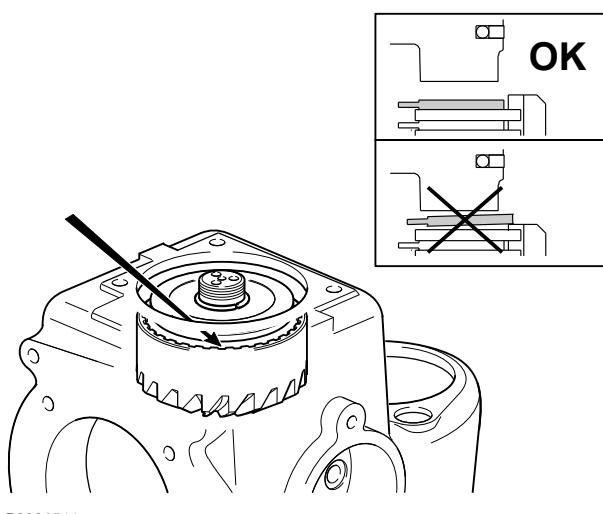
- 4 Insérer le piston dans le pignon. Tourner le piston tout en retirant le fil d'acier.

**NOTE !** S'assurer que tout le fil d'acier est retiré.



P0001543

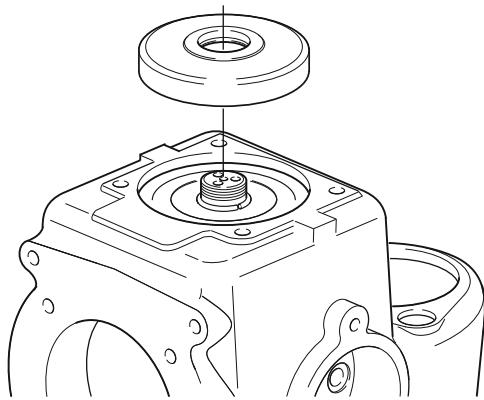
- 5 Monter la bague de retenue (1) sur l'arbre vertical en utilisant 885178 Pinces à circlips (petites). Utiliser 884167 Mandrin et enfoncez la bague de retenue à la position correcte.



P0001544

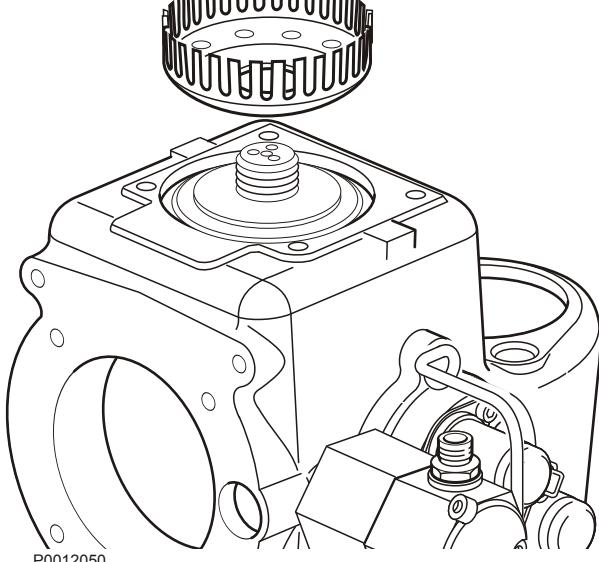
- 6 Vérifier que les disques sont correctement positionnés.

7 Monter le cylindre.

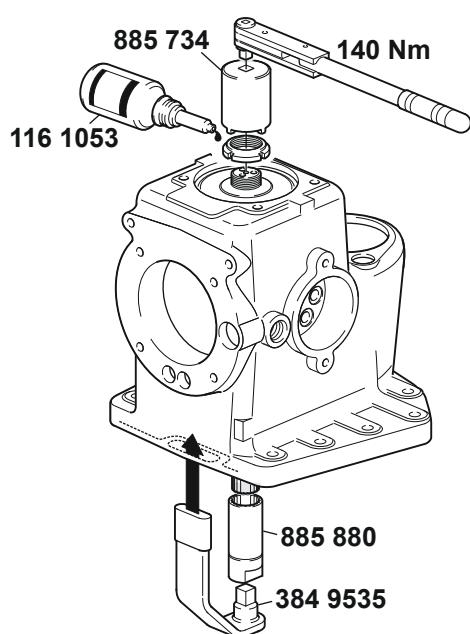


P0001545

**Modèle IPS-D/E/F uniquement**  
Monter la couronne de réluctance.

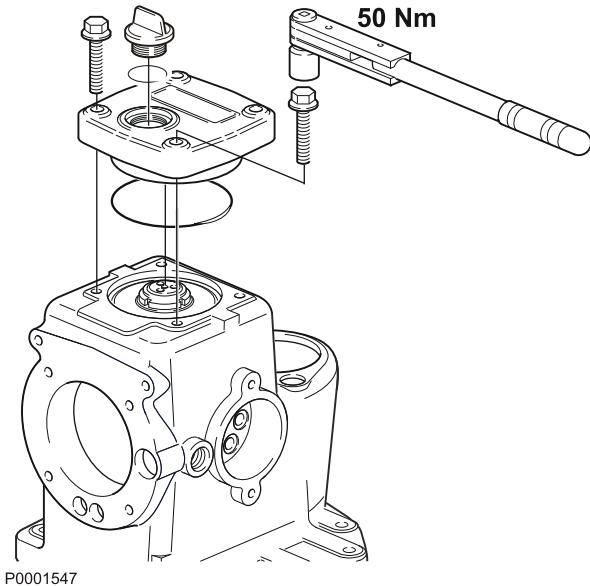


P0012050

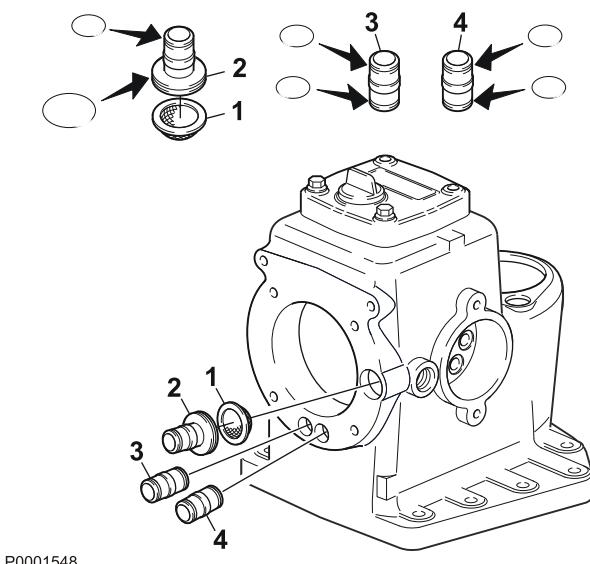


P0001546

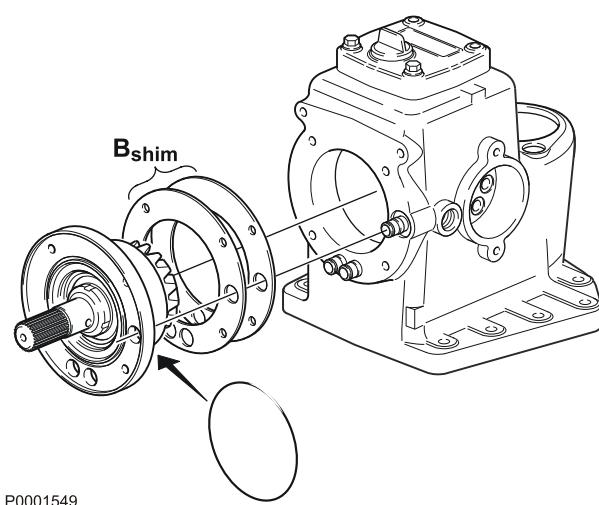
8 Appliquer 1161053 Frein-filet sur les filets.  
Visser l'écrou rond.  
Serrer en utilisant 885734 Douille. Utiliser  
885880 Douille cannelée (petite) et  
3849535 Ensemble de montage comme retenue.  
Couple de serrage : **140 Nm (103 lbf.ft)**.



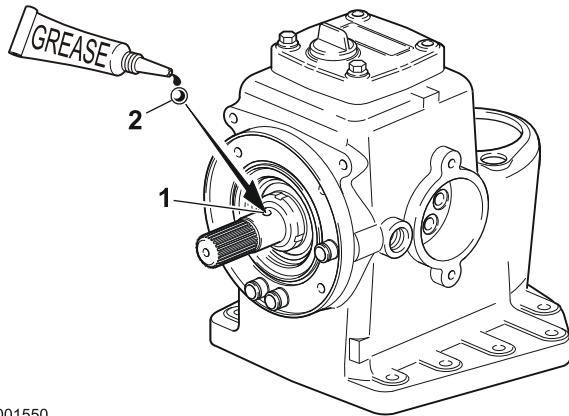
- 9 Monter le couvercle supérieur avec un joint torique neuf.  
Serrer uniquement les boulons avant pour le moment.  
Couple de serrage : **50 Nm (37 lbf.ft)**.  
Visser le bouchon de remplissage d'huile avec un joint torique neuf.



- 10 Positionner la crêpine (1).  
Monter les manchons de tube (2, 3 et 4) avec des joints toriques neufs.

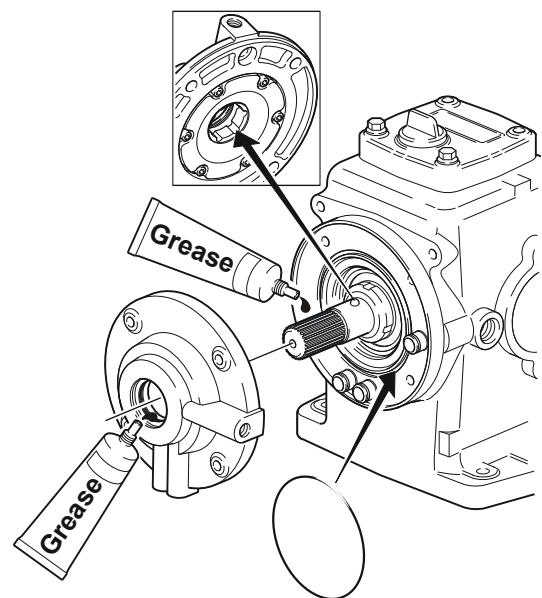


- 11 Positionner des cales conformément à l'épaisseur préalablement déterminée ( $B_{cale}$ ).  
Monter le boîtier de double roulement d'entrée avec un joint torique neuf.



P0001550

- 12 Tourner l'arbre d'entrée de façon à ce que le logement (1) de la bille d' entraînement de la pompe à huile soit en position 12 heures.  
Graisser la bille (2) et la mettre en place.

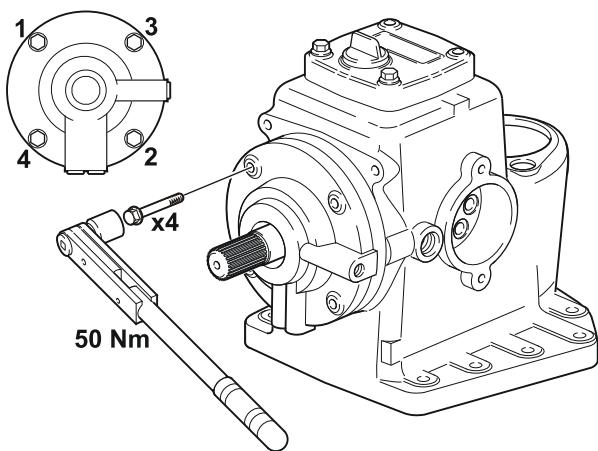


P0001551

- 13 Graisser généreusement l'arbre et la bague d'étanchéité.  
Monter la pompe à huile avec un joint torique neuf.

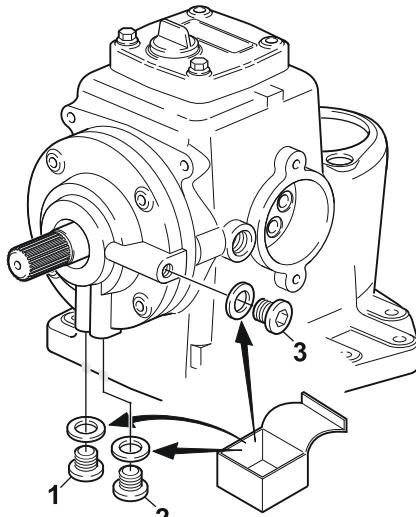
**NOTE !** Faire passer la pompe à huile sur les cannelures de l'arbre d'entrée avec précaution pour ne pas endommager la bague d'étanchéité.

S'assurer que l'une des encoches pour le pignon de la pompe arrive sur la bille d' entraînement.

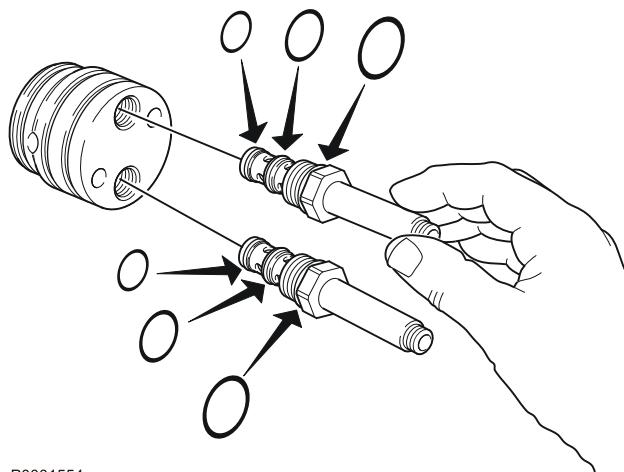


P0001552

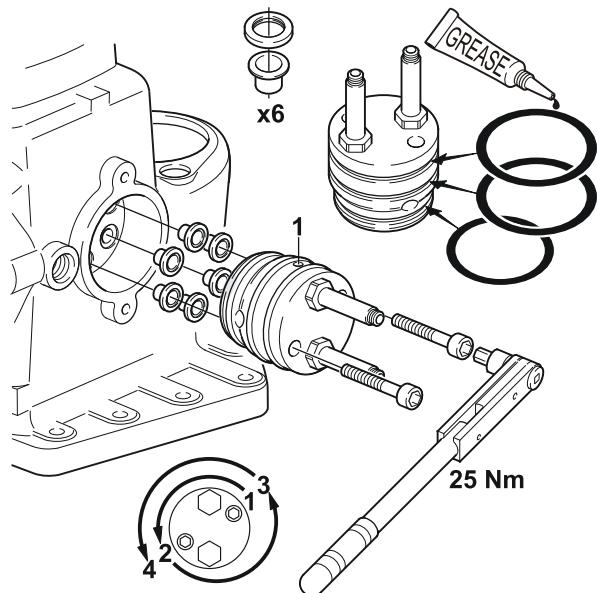
- 14 Visser les boulons. Les serrer en diagonale.  
Couple de serrage : **50 Nm (37 lbf.ft)**.



P0001553



P0001554

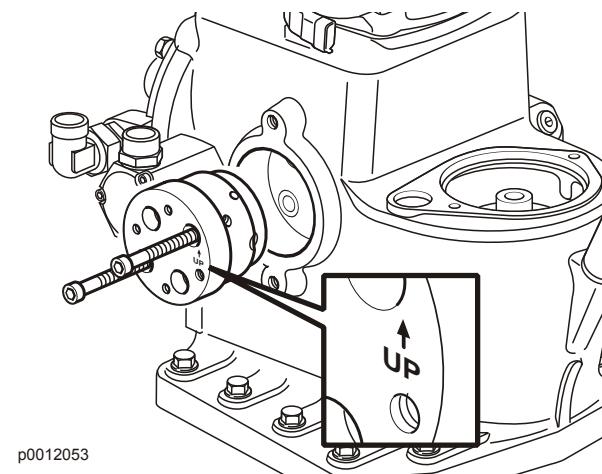


P0001555

- 15 Visser les bouchons (1, 2 et 3) avec des rondelles en cuivre neuves.  
Couple de serrage : **20 Nm (15 lbf.ft)**.

- 16 **IPS-A/B/C uniquement.**  
Monter les vannes dans le boîtier de vanne avec des joints toriques neufs. Les serrer à la main.  
**NOTE !** Le serrage final aura lieu plus tard.  
**NOTE !** Les vannes sont identiques.

- 17 **IPS-A/B/C uniquement.**  
Monter des bagues d'étanchéité neuves avec les manchons de support (6 pces).  
Monter le boîtier de vanne avec des joints toriques neufs (3 pces). Graisser généreusement les joints toriques. Tourner le boîtier de vanne pour que le trou (1) pointe vers le haut.  
Visser les boulons. Serrer les boulons en diagonale jusqu'à ce que le boîtier de vanne soit fermement positionné contre le carter d'engrenage.  
Couple de serrage : **25 Nm (18 lbf.ft)**.

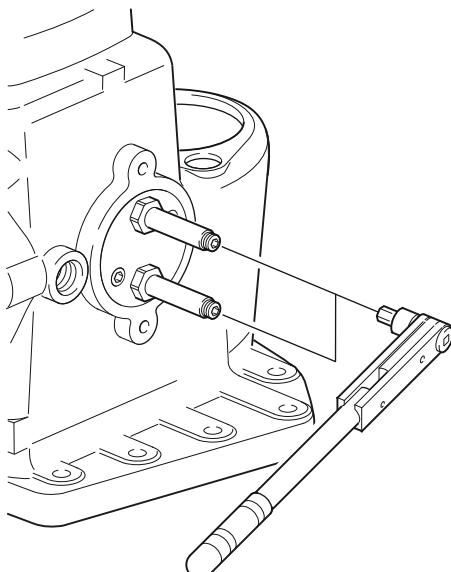


**18 Modèle IPS-D/E/F uniquement**

Monter des bagues d'étanchéité neuves avec les manchons de support (6 pces).

Monter le boîtier de vanne avec un joint torique neuf. Graisser généreusement le joint torique. Noter le marquage "UP".

Visser les boulons. Serrer les boulons en diagonale jusqu'à ce que le boîtier de vanne soit fermement positionné contre le carter d'engrenage. Couple de serrage : **25 Nm (18 lbf.ft)**.

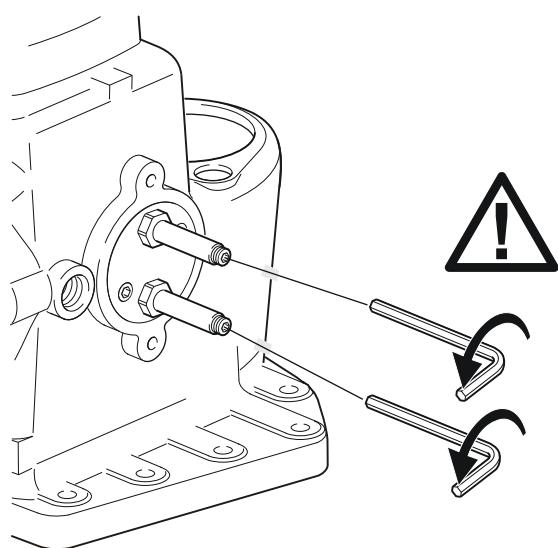


P0001556

**19 IPS-A/B/C uniquement.**

Serrer les vannes.

Couple de serrage : **13 Nm (9.5 lbf.ft)**.

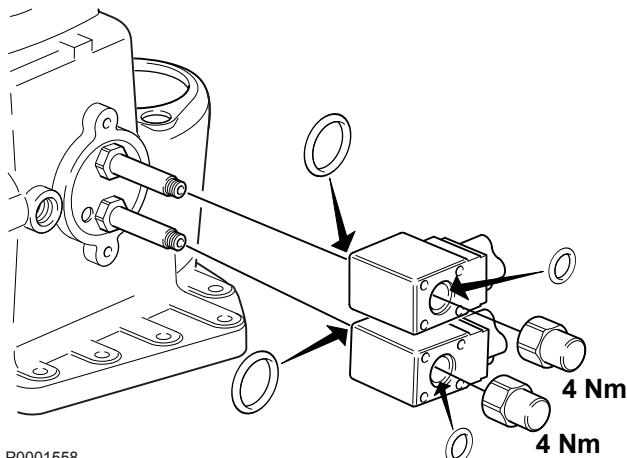
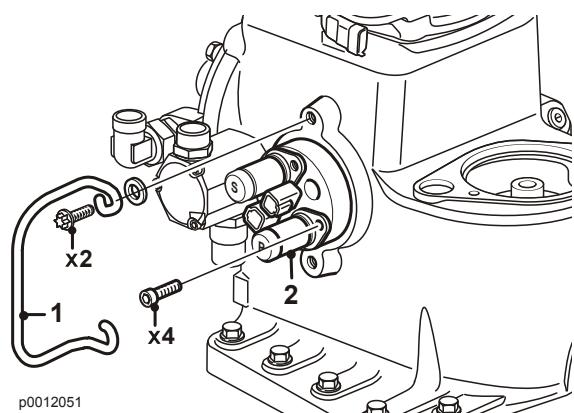
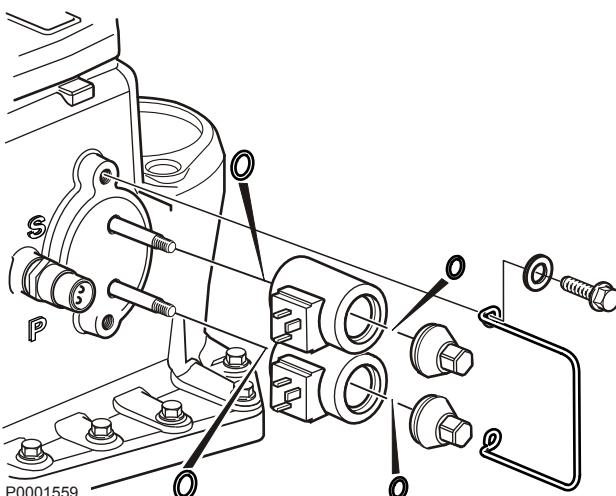


P0001557

**20 IPS-A/B/C uniquement.**

**IMPORTANT !**

Vérifier que les boulons centraux des vannes sont entièrement dévissés. Si un boulon central est vissé à fond, l'embase IPS ne pourra pas être dirigée à partir du poste de commande.

**IPS-A, solénoïde de changement de marche, ancien modèle****IPS-A/B/C, solénoïde de changement de marche, nouveau modèle**

- 21 Monter les électrovannes avec des joints toriques neufs (sauf s'ils sont encore suspendus au faisceau moteur).  
 Serrer les écrous borgnes.  
 Couple de serrage, IPS-A, ancien modèle : **4 Nm**.  
 Couple de serrage, IPS-A/B/C, nouveau modèle : **10-14 Nm (7.4-10.3 lbf.ft)**.

**22 Modèle IPS-D/E/F uniquement**

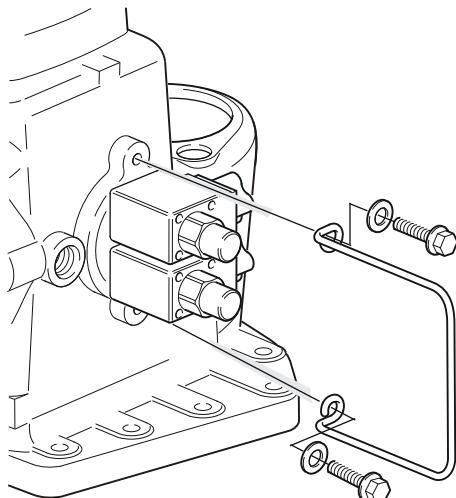
Monter les vannes (2).  
 Couple de serrage : **8 Nm (6 lbf.ft)**

Monter la barre de protection (1).  
 Couple de serrage : **25 Nm (18 lbf.ft)**.

Connecter les vannes.

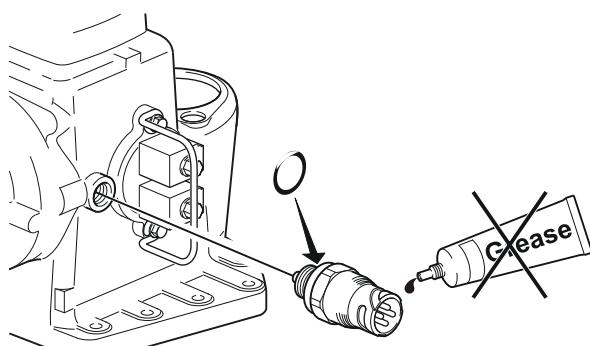
**IMPORTANT !**

S = Secondaire (Marche arrière)  
 P = Primaire (Marche avant)



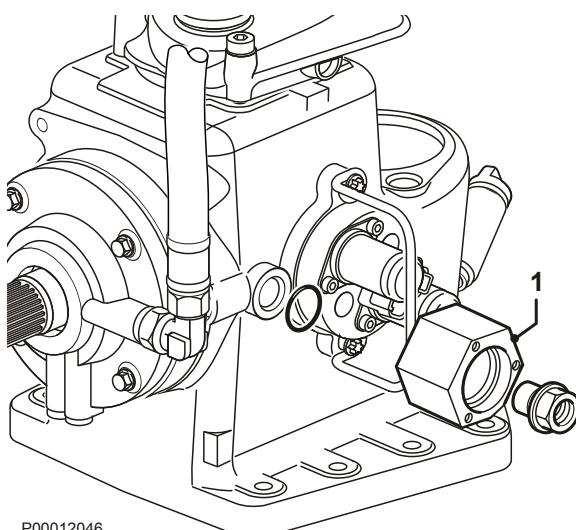
P0001560

- 23 Monter la barre de protection, même si les solénoïdes ne sont pas montés, car cela protègera les vannes pendant le transport et le montage.  
Serrer les boulons.  
Couple de serrage : **25 Nm (18 lbf.ft)**.



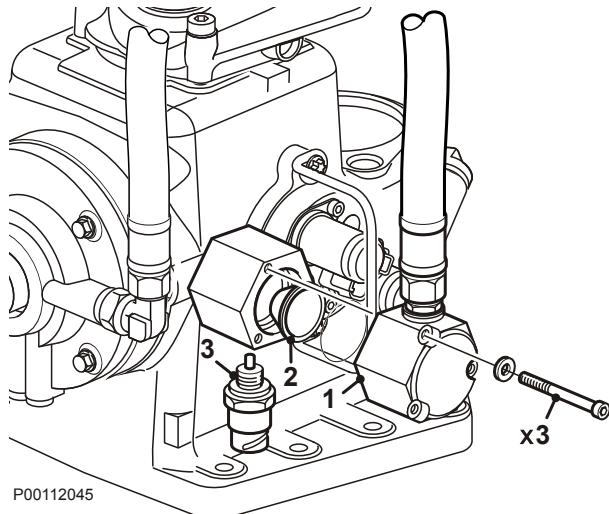
P0001561

- 24 **IPS-A/B/C uniquement.**  
Monter le capteur de pression d'huile avec un joint torique neuf.  
Couple de serrage ; **30 Nm (22 lbf.ft)**.  
**NOTE !** Ne pas appliquer de graisse sur les points de contact.



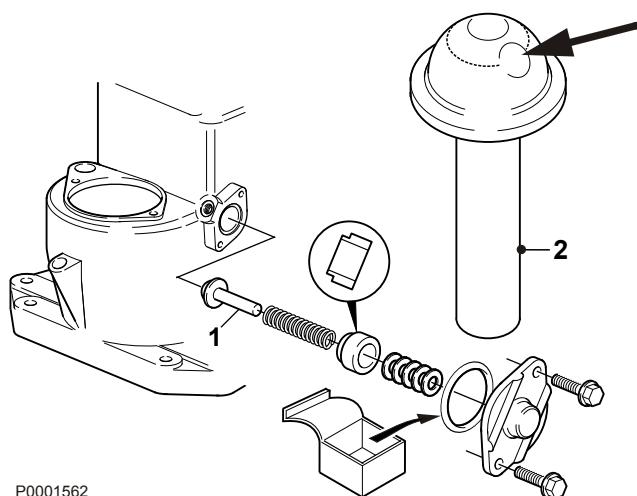
P00012046

- 25 **Modèle IPS-D/E/F uniquement**  
Monter le boîtier (1) avec un joint torique neuf.  
Couple de serrage ; **65 Nm (48 lbf.ft)**.  
**NOTE !** Aligner le connecteur du capteur de pression d'huile pour qu'il soit orienté vers le bas.



**26 Modèle IPS-D/E/F uniquement**

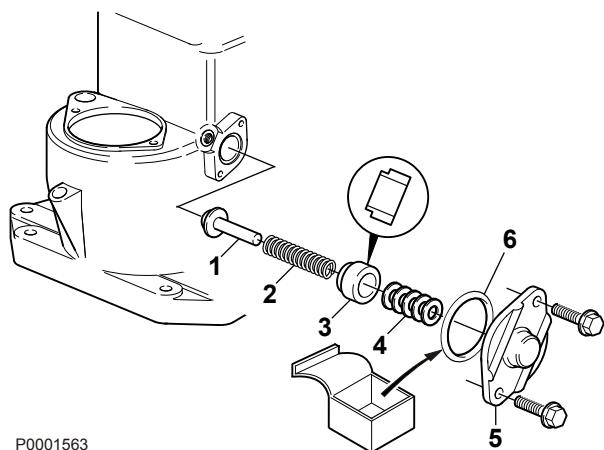
Monter la crêpine (2) et le capteur de pression d'huile (3).  
Monter le couvercle (1) avec un joint torique neuf.



**27** Vérifier l'état du réducteur d'huile (1). La surface d'étanchéité contre le siège doit être ronde et centrée. Si un défaut est suspecté, remplacer la vanne ainsi que le siège.

**IPS-A/B/C uniquement.**

Le réducteur (2) doit avoir une petite zone plate et polie. Voir l'illustration.

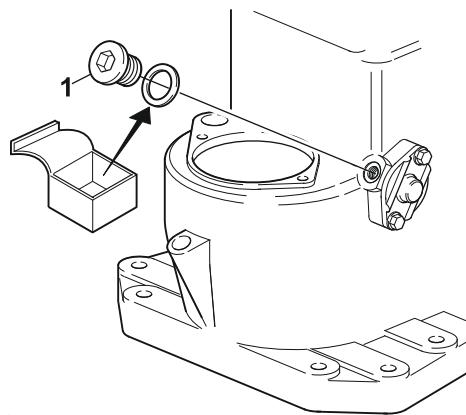


**28** Monter la vanne (1), le ressort (2) et l'entretoise (3) (orientée conformément à l'illustration).

Positionner le nombre initial de cales (4) dans le couvercle (5). Si le nombre initial est inconnu, utiliser 5 cales.

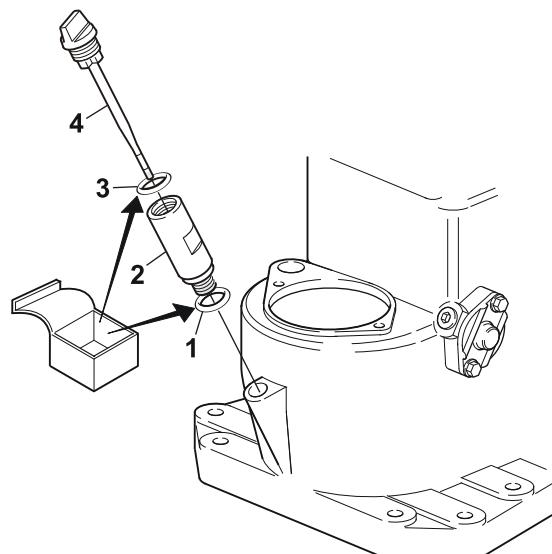
Monter le couvercle avec un joint torique neuf (6). Serrer les boulons.

Couple de serrage : **8 Nm (6 lbf.ft)**.



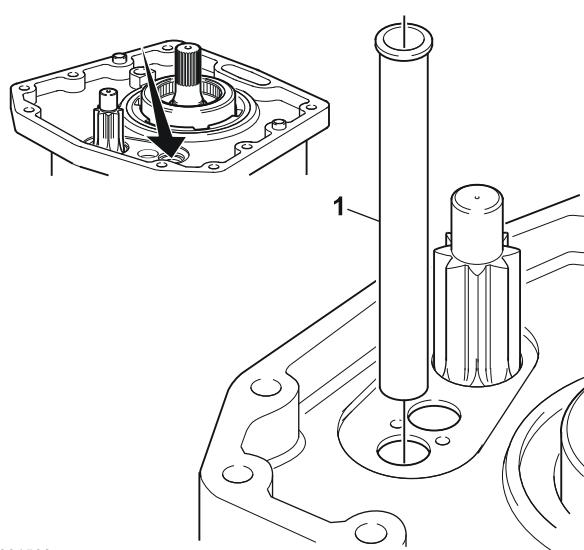
P0001564

- 29 Visser le bouchon (1) avec une rondelle en cuivre neuve.  
Couple de serrage : **20 Nm (15 lbf.ft)**.



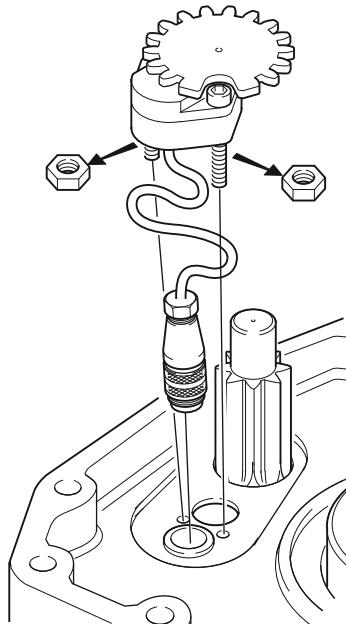
P0001565

- 30 Monter le tube de la jauge (2) et la jauge (4) avec des joints toriques neufs (1 et 3).



P0001566

- 31 Retourner le carter d'engrenage.  
Insérer le conduit (1).

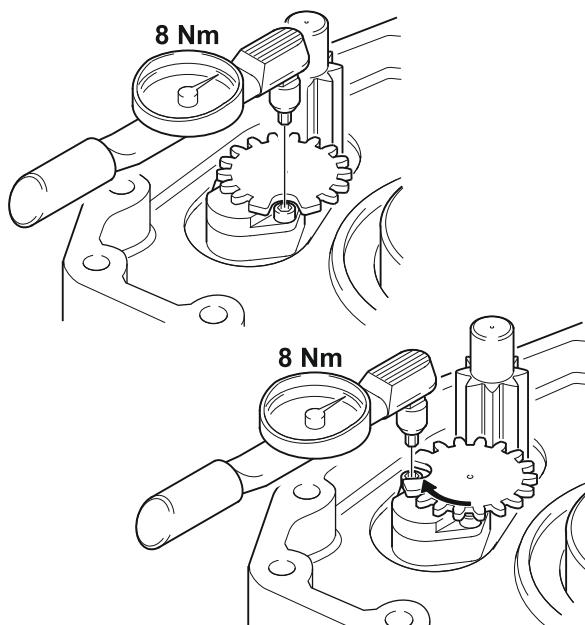


P0001567

- 32 Enlever la protection de transport du résolveur.

**NOTE !** Ne pas tordre ni essayer de séparer les deux moitiés du boîtier. Un petit écart entre les deux moitiés du boîtier est normal. Il disparaîtra lors du montage dans le carter d'engrenage.

Positionner le résolveur dans le carter d'engrenage. Il n'est **pas** nécessaire d'aligner l'évidement avec la broche de direction.

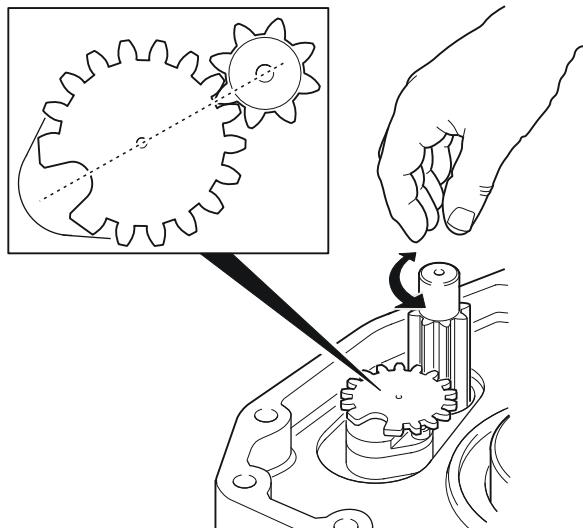


P0001568

- 33 Tourner la broche de direction de façon à ce que l'évidement dans le disque denté coïncide avec le trou du boulon, puis monter le boulon. Répéter l'opération pour l'autre boulon.

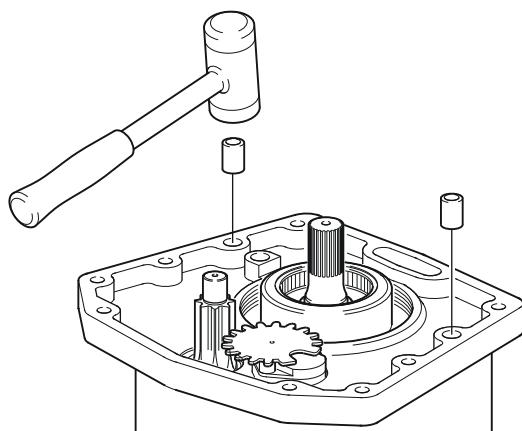
Serrer les boulons en diagonale jusqu'à ce que l'indicateur de position (résolveur) soit fermement positionné contre le carter d'engrenage.

Couple de serrage : **8 Nm (6 lbf.ft)**.



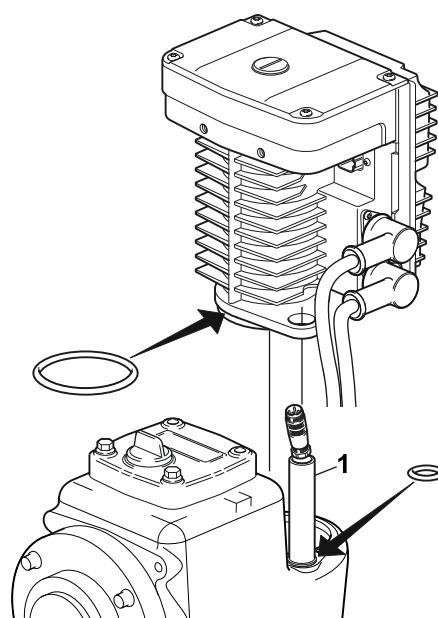
P0001569

- 34 Tourner la broche de direction de façon à centrer l'évidement de la couronne du résolveur, conformément à l'illustration.



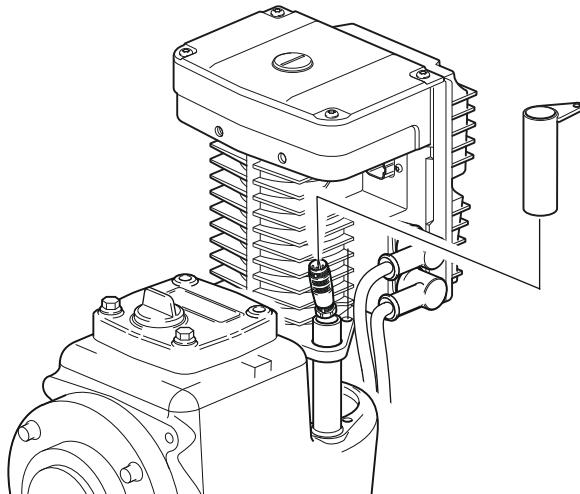
P0001570

- 35 Enfoncer dans les douilles de guidage avec une cassette en plastique si elles ont été enlevées préalablement.

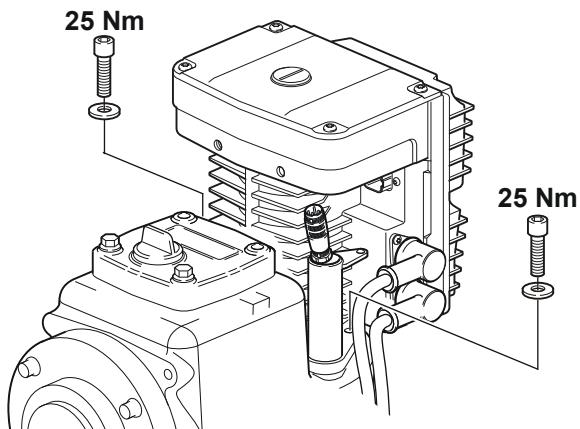


P0001889

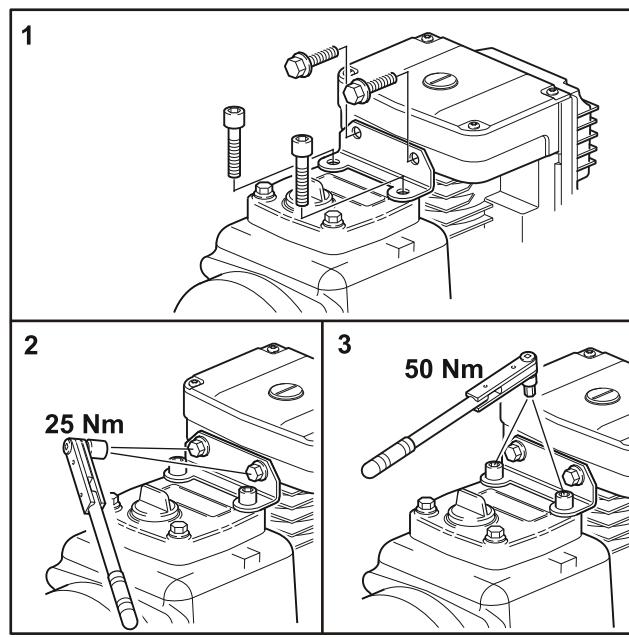
- 36 Retourner le carter d'engrenage.  
Faire passer des joints toriques neufs sur le tube (1) et l'unité de servo-direction (SUS).



P0001890



P0001891



P0001575

- 37 Abaisser légèrement l'unité de servo-direction sur le tube. Positionner le tube supérieur, conformément à l'illustration.

- 38 Abaisser l'unité de servo-direction dans sa position.

**NOTE !** Le pignon de l'unité de servo-direction doit s'engrener dans le satellite. Si nécessaire, dévisser le bouchon sur le couvercle supérieur de l'unité SUS pour, de façon à pouvoir tourner le pignon.

Serrer les boulons.

Couple de serrage : **25 Nm (18 lbf.ft)**.

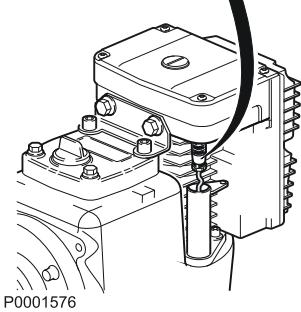
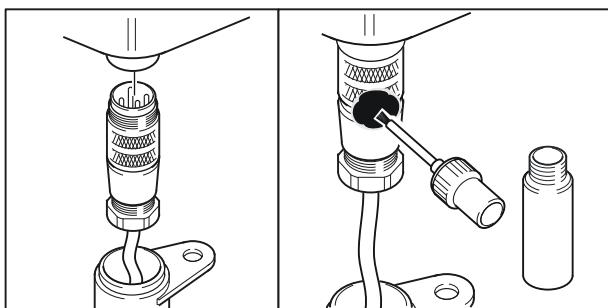
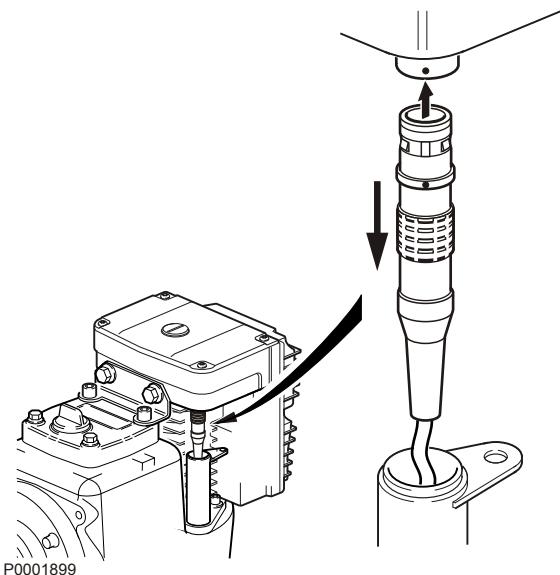
- 39 Monter le support entre le couvercle supérieur et l'unité de servo-direction (SUS).

**NOTE !** Monter et serrer les boulons les plus proches de l'unité de servo-direction en premier.

Couple de serrage : **25 Nm (18 lbf.ft)**.

Monter ensuite les boulons pour le couvercle supérieur. Serrer les quatre boulons.

Couple de serrage : **50 Nm (37 lbf.ft)**.

**Ancien modèle****Modèle récent IPS-C/D/E/F**

40 Brancher le câble du résolveur.

**Ancien modèle**

Serrer fermement le manchon fileté de la pièce de raccordement à la main.

**IMPORTANT !**

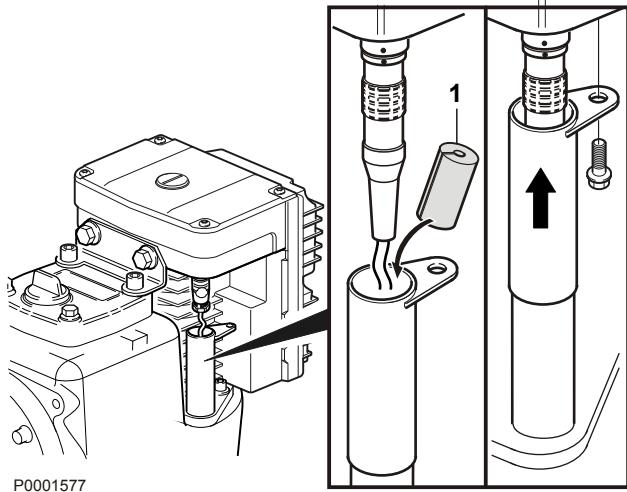
Verrouiller la douille filetée de l'accouplement avec de la couleur à cacheter. Passer de la couleur sur environ la moitié de la circonférence de la partie inférieure de la douille filetée.  
Utiliser 9434520 Cire à cacheter

**Modèle récent IPS-C/D/E/F**

La pièce de raccordement est munie d'un verrou rapide. Noter que les marques rouges sur la pièce de raccordement et le boîtier doivent être alignées.

**IMPORTANT !**

Vérifier que la pièce de raccordement est correctement connectée.



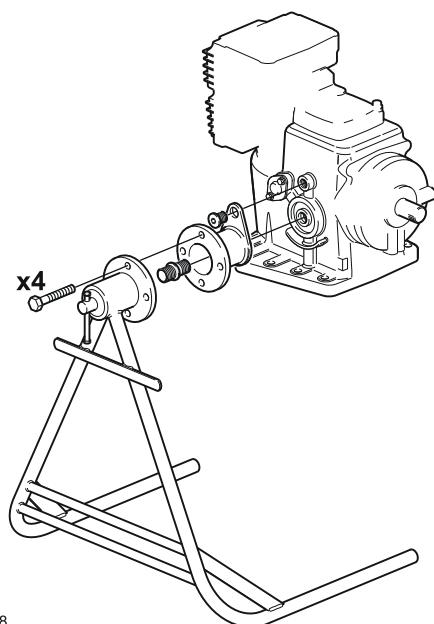
**41 Modèle récent IPS-C/D/E/F uniquement**

Monter le manchon du serre-câble (1) au niveau du bord supérieur du conduit. S'assurer que le câble n'est pas endommagé.

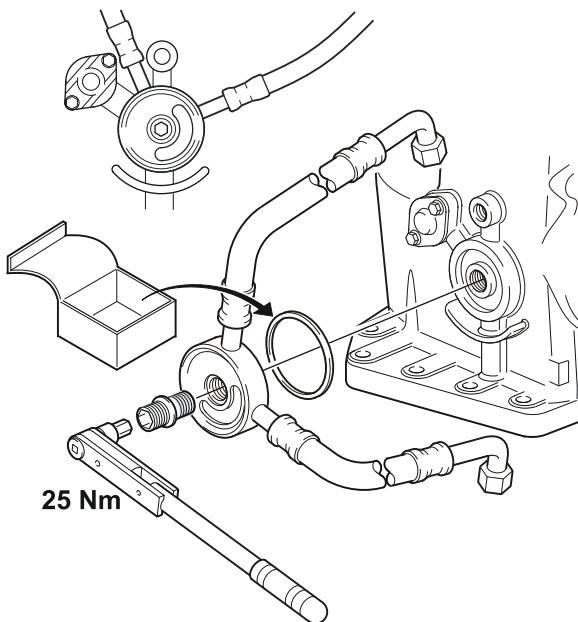
**Tous les modèles**

Faire glisser le tube supérieur vers le haut. Serrer les boulons.

Couple de serrage : **8 Nm (6 lbf.ft)**.



**42 Retirer l'engrenage supérieur du bâti et enlever le support.**

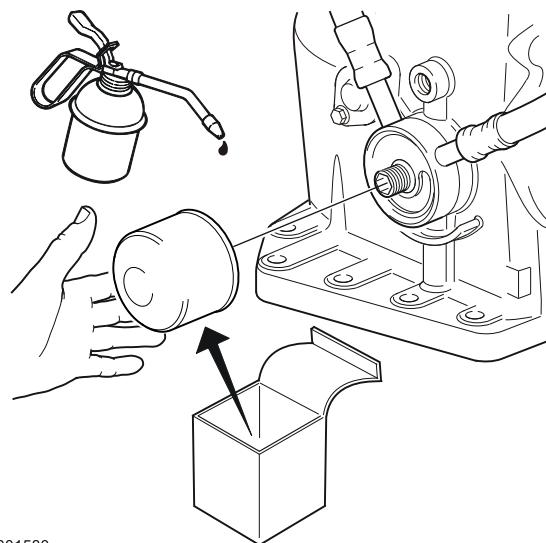


P0001579

## 43 IPS-A/B/C uniquement.

Monter l'adaptateur du refroidisseur d'huile avec un joint torique neuf. Orienter l'adaptateur conformément à l'illustration et serrer le boulon central.

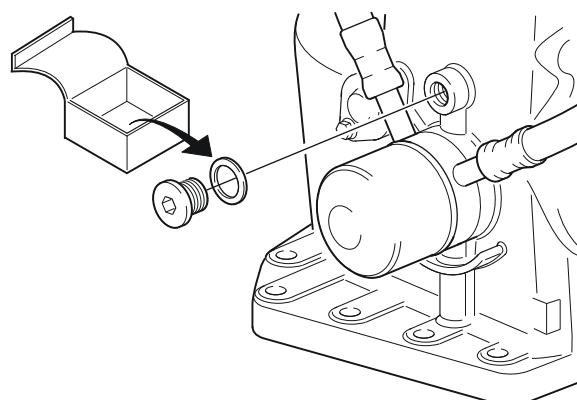
Couple de serrage : **25 Nm (18 lbf.ft)**.



P0001580

## 44 Appliquer une goutte d'huile sur le joint du filtre à huile.

Monter le filtre à huile.  
Serrer à la main.



P0001581

## 45 Monter le bouchon avec une rondelle en cuivre neuve.

Couple de serrage : **20 Nm (15 lbf.ft)**.

# Engrenage inférieur, complet

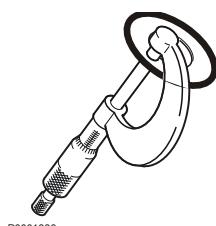
## Engrenage inférieur, révision

### Outilage:

884143 Poignée  
 884161 Marteau à inertie  
 884167 Mandrin  
 884831 Plaque  
 884831 Plaque  
 885557 Mandrin  
 885604 Outil de montage  
 885623 Outil de montage  
 885626 Mandrin  
 885679 Extracteur  
 885694 Plaque d'extracteur  
 885874 Extracteur  
 885880 Douille cannelée (petite)  
 3849541 Mandrin  
 3849553 Ensemble de montage  
 3849555 Adaptateur  
 3849557 Plaque  
 3849559 Extracteur  
 3849562 Mandrin  
 3849564 Mandrin  
 3849568 Mandrin  
 3849572 Outil de préhension  
 3849594 Douille  
 3849595 Outil de montage  
 3849604 Outil de montage  
 9991801 Poignée standard  
 9992520 Support  
 9998081 Clé dynamométrique  
 9999683 Comparateur à cadran (tige courte)  
 9999696 Support magnétique  
 88820017 Outil de montage  
 88820018 Appareil de mesure  
 88820019 Appareil de mesure

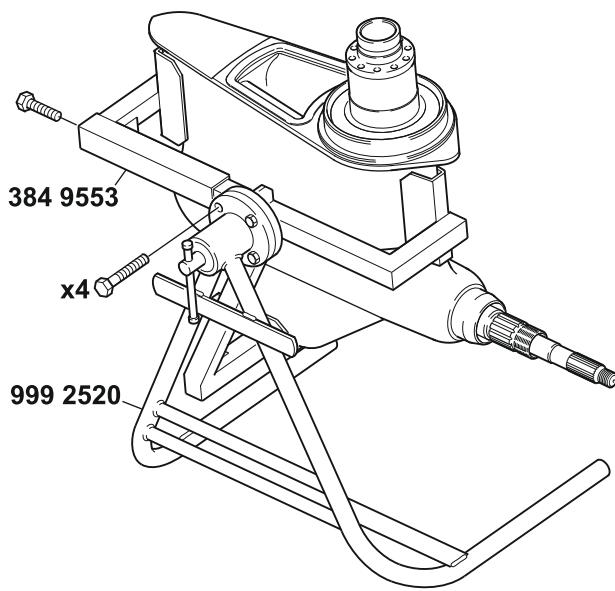
**NOTE !** Veiller à mesurer les épaisseurs de cales et à les noter dans le *Tableau d'utilisation des cales, engrenage inférieur..*

**NOTE !** Dans le cas où le jeu de pignons, l'arbre porte-hélices, les paliers et boîtiers sont réutilisés, il est recommandé d'employer l'épaisseur de cale d'origine.

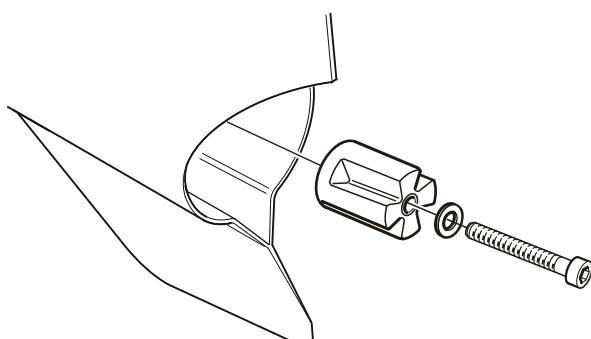


P0001886

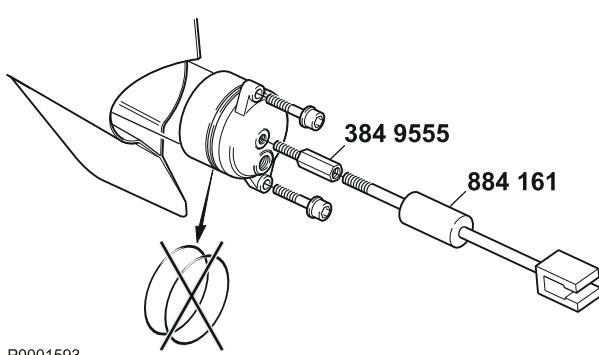
## Désassemblage



- 1 Visser 3849553 Ensemble de montage dans 9992520 Support .Fixer l'engrenage inférieur sur le dispositif de fixation.



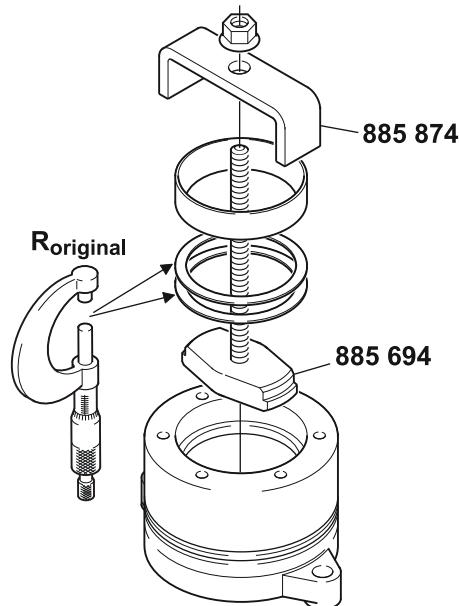
- 2 Déposer l'anode sacrificielle du flasque arrière. Certaines transmissions peuvent avoir deux anodes sacrificielles plus petites.



- 3 Déposer le flasque arrière avec 884161 Marteau à inertie et 3849555 Adaptateur, 3849555 Adaptateur.

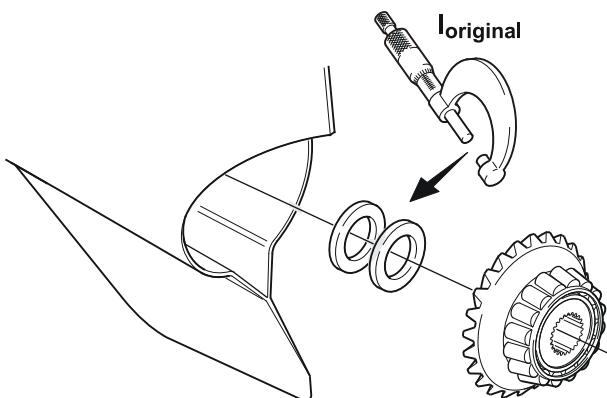
**NOTE !** S'assurer que l'adaptateur soit entièrement vissé dans le flasque arrière.

Mettre les joints toriques au rebut.



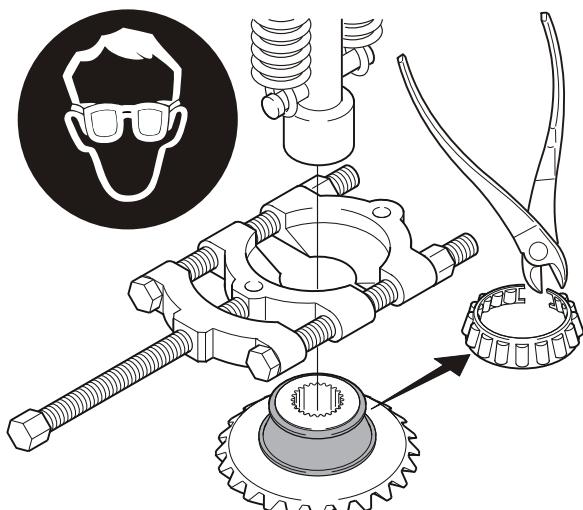
P0001594

- 4 Déposer la bague du roulement avec l'étrier de 885874 Extracteur et 885694 Plaque d'extracteur. Récupérer les cales ( $R_{\text{original}}$ ) puis mesurer et noter l'épaisseur des cales dans le **Tableau d'utilisation des cales, engrenage inférieur**.



P0001595

- 5 Soulever et déposer le pignon arrière. Récupérer les cales ( $l_{\text{original}}$ ) puis mesurer et noter l'épaisseur des cales dans le **Tableau d'utilisation des cales, engrenage inférieur**.

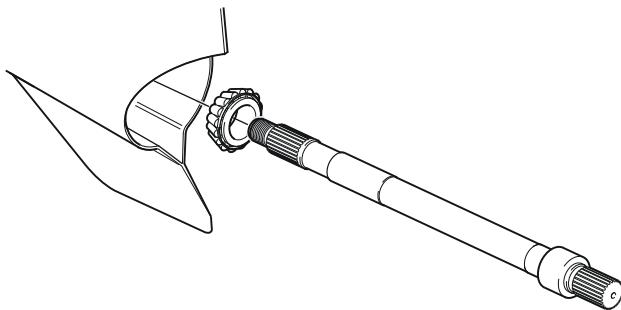


P0001596

- 6 Déposer le roulement à rouleaux interne du pignon arrière avec un extracteur à mors. Sectionner le support des rouleaux du roulement et les retirer avant d'extraire le roulement à rouleaux.

**AVERTISSEMENT !**

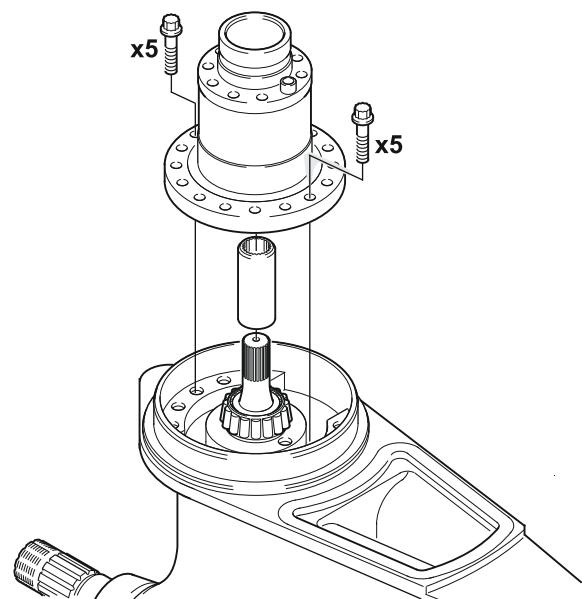
Risque de lésion oculaire. Utilisez toujours des lunettes de protection



P0001597

- 7 Soulever et dégager l'arbre porte-hélice et le palier intermédiaire.

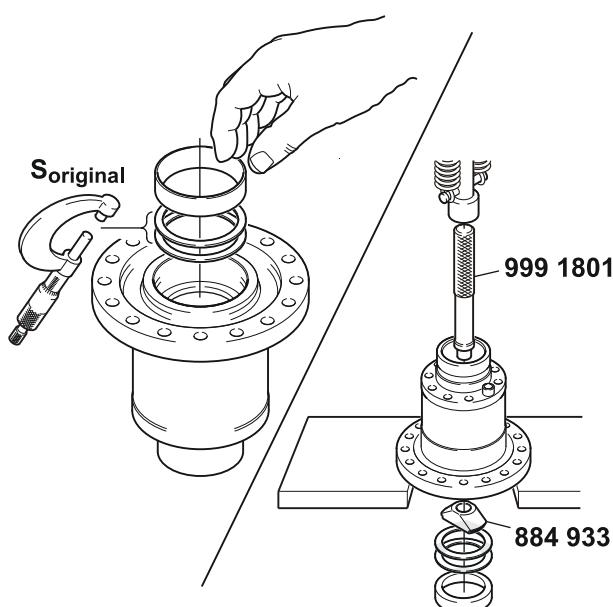
**NOTE !** Extraire l'arbre délicatement. Le roulement est emboîté sur l'arbre.



P0001598

- 8 Déposer l'arbre de liaison de l'engrenage inférieur.

Soulever et dégager la douille cannelée.

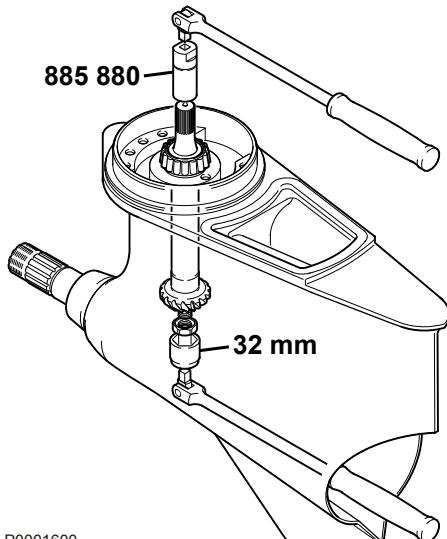


P0001599

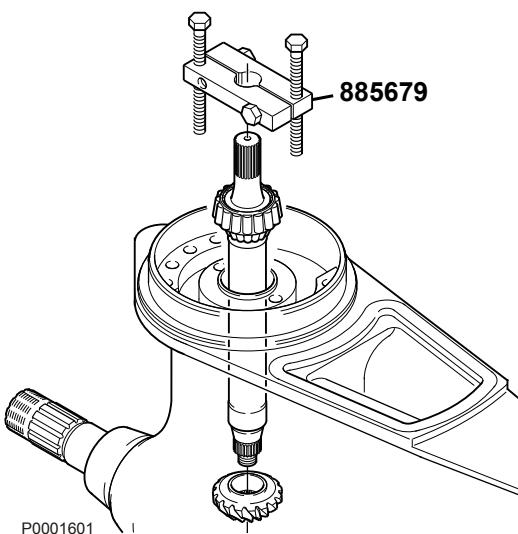
- 9 Dégager la bague de roulement de l'arbre de liaison (emboîtement).

Si le montage manuel ne suffit pas, utiliser 884933 Mandrin et 9991801 Poignée standard.

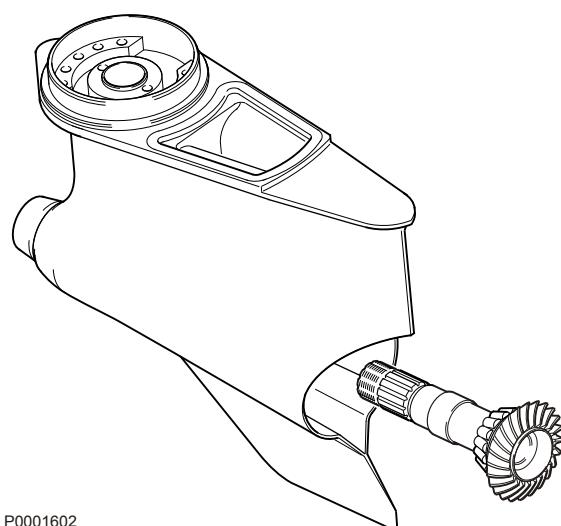
Récupérer les cales (**Soriginal**) puis mesurer et noter l'épaisseur des cales dans le **Tableau d'utilisation des cales, engrenage inférieur**.



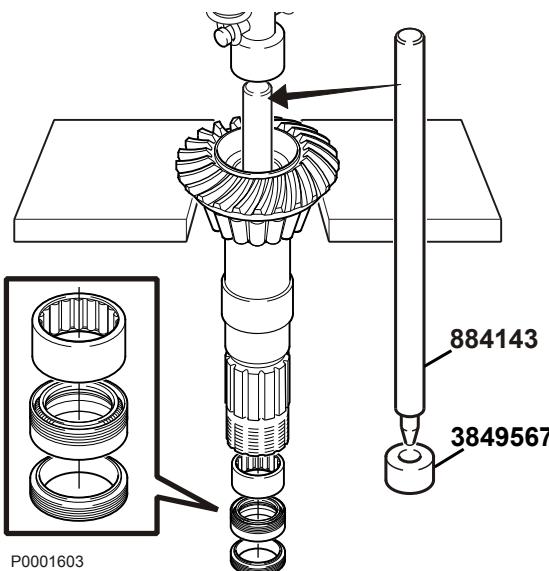
- 10 Déposer l'écrou du pignon d'attaque avec 885880 Douille cannelée (petite). Utiliser une douille de 32 mm comme contre-appui.



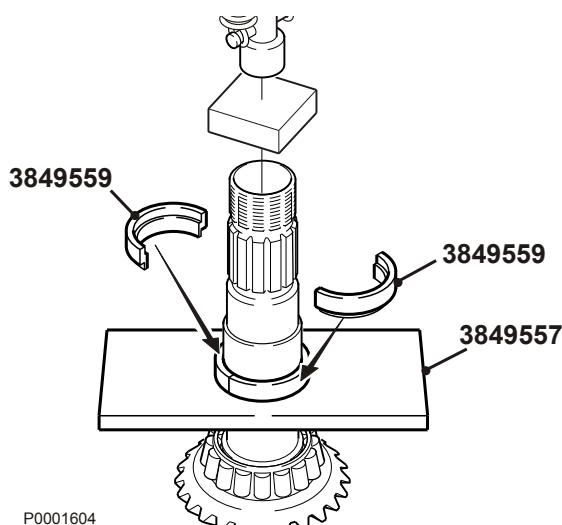
- 11 Soulever l'arbre vertical avec 885679 Extracteur. Déposer le pignon d'attaque.



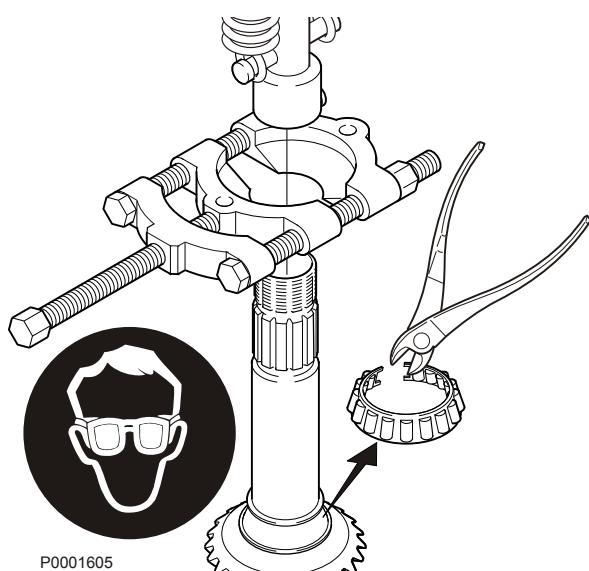
- 12 Déposer l'arbre tubulaire.



- 13 Extraire le roulement à aiguilles et les bagues d'étanchéité de l'arbre tubulaire avec 3849567 Mandrin et 884143 Poignée.



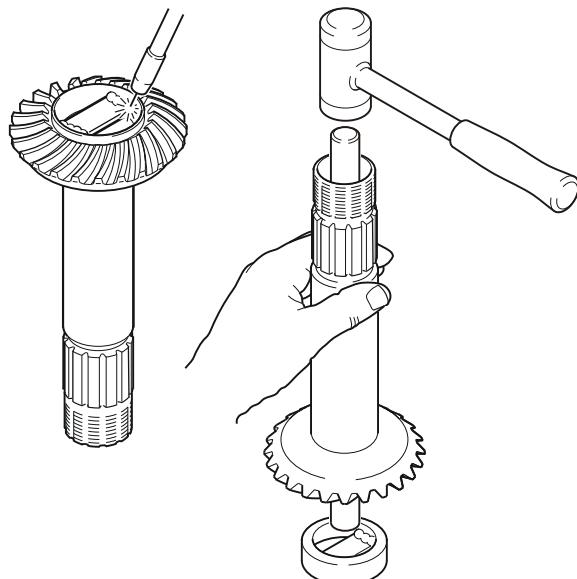
- 14 Déposer la bague du roulement de l'arbre tubulaire avec 3849559 Extracteur (en deux parties) et 3849557 Plaque.  
Enfiler la plaque sur l'arbre tubulaire et monter la bague d'extraction en deux parties sous la bague de roulement.  
Extraire la bague du roulement à aiguilles de l'arbre tubulaire.



- 15 Déposer le roulement à rouleaux de l'arbre tubulaire avec un extracteur à mors.  
Sectionner le support des rouleaux du roulement et les retirer avant d'extraire le roulement à rouleaux.

**AVERTISSEMENT !**

Risque de lésion oculaire. Utilisez toujours des lunettes de protection

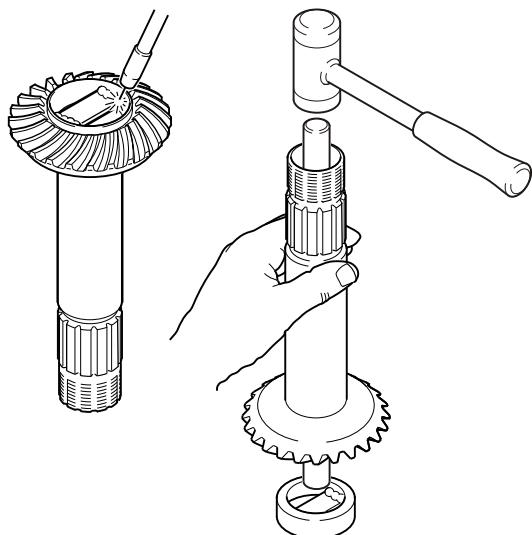


P0001606

- 16 L'emplacement du palier intermédiaire dans l'arbre tubulaire rend difficile l'usage d'outil spécial traditionnel pour la dépose. Si la bague de roulement doit être remplacée, souder un fer plat dans la bague avec le procédé MIG.

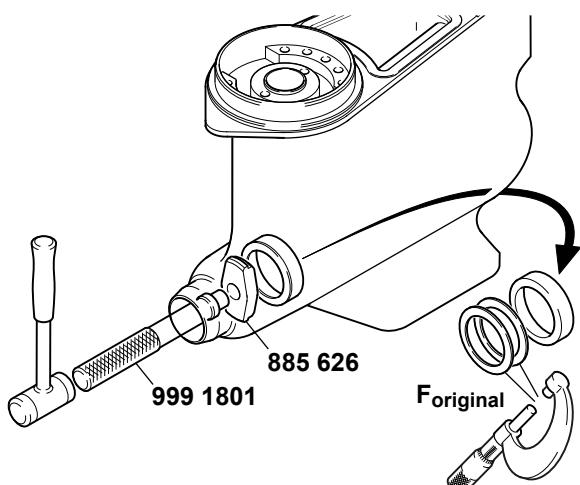
**NOTE !** Protéger le pignon contre les projections de soudure.

Taper ensuite sur la bague de roulement pour la dégager avec un mandrin approprié.



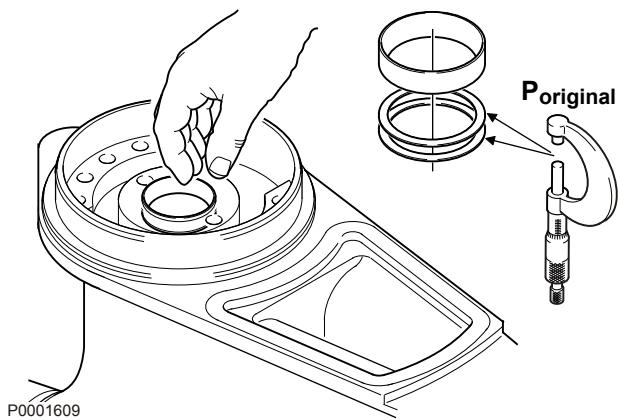
P0001606

- 17 Chasser le roulement à aiguilles et les bagues d'étanchéité du boîtier d'engrenage inférieur avec la bague 3849562 Mandrin et la barre avec le disque d'alignement de 885623 Outil de montage.

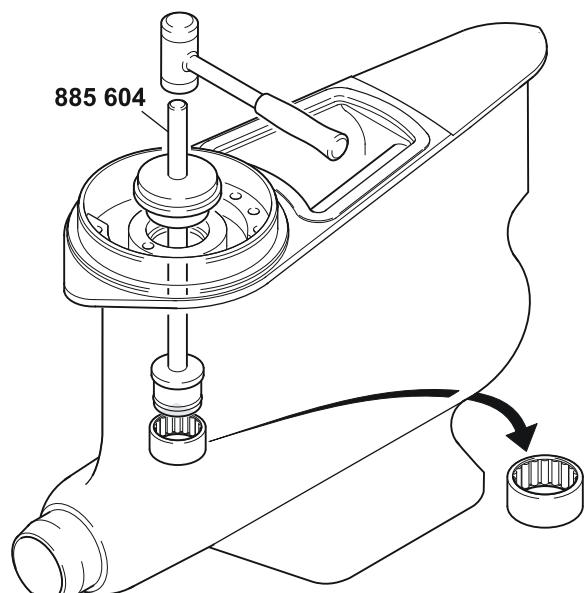


P0001608

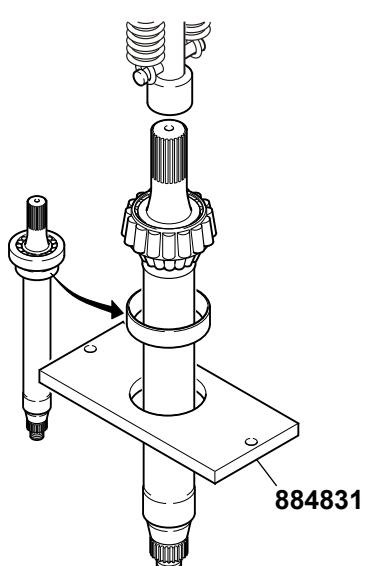
- 18 Chasser la bague de roulement avec 885626 Mandrin et 9991801 Poignée standard. Récupérer les cales ( $F_{original}$ ) puis mesurer et noter l'épaisseur des cales dans le « Tableau d'utilisation des cales, engrenage inférieur ».



- 19 Dégager la bague de roulement du roulement à rouleaux de l'arbre vertical (emboîtement). Récupérer les cales (**P<sub>original</sub>**) puis mesurer et noter l'épaisseur des cales dans le *Tableau d'utilisation des cales, engrenage inférieur*.



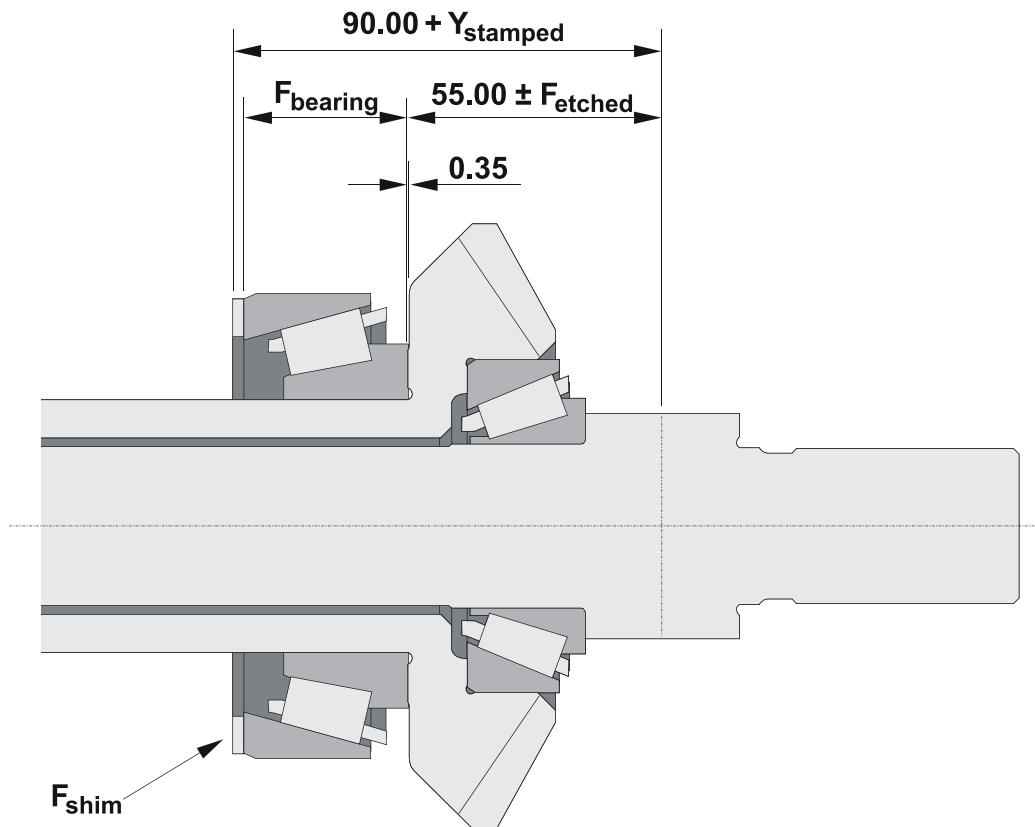
- 20 Chasser le roulement à aiguilles de l'arbre vertical avec 885604 Outil de montage.



- 21 Déposer les roulements de l'arbre vertical. Utiliser la bague de roulement en place pour le roulement inférieur et l'outil spécial 884831 Plaque.

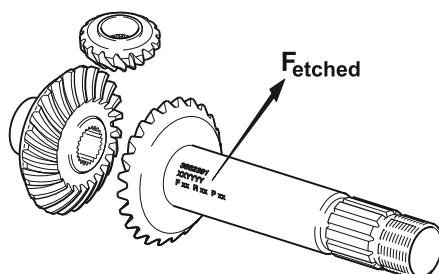
## Assemblage

Pignon avant (arbre tubulaire), pose de cales d'épaisseur



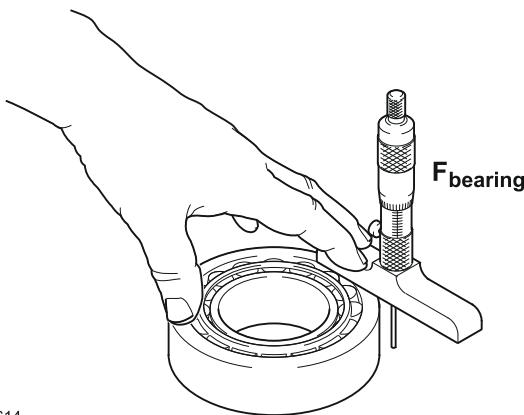
P0001612

**NOTE !** Dans le cas où le jeu de pignons, l'arbre porte-hélices, les paliers et boîtiers sont réutilisés, il est recommandé d'employer l'épaisseur de cale d'origine ( $F_{original}$ ). Sauter dans ce cas-là les points ci-dessous.



P0001613

- 22 Les écarts de tolérance du pignon d'attaque et des pignons sont estampés sur l'arbre tubulaire. Seules les décimales en 1/100 mm sont marquées.  
Relever l'écart du pignon avant ( $F_{etched}$ .) et reporter cette valeur dans le **Tableau de calcul des cales, engrenage inférieur**.

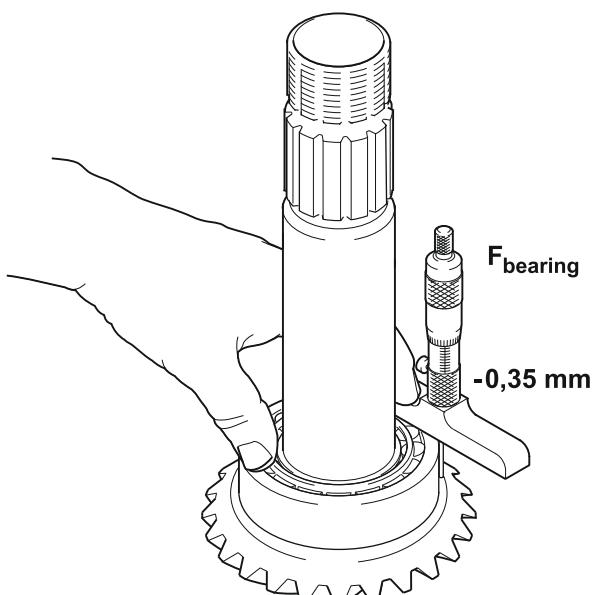


P0001614

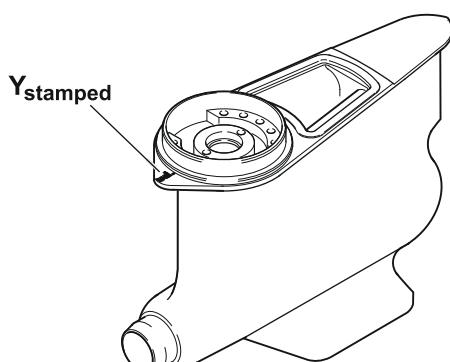
- 23 Placer la bague de roulement sur le roulement à rouleaux du pignon avant (de l'arbre tubulaire). Presser manuellement sur la bague de roulement, fermement et de manière régulière. Mesurer la hauteur au moyen d'un micromètre de profondeur.

Noter la hauteur ( $F_{bearing}$ ) dans le **Tableau de calcul des cales, engrenage inférieur**.

Si le roulement est déjà monté sur l'arbre tubulaire, effectuer la mesure de hauteur du roulement selon l'illustration ci-contre. Avec cette méthode, la valeur de mesure doit être ajustée avant d'être inscrite dans le **Tableau de calcul des cales, engrenage inférieur**. La mesure est diminuée de 0,35 mm afin de compenser la différence de niveau entre le plan de mesure et le plan sur lequel repose le roulement. ( $F_{bearing}$ ) = La valeur de mesure moins 0,35 mm.



P0001615



P0001616

- 24 Relever l'écart pour le boîtier d'engrenage ( $Y_{stamped}$ ), seules les décimales en 1/100 mm sont marquées. Reporter cette valeur dans le **Tableau de calcul des cales, engrenage inférieur**.

$$\begin{aligned}
 F_{\text{gear}} &= 55.00 \\
 F_{\text{etched}} &= \pm 0,10 \\
 &= 55,10 \\
 F_{\text{bearing}} &= 55,10 \\
 &+ 35,12 \\
 &= 90,22 \\
 F_{\text{correction}} &= 90,22 \\
 &+ 0.05 \\
 &= 90,27 \\
 Y_{\text{housing}} &= 90.00 \\
 Y_{\text{stamped}} &= 0,83 \\
 &= 90,83 \\
 F_{\text{shim}} &= 90,83 \\
 &- 90,27 \\
 &= 0,56
 \end{aligned}$$

P0001617

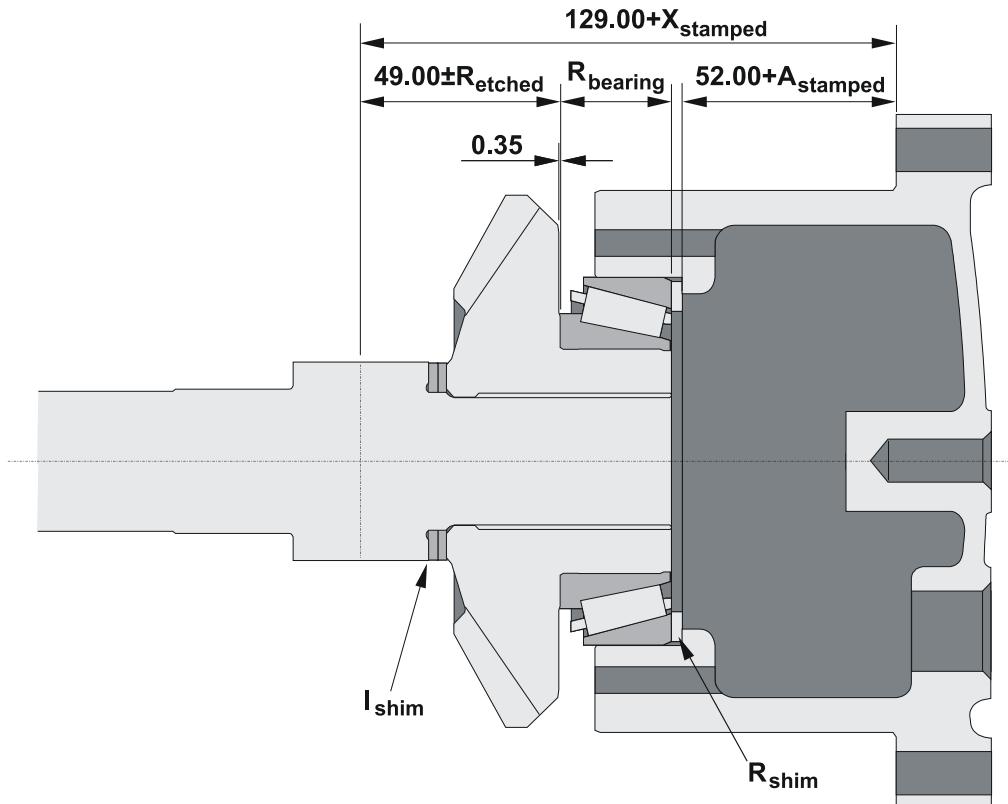
- 25 Calculer l'épaisseur de cale pour le roulement avant ( $F_{\text{shim}}$ ) à l'aide du tableau de calcul.

Nota :

Le terme ( $F_{\text{correction}}$ ) dans le tableau de calcul permet de compenser l'augmentation de la hauteur de roulement survenant quand la bague de roulement est montée par pression dans le boîtier d'engrenage. La hauteur du roulement augmente en moyenne d'environ 0,05 mm.

Arrondir ( $F_{\text{shim}}$ ) au 5/100 mm.

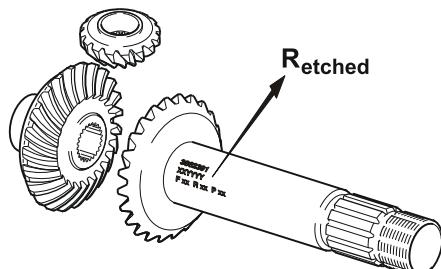
## Pignon arrière, pose de cales d'épaisseur



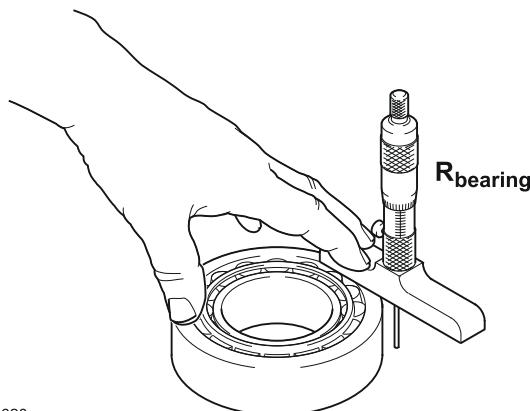
P0001618

**NOTE !** Dans le cas où le jeu de pignons, l'arbre porte-hélices, les paliers et boîtiers sont réutilisés, il est recommandé d'employer l'épaisseur de cale d'origine ( $R_{\text{original}}$ ). Sauter dans ce cas-là les points ci-dessous.

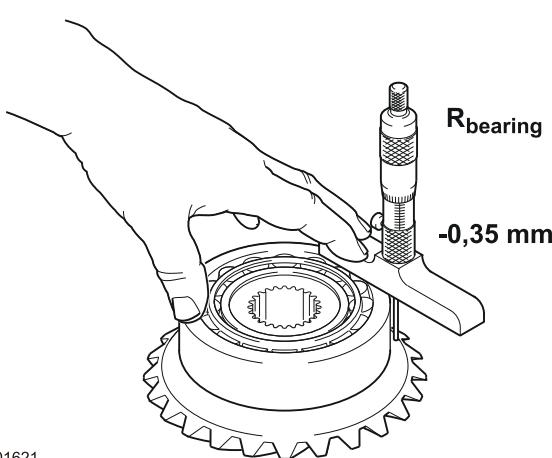
- 26 Les écarts de tolérance du pignon d'attaque et des pignons sont estampés sur l'arbre tubulaire. Seules les décimales en 1/100 mm sont marquées.  
Relever l'écart du pignon arrière ( $R_{\text{etched}}$ ) et reporter cette valeur dans le **Tableau de calcul des cales, engrenage inférieur**.



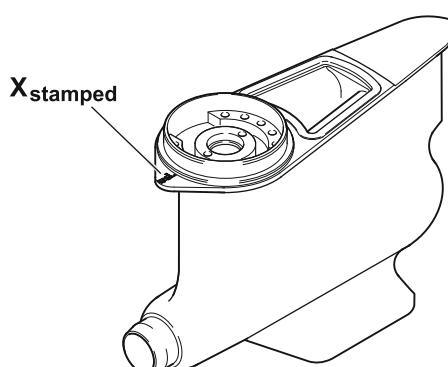
P0001619



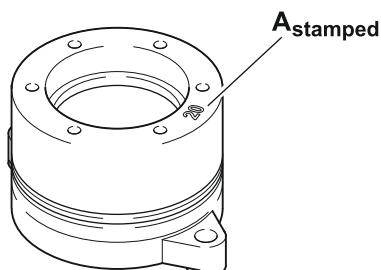
P0001620



P0001621



P0001622



P0001623

- 27 Placer la bague de roulement sur le roulement à rouleaux du pignon arrière. Presser manuellement sur la bague de roulement, fermement et de manière régulière. Mesurer la hauteur au moyen d'un micromètre de profondeur.

Noter la somme ( $R_{bearing}$ ) dans le **Tableau de calcul des cales, engrenage inférieur**.

Si le roulement est déjà monté sur le pignon arrière, effectuer la mesure de hauteur du roulement selon l'illustration ci-contre.

Avec cette méthode, la valeur de mesure doit être ajustée avant d'être inscrite dans le **Tableau de calcul des cales, engrenage inférieur**. La mesure est diminuée de 0,35 mm afin de compenser la différence de niveau entre le plan de mesure et le plan sur lequel repose le roulement. ( $R_{bearing}$ ) = La valeur de mesure moins 0,35 mm

- 28 Relever l'écart pour le boîtier d'engrenage ( $X_{stamped}$ ), seules les décimales en 1/100 mm sont marquées. Reporter cette valeur dans le **Tableau de calcul des cales, engrenage inférieur**.

**NOTE !** ( $X_{nominal}$ ) est déterminé par l'écart  $X_{stamped}$ . (En cas de valeur élevée, par ex. « 94 », ( $X_{nominal}$ ) doit être 128,00. Pour une valeur faible, par ex. « 2 », ( $X_{nominal}$ ) doit être 129,00.

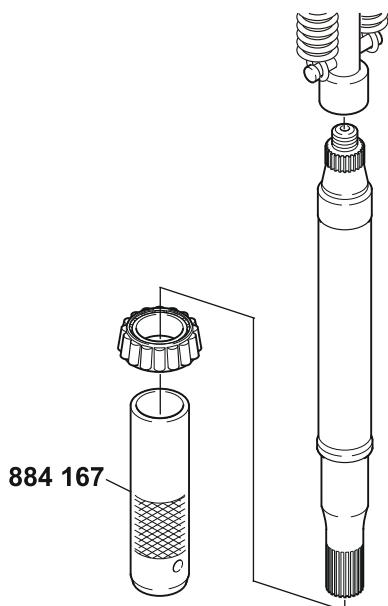
Utiliser la valeur appropriée pour ( $X_{nominal}$ ) dans le **Tableau de calcul des cales, engrenage inférieur**.

- 29 Relever l'écart pour le flasque arrière ( $A_{stamped}$ ), seules les décimales en 1/100 mm sont marquées. Reporter cette valeur dans le **Tableau de calcul des cales, engrenage inférieur**.

|                         |                      |
|-------------------------|----------------------|
| $X_{\text{stamped}}$    | $0,01$               |
| $X_{\text{housing}}$    | $129,00$ (or 128,00) |
| =                       | $129,01$             |
| $A_{\text{bearingbox}}$ | $52,00$              |
| =                       | $77,01$              |
| $A_{\text{stamped}}$    | $77,01$              |
| =                       | $0,20$               |
| =                       | $76,81$              |
| $X_{\text{correction}}$ | $0,30$               |
| =                       | $76,51$              |
| $R_{\text{shim}}$       | $76,51$              |
| -                       | $76,15$              |
| =                       | $0,36$               |
| $R_{\text{gear}}$       | $49,00$              |
| $R_{\text{etched}}$     | $0,00$               |
| =                       | $49,00$              |
| $R_{\text{bearing}}$    | $49,00$              |
| $+ 27,15$               | $76,15$              |
| =                       | $76,15$              |

P0001624

- 30 Calculer l'épaisseur de cale pour le roulement arrière ( $R_{\text{shim}}$ ) à l'aide du tableau de calcul. Pour votre information : Le terme ( $X_{\text{correction}}$ ) dans le tableau de calcul permet de compenser l'augmentation de la hauteur de roulement survenant quand la bague de roulement est montée par pression dans le flasque arrière et pour le jeu en flanc de denture supérieur sur le pignon arrière par rapport au pignon avant (arbre tubulaire). Arrondir ( $R_{\text{shim}}$ ) au 5/100 mm près.

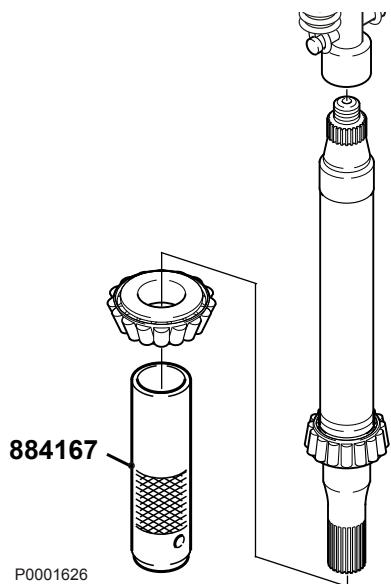


P0001625

### Roulement à rouleaux et roulement à aiguilles, montage

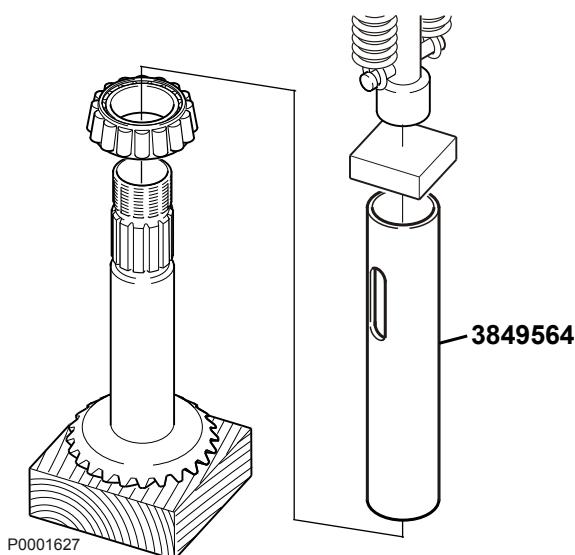
- 31 Monter en pressant le roulement inférieur de l'arbre vertical. Tourner le roulement comme le montre l'illustration. Utiliser 884167 Mandrin .

**NOTE !** Veiller à bien maintenir l'arbre vertical dans le sens vertical lors du montage sous pression, de manière à ne pas endommager les filetages.

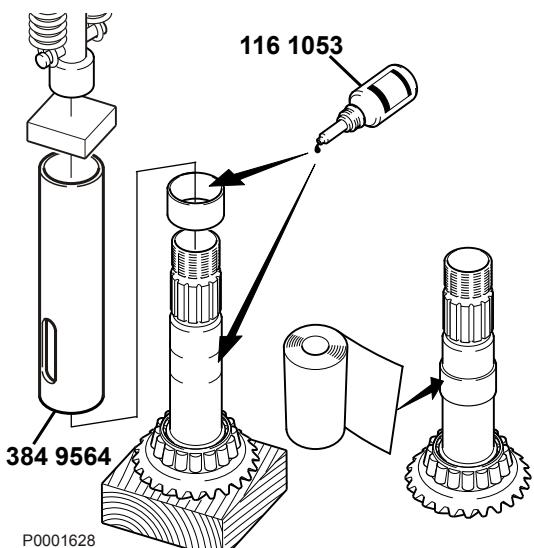


- 32 Répéter la procédure pour le roulement supérieur de l'arbre vertical. Tourner le roulement comme le montre l'illustration.  
Utiliser 884167 Mandrin .

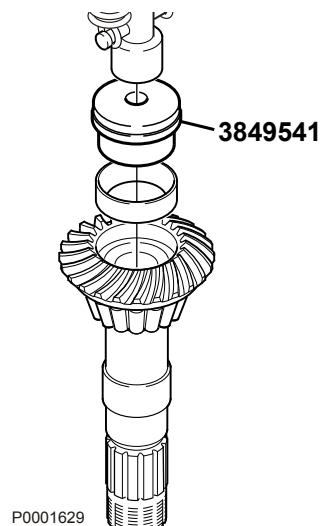
**NOTE !** Veiller à bien maintenir l'arbre vertical dans le sens vertical lors du montage sous pression, de manière à ne pas endommager les filetages.



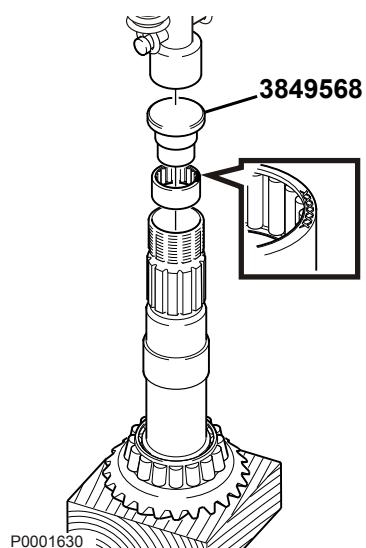
- 33 Monter par pression le roulement à rouleaux sur l'arbre tubulaire avec 3849564 Mandrin (le trou vers le haut).  
Protéger les pointes du pignon.



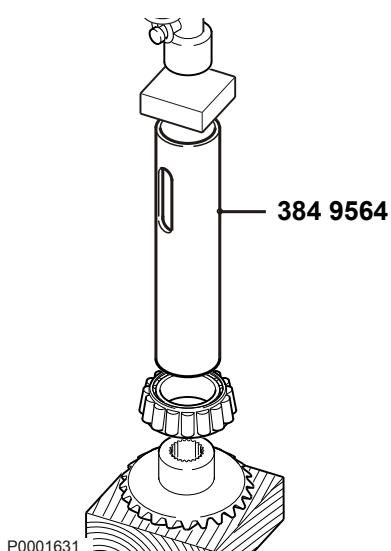
- 34 Appliquer 1161053 Frein-filet sur la bague de roulement et sur son siège sur l'arbre tubulaire. Retourner 3849564 Mandrin (le trou vers le bas) et appuyer sur la bague de roulement du roulement à aiguilles du boîtier d'engrenage sur l'arbre tubulaire. Presser pour que le mandrin cylindrique vienne en contact contre le roulement à rouleaux.  
Protéger les pointes du pignon.  
Essuyer l'excédent de liquide frein-filet.



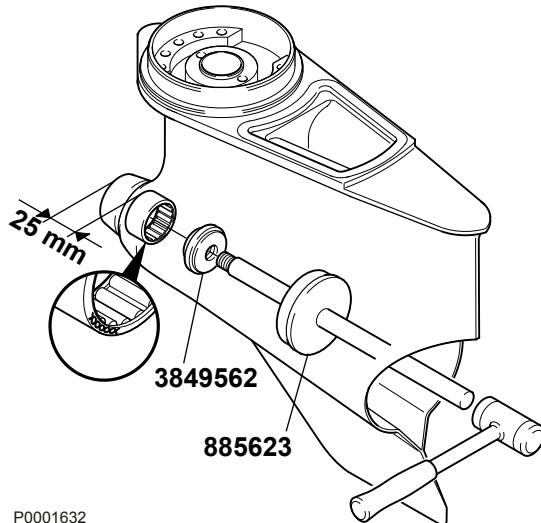
- 35 Tourner l'arbre tubulaire et monter par pression la bague de roulement avec 3849541 Mandrin. Faire attention à ne pas endommager le filetage de l'arbre tubulaire.



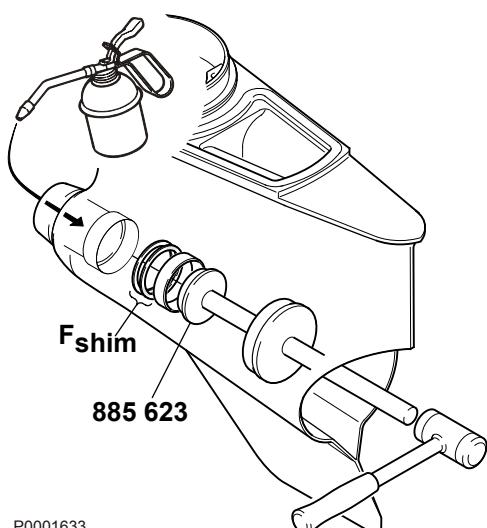
- 36 Monter par pression le roulement à aiguilles sur l'arbre tubulaire avec 3849568 Mandrin. Appliquer la force de pression sur le côté du roulement à aiguilles portant un texte. Protéger les pointes du pignon.



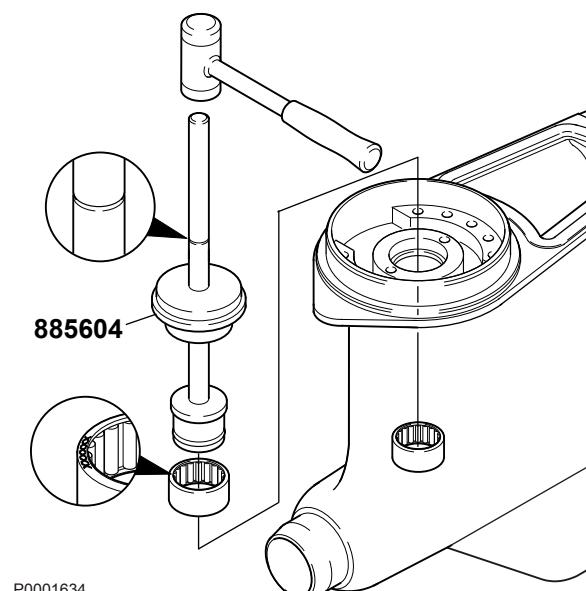
- 37 Monter par pression le roulement à rouleaux sur le pignon arrière, à l'aide de 3849564 Mandrin. Veiller à protéger les extrémités des dents.



P0001632



P0001633



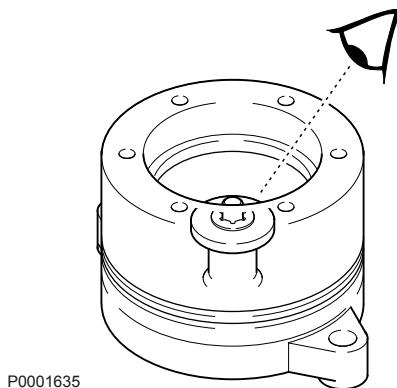
P0001634

- 38 Positionner 3849562 Mandrin sur 885623 Outil de montage.  
 Positionner le roulement à aiguilles sur le mandrin ; orienter le texte vers le mandrin.  
 Insérer l'outil et le roulement à aiguilles dans le boîtier d'engrenage. Centrer avec le disque d'alignement.  
 Avec un maillet en plastique, faire entrer le roulement à aiguilles jusqu'à ce qu'il soit à **25 mm (1 po)** du bord externe du boîtier d'engrenage.

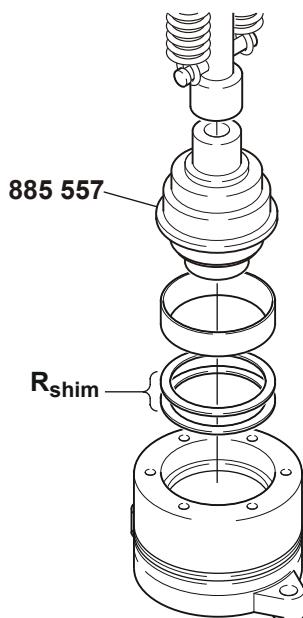
- 39 Lubrifier le siège de la bague de roulement du roulement à rouleaux.  
 Placer l'épaisseur de cale calculée ( $F_{shim}$ ) dans le boîtier.  
 Insérer 885623 Outil de montage et l'outil et le roulement à aiguilles dans le boîtier d'engrenage. Centrer avec le disque d'alignement.  
 Mettre en place la bague de roulement avec un maillet en plastique.

- 40 Positionner le roulement à aiguilles sur 885604 Outil de montage, orienter le texte vers le mandrin.  
 Insérer l'outil et le roulement à aiguilles dans le boîtier d'engrenage. Redresser avec le disque d'alignement et enfoncez le roulement à aiguilles avec un maillet en plastique.  
 Taper jusqu'à ce que le marquage sur la tige soit au niveau du disque d'alignement.

- 41 Vérifier que l'aimant sur le flasque arrière est intact et correctement nettoyé.



- 42 Monter l'épaisseur de cale calculée ( $R_{shim}$ ) en place sur le flasque arrière.  
Monter par pression le roulement à aiguilles avec 885557 Mandrin.



P0001636

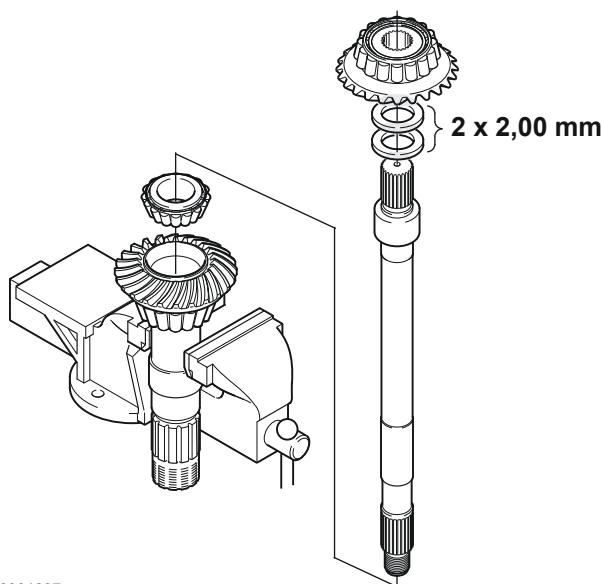
#### Palier intermédiaire, pose de cales d'épaisseur

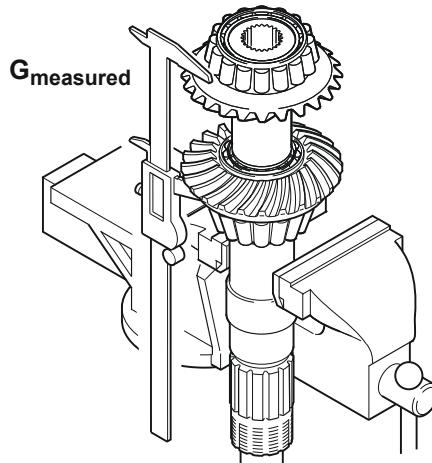
- 43 Placer l'arbre tubulaire dans un étau.

**NOTE !** Utiliser des mordaches de protection.

Monter ensuite :

- palier intermédiaire
- arbre porte-hélices
- 2 x cales de 2,00 mm (2 x 2,00 mm = 4 mm)
- pignon arrière.





P0001638

- 44 Comprimer les pignons à la main et mesurer la hauteur ( $G_{\text{measured}}$ ) avec un pied à coulisse. Noter la hauteur dans le **Tableau de calcul des cales, engrenage inférieur**.

Compléter le tableau de calcul et calculer l'épaisseur de cale du palier intermédiaire ( $I_{\text{shim}}$ ).

Nota :

Le terme ( $I_{\text{correction}}$ ) dans le tableau de calcul corrige la formule de manière à obtenir une précontrainte sur les palier avant, arrière et intermédiaire.

Arrondir ( $I_{\text{shim}}$ ) au 5/100 mm près.

$$\begin{aligned} F_{\text{gear}} &= 55.00 \\ F_{\text{etched}} &= \pm 0,10 \\ &= 55,10 \end{aligned}$$

$F_{\text{shim}}$

$$\begin{aligned} R_{\text{gear}} &= 49.00 \\ R_{\text{etched}} &= \pm 0,00 \\ &= 49,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &+ 49,00 \\ &= 104,10 \end{aligned}$$

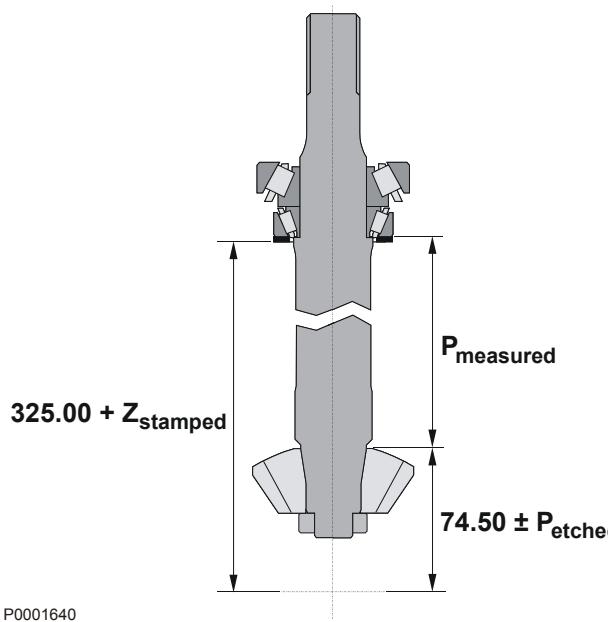
$$\begin{aligned} &- 0,70 \\ &= 103,40 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I_{\text{temporary}} &= 103,40 \\ &+ 4,00 \\ &= 107,40 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} G_{\text{measured}} &= 107,40 \\ &- 103,60 \\ &= 3,80 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I_{\text{correction}} &= 3,80 \\ &+ 0,35 \\ &= 4,15 \end{aligned}$$

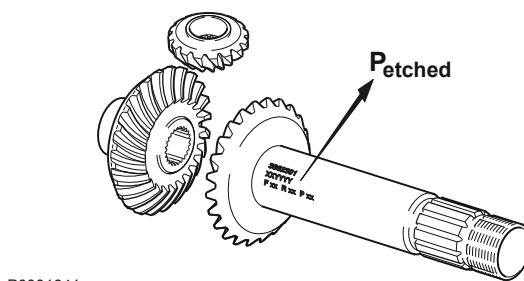
P0001639



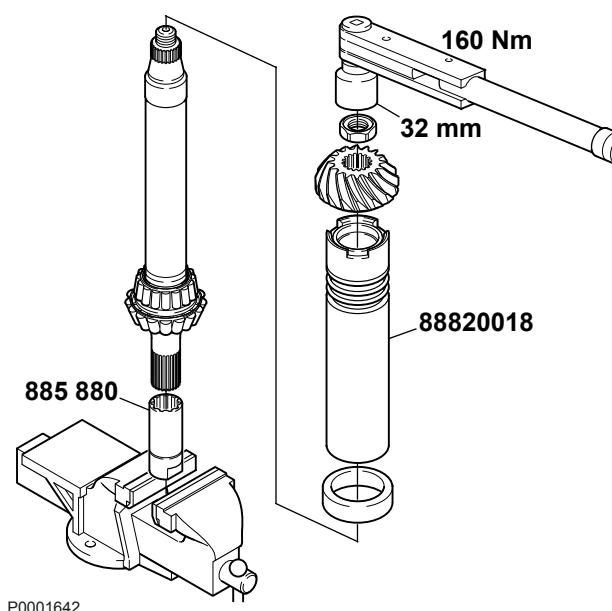
### Pignon d'attaque, pose de cales d'épaisseur

**NOTE !** Dans le cas où le jeu de pignons, l'arbre porte-hélices, les paliers et boîtiers sont réutilisés, il est recommandé d'employer l'épaisseur de cale d'origine ( $R_{original}$ ). Sauter dans ce cas-là les points ci-dessous.

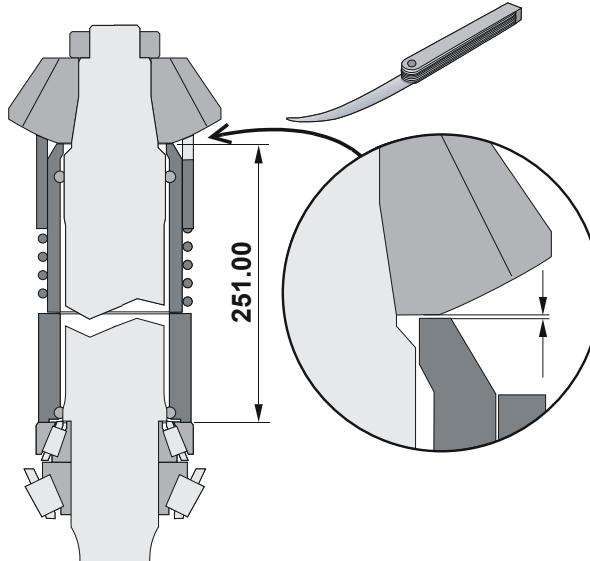
Hauteur nominale du pignon d'attaque ( $P_{gear}$ ) = 74,50  
Cote nominale du boîtier d'engrenage inférieur ( $Z_{housing}$ ) = 325,00



- 45 Les écarts de tolérance du pignon d'attaque et des pignons sont estampés sur l'arbre tubulaire. Seules les décimales en 1/100 mm sont marquées. Relever l'écart du pignon d'attaque ( $P_{etched}$ ), et reporter cette valeur dans le **Tableau de calcul des cales, engrenage inférieur**.

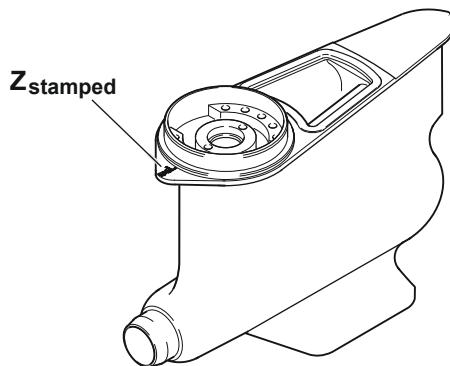


- 46 Monter 885880 Douille cannelée (petite) dans un étau. Placer l'arbre vertical avec la bague de roulement du roulement inférieur dans la douille cannelée et les positionner sur 88820018 Appareil de mesure.  
Monter le pignon d'attaque et l'ancien écrou du pignon d'attaque.  
Serrer l'écrou.  
Couple de serrage : **160 Nm (118 lbf. pi)**.



P0001643

Utiliser une jauge d'épaisseur et mesurer la distance entre l'outil et le pignon d'attaque. Mesurer dans trois encoches de la fixation de mesure et faire la moyenne. Exemple :  $0,41 + 0,45 + 0,43$  divisée par 3 = 0,43 mm. Ajouter la longueur fixe de la fixation de mesure qui est de 251,00 mm pour avoir une cote désignée :  $P_{measured} = 251,00 + 0,43 = 251,43$  mm Reporter cette valeur dans le **Tableau de calcul des cales, engrenage inférieur**.



P0001644

- 47 Relever l'écart pour le boîtier d'engrenage  $Z_{stamped}$ , seules les décimales en 1/100 mm sont marquées.  
Reporter cette valeur dans le **Tableau de calcul des cales, engrenage inférieur**.

$$\begin{array}{r}
 P_{gear} \quad \quad \quad 74.50 \\
 P_{etched} \quad \quad \quad \pm \boxed{0,00} \\
 \hline
 = \boxed{74,50}
 \end{array}$$

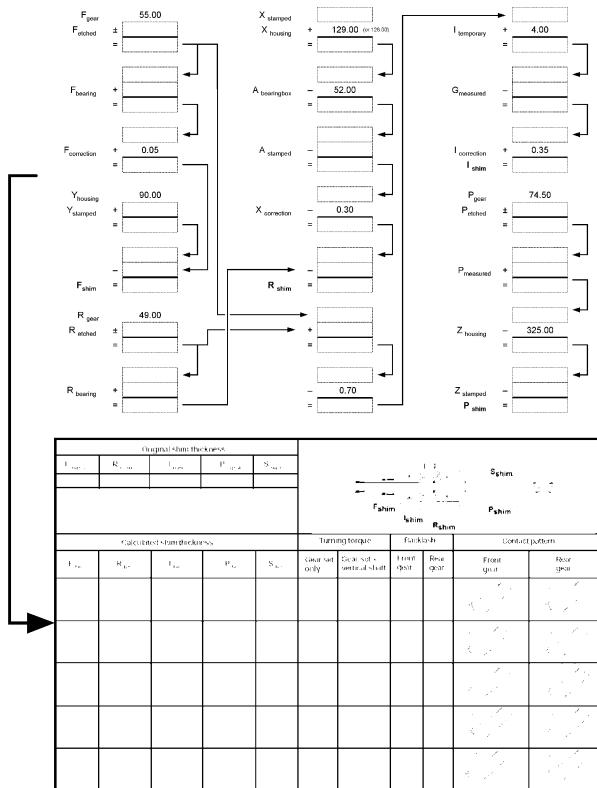
$$\begin{array}{r}
 P_{measured} \quad \quad \quad 74,50 \\
 + \quad \quad \quad 251,43 \\
 \hline
 = \boxed{325,93}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 Z_{housing} \quad \quad \quad 325,93 \\
 - \quad \quad \quad 325,00 \\
 \hline
 = \boxed{0,93}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 Z_{stamped} \quad \quad \quad 0,93 \\
 - \quad \quad \quad 0,52 \\
 \hline
 = \boxed{0,41}
 \end{array}$$

P0001645

- 48 Calculer l'épaisseur de cale pour le pignon d'attaque ( $P_{shim}$ ) à l'aide du tableau de calcul.  
Arrondir  $P_{shim}$  au 5/100 mm près.

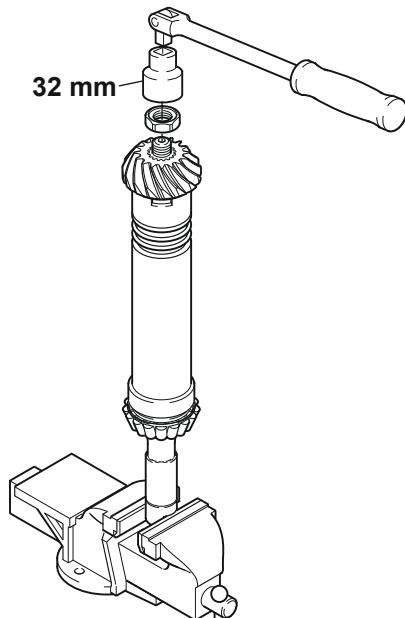


P0001646

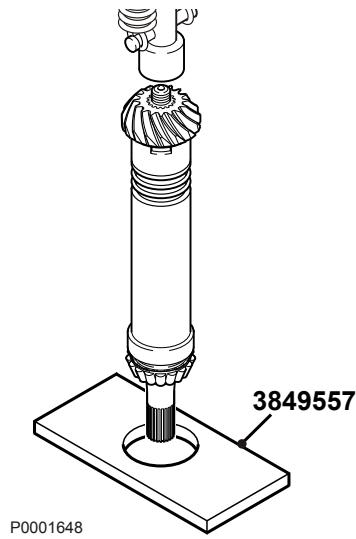
49 Transférer les épaisseurs de cales calculées ( $F_{shim}$ ), ( $R_{shim}$ ), ( $I_{shim}$ ) et ( $P_{shim}$ ) dans le **Tableau d'utilisation des cales, engrenage inférieur**.

Utiliser ce tableau dorénavant pour contrôler le couple de rotation, le jeu en flanc de denture et l'empreinte, et lorsque il est nécessaire d'affiner le réglage des épaisseurs de cales.

## 50 Déposer l'écrou du pignon d'attaque.



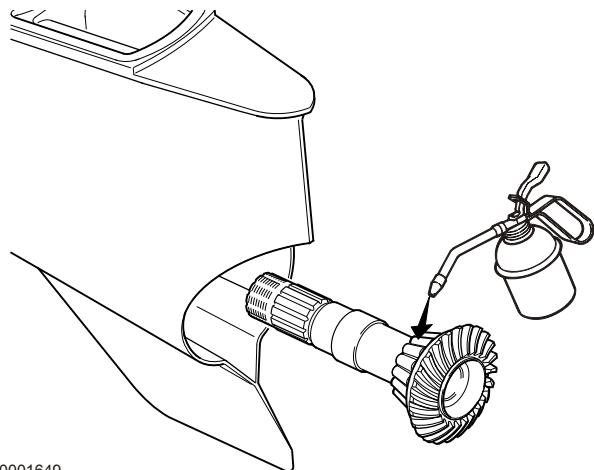
P0001647



P0001648

- 51 Placer l'ensemble de l'arbre vertical sur 3849557 Plaque.  
Extraire le pignon d'attaque.

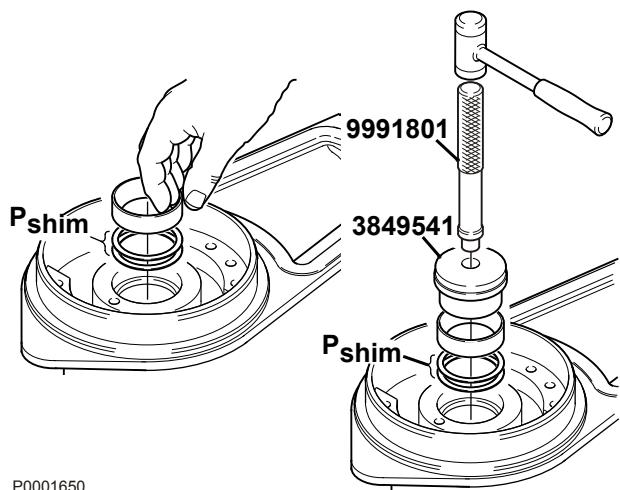
**NOTE !** Veiller à bien maintenir l'arbre bien droit, de manière à ne pas endommager les filetages.



P0001649

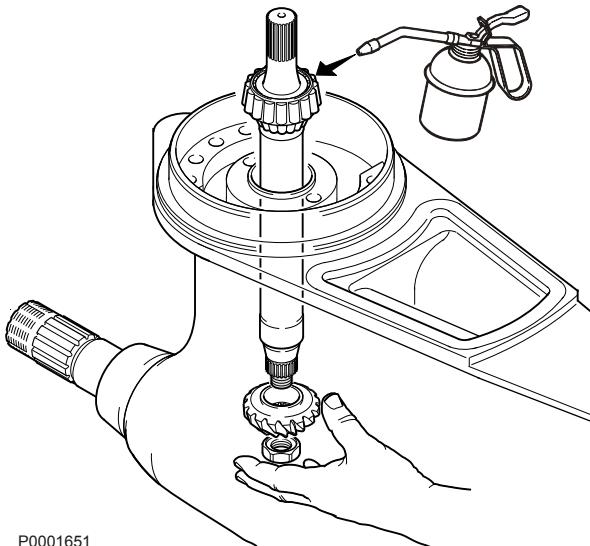
#### Couple de rotation, contrôle

- 52 Huiler légèrement le roulement.  
Positionner l'arbre tubulaire dans le boîtier d'engrenage.



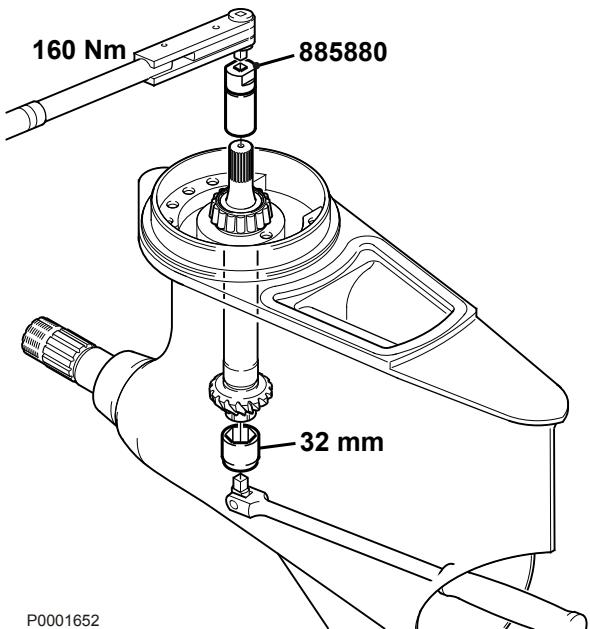
P0001650

- 53 Monter l'épaisseur de cale calculée (**Pshim**) en place dans le boîtier d'engrenage.  
Monter ensuite la bague de roulement. La bague de roulement se monte normalement à la main car le montage est coulissant entre le boîtier et la bague.  
Si besoin est, taper sur la bague de roulement avec un maillet en plastique, 9991801 Poignée standard et 3849541 Mandrin.



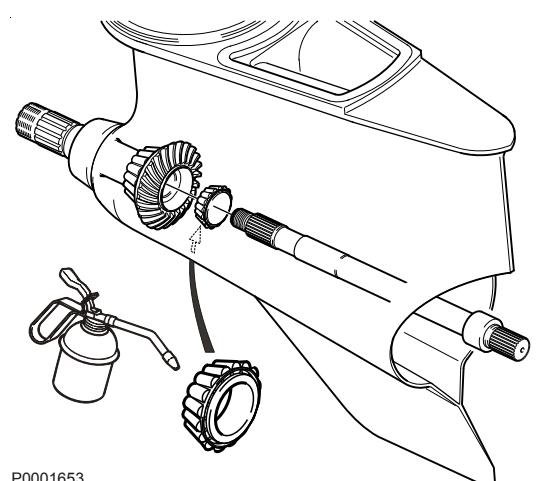
P0001651

- 54 Huiler légèrement les roulements de l'arbre vertical.  
Maintenir le pignon d'attaque en place et monter l'arbre vertical dans le boîtier d'engrenage.  
Monter l'ancien écrou du pignon d'attaque.



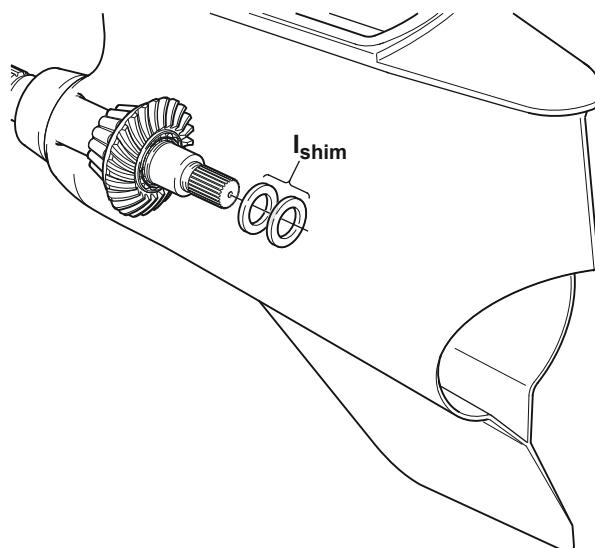
P0001652

- 55 Serrer l'écrou du pignon d'attaque avec 885880 Douille cannelée (petite). Utiliser une douille de 32 mm comme contre-appui.  
Couple de serrage : **160 Nm (118 lbf. pi)**.



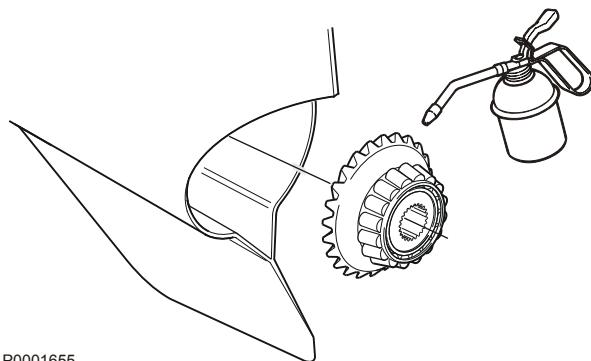
P0001653

- 56 Huiler légèrement le palier intermédiaire et le monter en place sur le pignon avant (arbre tubulaire).  
Positionner délicatement l'arbre porte-hélice.



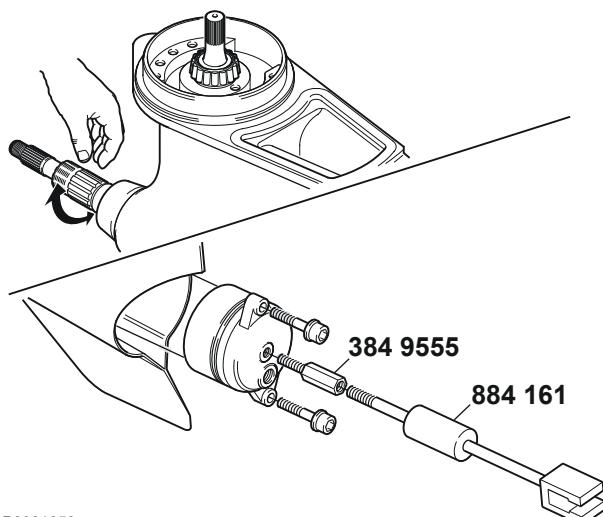
P0001654

- 57 Placer l'épaisseur de cale calculée ( $I_{shim}$ ) sur l'arbre porte-hélice.



P0001655

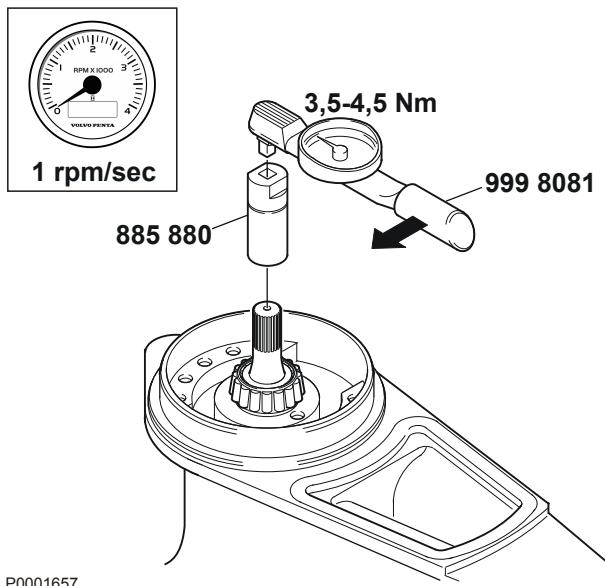
- 58 Monter le pignon arrière en place.  
Huiler légèrement le roulement.



P0001656

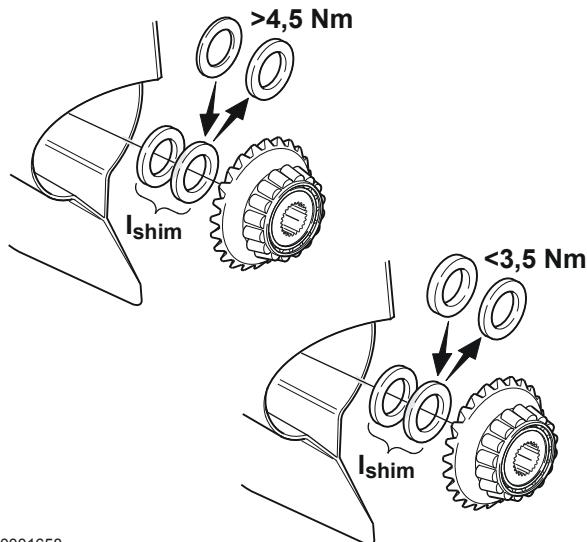
- 59 Monter le flasque arrière sans joints toriques. Serrer les boulons.  
Couple de serrage : **50 Nm (37 lbf. pi)**.  
Utiliser volontiers 3849555 Adaptateur et 884161 Marteau à inertie pour faciliter le montage du flasque.

**NOTE !** Vérifier que la précontrainte « ne bloque pas » les roulements, ceci en faisant tourner l'arbre tubulaire pendant que l'on serre les boulons.



P0001657

- 60 Mesurer le couple de rotation dans le boîtier d'engrenage inférieur (palier avant, arrière et intermédiaire) avec 9998081 Clé dynamométrique et 885880 Douille cannelée (petite). Faire tourner l'arbre vertical en sens horaire, à une vitesse constante et relever le couple de rotation.  
Valeur correcte : **3,5 - 4,5 Nm (2,5-3,3 lbf pi)**.



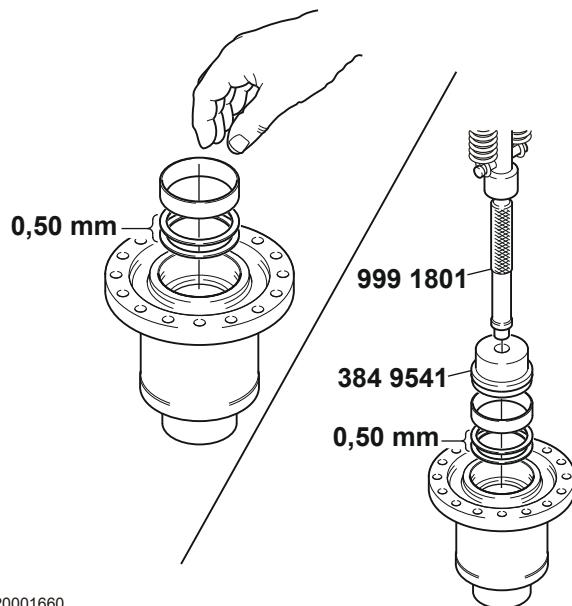
P0001658

Si le couple est trop important, réduire l'épaisseur de cales entre l'arbre porte-hélice et le pignon arrière.  
Si le couple est insuffisant, augmenter l'épaisseur de cales (**Ishim**) entre l'arbre porte-hélice et le pignon arrière.

| Original Shim thickness          |            |            |            |            | Calculated Shim thickness |                         |               |              |               |
|----------------------------------|------------|------------|------------|------------|---------------------------|-------------------------|---------------|--------------|---------------|
| $I_{shim}$                       | $R_{shim}$ | $I_{shim}$ | $P_{shim}$ | $S_{shim}$ | $I_{shim}$                | $R_{shim}$              | $I_{shim}$    | $P_{shim}$   | $S_{shim}$    |
| <i>Calculated Shim thickness</i> |            |            |            |            |                           |                         |               |              |               |
|                                  |            |            |            |            |                           |                         |               |              |               |
| $I_{shim}$                       | $R_{shim}$ | $I_{shim}$ | $P_{shim}$ | $S_{shim}$ | Geared<br>Only            | Geared +<br>inter-shaft | Front<br>Gear | Rear<br>Gear | Front<br>gear |
|                                  |            |            |            |            |                           |                         |               |              |               |
|                                  |            |            |            |            |                           |                         |               |              |               |
|                                  |            |            |            |            |                           |                         |               |              |               |
|                                  |            |            |            |            |                           |                         |               |              |               |
|                                  |            |            |            |            |                           |                         |               |              |               |
|                                  |            |            |            |            |                           |                         |               |              |               |

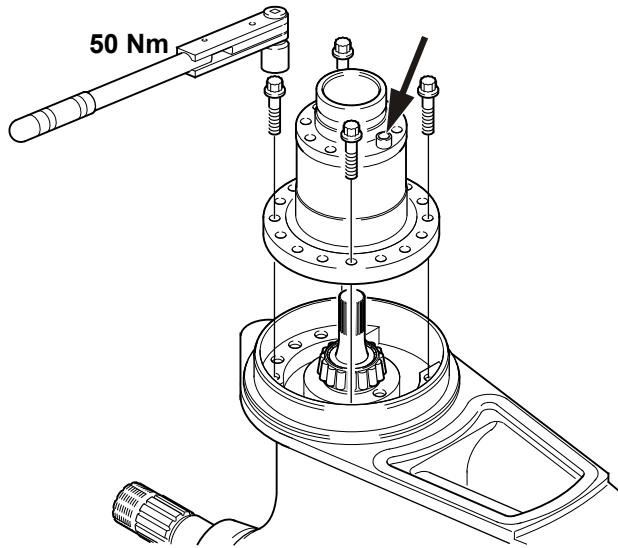
P0001659

Relever le couple de rotation et le cas échéant, l'épaisseur de cale modifiée (**Ishim**) dans le **Tableau d'utilisation des cales, engrenage inférieur**.



P0001660

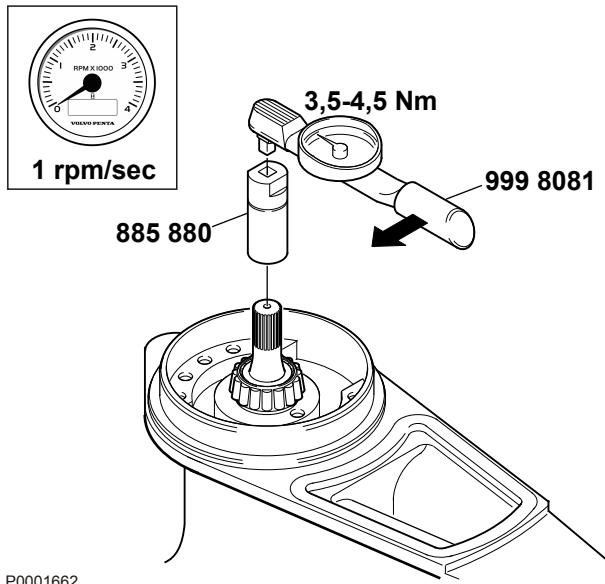
- 61 Placer une valeur empirique de 0,50 mm ( $S_{shim}$ ) sur l'arbre de liaison.  
Monter la bague de roulement. Le montage se fait par emboîtement.  
Si besoin est, utiliser 3849541 Mandrin et 9991801 Poignée standard pour monter ensuite la bague de roulement.



P0001661

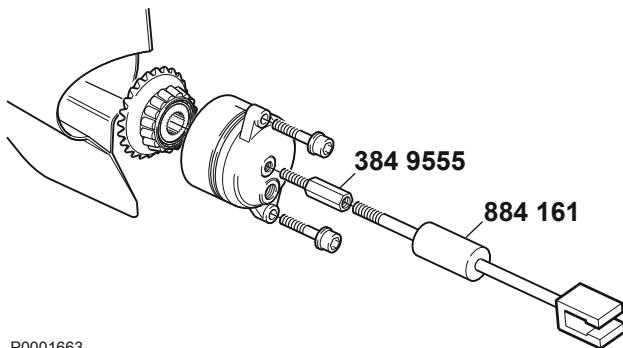
- 62 Huiler légèrement les roulements.  
Monter l'arbre de liaison.  
**NOTE !** Tenir compte de l'emplacement de la goupille de guidage.

Le serrer à l'aide des quatre boulons.  
Couple de serrage : **50 Nm (37 lbf. pi)**.  
Faire tourner l'arbre vertical pendant que l'on serre les boulons, afin de ne pas « bloquer » les roulements, si le nombre de cales est trop important.



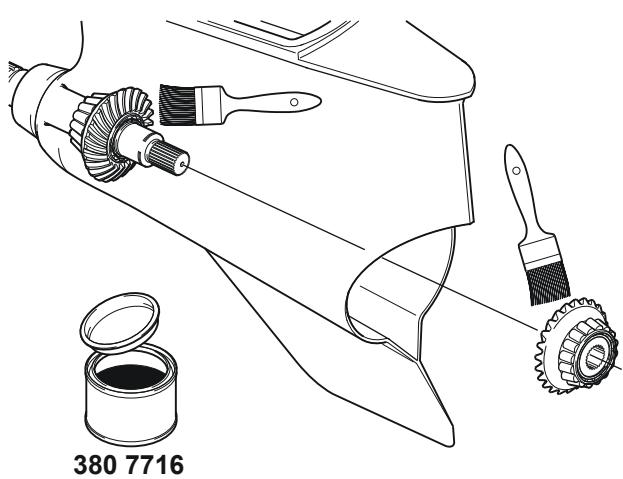
P0001662

- 63 Mesurer le couple de roulement avec l'écrou adaptateur 9998081 Clé dynamométrique et 885880 Douille cannelée (petite). Faire tourner l'arbre vertical à une vitesse constante et relever le couple de rotation. Valeur correcte : Valeur relevée précédemment sur l'ensemble des pignons inférieurs plus (+) **0,5–1,0 Nm (0.4–0.7 lbf pi)**. Si la valeur est insuffisante, augmenter l'épaisseur de cales ( $S_{shim}$ ) sous la bague de roulement de l'arbre de liaison. Si la valeur est excessive, réduire l'épaisseur de cales ( $S_{shim}$ ) sous la bague de roulement de l'arbre de liaison. Noter l'épaisseur des cales finale ( $S_{shim}$ ) et le couple de rotation dans le **Tableau d'utilisation des cales, engrenage inférieur**.



P0001663

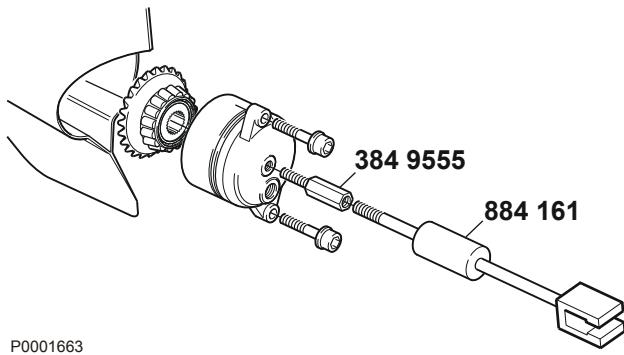
- 64 Lorsque le couple de rotation correct est obtenu, déposer le flasque arrière avec 3849555 Adaptateur et 884161 Marteau à inertie puis dégager le pignon arrière.



P0001664

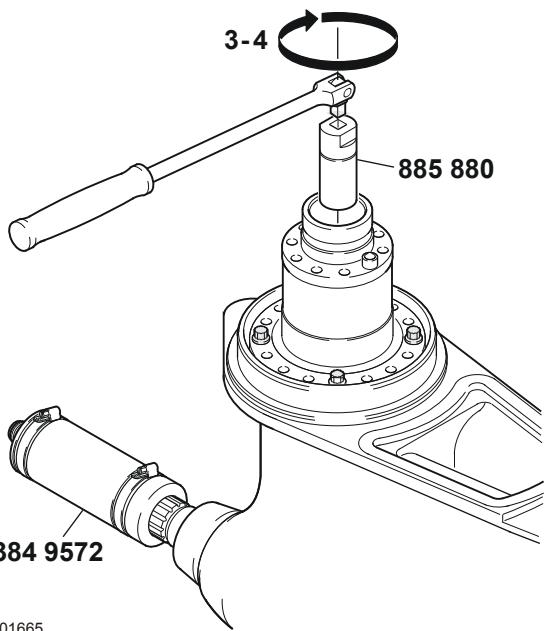
#### Jeu en flanc de denture et empreinte, contrôle

- 65 Passer une mince couche de 3807716 Colorant marqueur sur 5 à 6 dents des pignons avant et arrière.



P0001663

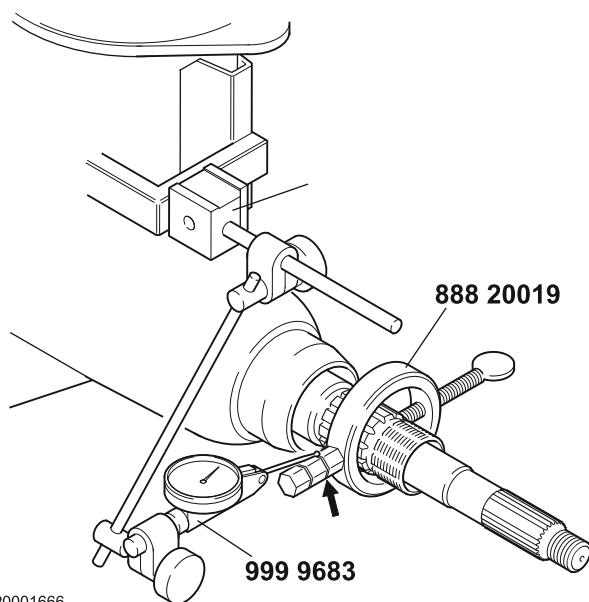
- 66 Monter le pignon arrière et remonter le flasque arrière (sans joint torique).  
Serrer les boulons.  
Couple de serrage : **50 Nm (37 lbf. pi)**.



P0001665

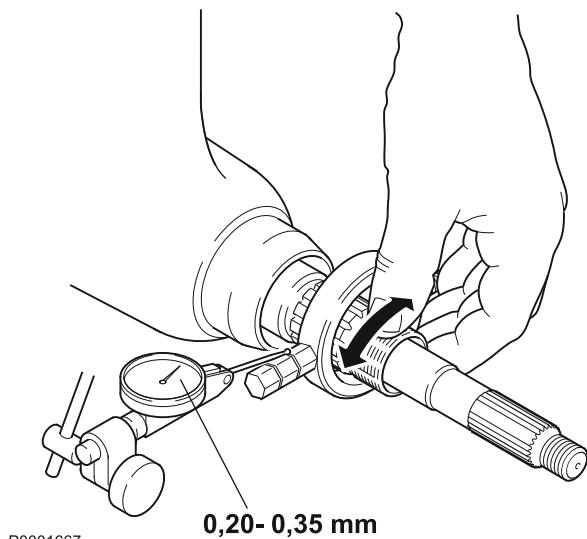
- 67 Pour vérifier l'empreinte des pignons, les arbres doivent être freinés tout en tournant l'arbre vertical.  
Monter 3849572 Outil de préhension sur l'arbre tubulaire et l'arbre porte-hélices. Serrer les colliers pour freiner les arbres.  
Placer 885880 Douille cannelée (petite) sur l'arbre vertical et tourner en sens d'horloge de 3 à 4 tours.  
Déposer l'outil de retenue

**NOTE !** Passer au point suivant pour vérifier le jeu en flanc de denture avant de démonter l'ensemble pour vérifier l'aspect de l'empreinte.



P0001666

- 68 Placer 9999696 Support magnétique et 9999683 Comparateur à cadran (tige courte) selon la figure.  
Fixer 88820019 Appareil de mesure sur l'arbre tubulaire et placer la touche de mesure sur le point de mesure intérieur de l'appareil.

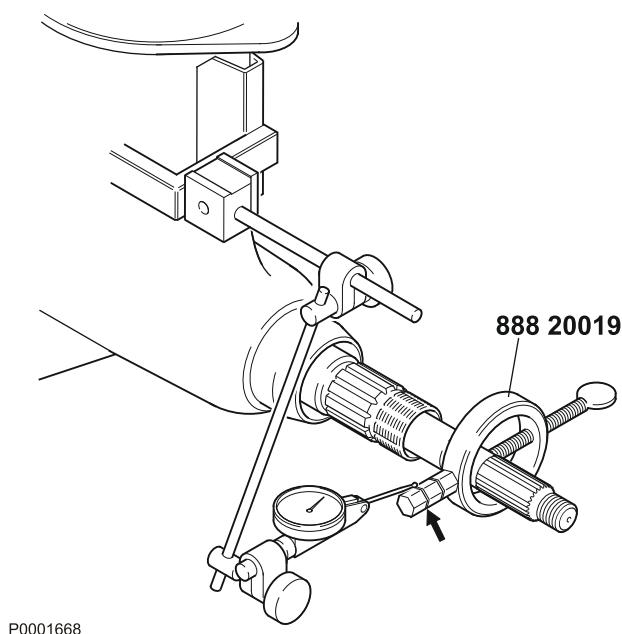


69 Incliner l'arbre tubulaire d'avant en arrière (éviter de le repousser dans le sens radial) et relever le jeu en flanc de denture.

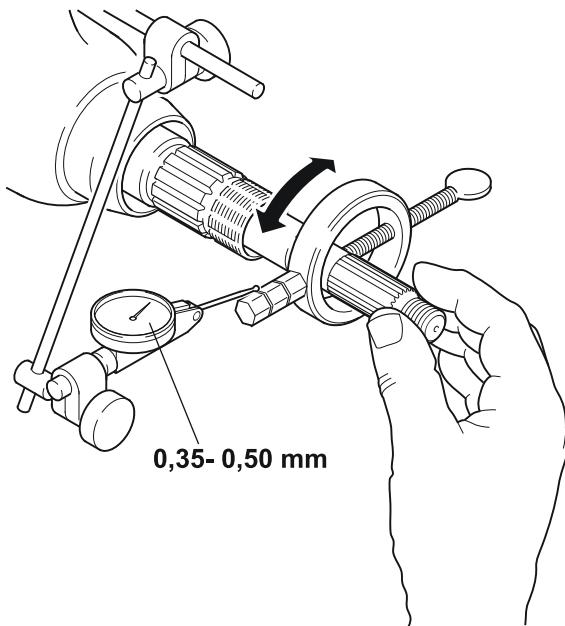
Veiller à ce que l'arbre vertical ne bouge pas. Le cas échéant, bloquer l'arbre de manière appropriée.

Valeur correcte : **0,20–0,35 mm (0.0079–0.0138 po.)**.

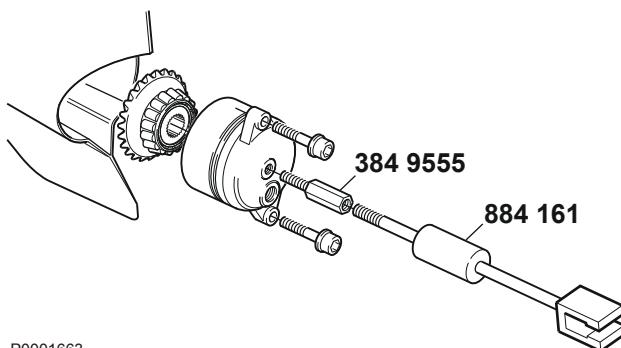
Noter le jeu en flanc de denture dans le **Tableau d'utilisation des cales, engrenage inférieur**.



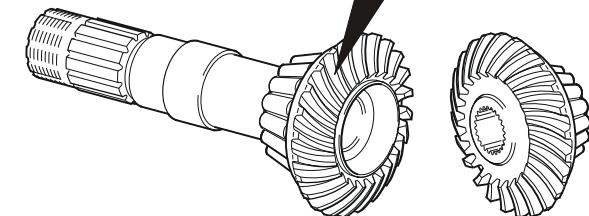
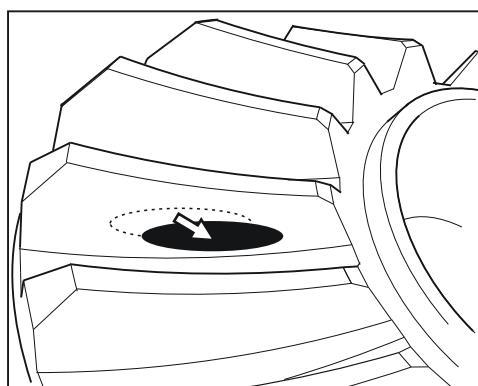
70 Déplacer 88820019 Appareil de mesure sur l'arbre porte-hélices. Placer la touche de mesure sur le point de mesure extérieur de l'appareil.



P0001669



P0001663

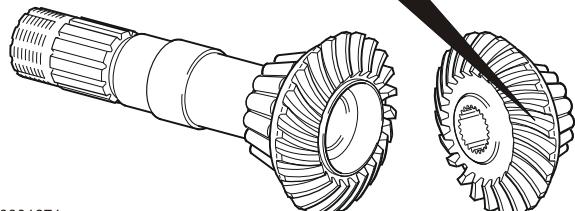
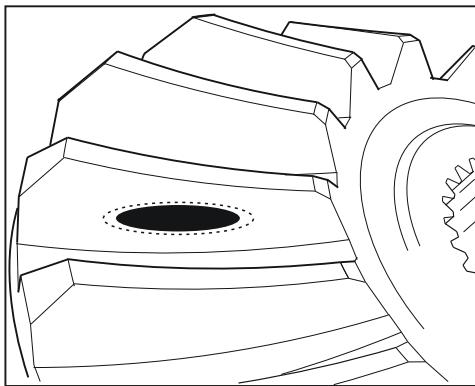


P0001670

- 71 Incliner l'arbre porte-hélice d'avant en arrière (éviter de le repousser dans le sens radial) et relever le jeu en flanc de denture.  
Veiller à ce que l'arbre vertical ne bouge pas. Le cas échéant, bloquer l'arbre de manière appropriée.  
Valeur correcte : **0,35–0,50 mm (0.0138–0.0158 po.)**.  
Noter le jeu en flanc de denture dans le *Tableau d'utilisation des cales, engrenage inférieur*.

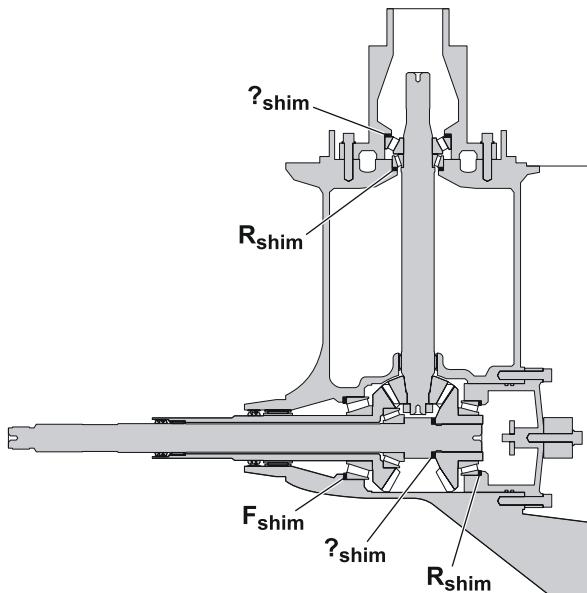
- 72 Déposer le flasque arrière avec 3849555 Adaptateur et 884161 Marteau à inertie puis dégager le pignon arrière.

- 73 Vérifier l'emplacement de l'empreinte des dents. Utiliser 1159899 Lampe d'inspection pour distinguer plus facilement l'empreinte sur le pignon avant.  
L'empreinte sur le pignon avant (arbre tubulaire) doit être légèrement décalée vers la « petite extrémité» et légèrement vers le bas de la dent. Lors du fonctionnement, la poussée de l'hélice va repousser le pignon vers l'avant ce qui déplace l'empreinte qui est alors centrée aussi bien en hauteur que longitudinalement.



P0001671

- 74 L'empreinte sur le pignon arrière doit être centrée aussi bien longitudinalement que verticalement sur la dent.  
Ici nul n'est besoin de compenser pour la poussé de l'hélice, du fait que l'assemblage entre l'arbre porte-hélice et le pignon arrière se fait par emboîtement.



P0001672

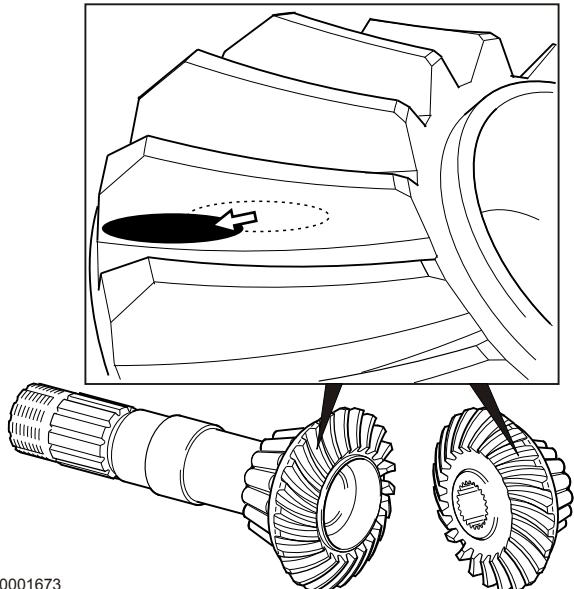
- 75 Si l'empreinte est bonne et que le jeu en flanc de denture doit être ajusté :  
Dans la plupart des cas, l'emplacement du pignon d'attaque est conservé ( $P_{shim}$ ) et les pignons se déplacent de ( $F_{shim}$  et  $R_{shim}$ ).  
Un déplacement du pignon de 0,05 mm correspond à une modification d'environ 0,05 mm pour le jeu en flanc de denture.

**NOTE !** Penser à compenser l'épaisseur de cale ( $I_{shim}$ ) entre l'arbre porte-hélice et le pignon arrière, afin de conserver le couple de rotation.

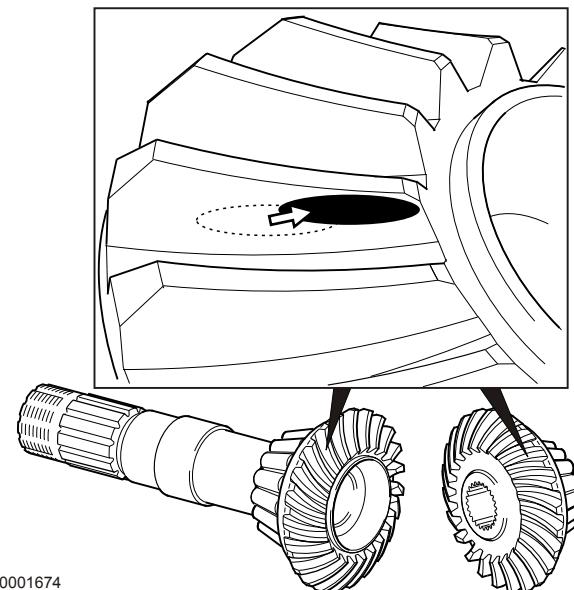
La somme :

$F_{shim} + R_{shim} + I_{shim}$  demeure inchangée.

Noter les nouvelles épaisseurs de cales sur une nouvelle ligne dans le **Tableau d'utilisation des cales, engrenage inférieur**.



P0001673



P0001674

| Original shim thickness   |                       |                       |                       |                       | Calculated shim thickness              |  |   |   |
|---------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--|--|---|---|
| $F_{\text{original}}$     | $R_{\text{original}}$ | $I_{\text{original}}$ | $P_{\text{original}}$ | $S_{\text{original}}$ | $F_{\text{shim}}$                      | $I_{\text{shim}}$                                  | $R_{\text{shim}}$   |   |
| Calculated shim thickness |                       |                       |                       |                       | Turning torque                         | Backlash   | Contact pattern   |   |
| $F_{\text{shim}}$         | $R_{\text{shim}}$     | $I_{\text{shim}}$     | $P_{\text{shim}}$     | $S_{\text{shim}}$     | <input type="checkbox"/> Gear set only | <input type="checkbox"/> Gear set + vertical shaft | <input type="checkbox"/> Front gear   | <input type="checkbox"/> Rear gear  |
|                           |                       |                       |                       |                       |  |  |  |  |
|                           |                       |                       |                       |                       |  |  |  |  |
|                           |                       |                       |                       |                       |  |  |  |  |
|                           |                       |                       |                       |                       |  |  |  |  |
|                           |                       |                       |                       |                       |  |  |  |  |
|                           |                       |                       |                       |                       |  |  |  |  |
|                           |                       |                       |                       |                       |  |  |  |  |

76 Si l'empreinte doit être ajustée sans modifier le jeu en flanc de denture :

Aussi le pignon d'attaque que le pignon seront déplacés.

Un déplacement du pignon de 0,05 mm, par exemple, implique que le pignon d'attaque doit être déplacé du double, c'est-à-dire de 0,10 mm, pour conserver le jeu en flanc de denture.

Si l'empreinte ressemble à l'illustration ci-contre, les pignons seront déplacés vers l'intérieur ( $F_{shim}$  et  $R_{shim}$ ) et le pignon d'attaque vers le haut ( $P_{shim}$ ).

(- Shim) -

77 Si l'empreinte ressemble à l'illustration ci-contre, les pignons seront déplacés vers l'extérieur ( $F_{shim}$  et  $R_{shim}$ ) et le pignon d'attaque vers le bas ( $P_{shim}$ ).

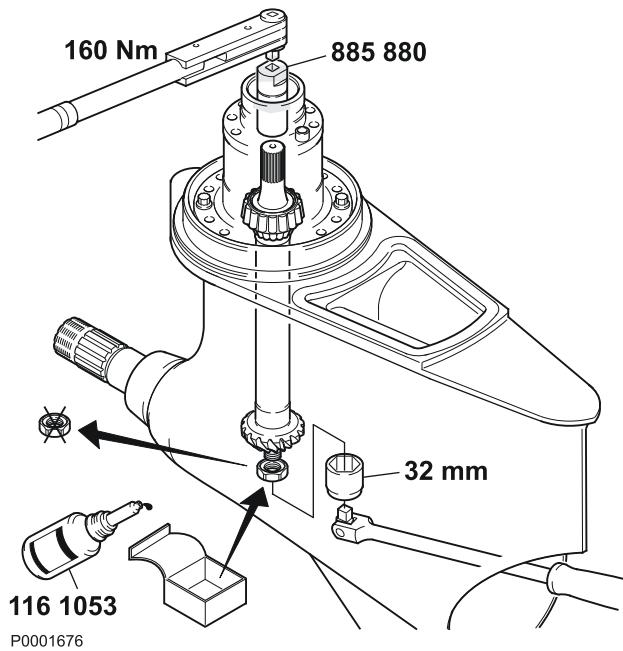
**NOTE !** Penser à compenser l'épaisseur de cale ( $I_{shim}$ ) entre l'arbre porte-hélice et le pignon arrière, afin de conserver le couple de rotation.

La somme :

$F_{shim} + R_{shim} + I_{shim}$  demeure inchangée

Noter les nouvelles épaisseurs de cales sur une nouvelle ligne dans le **Tableau d'utilisation des cales, engrenage inférieur**.

## Montage final



- 78 Lorsque le couple de rotation, le jeu en flanc de denture et l'empreinte sont exacts, déposer le flasque arrière, l'arbre porte-hélice et le palier intermédiaire.

**NOTE !** Il n'est pas nécessaire de nettoyer la peinture de repérage jaune sur les pignons.

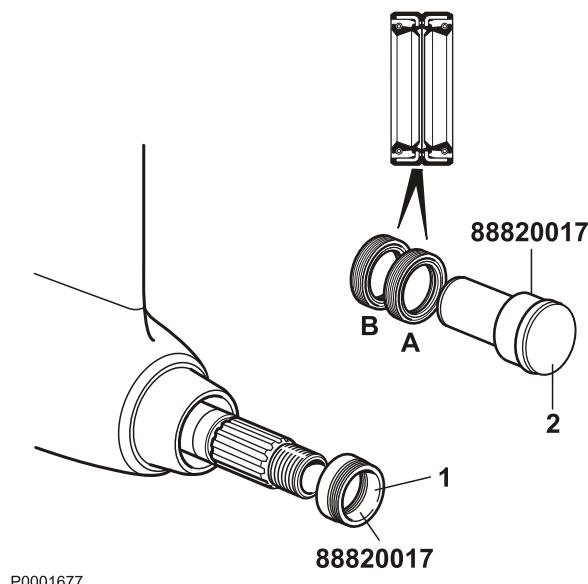
Déposer l'ancien écrou du pignon d'attaque et le mettre au rebut.

Monter un écrou de pignon d'attaque neuf.

Appliquer 1161053 Frein-filet sur le filetage.

Serrer avec 885880 Douille cannelée (petite) et utiliser une douille de 32 mm comme contre-appui.

Couple de serrage : **160 Nm (118 lbf. pi).**



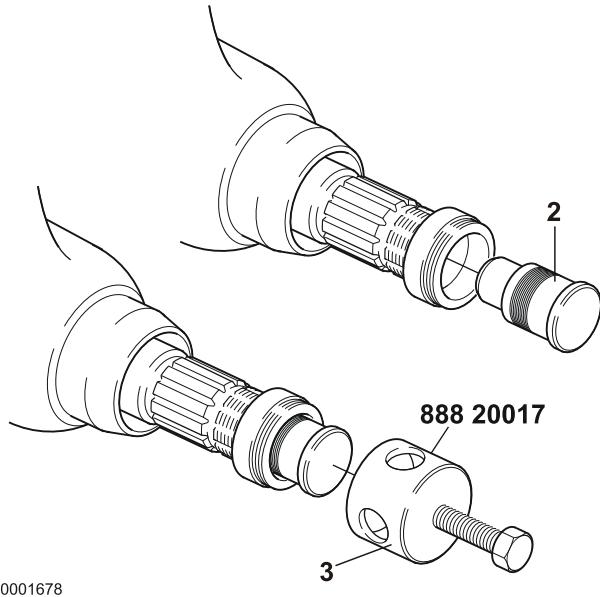
- 79 Positionner les nouvelles étanchéités sur l'arbre tubulaire avec 88820017 Outil de montage. L'outil se compose de trois parties : Bague interne (1), outil de montage (2) et douille avec vis de centrage (3).

Effectuer le montage comme suit :

Visser la bague interne de l'outil (1) sur l'arbre tubulaire. S'assurer que la bague interne vient bien en butée, autrement dit entièrement vissée. Glisser les bagues d'étanchéité sur le mandrin de montage (2) comme le montre l'illustration.

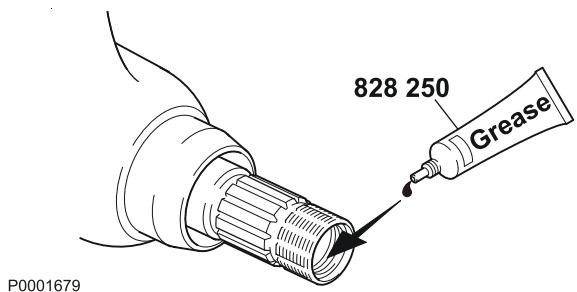
### IMPORTANT !

La bague bleue (A) sera enfilée en premier sur l'outil, puis la marron (B). Les surfaces renforcées d'acier sur les côtés des bagues devront être tournées l'une vers l'autre. Noter la position des lèvres d'étanchéité. Les bagues d'étanchéité doivent être montées à sec. Ne pas appliquer de graisse ou d'huile.



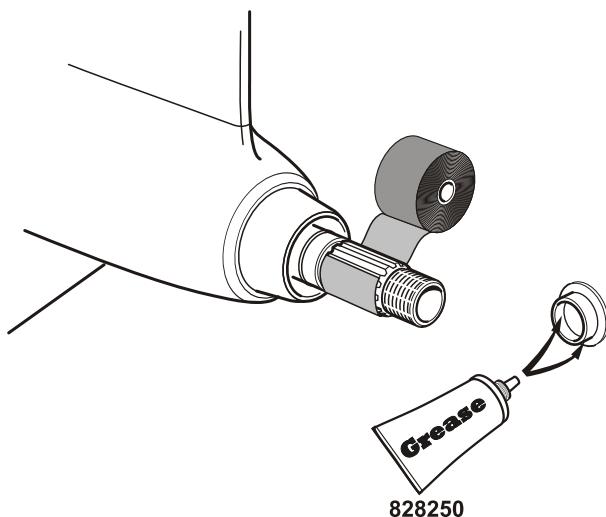
P0001678

- 80 Placer le mandrin de montage (2) avec les bagues d'étanchéité dans l'arbre tubulaire. Visser la douille (3) sur la bague interne et enfoncer les bagues d'étanchéité avec la vis centrale. Serrer jusqu'à ce que le mandrin vienne en butée sur la bague intérieure. Attendre dans cette position quelques secondes, pour que les bagues d'étanchéité aient le temps de bien se mettre en place.



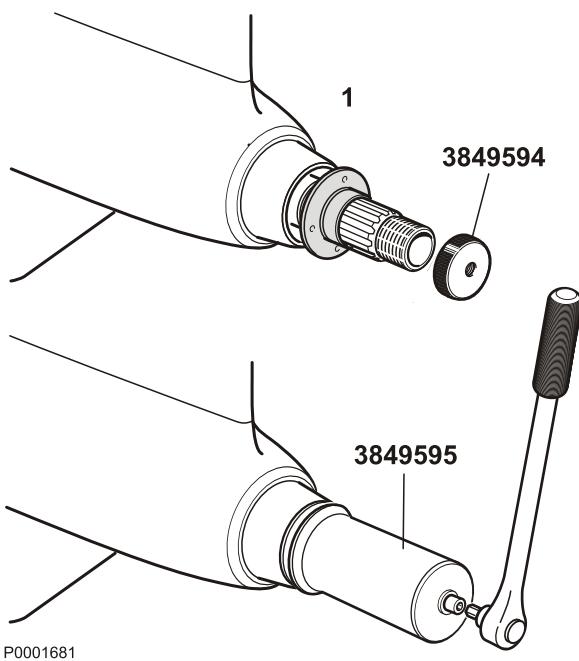
P0001679

- 81 Graisser généreusement les bagues d'étanchéité avec de la graisse hydrofuge Volvo Penta de référence 828250.

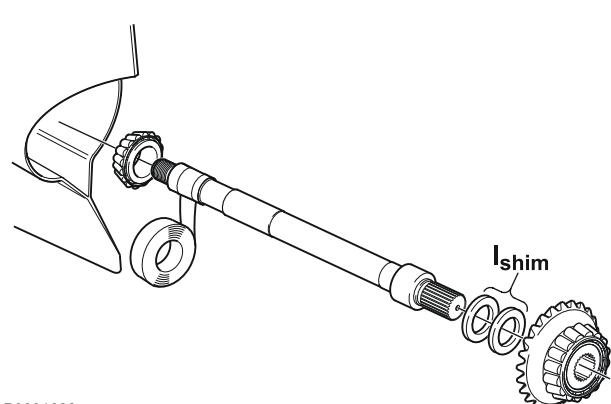


P0001680

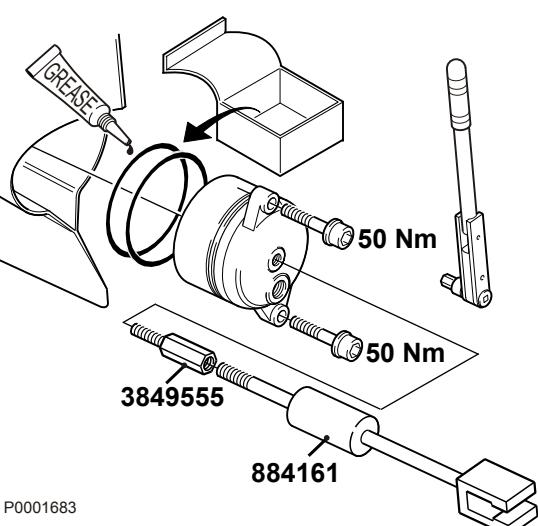
- 82 Effectuer le collier glissant d'étanchéité comme suit :  
Couvrir l'arbre tubulaire de bande adhésive pour protéger les étanchéités lors du montage.  
Lubrifier généreusement les bagues d'étanchéité dans le collier glissant avec de la graisse hydrofuge Volvo Penta de référence 828250. Appliquer aussi de la graisse sur la face externe du collier glissant.



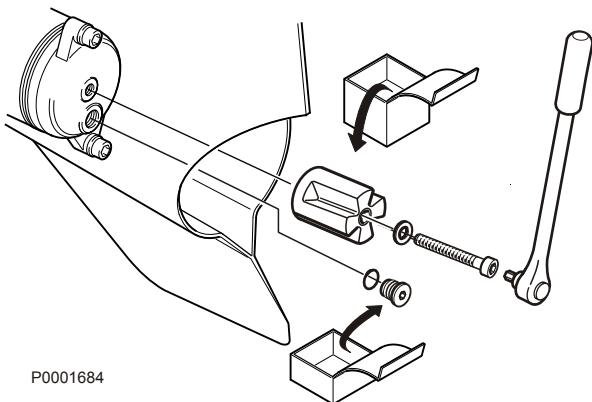
- 83 Faire coulisser le collier glissant d'étanchéité (1) sur l'arbre tubulaire. Retirer la bande adhésive. Monter 3849594 Douille. Monter ensuite 3849595 Outil de montage et serrer la vis centrale sur l'outil jusqu'à ce que le collier glissant vienne en contact avec le boîtier d'en-grenage. Si l'arbre tubulaire tourne en cours de montage, il est possible de le bloquer dans l'en-grenage à l'aide d'un bout de chiffon. Retirer les outils de l'arbre.



- 84 Positionner le palier intermédiaire. Protéger les cannelures avec du ruban adhésif et emmancher délicatement l'arbre porte-hélice. Placer l'épaisseur de cale calculée (testée) ( $I_{shim}$ ) sur l'arbre porte-hélice. Monter le pignon arrière



- 85 Monter des joints toriques neufs sur le flasque arrière. Monter le flasque arrière. Utiliser volontiers 3849555 Adaptateur et 884161 Marteau à inertie pour faciliter le montage du flasque. Serrer les vis. Couple de serrage : **50 Nm (37 lbf. pi)**.



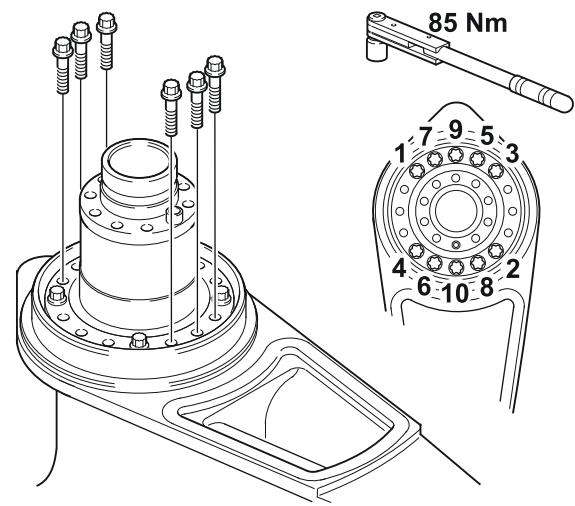
- 86 Monter une anode sacrificielle **neuve** avec la rondelle et la vis.

Couple de serrage : **50 Nm (37 lbf. pi)**.

**NOTE !** Orienter l'anode selon l'illustration.

**NOTE !** Vérifier que le bouchon de vidange d'huile n'est pas endommagé, ni corrodé. Remplacer le bouchon le cas échéant.

Monter le bouchon avec un joint torique neuf.  
Couple de serrage : **50 Nm (37 lbf. pi)**.



- 87 Monter les boulons restants sur l'arbre de liaison. Serrer les boulons selon le schéma de serrage ci-contre.

Couple de serrage : **85 Nm (63 lbf. pi)**.

## Pièce intermédiaire, raccords

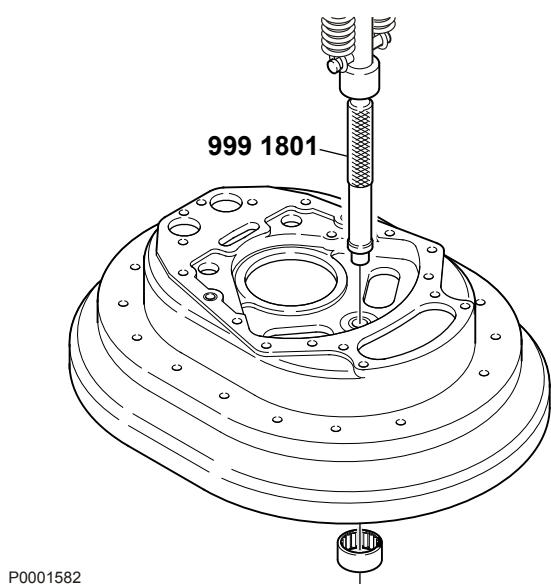
### Carter intermédiaire, remise à neuf

#### Outilage:

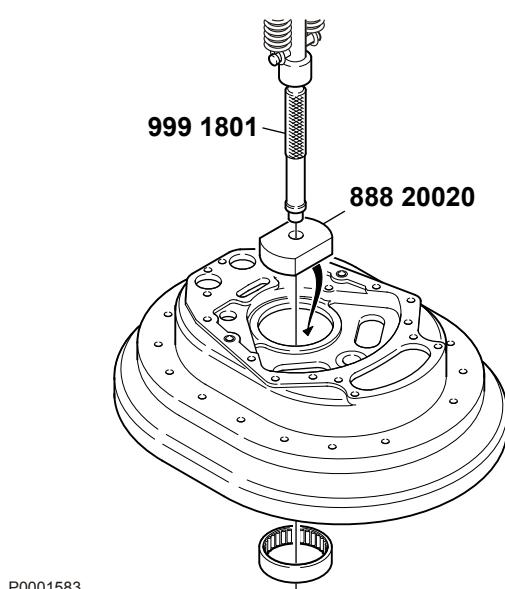
885689 Mandrin  
3849568 Mandrin  
88820020 Mandrin  
9991801 Poignée standard  
9998511 Levier

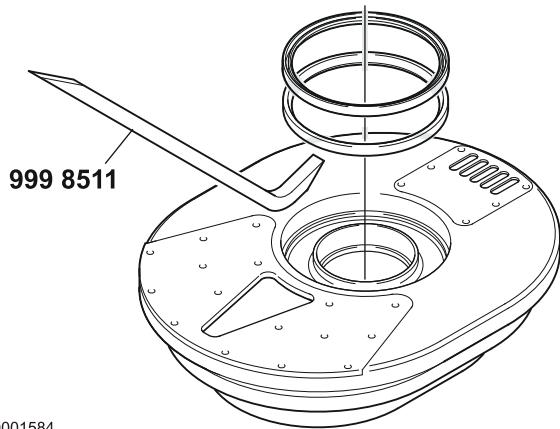
#### Désassemblage

- 1 Extraire le roulement à aiguilles avec le 9991801 Poignée standard .



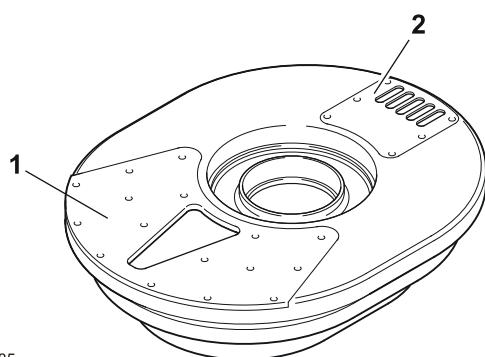
- 2 Extraire le roulement à aiguilles avec le 88820020 Mandrin et 9991801 Poignée standard .





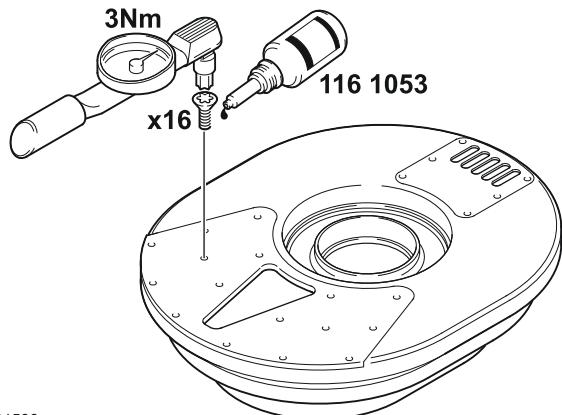
- 3 Retourner le boîtier intermédiaire. Dégager les bagues d'étanchéité à l'aide de 9998511 Levier.

**NOTE !** Veiller à ne pas rayer le boîtier.



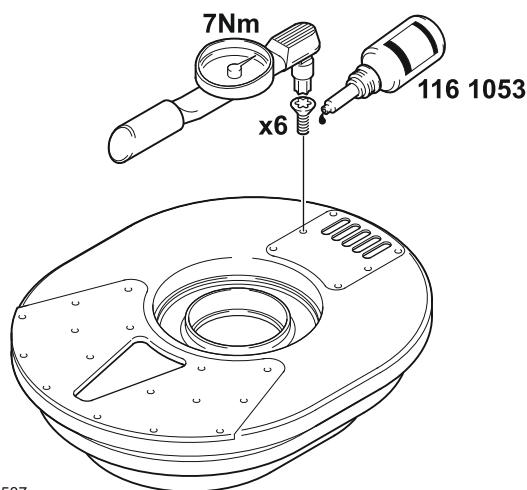
- 4 Déposer le disque coulissant (1) et la crépine de prise d'eau (2) uniquement en cas de besoin, par exemple lors du nettoyage du boîtier.

## Assemblage



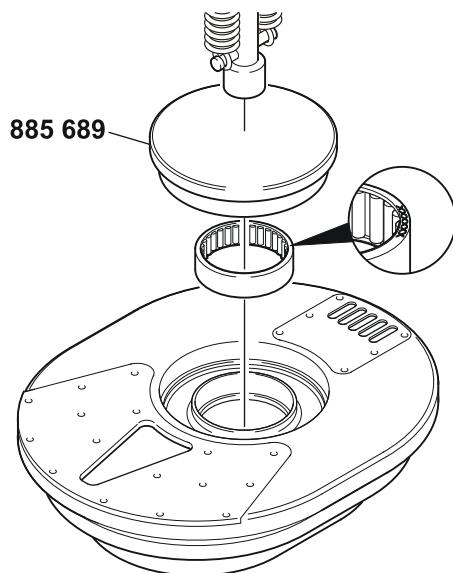
P0001586

- 5 Monter le disque coulissant (le cas échéant).  
Appliquer du 1161053 Frein-filet sur les vis.  
Couple de serrage : **3 Nm (2,2 lbf. pi)**.



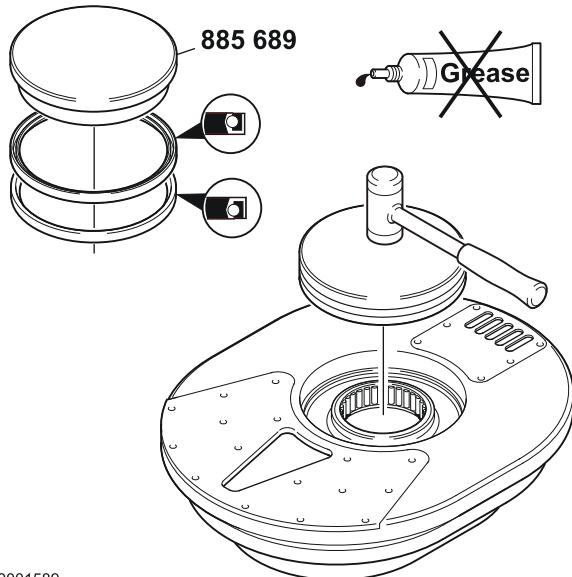
P0001587

- 6 Monter la crêpine de prise d'eau (le cas échéant).  
Appliquer du 1161053 Frein-filet sur les vis.  
Couple de serrage : **7 Nm (5 lbf. pi)**.



P0001588

- 7 Monter le roulement à aiguilles avec le 885689 Mandrin .  
Le texte doit être orienté vers l'outil.

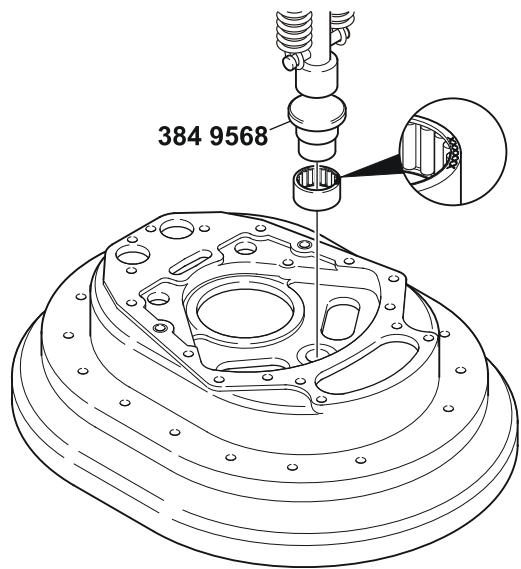


P0001589

- 8 Placer les bagues d'étanchéité sur 885689 Mandrin . Les tourner comme le montre l'illustration.

**NOTE !** Essuyer l'extérieur des bagues d'étanchéité avant le montage. Ne pas appliquer de graisse pour l'instant.

Taper sur les bagues d'étanchéité avec un maillet en plastique jusqu'à ce qu'elles viennent en butée dans le boîtier.



P0001590

- 9 Monter le roulement à aiguilles avec le 3849568 Mandrin .  
Le texte doit être orienté vers l'outil.  
Enfoncer le roulement pour qu'il vienne affleurer le plan du boîtier.

# Kit de réparation

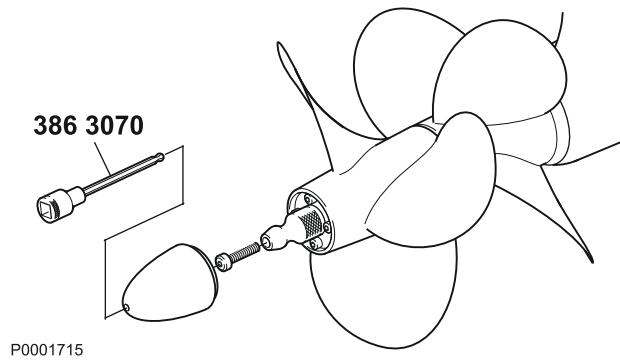
## Hélices, échange

### Outilage:

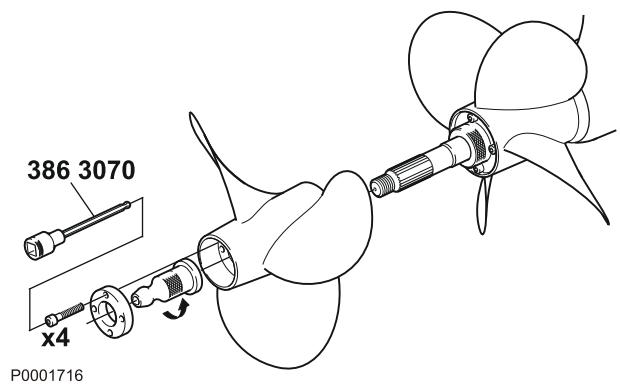
3863070 Douille hexagonale  
9992265 Extracteur

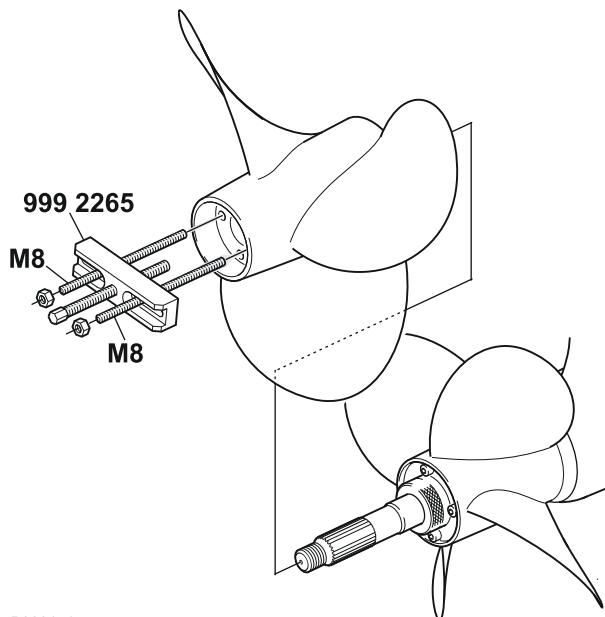
### Dépose

- 1 Déposer le cône d'hélice en dévissant la vis centrale avec 3863070 Douille hexagonale.



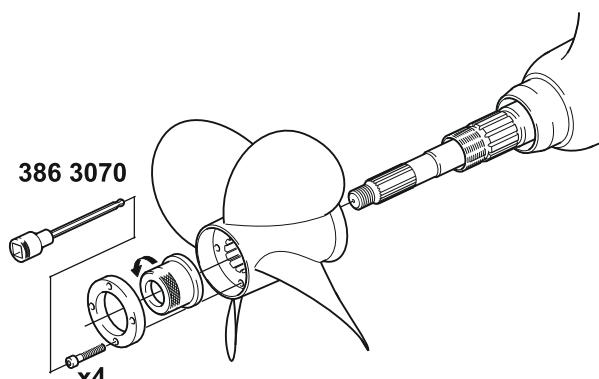
- 2 Démonter la bague de serrage. Utiliser 3863070 Douille hexagonale. Déposer l'hélice avant.





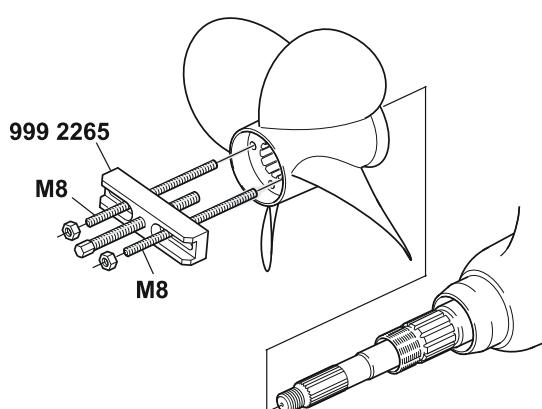
P0001717

- 3 **NOTE !** Si besoin est, utiliser l'extracteur 9992265 avec 2 tiges filetées M8 (260 mm/10 po de long) pour extraire l'hélice.



P0001718

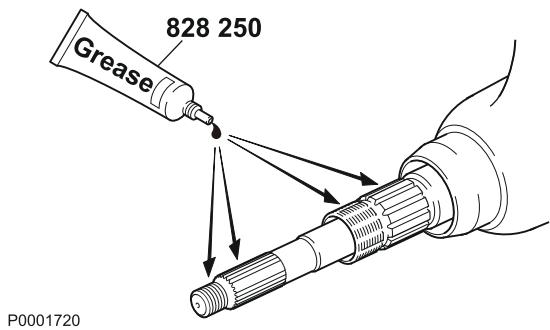
- 4 Démonter la bague de serrage. Utiliser 3863070 Douille hexagonale. Déposer l'hélice avant.



P0001719

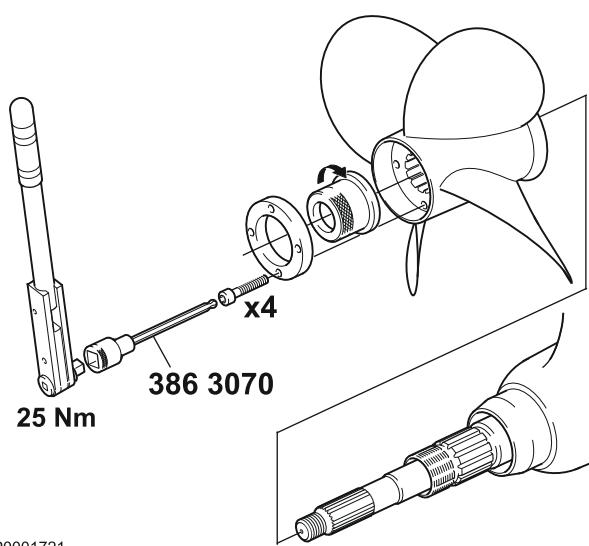
- 5 **NOTE !** Si besoin est, utiliser l'extracteur 9992265 avec 2 tiges filetées M8 (260 mm/10 po de long) pour extraire l'hélice.

## Pose



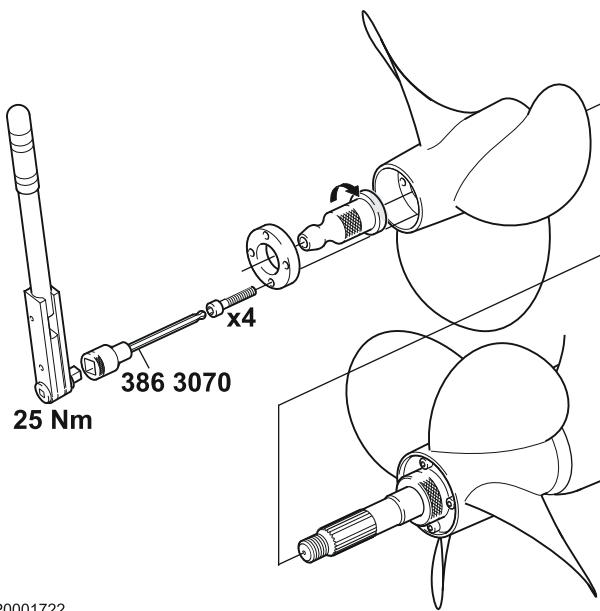
P0001720

- 6 Appliquer de la graisse hydrofuge Volvo Penta de réf. 828250 sur les cannelures et les filetages des arbres porte-hélice.



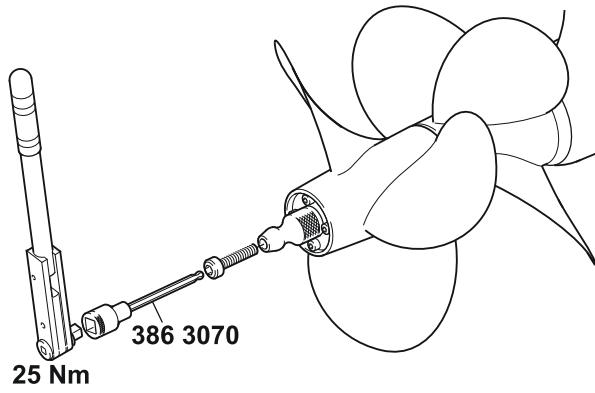
P0001721

- 7 Monter l'hélice arrière.  
 Monter le boulon (1) et serrer à la main.  
 Monter la bague de serrage (2). Serrer les boulons. Utiliser 3863070 Douille hexagonale.  
 Couple de serrage : **25 Nm (18 lbf. pi)**.



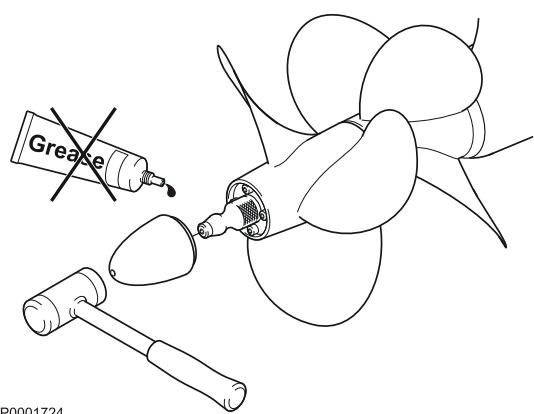
P0001722

- 8 Monter l'hélice avant.  
 Monter le boulon (1) et serrer à la main.  
 Monter la bague de serrage (2). Serrer les boulons. Utiliser l'outil spécial 3863070.  
 Couple de serrage : **25 Nm (18 lbf. pi)**.



P0001723

- 9 Serrer la vis centrale.  
Couple de serrage : **25 Nm (18 lbf. pi)**.



P0001724

- 10 Positionner le cône d'hélice avec un maillet en plastique.

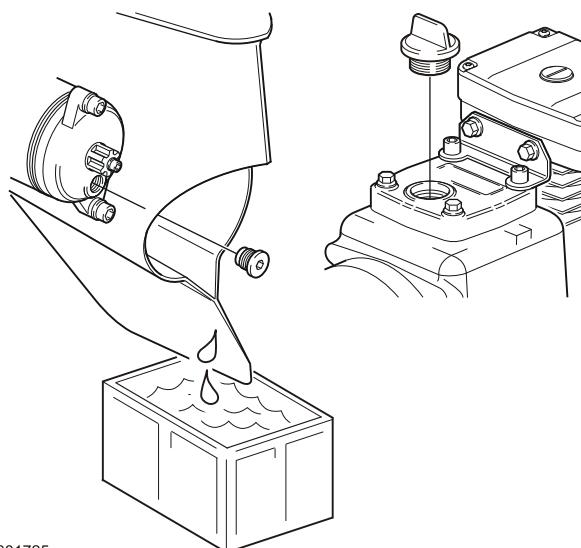
**NOTE !** Ne pas appliquer de graisse pour faciliter le montage du cône d'hélice. De l'eau savonneuse peut être utilisée à cette fin.

## Joint d'arbre d'hélice, ancien modèle IPS-A, dépose

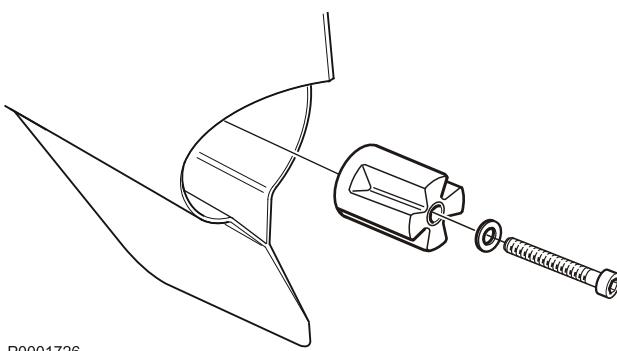
### Outilage:

884161 Marteau à inertie  
 885862 Extracteur  
 3849555 Adaptateur  
 3849604 Outil de montage  
 3849592 Douille  
 3849593 Extracteur  
 3849594 Douille  
 3849595 Outil de montage  
 88820017 Outil de montage

- 1 Dévisser le bouchon de vidange d'huile et vidanger l'huile.  
 Desserrer le bouchon de remplissage d'huile pour faciliter l'écoulement.

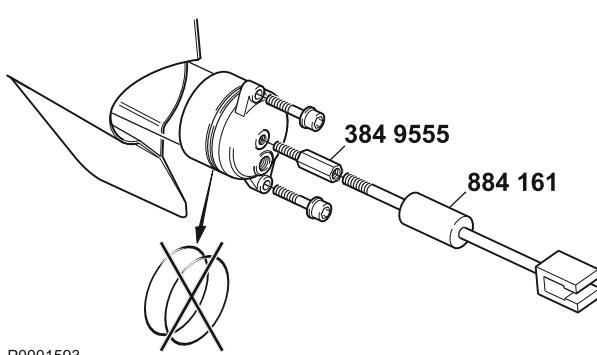


P0001725



P0001726

- 2 Déposer l'anode sacrificielle du flasque arrière.  
 (Certaines transmissions peuvent avoir deux anodes sacrificielles plus petites.)

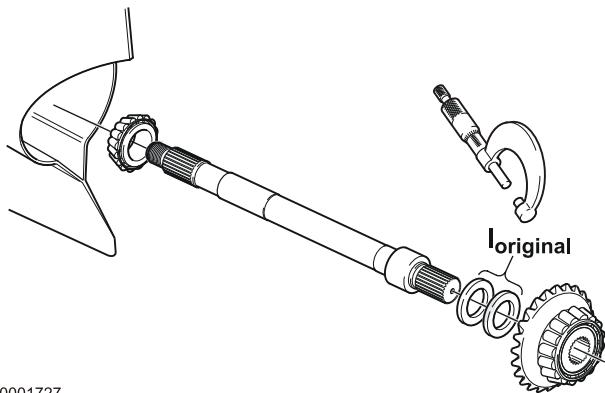


P0001593

- 3 Déposer le flasque arrière avec 884161 Marteau à inertie et 3849555 Adaptateur.

**NOTE !** S'assurer que l'adaptateur soit entièrement vissé dans le flasque arrière.

Mettre les joints toriques au rebut.



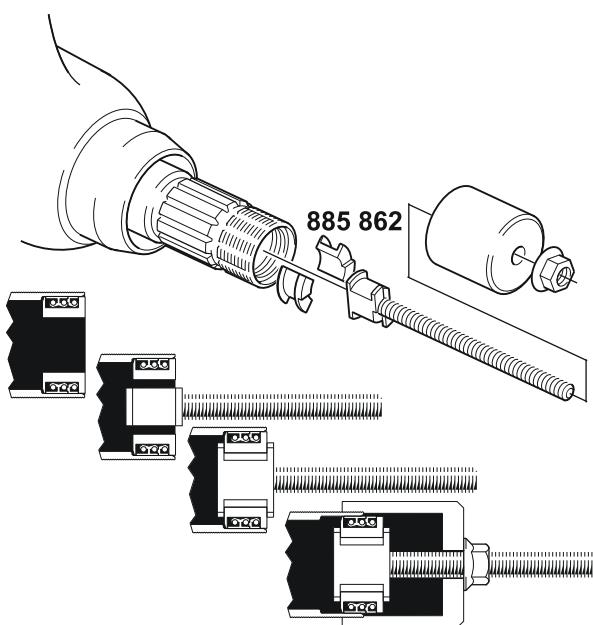
P0001727

- 4 Soulever et déposer le pignon arrière et les cales.

**NOTE !** Récupérer les cales et mesurer l'épaisseur ( $l_{\text{original}}$ ) , la même épaisseur doit être remontée.

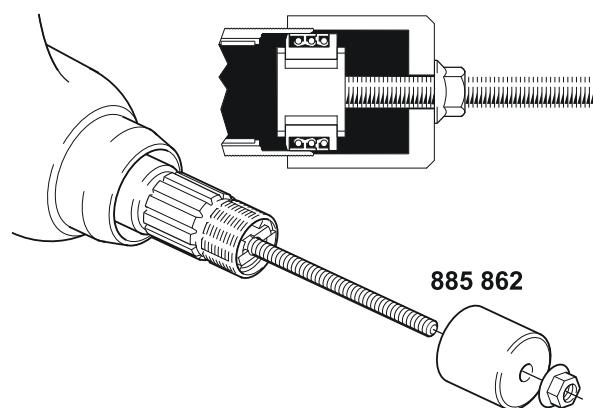
Soulever et dégager l'arbre porte-hélice et le palier intermédiaire.

**NOTE !** Extraire l'arbre délicatement. Le roulement est emboîté sur l'arbre.



P0001728

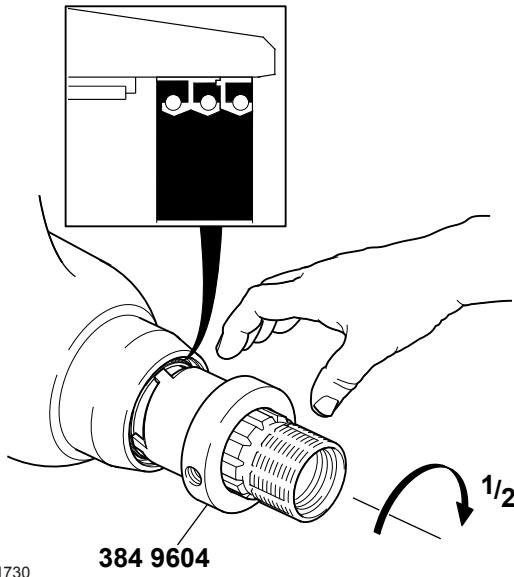
- 5 Extraire les bagues d'étanchéité de l'arbre tubulaire avec 885862 Extracteur, comme suit : Placer les demi-coquilles d'extraction à l'intérieur des bagues d'étanchéité, comme le montre l'illustration. Le petit collet sur les demi-coquilles doit se positionner entre la bague d'étanchéité interne et le roulement à aiguilles.



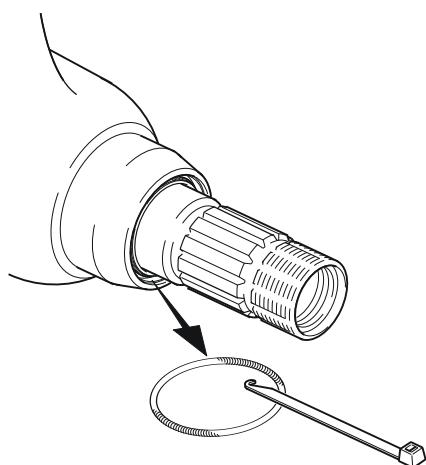
P0001729

Engager délicatement la tige de l'extracteur et tourner de 90 degrés en sens d'horloge pour qu'elle s'engrène dans les demi-coquilles d'extraction.

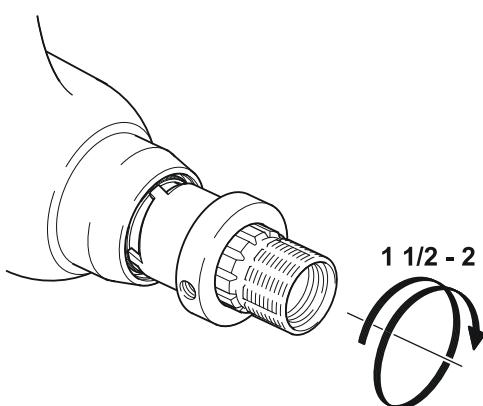
Visser la douille externe et extraire les joints en vissant l'écrou de l'outil.



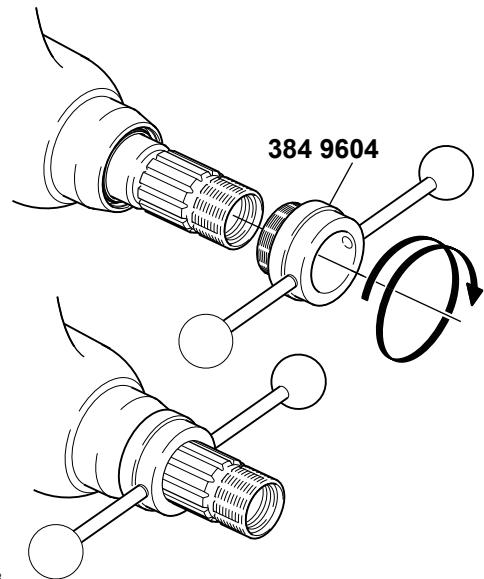
- 6 Extraire la bague d'étanchéité externe du boîtier d'engrenage avec 3849604 Outil de montageextracteur, comme suit :  
Serrer la fraise numéro « 1 » de l'outil sur l'arbre tubulaire.  
Tourner légèrement à la main l'outil de fraisage d'environ 1/2 tour, afin d'éliminer suffisamment de caoutchouc de la bague d'étanchéité et que le ressort hélicoïdal soit visible.



- 7 Retirer le ressort hélicoïdal avec la pince spécialement usinée de l'outil.

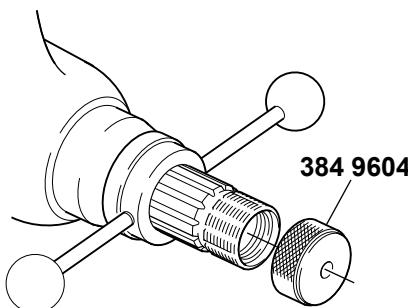


- 8 Monter de nouveau la fraise numéro « 1 » et éliminer un peu plus de caoutchouc en tournant légèrement à la main l'outil de fraisage d'environ 1,5 à 2 tours.



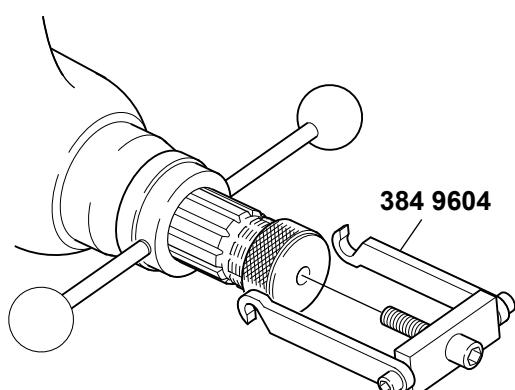
P0001733

- 9 Visser la poignée sur la bague coupante de l'outil numéro « 2 ».  
Faire glisser la bague coupante sur l'arbre tubulaire et la visser dans la bague d'étanchéité jusqu'à ce que la bague en nylon vienne buter sur le boîtier d'engrenage.



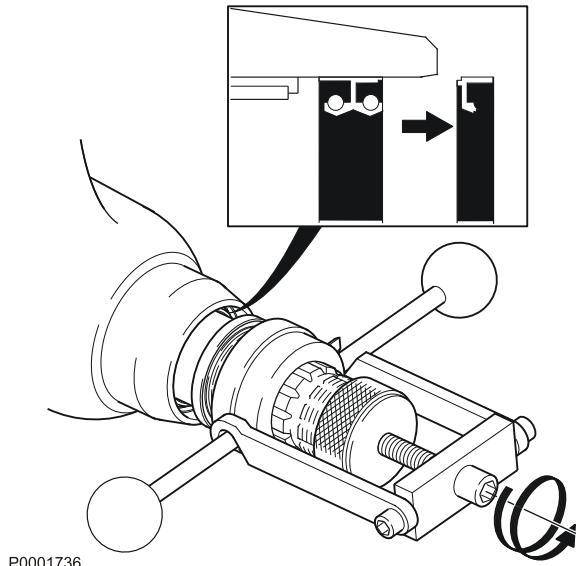
P0001734

- 10 Visser l'écrou numéro « 4 » sur l'arbre tubulaire.

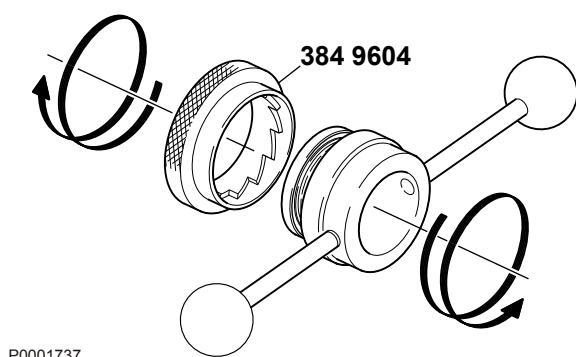


P0001735

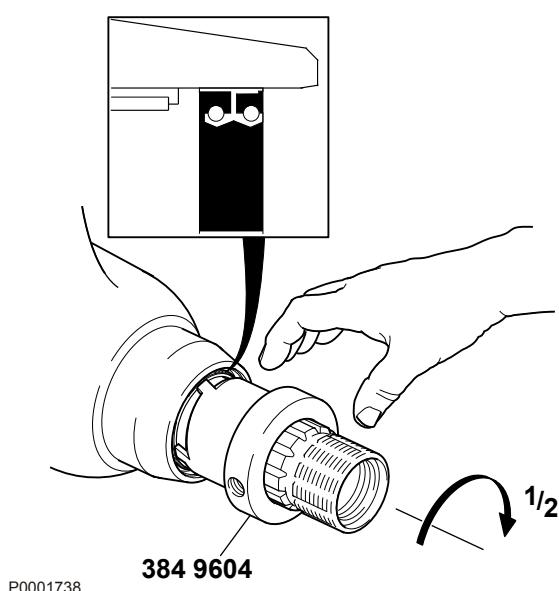
- 11 Monter l'extracteur numéro « 3 », ceci en vissant sa vis centrale dans l'écrou numéro « 4 », suffisamment pour que les bras agrippent la poignée.



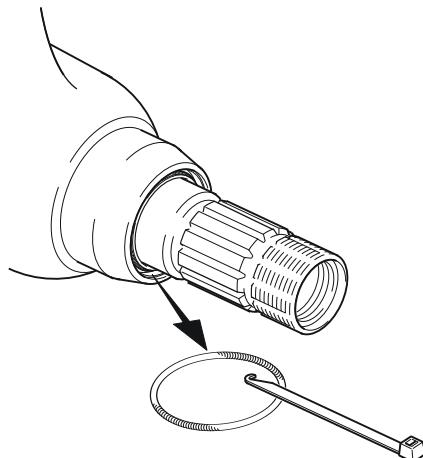
- 12 Extraire la bague d'étanchéité externe en desserrant la vis centrale de l'extracteur en sens contraire d'horloge.



- 13 Utiliser la pièce numéro « 6 » avec une des poignées, pour détacher la bague d'étanchéité de la bague coupante « 2 ».

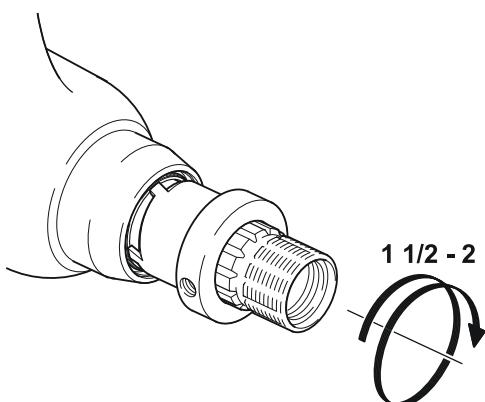


- 14 Extraire la bague d'étanchéité interne du boîtier d'engrenage avec 3849604 Outil de montage, comme suit :  
Serrer la fraise numéro « 1 » de l'outil sur l'arbre tubulaire.  
Tourner légèrement à la main l'outil de fraisage d'environ 1/2 tour, afin d'éliminer suffisamment de caoutchouc de la bague d'étanchéité et que le ressort hélicoïdal soit visible.



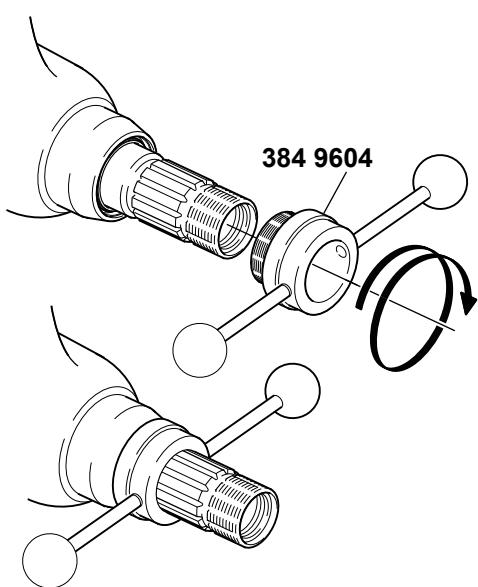
P0001731

- 15 Retirer le ressort hélicoïdal avec la pince spécialement usinée de l'outil.



P0001732

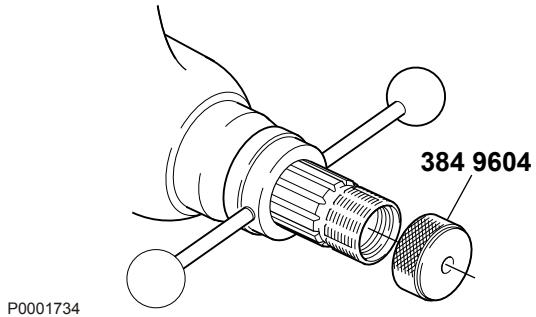
- 16 Monter de nouveau la fraise numéro « 1 » et éliminer un peu plus de caoutchouc en tournant légèrement à la main l'outil de fraisage d'environ 1,5 à 2 tours.



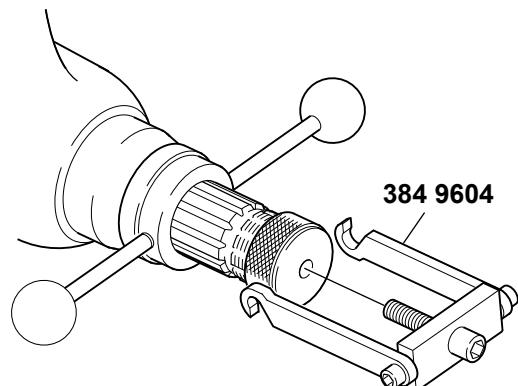
P0001733

- 17 Visser la poignée sur la bague coupante de l'outil numéro « 5 ». Faire glisser la bague coupante sur l'arbre tubulaire et la visser dans la bague d'étanchéité jusqu'à ce que la bague en nylon vienne buter sur le boîtier d'engrenage.

18 Visser l'écrou numéro « 4 » sur l'arbre tubulaire.

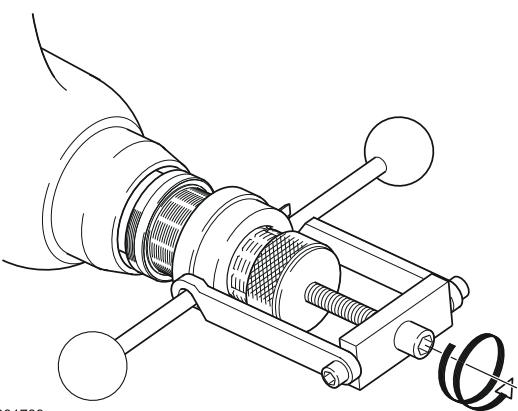


P0001734



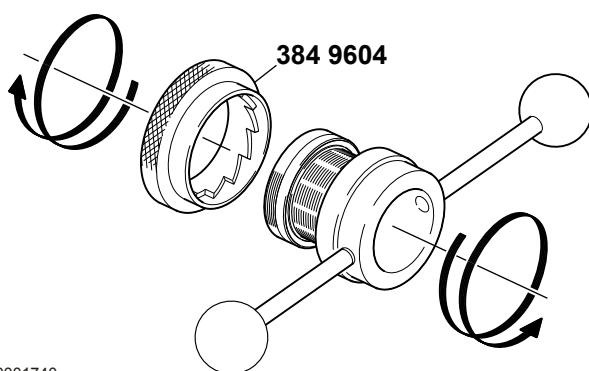
P0001735

19 Monter l'extracteur numéro « 3 », ceci en vissant sa vis centrale dans l'écrou numéro « 4 », suffisamment pour que les bras agrippent la poignée.



P0001739

20 Extraire la bague d'étanchéité externe en desserrant la vis centrale de l'extracteur en sens contraire d'horloge.



P0001740

21 Utiliser la pièce numéro « 6 » pour détacher la bague d'étanchéité de la bague coupante « 5 ».

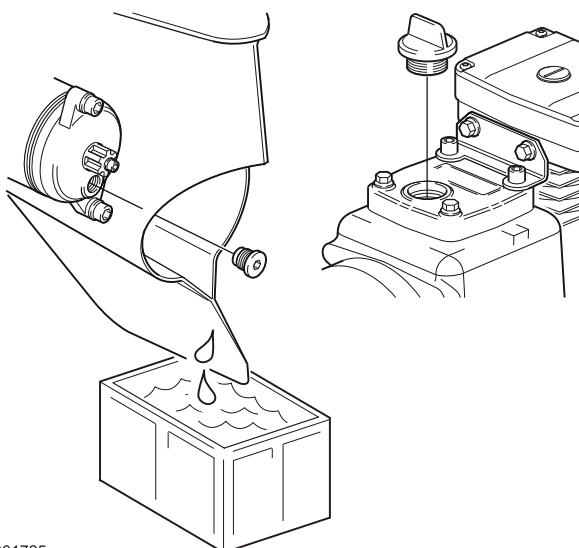
## Joint d'arbre d'hélice, modèle récent, échange

### Dépose

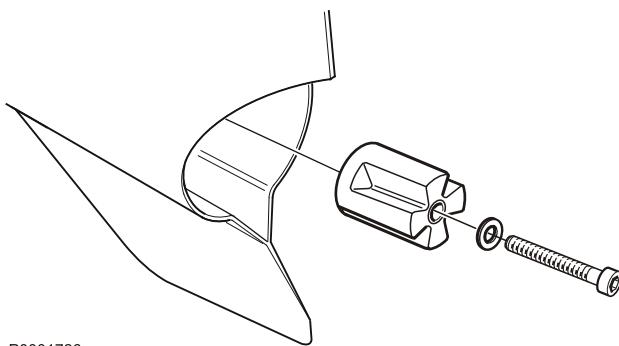
#### Outillage:

884161 Marteau à inertie  
 885862 Extracteur  
 88820017 Outil de montage  
 3849555 Adaptateur  
 3849594 Douille  
 3849592 Douille  
 3849593 Extracteur  
 3849595 Outil de montage

- 1 Dévisser le bouchon de vidange d'huile et vidanger l'huile. Desserrer le bouchon de remplissage d'huile pour faciliter l'écoulement.

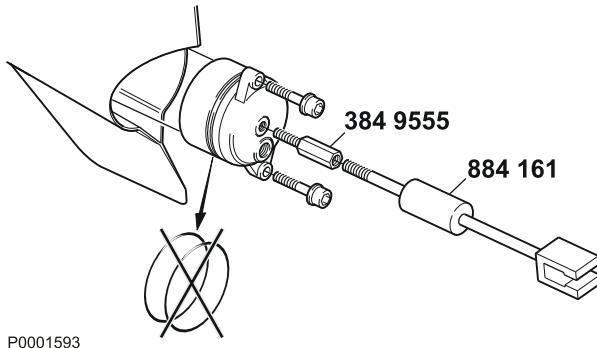


P0001725



P0001726

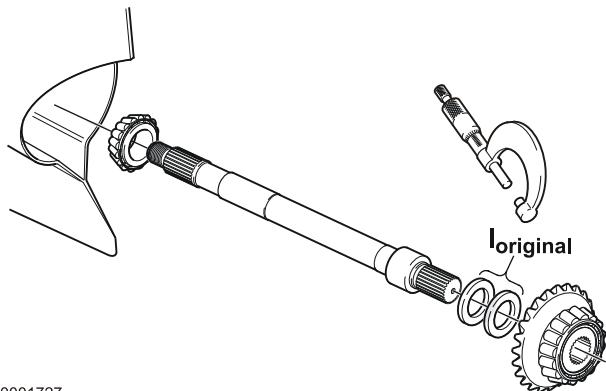
- 2 Déposer l'anode sacrificielle du flasque arrière. Certaines transmissions peuvent avoir deux anodes sacrificielles plus petites.



P0001593

- 3 Déposer le flasque arrière avec 884161 Marteau à inertie et 3849555 Adaptateur

**NOTE !** S'assurer que l'adaptateur soit entièrement vissé dans le flasque arrière. Mettre les joints toriques au rebut.



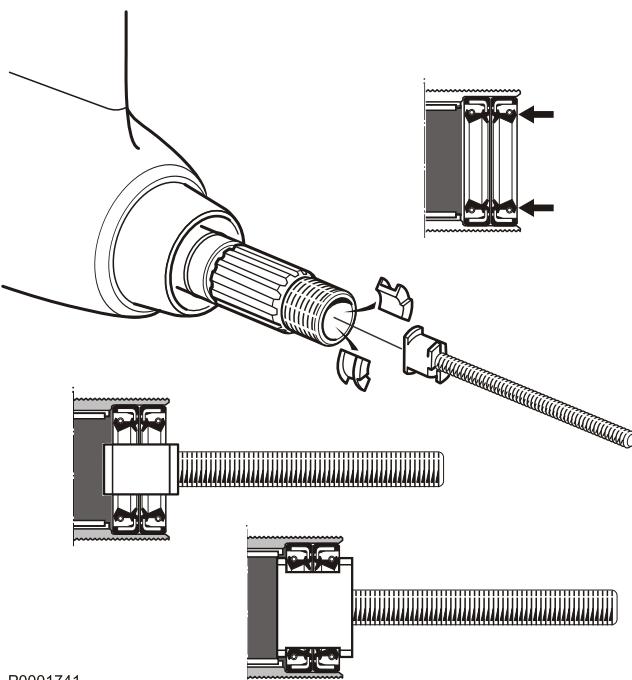
P0001727

- 4 Soulever et déposer le pignon arrière et les cales.

**NOTE !** Récupérer les cales et mesurer l'épaisseur ( $l_{\text{original}}$ ) , la même épaisseur doit être remontée.

Soulever et dégager l'arbre porte-hélice et le palier intermédiaire.

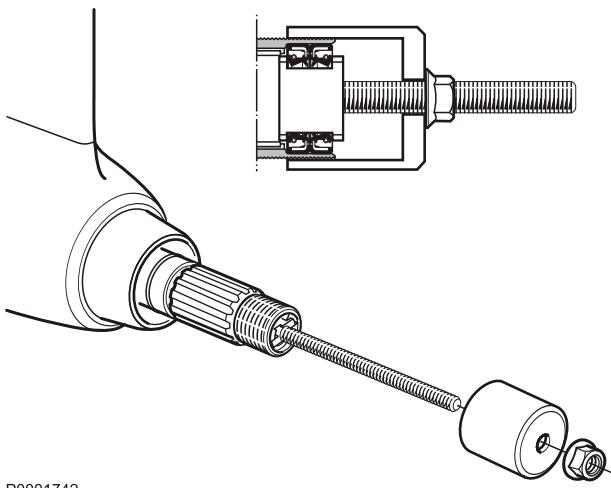
**NOTE !** Extraire l'arbre délicatement. Le roulement est emboîté sur l'arbre.



P0001741

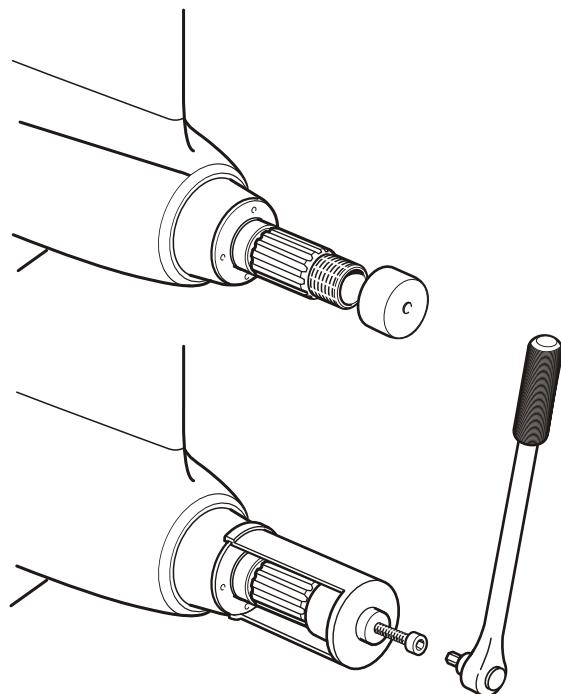
- 5 Extraire les bagues d'étanchéité de l'arbre tubulaire avec 885862 Extracteur, comme suit : Placer les demi-coquilles d'extraction à l'intérieur des bagues d'étanchéité, comme le montre l'illustration. Le petit collet sur les demi-coquilles doit se positionner entre la bague d'étanchéité interne et le roulement à aiguilles.

Engager délicatement la tige de l'extracteur et tourner de 90 degrés en sens d'horloge pour qu'elle s'engrène dans les demi-coquilles d'extraction.



P0001742

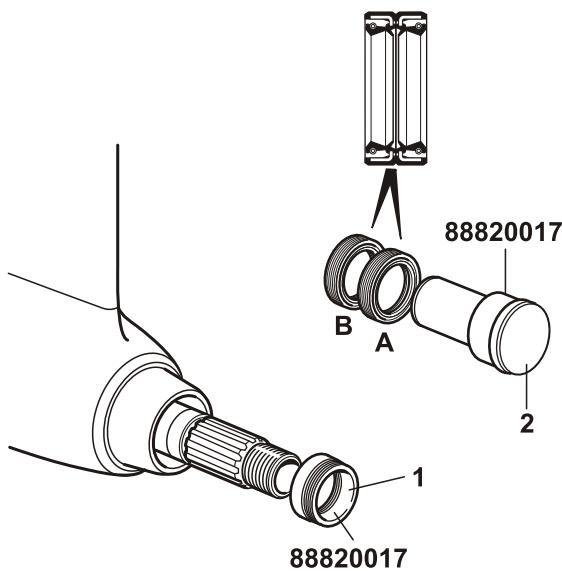
Visser la douille externe avec 885862 Extracteur et extraire les joints en vissant l'écrou de l'outil.



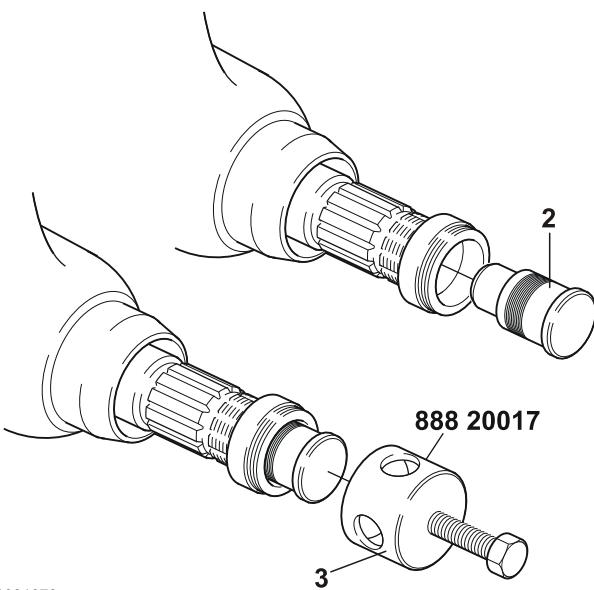
P0001743

- 6 Extraire le collier glissant d'étanchéité externe du boîtier d'engrenage avec l'extracteur comme suit :  
Monter 3849592 Douille sur l'arbre tubulaire.  
Monter 3849593 Extracteur de manière qu'il s'agrippe au bord du collier glissant d'étanchéité.  
Extraire le collier glissant d'étanchéité à l'aide de la vis centrale.

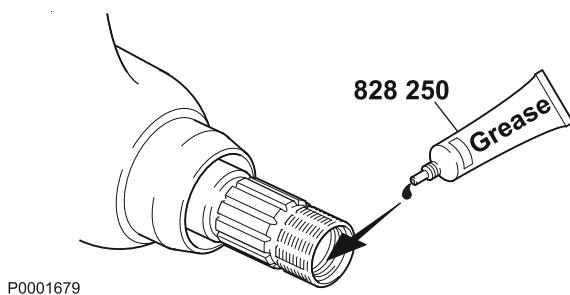
## Pose



P0001677



P0001678



P0001679

- 7 Positionner les nouvelles étanchéités sur l'arbre tubulaire avec l'outil spécial 88820017 Outil de montage.

L'outil se compose de trois parties : Bague interne (1), outil de montage (2) et douille avec vis de centrage (3).

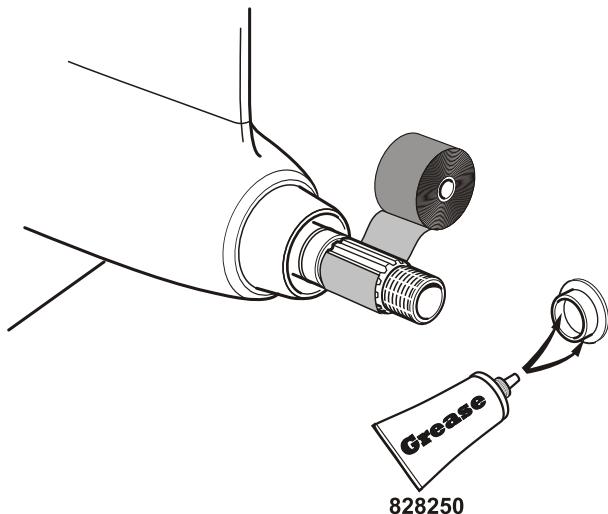
Effectuer le montage comme suit : Visser la bague interne de l'outil (1) sur l'arbre tubulaire. S'assurer que la bague interne vient bien en butée, autrement dit entièrement vissée. Glisser les bagues d'étanchéité sur le mandrin (2) comme le montre l'illustration.

### IMPORTANT !

La bague bleue (A) sera enfilée en premier sur l'outil, puis la marron (B). Les surfaces renforcées d'acier sur les côtés des bagues devront être tournées l'une vers l'autre. Noter la position des lèvres d'étanchéité. Les bagues d'étanchéité doivent être montées à sec. Ne pas appliquer de graisse ou d'huile.

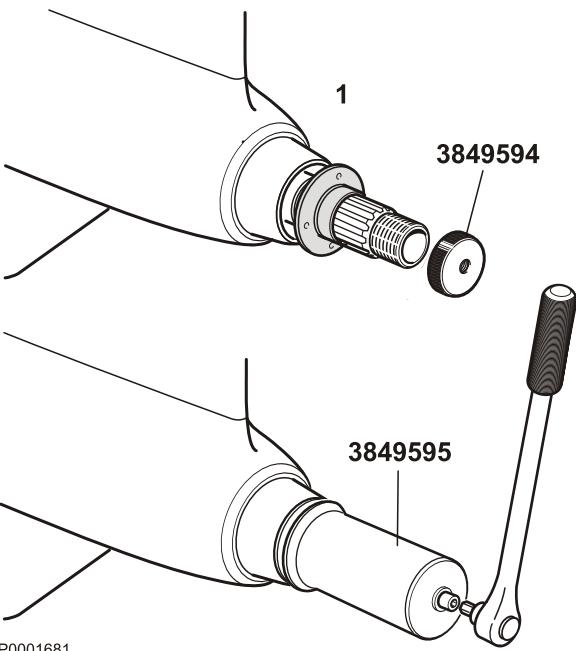
- 8 Placer le mandrin de montage (2) avec les bagues d'étanchéité dans l'arbre tubulaire. Visser la douille (3) sur la bague interne et enfoncer les bagues d'étanchéité avec la vis centrale. Serrer jusqu'à ce que le mandrin vienne en butée sur la bague intérieure. Attendre dans cette position quelques secondes, pour que les bagues d'étanchéité aient le temps de bien se mettre en place.

- 9 Graisser généreusement les bagues d'étanchéité avec de la graisse hydrofuge Volvo Penta de référence 828250.



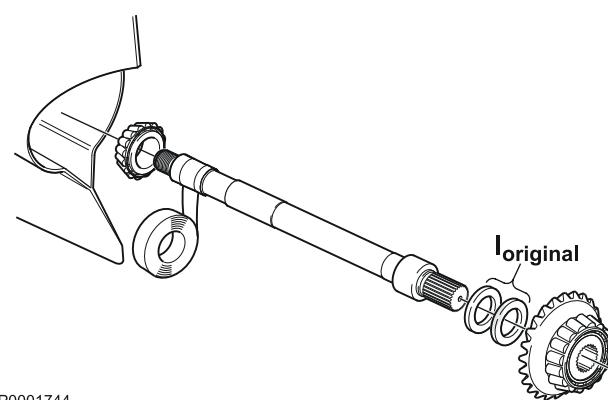
P0001680

- Effectuer le collier glissant d'étanchéité comme suit :  
Couvrir l'arbre tubulaire de bande adhésive pour protéger les étanchéités lors du montage. Lubrifier généreusement les bagues d'étanchéité dans le collier glissant avec de la graisse hydrofuge Volvo Penta de référence 828250. Appliquer aussi de la graisse sur la face externe du collier glissant.



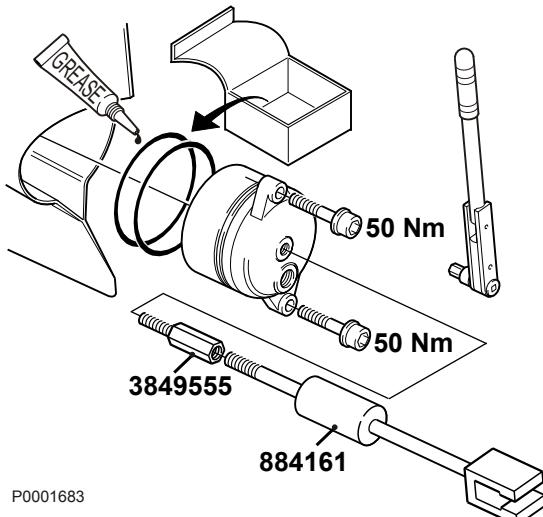
P0001681

- Faire coulisser le collier glissant d'étanchéité sur l'arbre tubulaire. Retirer la bande adhésive. Monter 3849594 Douille. Monter ensuite 3849595 Outil de montage et serrer la vis centrale sur l'outil jusqu'à ce que le collier glissant vienne en contact avec le boîtier d'en-grenage. Si l'arbre tubulaire tourne en cours de montage, il est possible de le bloquer dans l'en-grenage à l'aide d'un bout de chiffon. Retirer les outils de l'arbre.

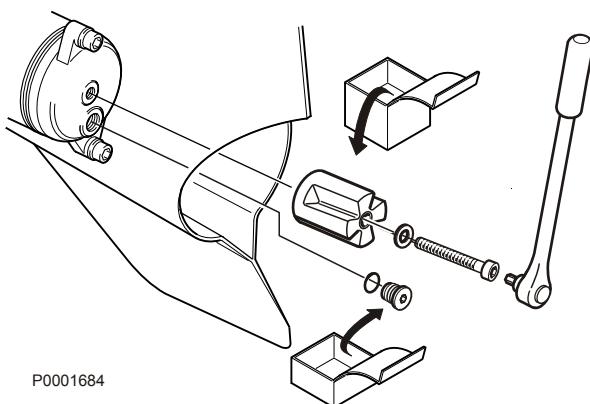


P0001744

- Positionner le palier intermédiaire. Protéger les cannelures avec du ruban adhésif et emmancher délicatement l'arbre porte-hélice. Placer l'épaisseur de cale d'origine ( $I_{original}$ ) sur l'arbre porte-hélice. Monter le pignon arrière.



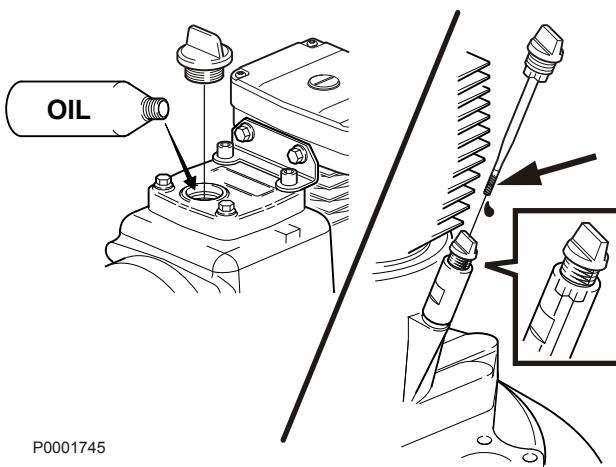
- 13 Monter des joints toriques neufs sur le flasque arrière.  
 Monter le flasque arrière. Utiliser volontiers 3849555 Adaptateur et 884161 Marteau à inertie pour faciliter le montage du flasque.  
 Serrer les boulons.  
 Couple de serrage : **50 Nm (37 lbf. pi)**.



- 14 Monter une anode sacrificielle **neuve** avec la rondelle et la vis.  
 Couple de serrage : **50 Nm (37 lbf. pi)**.

**NOTE !** Orienter l'anode selon l'illustration. Vérifier que le bouchon de vidange d'huile n'est pas endommagé, ni corrodé. Remplacer le bouchon le cas échéant.

Monter le bouchon avec un joint torique neuf.  
 Couple de serrage : **50 Nm (37 lbf. pi)**.



- 15 Remplir lentement d'huile l'embase.  
 Pour la contenance et la qualité d'huile, voir **Caractéristiques techniques**.  
 Vérifier le niveau d'huile avec la jauge.

**NOTE !** Ne pas visser la jauge de niveau d'huile lors du contrôle.

## Arbre d'hélice, échange

### Dépose de l'arbre porte-hélices

#### Outilage:

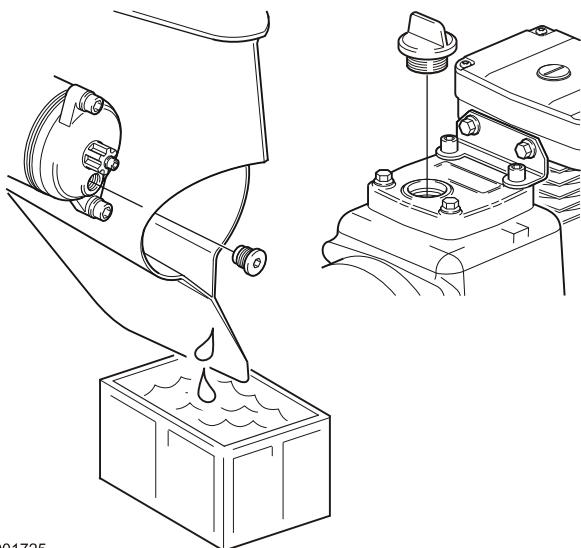
884161 Marteau à inertie

885862 Extracteur

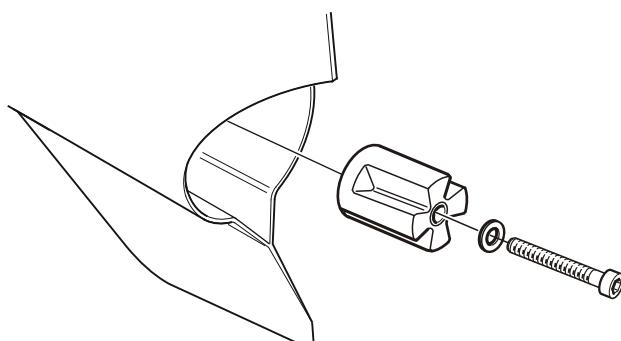
3849555 Adaptateur

88820017 Outil de montage

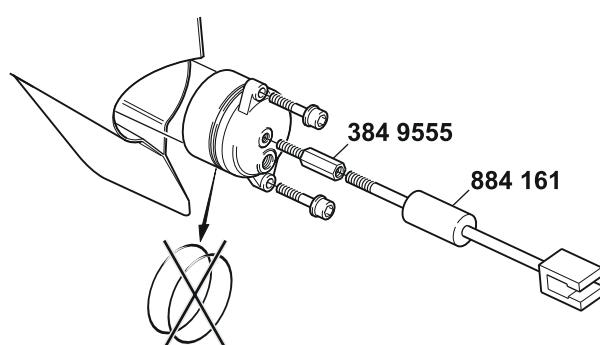
- 1 Dévisser le bouchon de vidange d'huile et vidanger l'huile.  
Desserrer le bouchon de remplissage d'huile pour faciliter l'écoulement.



P0001725



P0001726



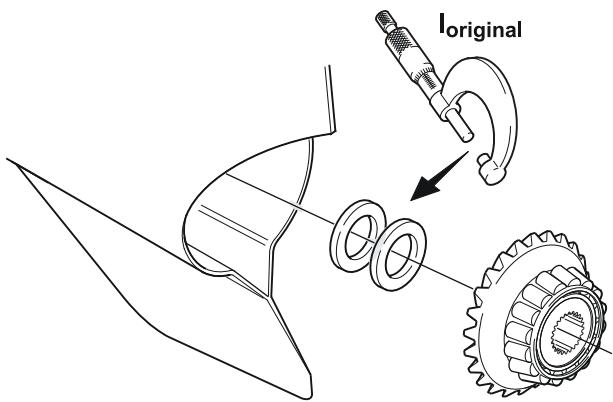
P0001593

- 2 Déposer l'anode sacrificielle du flasque arrière. Certaines transmissions peuvent avoir deux anodes sacrificielles plus petites.

- 3 Déposer le flasque arrière avec 884161 Marteau à inertie et 3849555 Adaptateur.

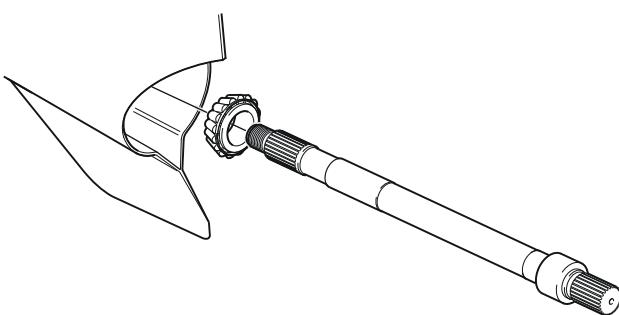
**NOTE !** S'assurer que l'adaptateur soit entièrement vissé dans le flasque arrière.

Mettre les joints toriques au rebut.



P0001595

- 4 Soulever et déposer le pignon arrière. Récupérer les cales puis mesurer et noter l'épaisseur des cales ( $I_{\text{original}}$ ).  
 Exemple :  
 $I_{\text{original}} = 4,05 \text{ mm}$



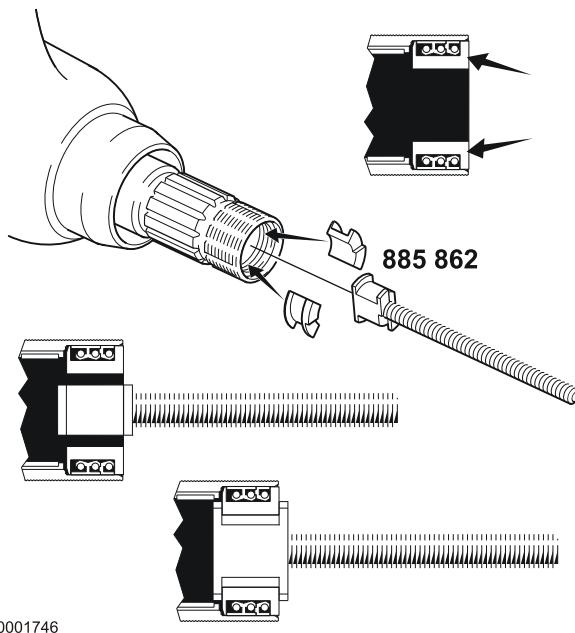
P0001597

- 5 Soulever et dégager l'arbre porte-hélice et le palier intermédiaire.

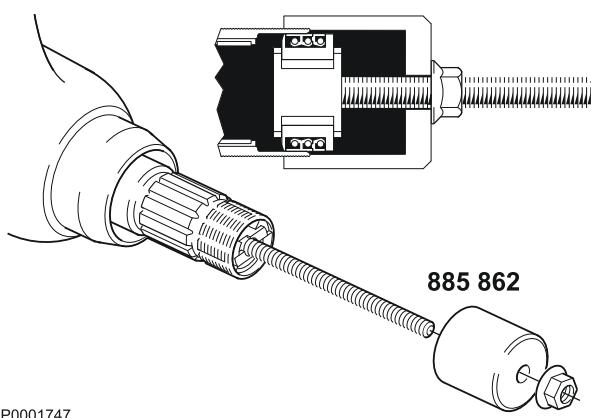
**NOTE !** Extraire l'arbre délicatement. Le roulement est emboîté sur l'arbre.

**NOTE !** Ne forcer pas pour extraire un arbre porte-hélice déformé. Au lieu de cela, sectionner l'arbre à hauteur de l'arbre tubulaire avant de l'extraire.

## Dépose des joints, version ancienne IPS-A

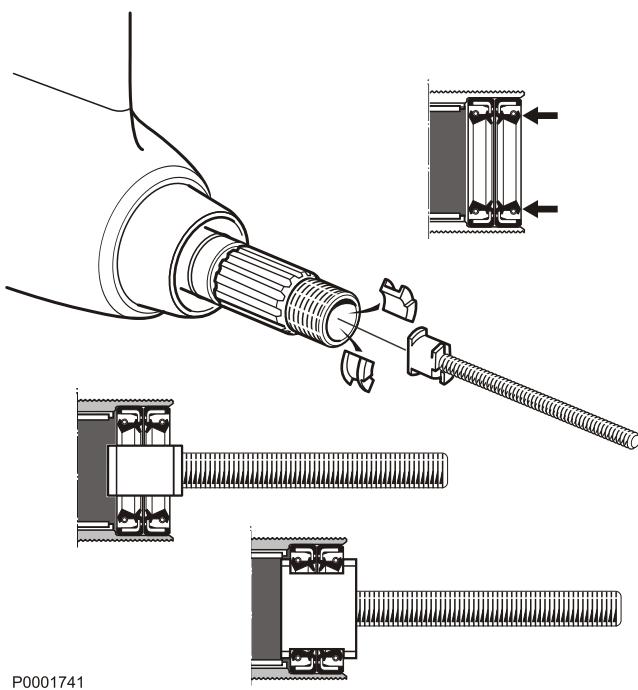


- 6 Extraire les bagues d'étanchéité de l'arbre tubulaire avec 885862 Extracteur, comme suit : Placer les demi-coquilles d'extraction à l'intérieur des bagues d'étanchéité, comme le montre l'illustration. Le petit collet sur les demi-coquilles doit se positionner entre la bague d'étanchéité interne et le roulement à aiguilles.

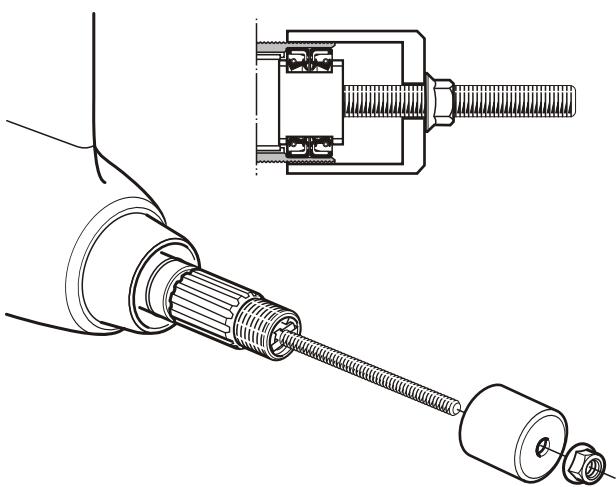


- 7 Engager délicatement la tige de l'extracteur et tourner de 90 degrés en sens d'horloge pour qu'elle s'engrène dans les demi-coquilles d'extraction. Visser la douille externe et extraire les joints en vissant l'écrou de l'outil.

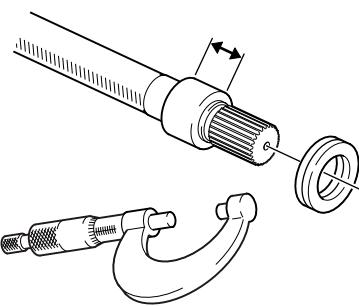
## Dépose des joints, version récente



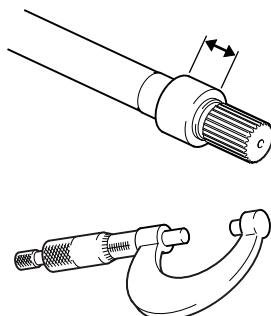
- 8 Extraire les bagues d'étanchéité de l'arbre tubulaire avec 885862 Extracteur, comme suit : Placer les demi-coquilles d'extraction à l'intérieur des bagues d'étanchéité, comme le montre l'illustration. Le petit collet sur les demi-coquilles doit se positionner entre la bague d'étanchéité interne et le roulement à aiguilles. Engager délicatement la tige de l'extracteur et tourner de 90 degrés en sens d'horloge pour qu'elle s'engrène dans les demi-coquilles d'extraction.



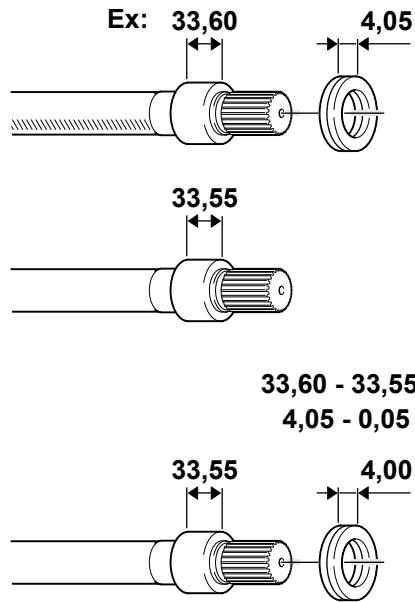
- 9 Visser la douille externe avec 885862 Extracteur et extraire les joints en vissant l'écrou de l'outil.



P0001748



P0001749



P0001750

## Remplacement de l'arbre porte-hélices

- 10 Mesurer la distance sur l'arbre porte-hélice usagé à l'aide d'un micromètre, cf. l'illustration. Noter la mesure.

**Exemple :**

33,60 mm

- 11 Mesurer l'arbre porte-hélice neuf de la même manière. **Exemple :**  
33,55 mm.

- 12 Comparer à présent les deux mesures. Si l'arbre neuf est « plus long », réduire l'épaisseur de cales proportionnellement, pour que le pignon arrière arrive dans la même position. Si l'arbre neuf est « plus court », augmenter bien entendu l'épaisseur de cales.

**Exemple :**

Cales ( $I_{\text{original}}$ ) = 4,05

Arbre usagé = 33,60

Arbre neuf = 33,55

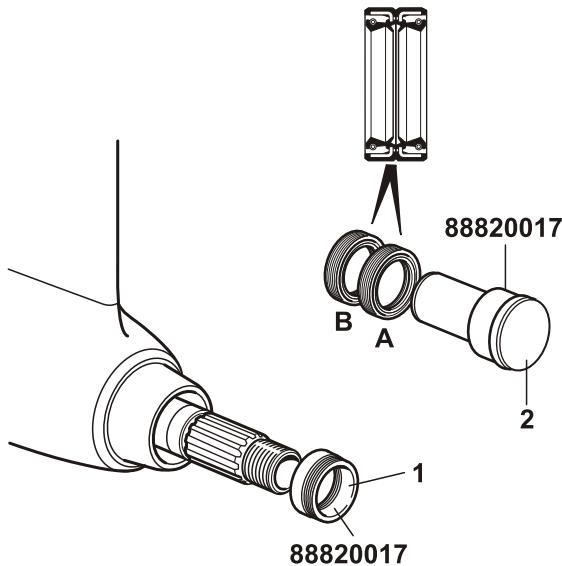
Différence = 0,05 mm

Si notre nouvel arbre dans notre exemple était « plus court » que l'ancien, nous augmentons l'épaisseur de cale d'origine de 0,05 mm.

Nouvelle épaisseur de cale ( $I_{\text{shim}}$ ) = 4,10 mm

## Pose de joints d'étanchéité d'arbre porte-hélices

**NOTE !** Lors de l'échange de l'arbre porte-hélices, il faudra toujours remplacer les joints. Le nouveau type de joints devra être utilisé sur tous les types de transmission.



P0001677

13 Positionner les nouvelles étanchéités sur l'arbre tubulaire avec l'outil spécial 88820017.

L'outil se compose de trois parties :

Bague interne (1), outil de montage (2) et douille avec vis de centrage (3).

Effectuer le montage comme suit :

Visser la bague interne de l'outil (1) sur l'arbre tubulaire. S'assurer que la bague interne vient bien en butée, autrement dit entièrement vissée. Glisser les bagues d'étanchéité sur le mandrin de montage (2) comme le montre l'illustration.

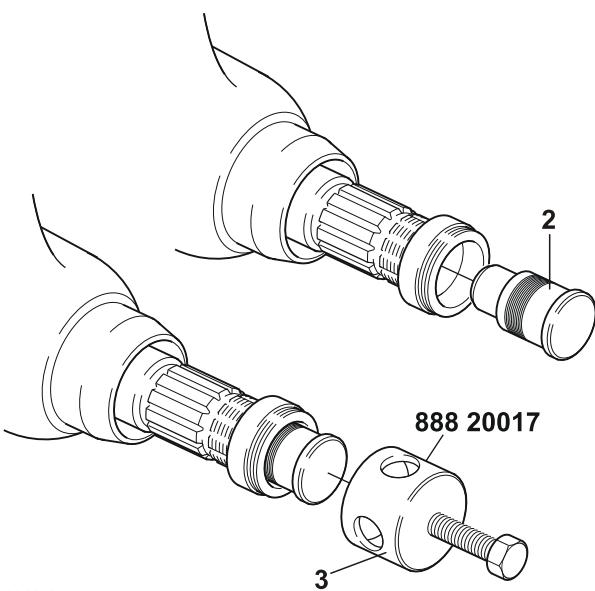
### IMPORTANT !

Commencer par placer la bague bleue (A) sur l'outil, puis la marron (B). Les côtés plans des bagues renforcées de métal doivent être orientées l'un face à l'autre. Observer la position des lèvres d'étanchéité. Les bagues d'étanchéité doivent être sèches au montage. Ne pas appliquer de graisse !

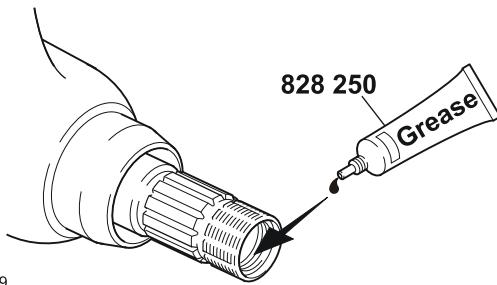
14 Placer le mandrin de montage (2) avec les bagues d'étanchéité dans l'arbre tubulaire.

Visser la douille (3) sur la bague interne et enfoncer les bagues d'étanchéité avec la vis centrale. Serrer jusqu'à ce que le mandrin vienne en butée sur la bague intérieure.

Attendre dans cette position quelques secondes, pour que les bagues d'étanchéité aient le temps de bien se mettre en place.

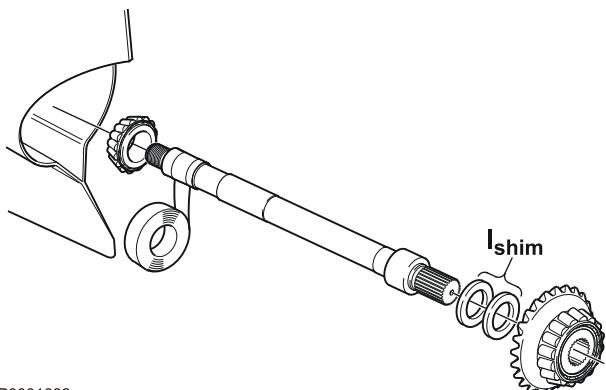


P0001678



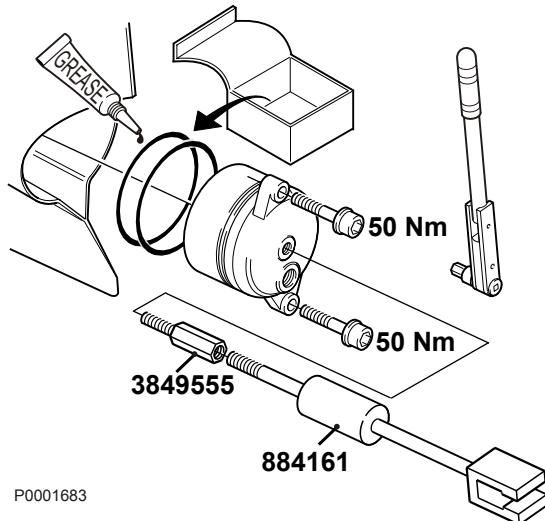
P0001679

- 15 Graisser généreusement les bagues d'étanchéité avec de la graisse hydrofuge Volvo Penta de référence 828250.



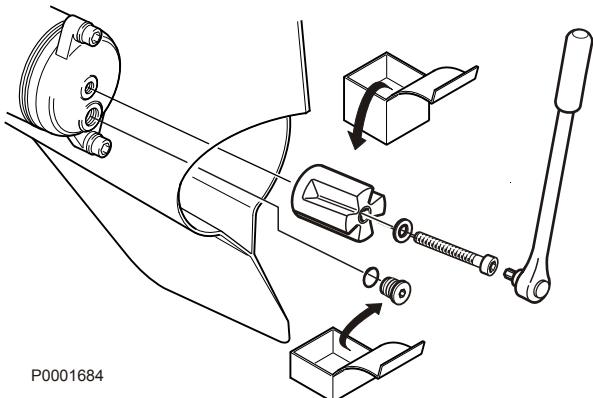
P0001682

- 16 Positionner le palier intermédiaire.  
Protéger les cannelures avec du ruban adhésif et emmancher délicatement l'arbre porte-hélice.  
Placer l'épaisseur de cale calculée ( $I_{shim}$ ) sur l'arbre porte-hélice.  
Monter le pignon arrière.



P0001683

- 17 Monter des joints toriques neufs sur le flasque arrière.  
Monter le flasque arrière.  
Utiliser volontiers 3849555 Adaptateur et 884161 Marteau à inertie pour faciliter le montage du flasque.  
Couple de serrage : **50 Nm (37 lbf. pi)**.

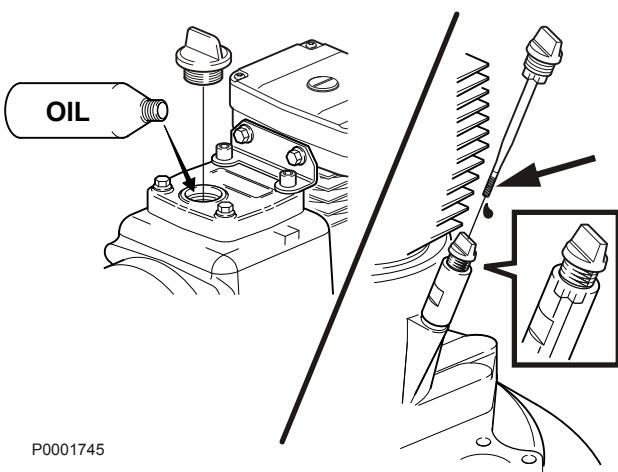


- 18 Monter une anode sacrificielle **neuve** avec la rondelle et la vis.

**NOTE !** Orienter l'anode selon l'illustration.

**NOTE !** Vérifier que le bouchon de vidange d'huile n'est pas endommagé, ni corrodé. Remplacer le bouchon le cas échéant.

Monter le bouchon avec un joint torique neuf. Couple de serrage :**50 Nm (37 lbf.pi)**.



- 19 Remplir lentement d'huile l'embase. Pour la contenance et la qualité d'huile, voir **Caractéristiques techniques**. Vérifier le niveau d'huile avec la jauge.

**NOTE !** Ne pas visser la jauge de niveau d'huile lors du contrôle.

## Unités de servo-direction (SUS), échange

### Dépose

#### 1 AVERTISSEMENT !

Arrêtez toujours le moteur et coupez le courant avec les coupe-circuits principaux, avant toute intervention sur le système électrique. Coupez le courant de quai au réchauffeur du moteur, au chargeur de batterie ou à tout équipement monté sur le moteur.

#### IMPORTANT !

Les servocommandes montées sur une unité IPS sont seulement compatibles avec le système EVC, version EVC-B et EVC-B2. Les servocommandes montées sur une unité IPS-B, IPS-C ou IPS-D/E/F sont seulement compatibles avec le système EVC, version EVC-C/D/E.

#### 2 Déposer la vis (1) et laisser descendre le tube de protection du raccordement électrique.

#### Uniquement sur les modèles IPS-C récents ou IPS-D/E/F:

Déposer la bague anti-arrachement (2) du câble de résolver. Attention de ne pas endommager le câble.

#### Toutes versions confondues :

Déposer le connecteur (3) du résolver.

Le modèle IPS-C ou IPS-D/E/F récent comporte un verrouillage à étrier, les autres versions une douille à visser.

L'image montre un connecteur IPS-C (version récente).

#### IMPORTANT !

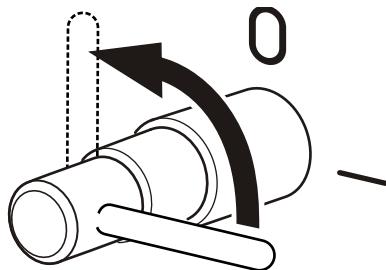
Avec précautions, enfoncez le connecteur dans le tuyau inférieur pour minimiser les risques d'endommager le câble du résolver en enlever l'unité de commande de la direction (SUS).

#### 3 Débrancher le câble de signal.

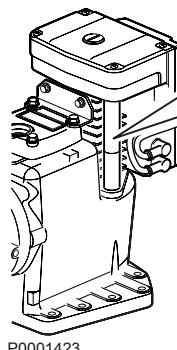
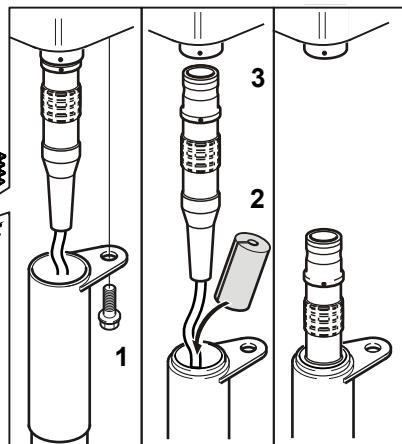
Débrancher les câbles d'alimentation.

#### IMPORTANT !

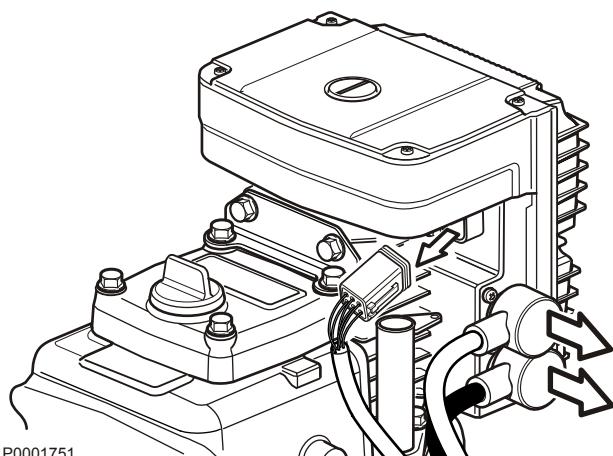
Lors de la dépose, faire attention à ne pas endommager les raccords.



P0001401

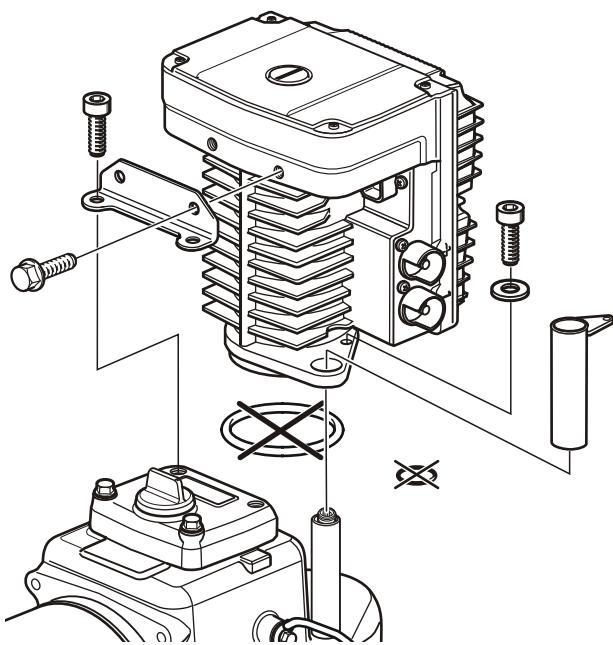


P0001423



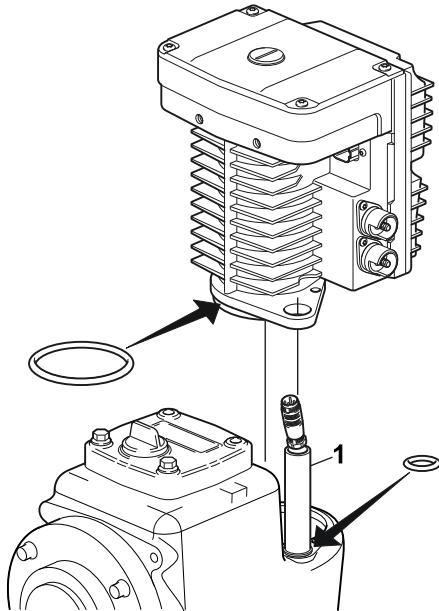
P0001751

- 4 Desserrer les boulons de la console. Desserrer aussi les boulons contre le couvercle, pour faciliter le montage du nouveau module de servo-commande.  
Desserrer les boulons du module de servo-commande (SUS) et soulever ce dernier. Mettre les joints toriques au rebut.



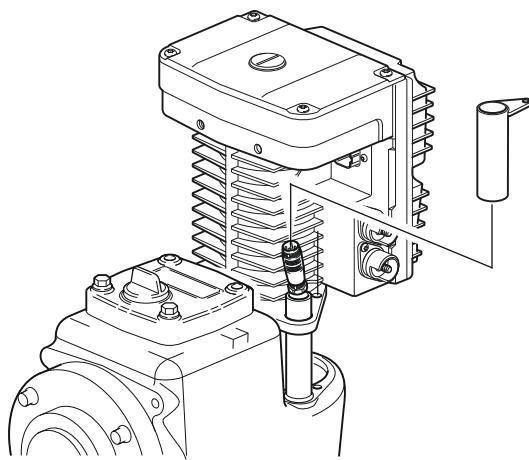
P0001424

## Pose



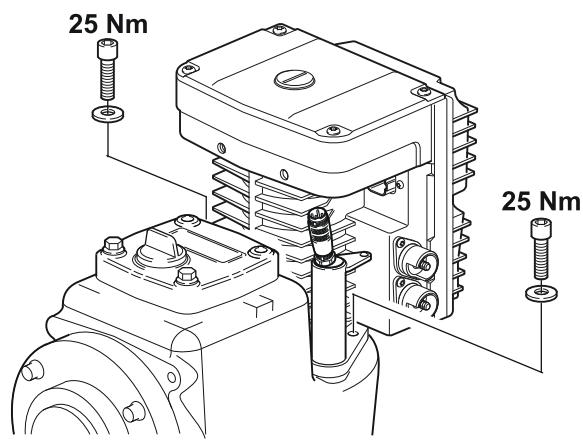
P0001571

- 5 Enfiler des joints toriques neufs (1) sur le tube du module de servo-commande.



P0001572

- 6 Faire descendre légèrement le module de servo-commande (SUS) sur le tube. Emmancher le tube supérieur, comme le montre l'illustration.

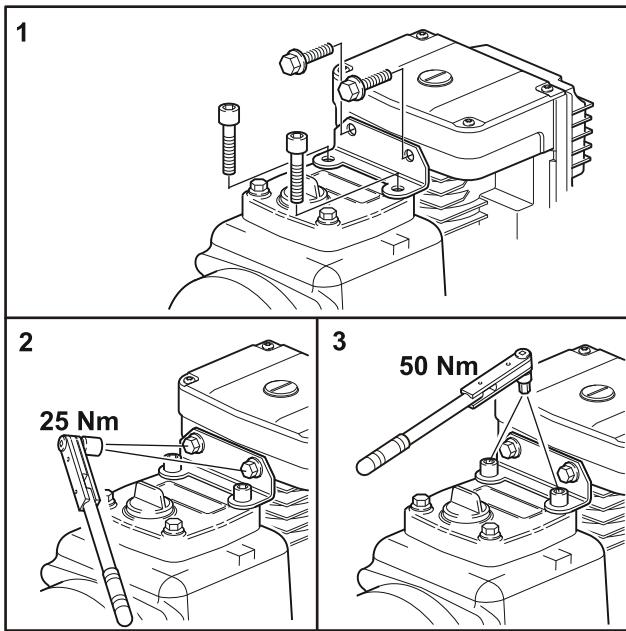


P0001574

- 7 Abaisser le module de servo-commande (SUS) en place.

**NOTE !** Le pignon du module SUS doit s'engrerer dans la roue de l'engrenage planétaire. Si besoin est, déposer le bouchon sur le couvercle supérieur du module SUS de manière à pouvoir faire tourner le pignon.

Serrer les boulons.  
Couple de serrage : **25 Nm (18 lbf. pi)**.



P0001575

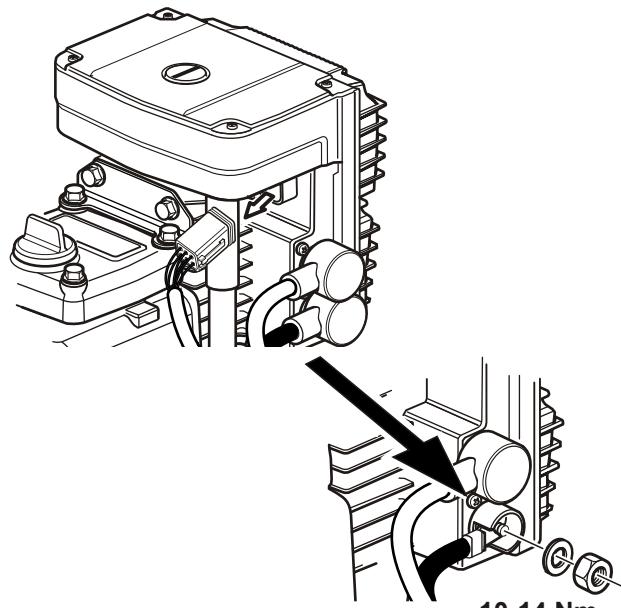
- 8 Monter le support entre le couvercle supérieur et le module de servo-commande (SUS).

**NOTE !** Monter et serrer d'abord les boulons du module de servo-commande (SUS).

Couple de serrage : **25 Nm (18 lbf.pi)**.

Monter ensuite les boulons sur le couvercle supérieur. Serrer les boulons sur le couvercle

Couple de serrage : **50 Nm (37 lbf. pi)**.



P0001752

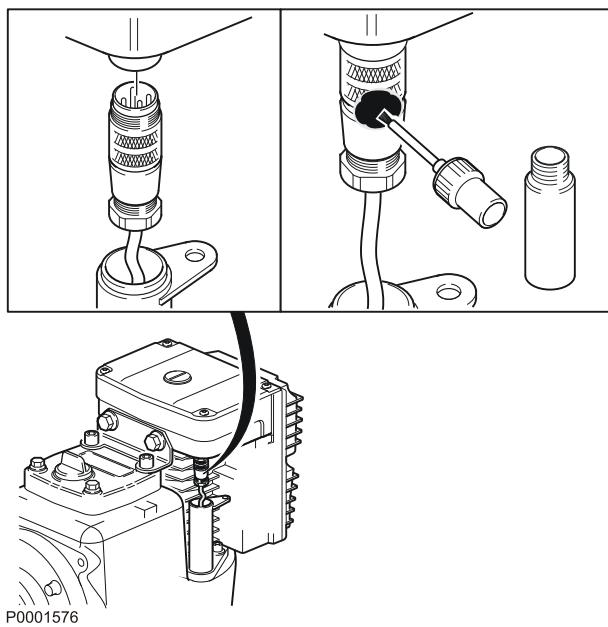
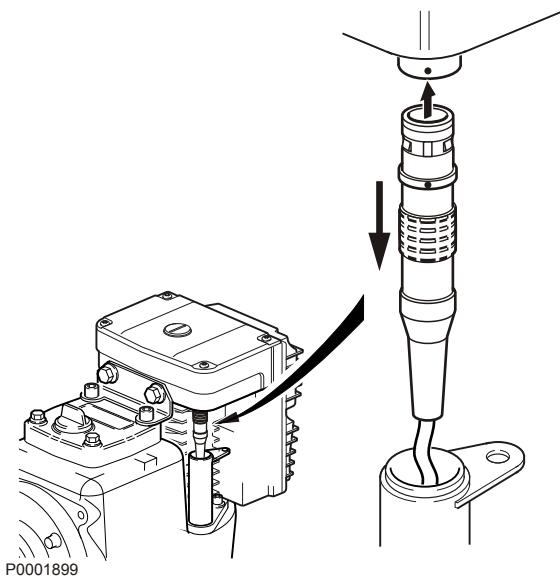
- 9 Brancher le câble de signal.

Brancher les câbles d'alimentation.

Attacher les faisceaux de manière appropriée.

**IMPORTANT !**

Couple de serrage pour les câbles d'alimentation de force : 10-14 Nm (8-10 lbf.pi).

**Version ancienne****Modèle récent, IPS-C ou IPS-D/E/F**

- 10 Raccorder le câble du résolver.

**Version ancienne :**

Serrer fermement à la main la bague de guidage du connecteur.

**IMPORTANT !**

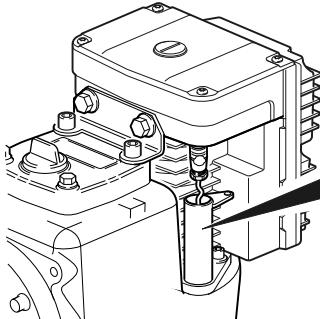
Verrouiller la douille filetée de l'accouplement avec de la couleur à cacheter. Passer de la couleur sur environ la moitié de la circonférence de la partie inférieure de la douille filetée. Utiliser le n° de référence Volvo Penta 9434520 Cire à cacheter.

**Modèle récent, IPS-C ou IPS-D/E/F:**

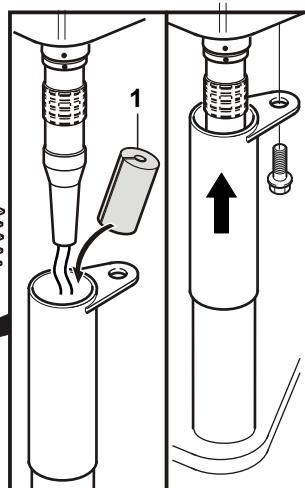
Le connecteur comporte un verrouillage à étrier. Veiller à aligner les marquages rouges du connecteur et du boîtier.

**IMPORTANT !**

Contrôler que le connecteur est correctement branché.



P0001577



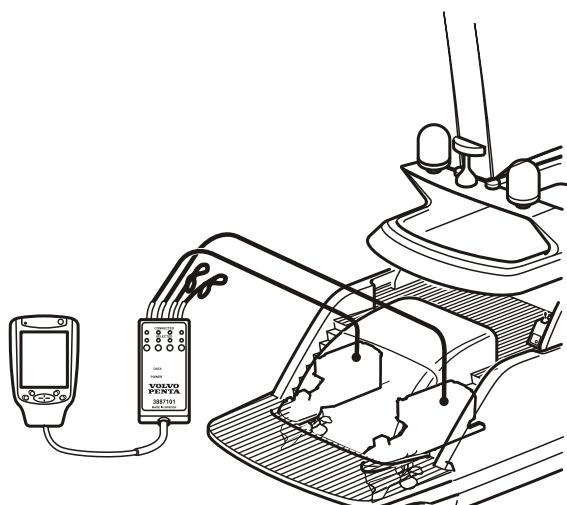
**11 Uniquement sur les modèles IPS-C récents ou IPS-D/E/F:**

Poser la bague anti-arrachement (1) du câble à hauteur du bord supérieur du tube. Attention de ne pas endommager le câble.

**Tous modèles confondus :**

Pousser vers le haut le tube supérieur. Serre le boulon.

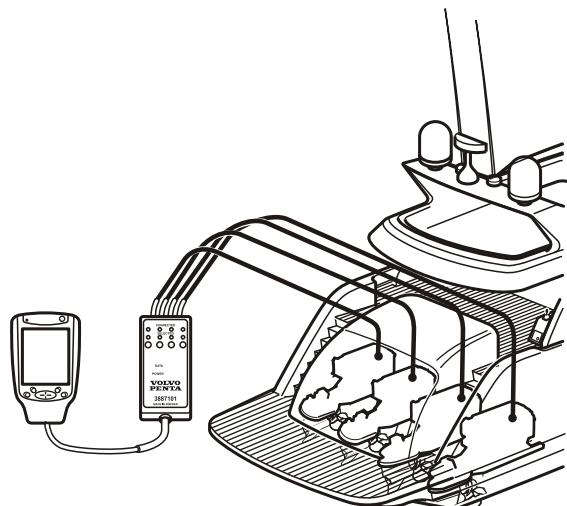
Couple de serrage : **8 Nm (6 lbf. pi).**



P0001797

**12** Après avoir monté un module de servo-commande (SUS) neuf, prendre les mesures suivantes :

- Télécharger un nouveau logiciel dans l'outil de diagnostic VODIA et l'installer sur l'embase concernée.
- Dans les cas où un « Étalonnage parallèle des unités IPS » effectué précédemment a été rapporté au système Volvo Penta Partner Network, il n'est pas nécessaire d'effectuer d'autres mesures.
- Dans les cas où un « Étalonnage parallèle des unités IPS » effectué précédemment n'a pas été rapporté, il faudra réaliser un Étalonnage parallèle. Ceci implique de plus que le bateau doit être sorti de l'eau ou que l'on demande l'assistance d'un plongeur.



P0001799

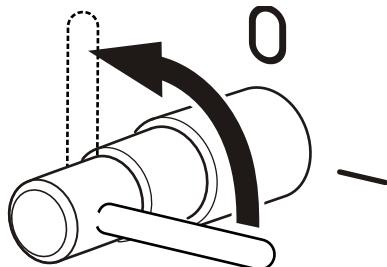
Pour plus d'information, voir le chapitre **Étalonnage des positions de transmission** ainsi que les instructions dans le système VODIA.

## Resolver, échange

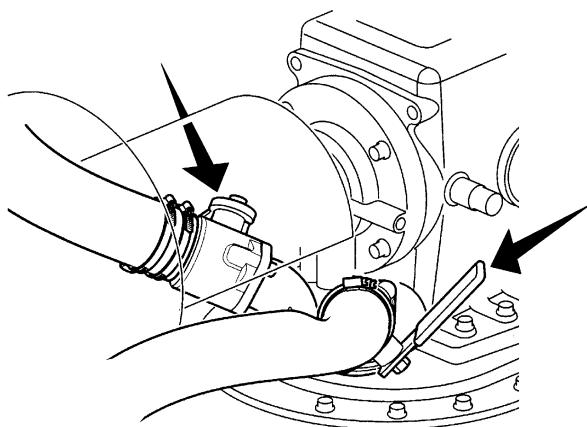
### Dépose

**Outilage:**  
990038 Raccord

- 1 Mettre hors tension avec le coupe-circuit principal.

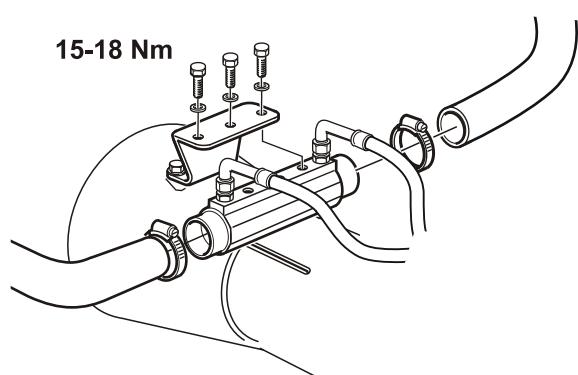


P0001401



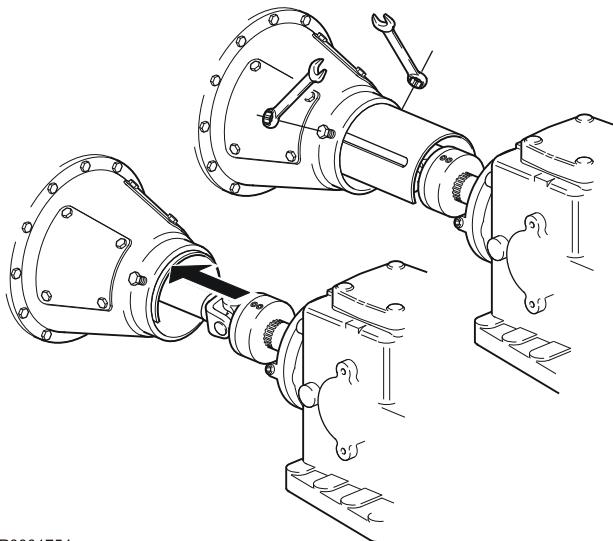
P0001753

- 2 Fermer les deux vannes d'eau de mer de l'embase.  
(Une vanne sur les installations avec un moteur D4.)



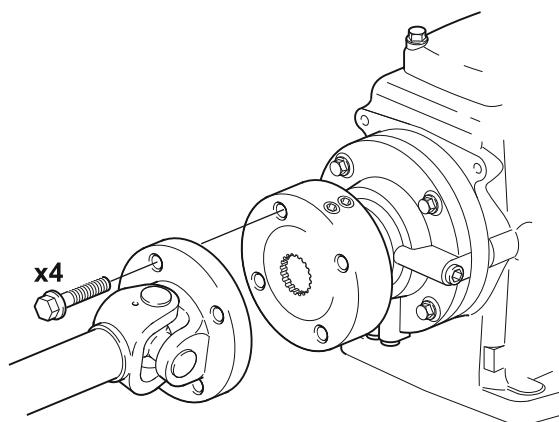
P0001712

- 3 Déposer les durites d'eau du refroidisseur d'huile. Desserrer les boulons pour désolidariser le refroidisseur d'huile du support.



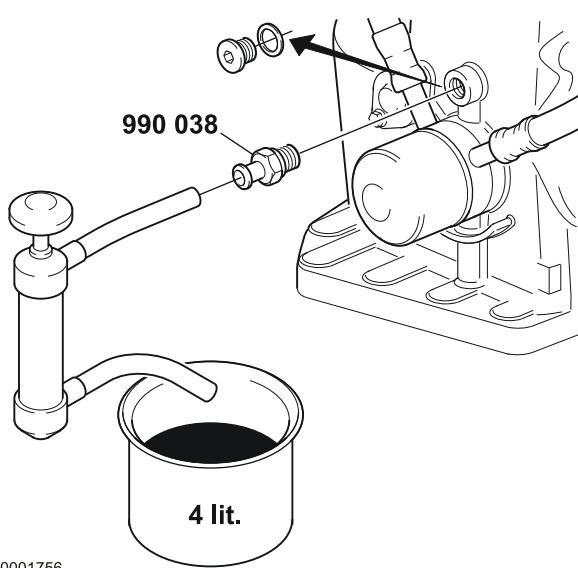
P0001754

- 4 Desserrer légèrement les boulons du capot de protection. Repousser le capot pour accéder à l'arbre à cardan.



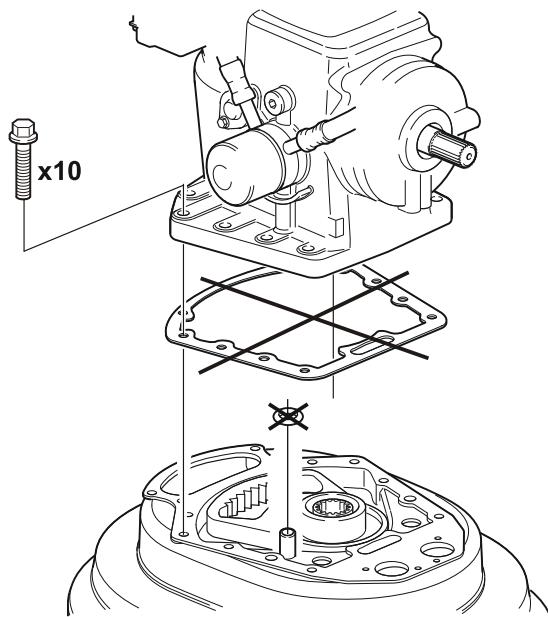
P0001755

- 5 Desserrer les boulons de l'arbre à cardan, cf. l'illustration. Comprimer l'arbre à cardan.



P0001756

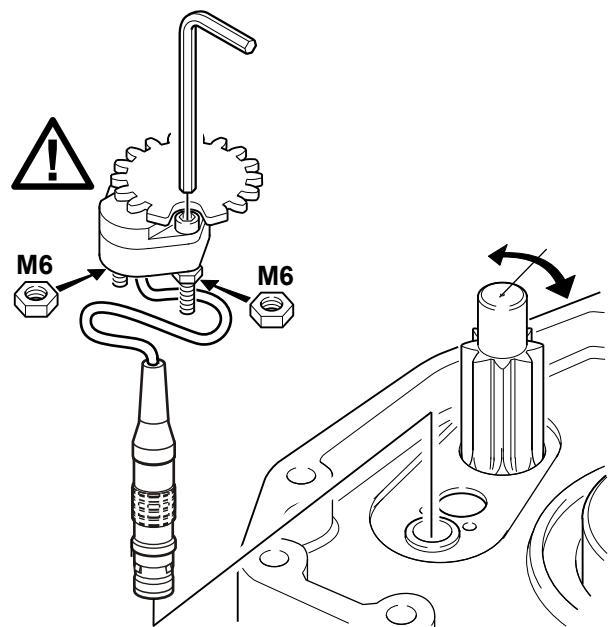
- 6 Déposer le bouchon (1).  
Raccorder 990038 Raccord.  
Raccorder une pompe de vidange d'huile au raccord puis pomper environ 4 litres d'huile, pour que le niveau arrive en dessous du plan de joint, entre l'engrenage supérieur et le boîtier intermédiaire.



P0001758

- 7 Déposer les boulons et dégager en soulevant l'engrenage supérieur du boîtier intermédiaire. Retourner l'engrenage supérieur et le placer sur un support adéquat. Mettre la garniture et le joint torique au rebut.

**NOTE !** Veiller à ne pas retirer la douille cannelée.



P0001759

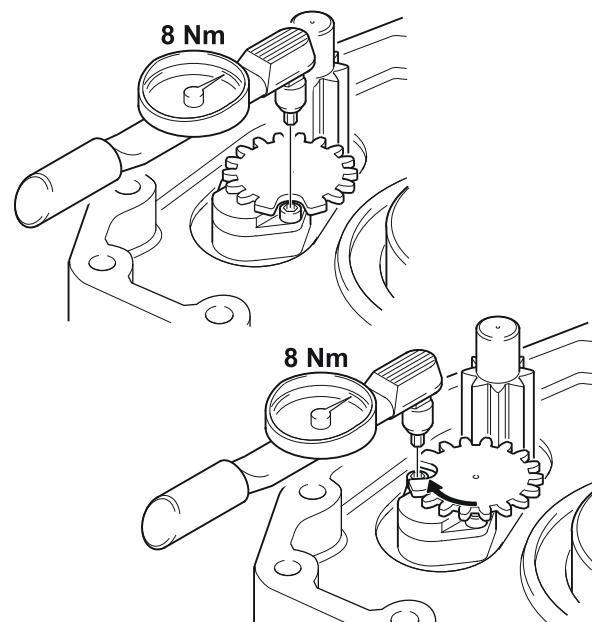
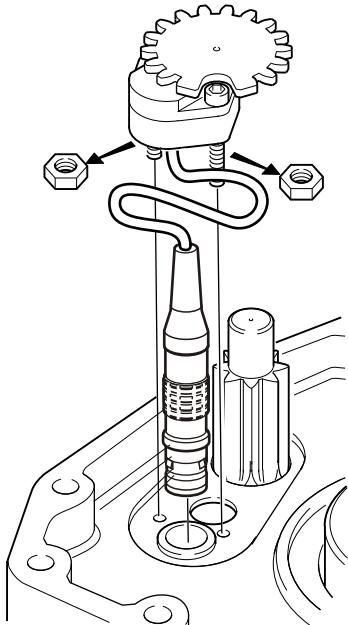
- 8 Desserrer les vis du résolver. Faire tourner l'arbre de liaison de manière à accéder aux vis. Soulever délicatement le résolver afin de ne pas endommager le fil.

## Pose

- 9 Déposer le dispositif de protection du résolwer.

**NOTE !** Ne pas tourner et ne pas essayer de séparer les demi-boîtiers. Il est normal de constater un petit intervalle entre les demi-boîtiers. Celui-ci disparaît lors du montage dans la boîtier d'engrenage.

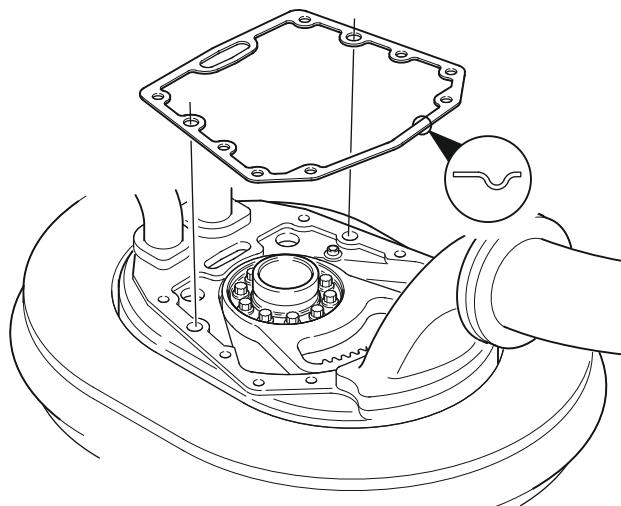
Positionner le résolwer dans le boîtier d'engrenage. **Aucun** réglage des pignons sur l'arbre de liaison n'est nécessaire.



- 10 Tourner l'arbre de liaison afin que l'encoche du disque denté vienne en face d'un orifice puis monter le boulon. Répéter l'opération avec l'autre boulon.

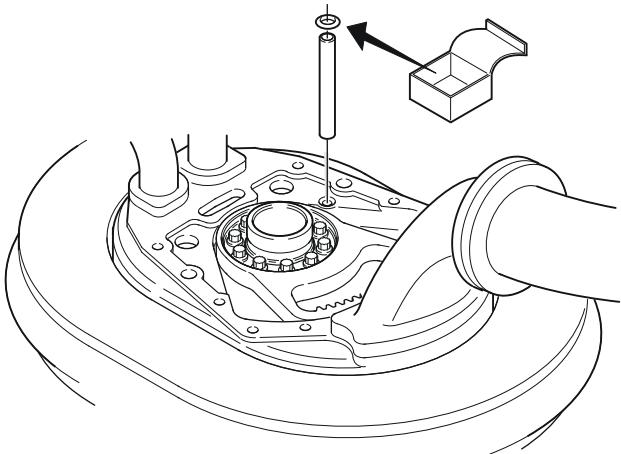
Serrer les vis en diagonale jusqu'à ce que le capteur de position soit bien en contact sur le boîtier d'engrenage.

Couple de serrage :**8 Nm (6 lbf.pi)**.



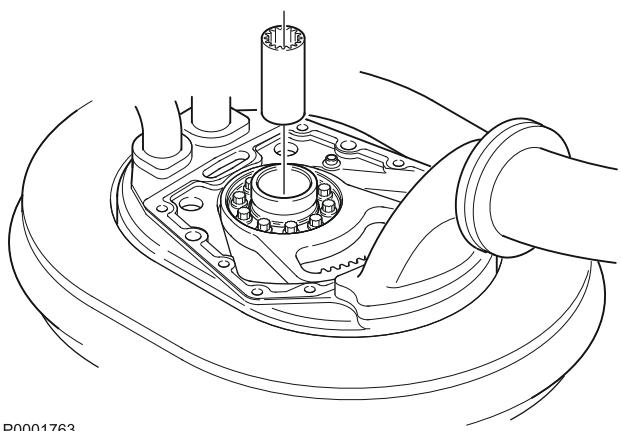
P0001761

- 11 Monter un nouveau joint et orienter la gorge vers le boîtier intermédiaire, cf. l'illustration.



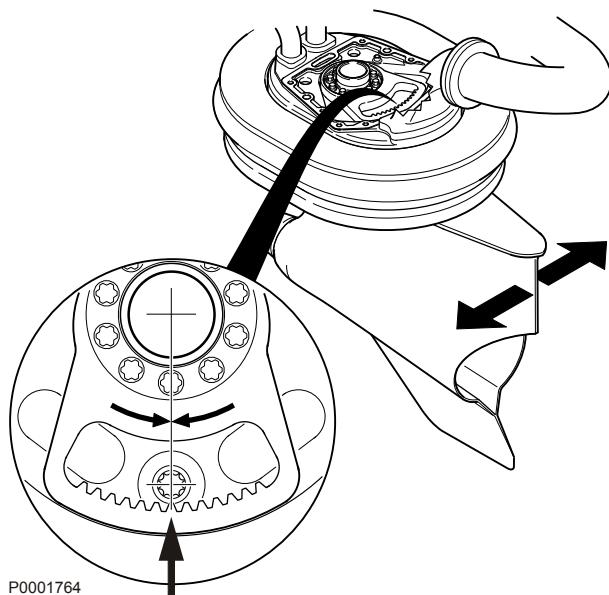
P0001762

- 12 Monter un joint torique neuf sur le tube.



P0001763

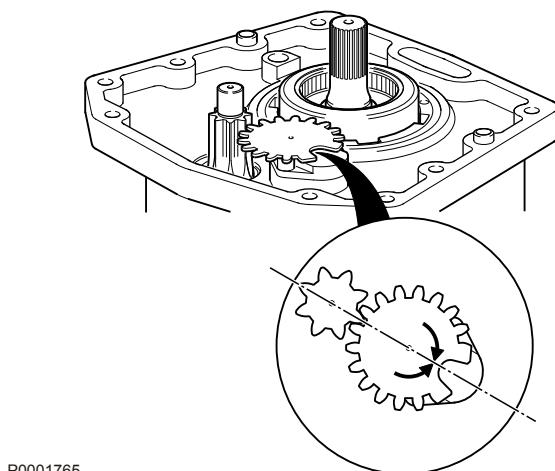
- 13 Vérifier que la douille cannelée est en place sur l'arbre vertical.



**14 IMPORTANT !**

Tourner le boîtier intermédiaire pour centrer le segment denté, voir l'illustration.

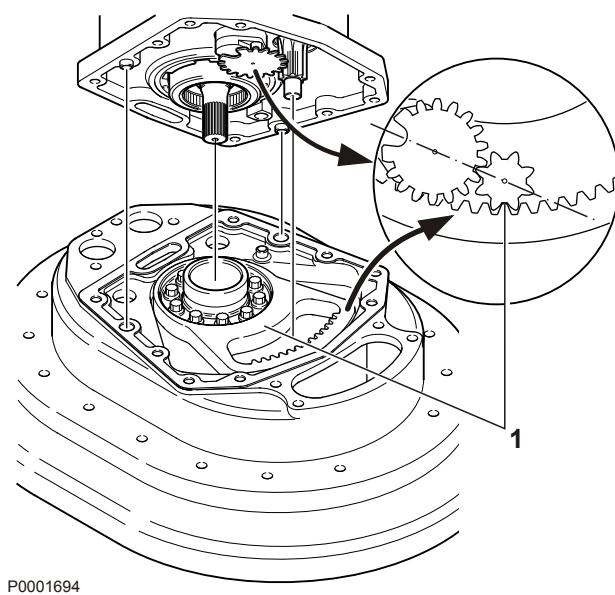
Ajuster si nécessaire en tournant le segment denté (boîtier intermédiaire /engrenage inférieur) dans un sens ou l'autre.



**15 IMPORTANT !**

Vérifier que le résolver est centré selon l'illustration.

Centrer si nécessaire en tournant l'arbre de liaison pour que le disque denté du résolver se place dans sa position correcte.



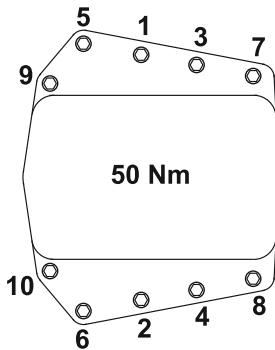
**16** Monter délicatement l'engrenage supérieur. Veiller à ce que les douilles de guidage s'adaptent dans le joint et dans le boîtier intermédiaire. Quand l'engrenage est en place, contrôler que le joint ne vienne pas mordre sur le joint du coude d'échappement. Ajuster si nécessaire.

**NOTE !** La position du résolver ne doit pas être modifiée.

**IMPORTANT !**

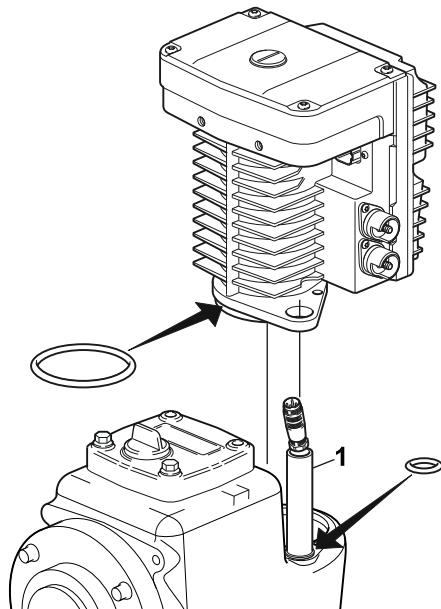
Veiller à ce que la dent centrale (7ème dent) (1) du segment s'engrène dans l'entre-dent correct sur l'arbre de liaison de l'engrenage supérieur, cf. l'illustration.

Quand l'engrenage est en place, contrôler que le joint ne vienne pas mordre sur le joint du coude d'échappement. Ajuster si nécessaire.



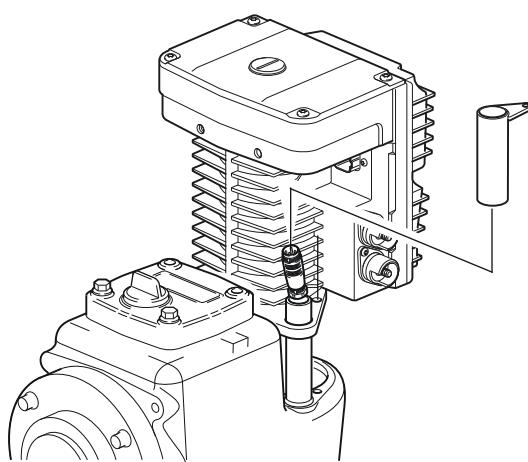
P0001695

- 17 Serrer les boulons selon le schéma de serrage ci-contre.  
Couple de serrage :**50 Nm (37 lbf.pi)**.



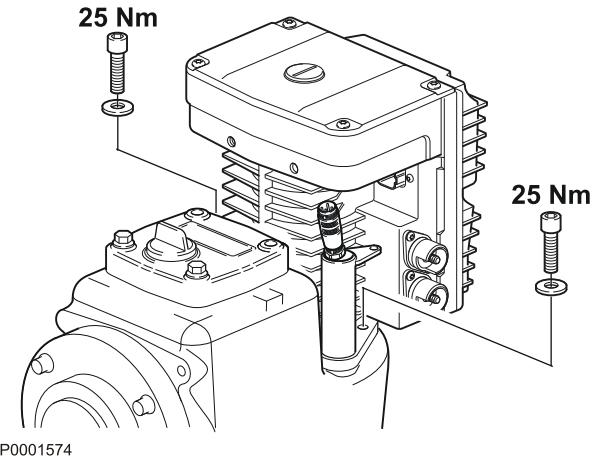
P0001571

- 18 Enfiler des joints toriques neufs (1) sur le tube du module de servo-commande.



P0001572

- 19 Faire descendre légèrement le module de servo-commande (SUS) sur le tube. Emmancher le tube supérieur, comme le montre l'illustration.

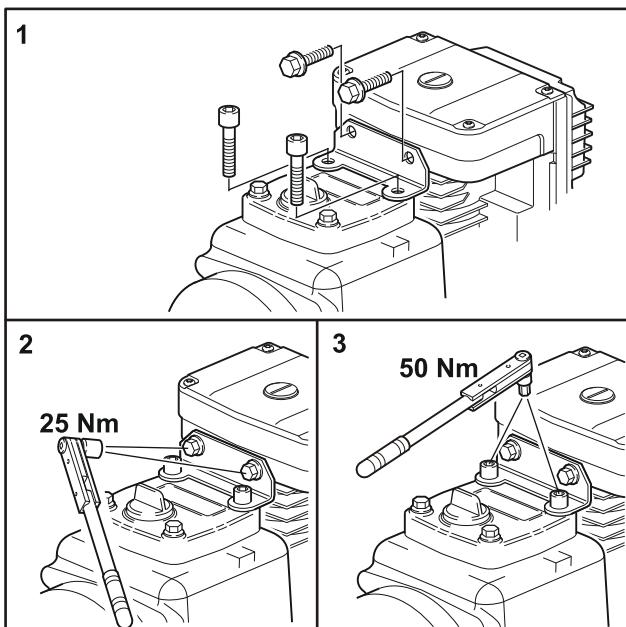


- 20 Abaisser le module de servo-commande (SUS) en place.

**NOTE !** Le pignon du module SUS doit s'engrerer dans la roue de l'engrenage planétaire. Si besoin est, déposer le bouchon sur le couvercle supérieur du module SUS de manière à pouvoir faire tourner le pignon.

Serrer les vis.

Couple de serrage : **25 Nm (18 lbf. pi).**



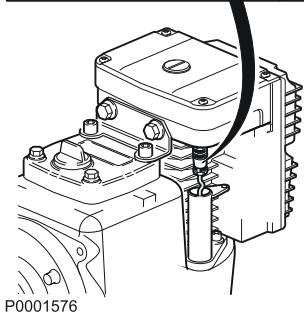
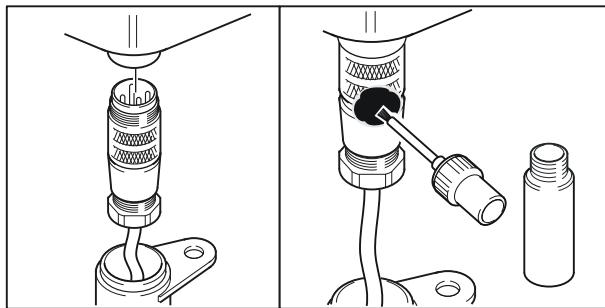
- 21 Monter le support entre le couvercle supérieur et le module de servo-commande (SUS).

**NOTE !** Monter et serrer d'abord les boulons du module de servo-commande (SUS).

Couple de serrage : **25 Nm (18 lbf. pi).**

Monter ensuite les boulons sur le couvercle supérieur. Serrer les boulons sur le couvercle

Couple de serrage : **50 Nm (37 lbf. pi).**



22 Raccorder le câble du résolver.

**Version ancienne :**

Serrer fermement à la main la bague de guidage du connecteur.

**IMPORTANT !**

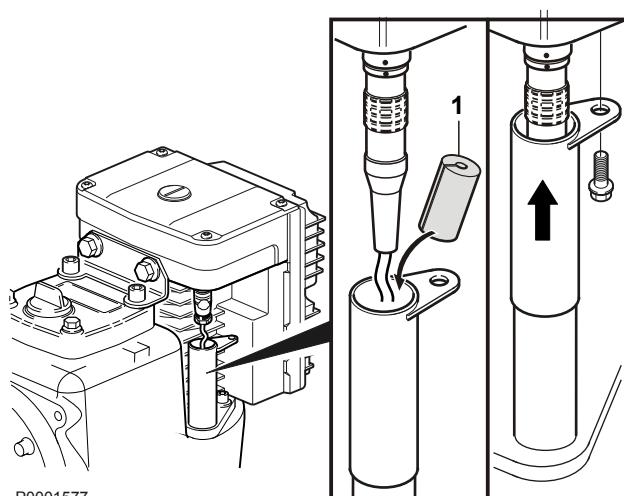
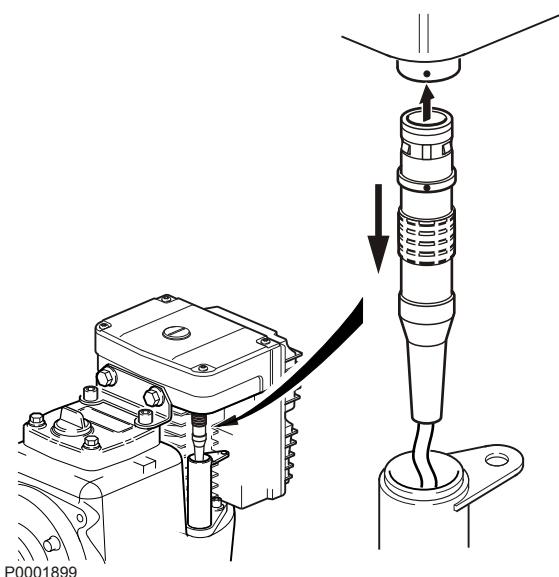
Verrouiller la douille filetée de l'accouplement avec de la couleur à cacheter. Passer de la couleur sur environ la moitié de la circonférence de la partie inférieure de la douille filetée. Utiliser le n° de référence Volvo Penta 9434520 Cire à cacheter

**Modèle récent, IPS-C, IPS-D/E/F:**

Le connecteur comporte un verrouillage à étrier. Veiller à aligner les marquages rouges du connecteur et du boîtier.

**IMPORTANT !**

Contrôler que le connecteur est correctement branché.



23 Uniquement sur les modèles IPS-C, IPS-D/E/F récents :

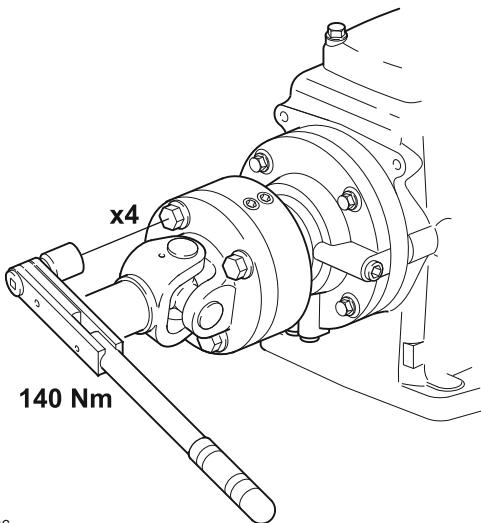
Poser la bague anti-arrachement (1) du câble à hauteur du bord supérieur du tube. Attention de ne pas endommager le câble.

**Tous modèles confondus :**

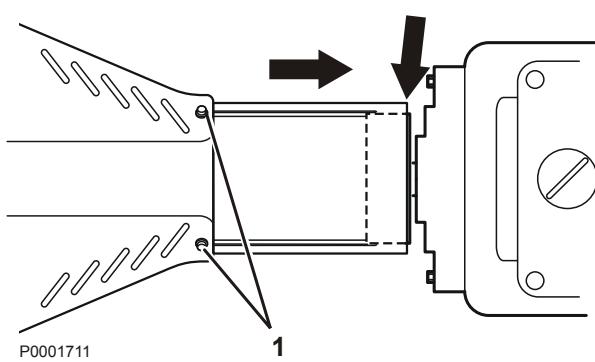
Pousser vers le haut le tube supérieur. Serre le boulon.

Couple de serrage : 8 Nm (6 lbf. pi).

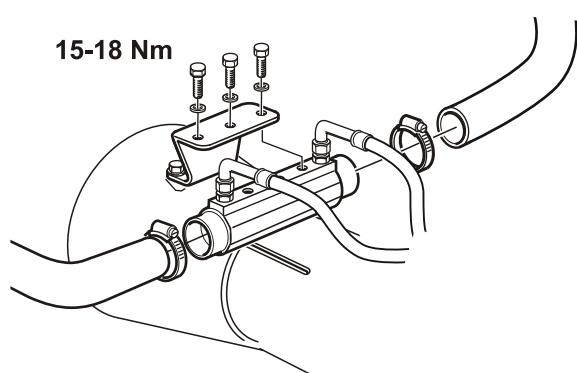
- 24 Repousser l'arbre à cardan. Serrer les boulons.  
Couple de serrage : **140 Nm (103 lbf. pi)**.



P0001766



P0001711



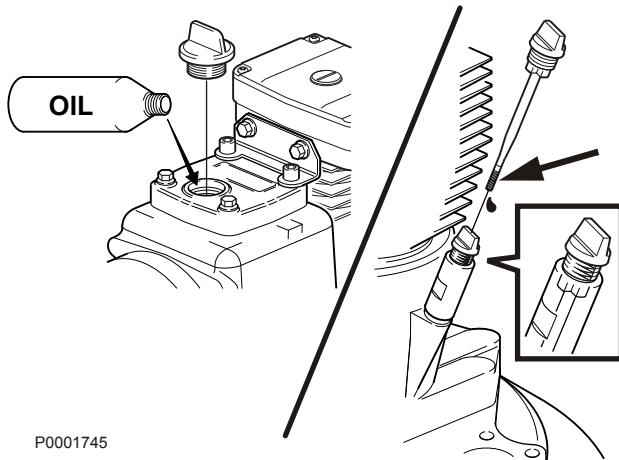
P0001712

- 25 Glisser le capot de protection au-dessus de l'arbre moteur et de l'accouplement.  
Serrer les deux vis.  
Couple de serrage : **25-30 Nm (18-22 lbf pi)**.

**IMPORTANT !**

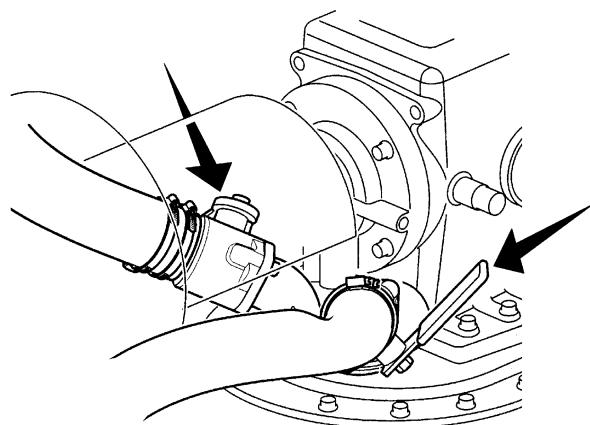
Vérifier qu'un espace de 4-5 mm se trouve bien entre le capot de protection et l'unité IPS.

- 26 Monter le refroidisseur d'huile sur le support, sur le carter du volant moteur.  
Couple de serrage : **15-18 Nm (11-13 lbf pi)**.  
Brancher les tuyaux d'eau.

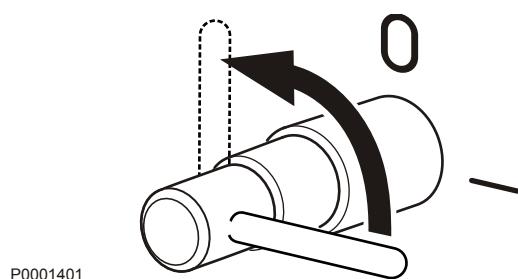


- 27 Remplir lentement d'huile l'embase.  
Pour la contenance et la qualité d'huile,  
voir **Caractéristiques techniques**. Vérifier le  
niveau d'huile avec la jauge.

**NOTE !** Ne pas visser la jauge de niveau d'huile  
lors du contrôle.



- 28 Ouvrir les deux vannes d'eau de mer de  
l'embase.  
(Une vanne sur les installations avec un moteur  
D4.)

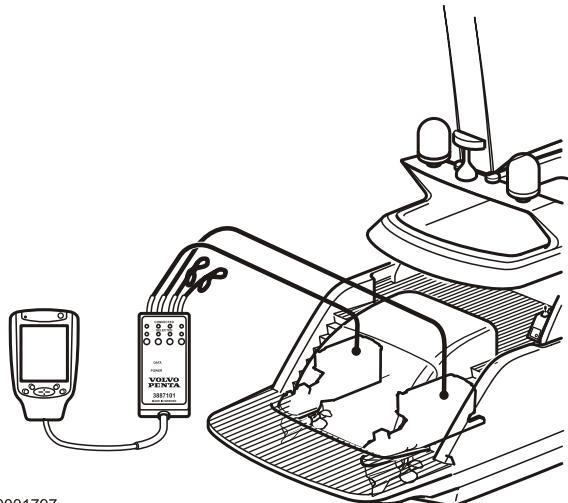


- 29 Mettre sous tension avec l'interrupteur principal.

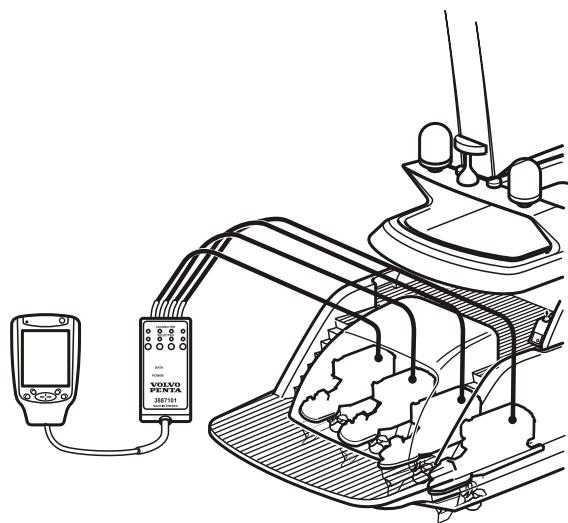
30 **IMPORTANT !**

Après remplacement du réservoir, effectuer les mesures ci-après :

- « **Étalonnage des réglages d'usine du boîtier d'engrenage inférieur** », ceci même si un étalonnage antérieur a été rapporté.
- L'étalonnage ci-dessus doit de plus être suivi d'un « **Étalonnage parallèle des unités IPS** »  
Ceci implique que le bateau doit être sorti de l'eau ou que l'on demande l'assistance d'un plongeur.



P0001797



P0001799

Pour plus d'information, voir le chapitre **Étalonnage des positions de transmission** ainsi que les instructions dans le système VODIA.

## Pack de disque d'embrayage, échange

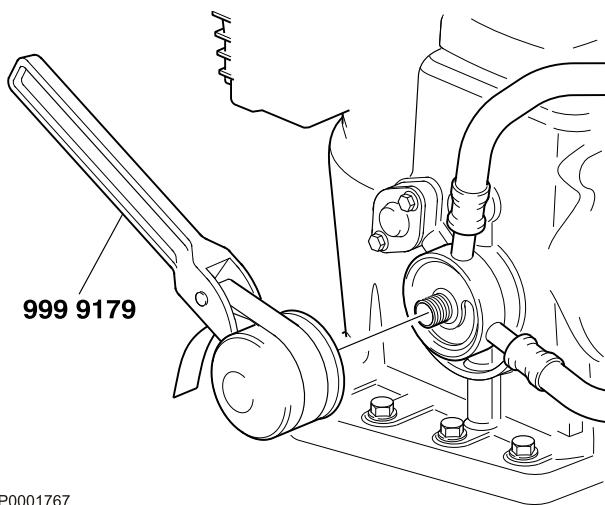
### (Engrenage supérieur déposé)

#### Dépose

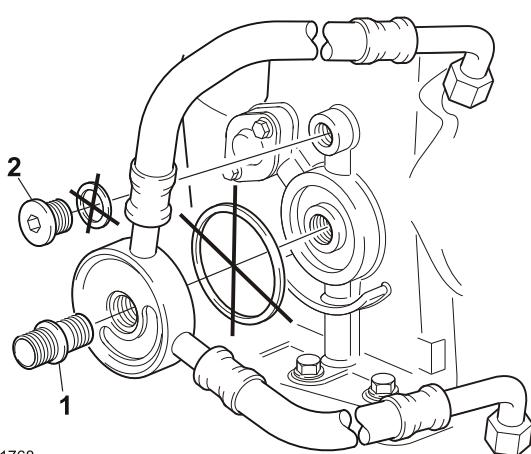
##### Outillage:

884161 Marteau à inertie  
 885176 Pièce de retenue  
 885178 Pinces à circlips (petites)  
 885623 Outil de montage  
 885710 Douille  
 885734 Douille  
 885872 Ensemble de montage  
 885880 Douille cannelée (petite)  
 3849535 Ensemble de montage  
 3849539 Pièce de retenue  
 3849545 Douille cannelée (grande)  
 9992520 Support  
 9999179 Extracteur pour filtre à huile

- 1 Déposer le filtre à huile avec 9999179 Extracteur pour filtre à huile.



P0001767



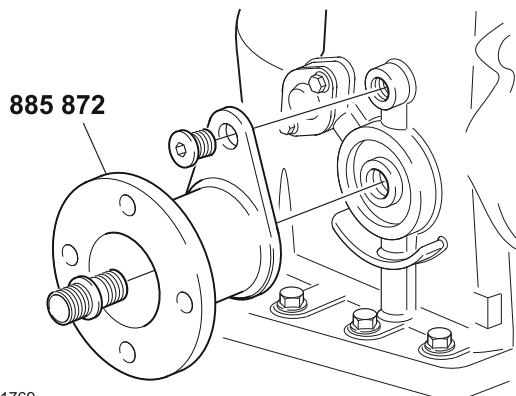
P0001768

- 2 Desserrer la vis centrale (1).

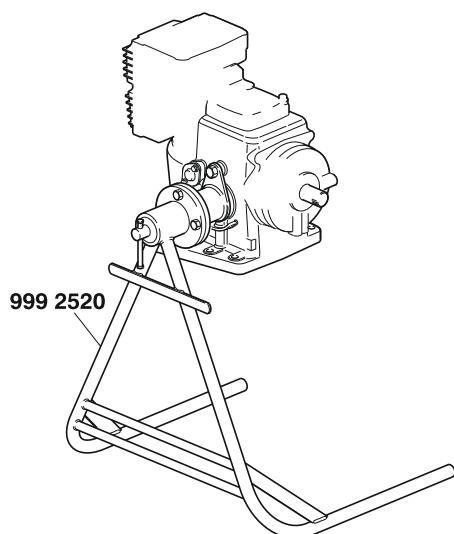
#### IPS-A, IPS-B, IPS-C

Déposer l'adaptateur du refroidisseur d'huile.

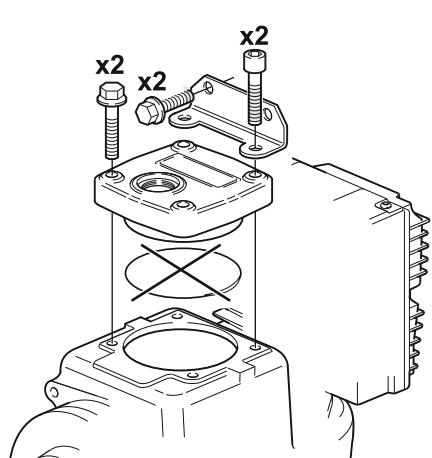
Mettre le joint torique au rebut. Enlever le bouchon (2). Mettre la bague en cuivre au rebut.



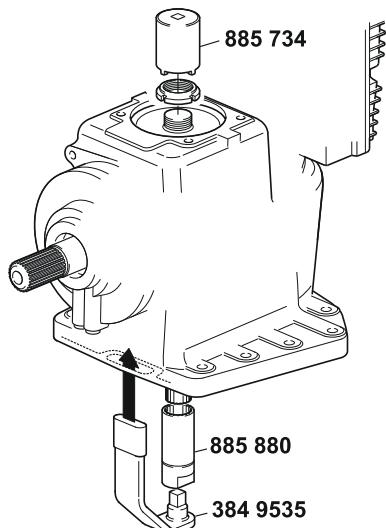
- 3 Monter 885872 Ensemble de montage comme le montre l'illustration.



- 4 Placer l'engrenage supérieur dans 9992520 Support.



- 5 Desserrer les boulons du couvercle supérieur et déposer le couvercle et le support.  
Mettre le joint torique au rebut.

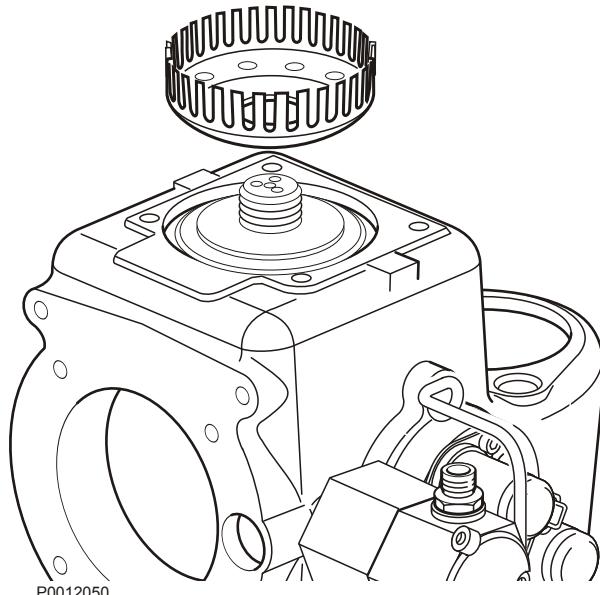


P0001772

- 6 Monter 885880 Douille cannelée (petite) et 3849535 Ensemble de montage sur l'arbre vertical comme le montre l'illustration.  
Desserrer l'écrou supérieur avec 885734 Douille .

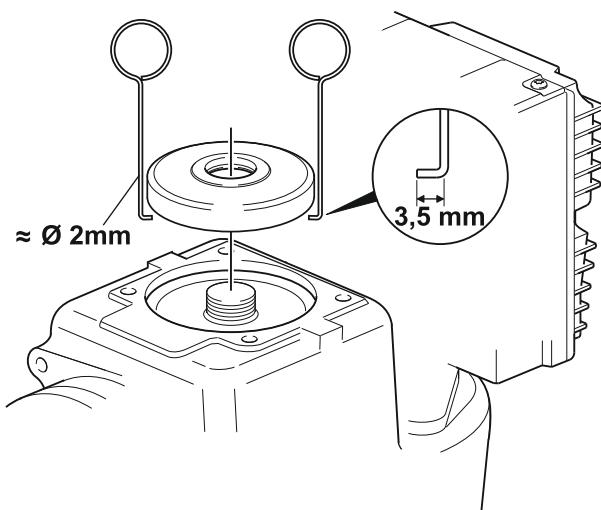
**IMPORTANT !**

Le boîtier d'engrenage doit être en position verticale, comme sur la figure, avant de desserrer l'écrou. Laisser le boîtier d'engrenage à cette position jusqu'à ce que les disques soient enlevés. Une mauvaise manipulation peut endommager les disques lorsque ceux-ci seront comprimés ultérieurement.



**Seulement IPS-D/E/F**

Déposer la roue dentée.

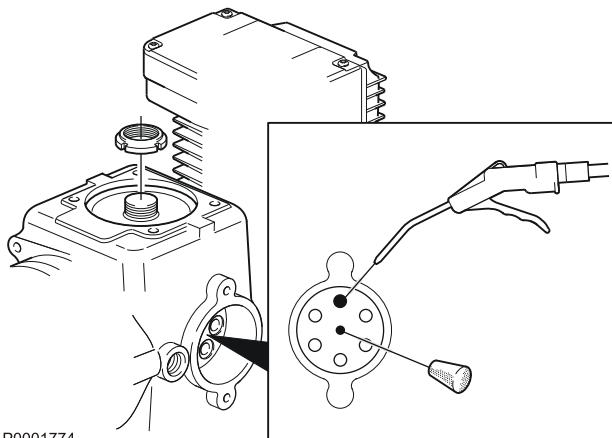


P0001773

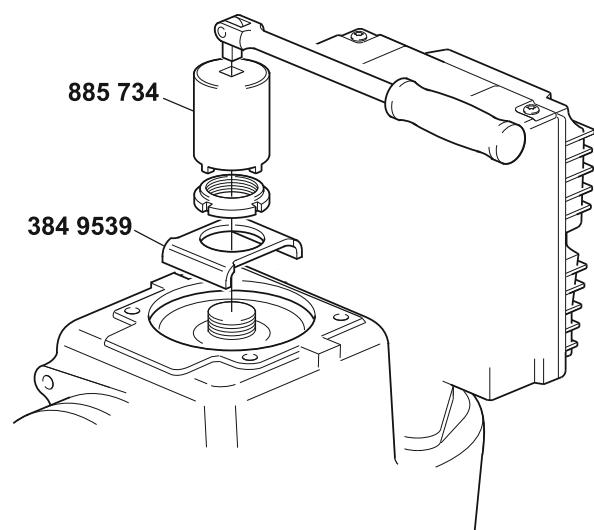
- 7 Plier l'extrémité de deux crochets de levage, comme le montre l'illustration (utiliser par ex. des baguettes de soudure). Glisser les crochets dans le boîtier d'engrenage, sous le cylindre et le soulever.

**NOTE !** Dans certains cas, le cylindre est tellement collé contre le piston que les crochets de levage ne suffisent pas. De l'air comprimé devra alors être utilisé. Déposer le boîtier de vanne. Resserrer l'écrou d'un ou deux tours à la main en guise de butée de sécurité.

Dégager le cylindre du piston en faisant passer de l'air comprimé dans le canal d'huile supérieur tout en bouchant le canal intermédiaire avec un chiffon ou équivalent.



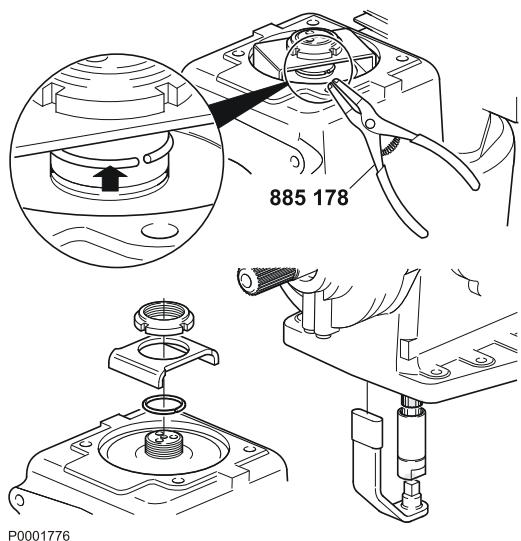
P0001774



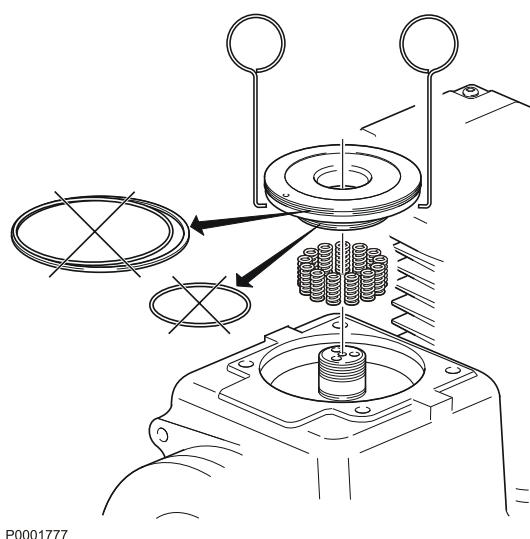
P0001775

- 8 Faire passer 3849539 Pièce de retenue sur l'arbre vertical. Monter l'écrou supérieur de l'arbre vertical et comprimer l'ensemble multidisques en serrant l'écrou avec 885734 Douille. Utiliser 885880 Douille cannelée (petite) avec 3849535 Ensemble de montage comme contre-appui.

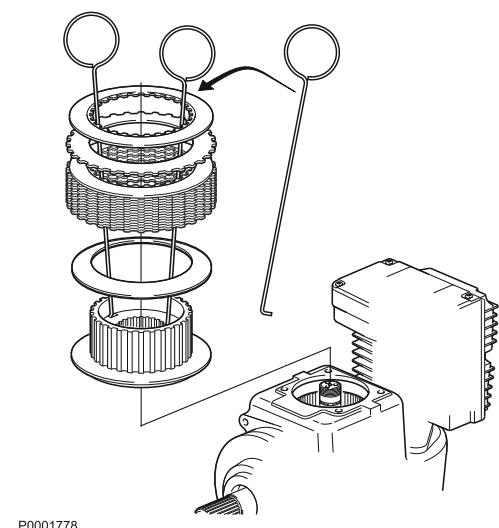
**NOTE !** Vérifier que le disque supérieur est centré avant de serrer l'écrou.



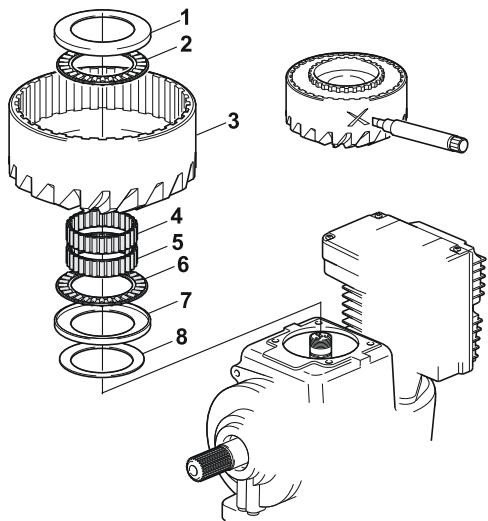
- 9 Dégager le circlip de sa gorge avec 885178 Pinces à circlips (petites).  
Enlever l'écrou supérieur, l'étrier, le manchon cannelé et le contre-appui.  
Retirer le circlip.



- 10 A l'aide des crochets réalisés précédemment, soulever le piston.  
Mettre le segment de piston et les joints toriques au rebut.  
Garder les ressorts.



- 11 A l'aide des crochets de levage, soulever la noix centrale avec l'ensemble multidisques et le ressort à rondelle.



P0001779

- 12 Extraire la rondelle (1), le roulement axial à aiguilles (2), le pignon de marche arrière (3), les roulements à aiguilles (4) et (5), la rondelle (7) et le ressort à rondelle (8).

**IPS-A** : 9 disques en fibre 8 disques en acier.

**IPS-B, IPS-C, IPS-D/E/F** : 9 disques en fibre et 10 disques en acier.

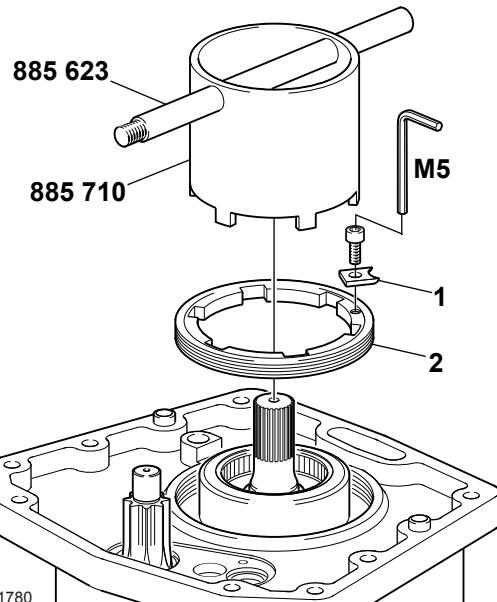
Mettre l'ensemble multidisques au rebut.

**NOTE !** Dans le nouvel ensemble de disques avec 10 et 9 disques, ces derniers sont un peu plus minces. Lors de l'échange, l'ensemble de disques de 9 et 8 disques (IPS-A) devra toujours être remplacé par les nouveaux disques plus minces, sur tous les modèles.

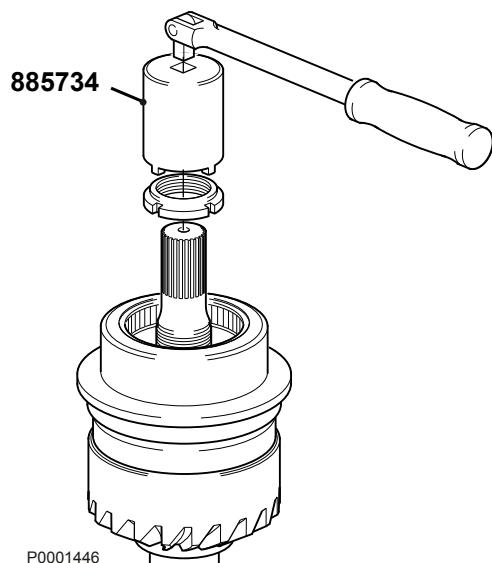
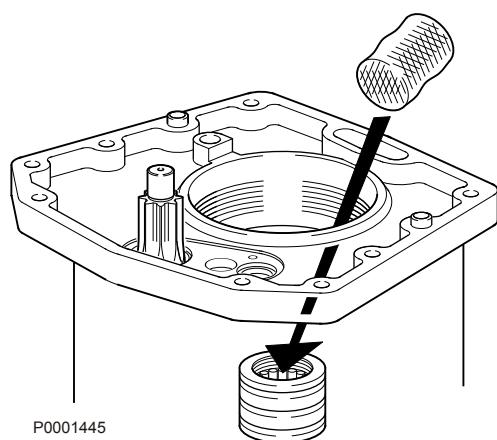
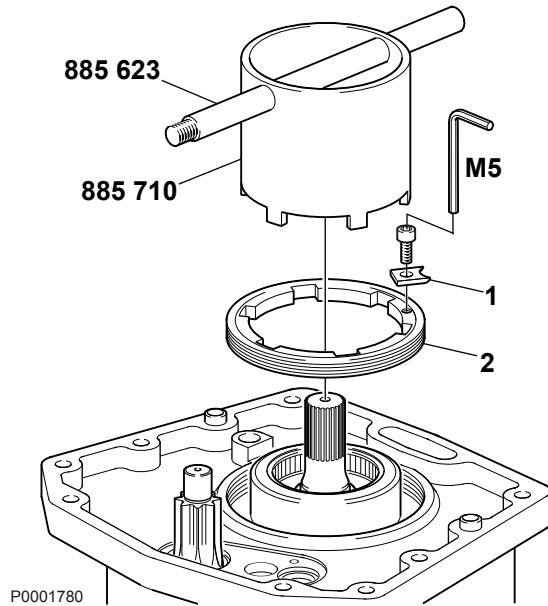
**IMPORTANT !**

Les roues dentées inférieure et supérieure sont identiques. Si elles doivent être remontées, elles doivent l'être au même endroit. Repérer la roue dentée supérieure pour la différencier de la roue dentée inférieure.

- 13 Retourner le boîtier d'engrenage de haut en bas. Desserrer l'écrou et déposer l'arrêteoir (1). Dégager la bague de serrage (2) avec 885710 Douille et la barre de 885623 Outil de montage.



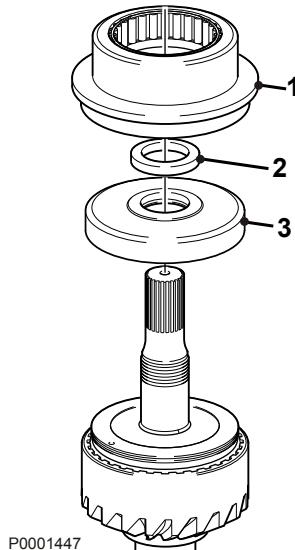
P0001780



- 14 Placer 3849545 Douille cannelée (grande) dans l'étau.  
Soulever l'arbre vertical avec l'engrenage inférieur (pignon de marche avant) et la cage de roulement. Placer l'ensemble dans le manchon cannelé.  
Conserver les cales (Aoriginal) et noter leur épaisseur.

- 15 Lorsque l'arbre est sorti, fixer les aiguilles du roulement avec par exemple du caoutchouc mousse.

- 16 Enlever l'écrou rond avec 885734 Douille.

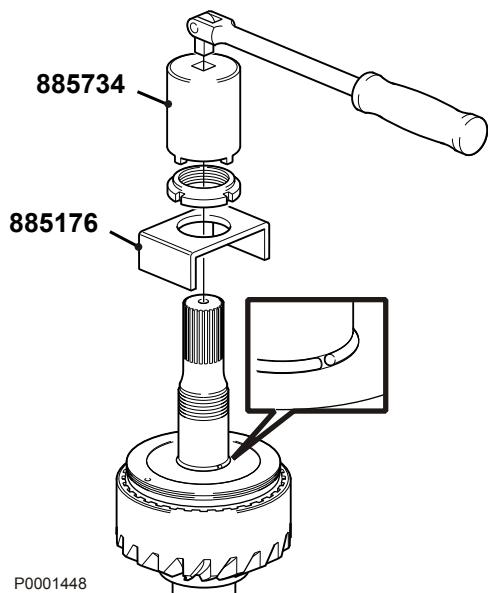


- 17 **Uniquement IPS-A, IPS-B**  
Retirer la cage de roulement (1), la bague entretoise (2) et le cylindre (3).

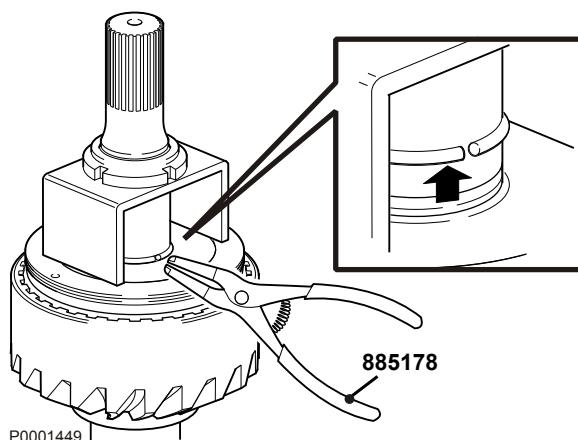
**Seulement IPS-C/D/E/F**

Retirer la cage de roulement (1) et le cylindre (3).

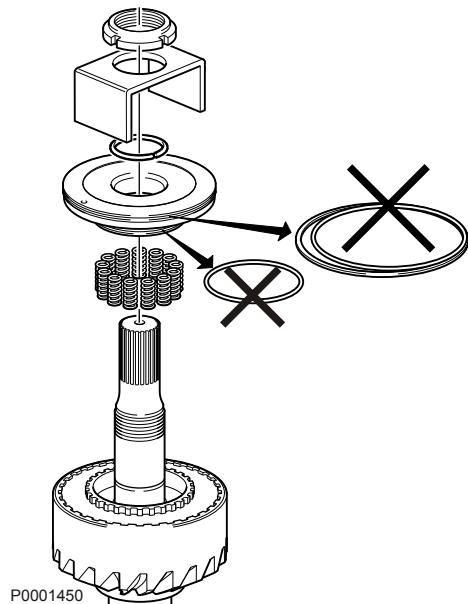
**NOTE !** Les modèles IPS-C/D/E/F ne comportent pas de bague entretoise (2).



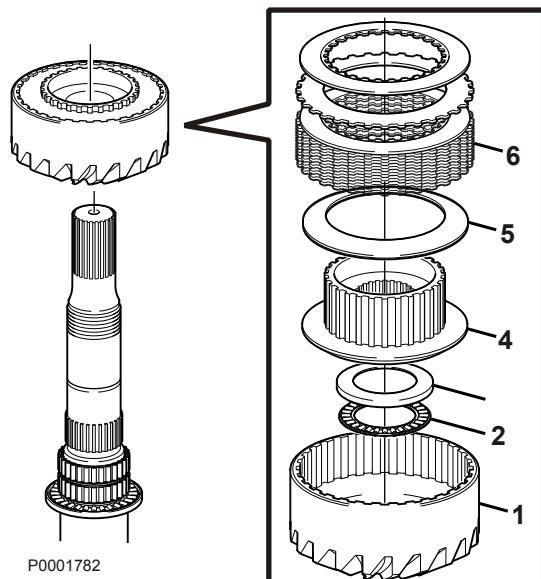
- 18 Vérifier que le disque supérieur est correctement positionné.  
Placer l'outil 885176 Pièce de retenue sur l'arbre vertical et visser l'écrou rond. Tourner l'outil comme l'indique l'illustration pour que la coupe du circlips soit visible.



- 19 Enfoncer le piston en serrant l'écrou rond avec l'outil 885734 Douille.  
Déposer le circlips avec 885178 Pinces à circlips (petites).

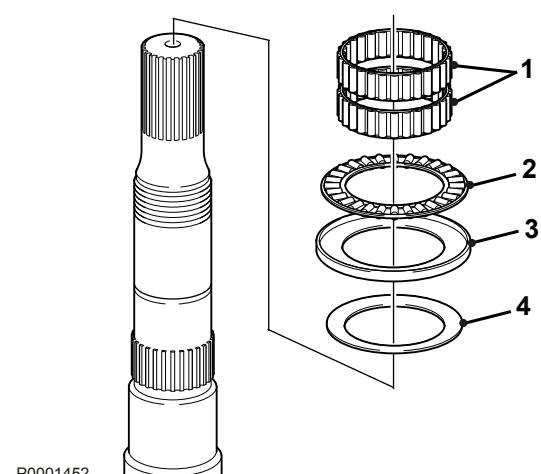


- 20 Desserrer l'écrou rond et enlever l'outil et le cir-clips.  
Retirer le piston.  
Mettre le segment de piston et les joints toriques au rebut.  
Garder les ressorts.



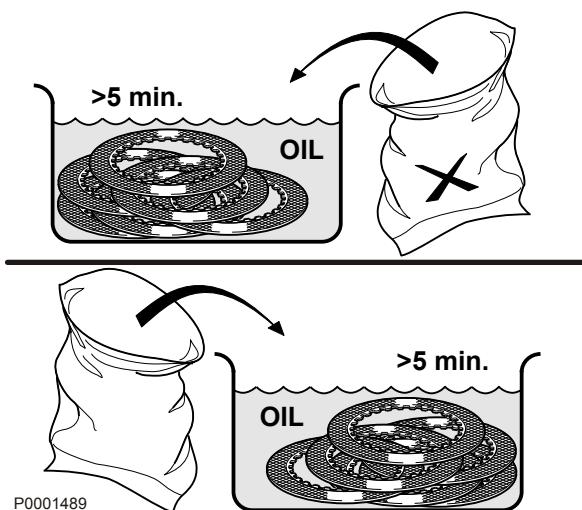
- 21 Soulever et dégager le pignon de marche avant (l'engrenage inférieur (1) avec le roulement axial à aiguilles (2), la rondelle (3), la noix centrale (4), le ressort à rondelle (5) et l'ensemble multidisques (6)).  
**IPS-A** : 9 disques en fibre 8 disques en acier.  
**IPS-B, IPS-C** : 9 disques en fibre 10 disques en acier.  
Mettre l'ensemble multidisques au rebut

**NOTE !** Dans le nouvel ensemble de disques avec 10 et 9 disques, ces derniers sont un peu plus minces. Lors de l'échange, l'ensemble de disques de 9 et 8 disques (IPS-A) devra toujours être remplacé par les nouveaux disques plus minces, sur tous les modèles.

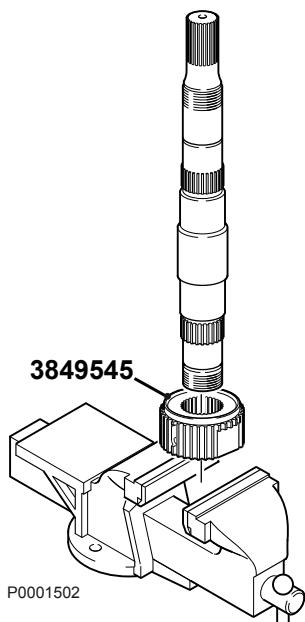


- 22 Extraire les roulements à aiguilles (1), le roulement axial à aiguilles (2), la rondelle (3) et le ressort à rondelle (4).

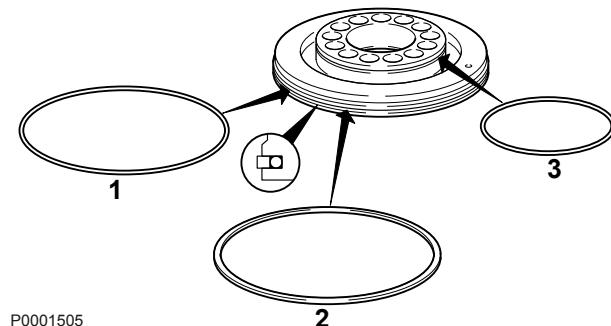
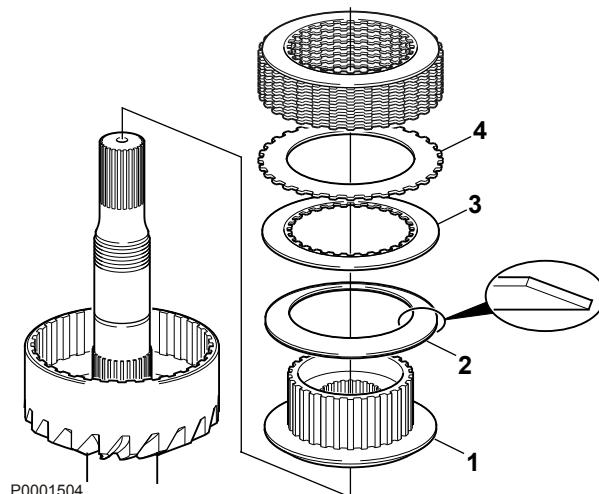
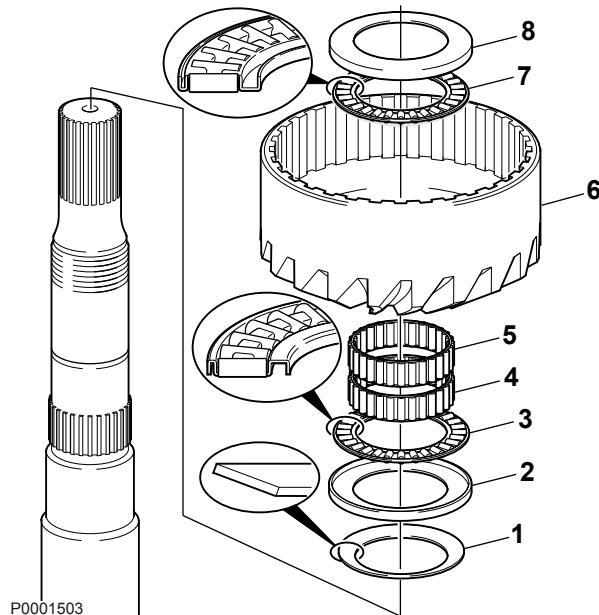
## Pose



- 23 **NOTE !** Préparer l'assemblage de l'ensemble multidisques. Tremper tous les disques en fibre dans de l'huile. Utiliser la même huile que pour l'unité IPS. Laisser les disques dans l'huile au moins 5 minutes avant le montage.



- 24 Serrer 3849545 Douille cannelée (grande) dans l'étau et placer l'arbre vertical à l'intérieur.



## 25 Positionner :

- le ressort à rondelle (1), orienté comme le montre l'illustration
- la rondelle (2), orientée comme le montre l'illustration
- le roulement axial à aiguilles (3), orienté comme le montre l'illustration
- les roulements à aiguilles (4) et (5)
- le pignon inférieur (pignon de marche avant) (6)

**NOTE !** Dans le cas où des pignons existants sont utilisés, vérifier que les pignons exacts sont mis en place.

- le roulement axial à aiguilles (7), orienté comme le montre l'illustration
- la rondelle (8), orientée comme le montre l'illustration.

## 26 Positionner :

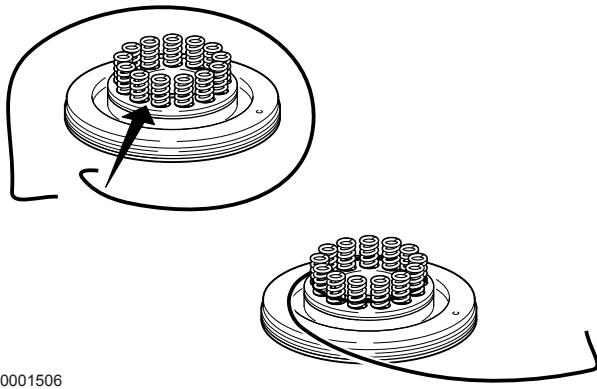
- le moyeu de disque (1)
- le ressort à rondelle (2), orienté comme le montre l'illustration
- le disque en acier (3)
- le disque en fibre (4). (L'encoche dans le disque se place indifféremment.)

Faire alterner les disques garnis (fibre) et les disques en acier. L'ensemble multidisques comporte en tout 9 disques en fibre et 10 disques en acier.

Terminer par un disque garni.

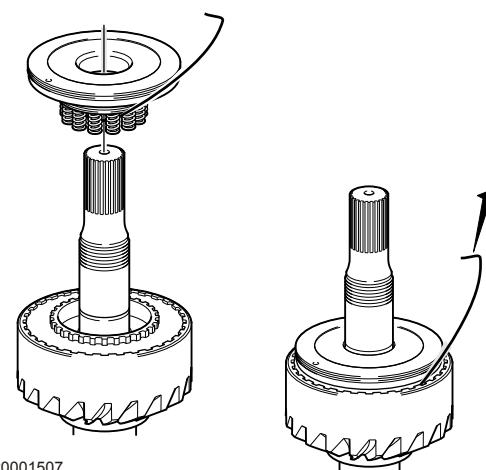
## 27 Mettre le joint torique (1) sur le piston. Avec précautions, faire passer le segment de piston (2) sur le joint torique.

Monter le joint torique (3).



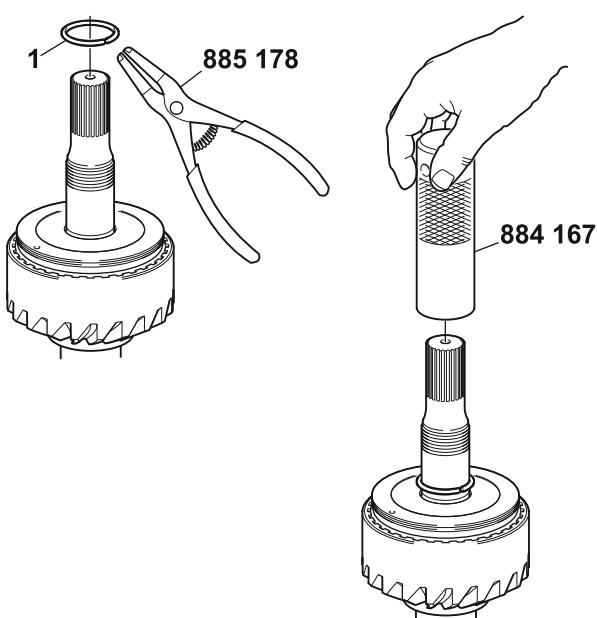
P0001506

- 28 Placer les ressorts dans le piston.  
Les fixer avec un fil de fer fin, comme sur l'illustration.



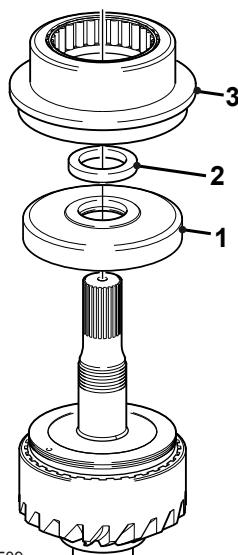
P0001507

- 29 Placer le piston dans le pignon.  
Faire tourner le piston tout en retirant le fil de fer.  
**NOTE !** S'assurer que tout le fil de fer est retiré.



P0001508

- 30 Placer le circlips (1) le plus bas possible sur l'arbre vertical, avec 885178 Pinces à circlips (petites).  
Utiliser 884167 Mandrin et appuyer manuellement sur le circlips pour qu'il prenne sa position correcte.

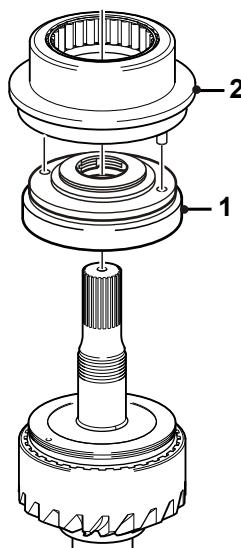
**IPS-A, IPS-B**

P0001509

**31 Uniquement IPS-A, IPS-B**

Monter le cylindre (1) et la bague entretoise (2).

Monter le boîtier de palier inférieur (3).

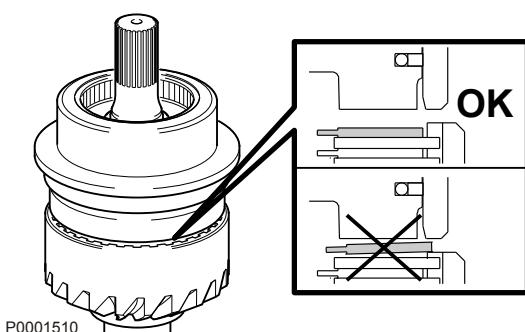
**IPS-C/D/E/F**

P0001898

**32 Seulement IPS-C/D/E/F**

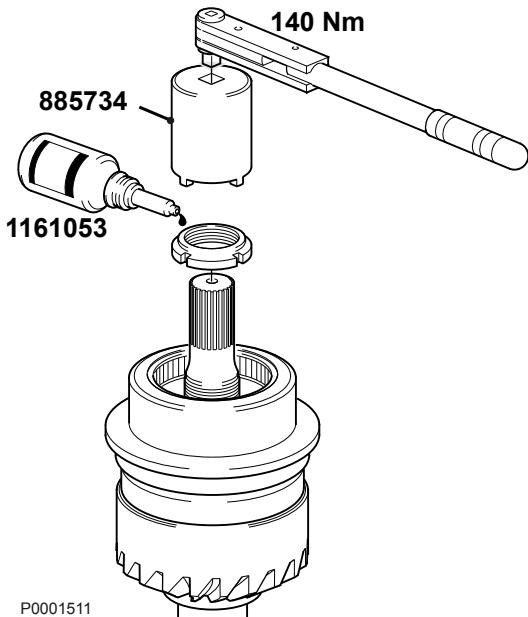
Monter le cylindre avec la pompe à huile (1) sur l'arbre vertical.

Monter le boîtier de palier inférieur (2) et positionner les ergots d'entraînement dans le corps de pompe.

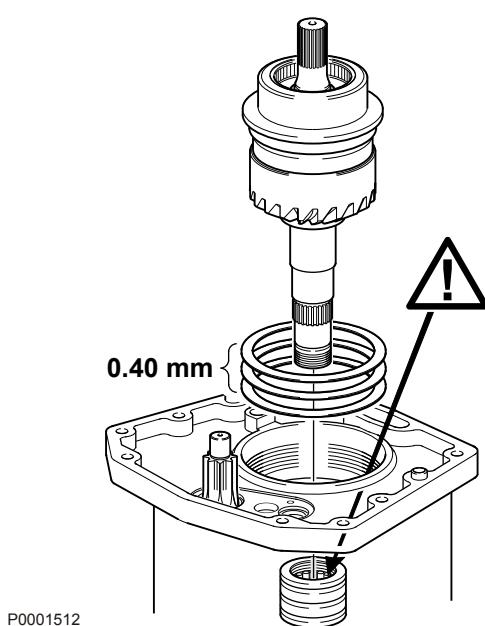


P0001510

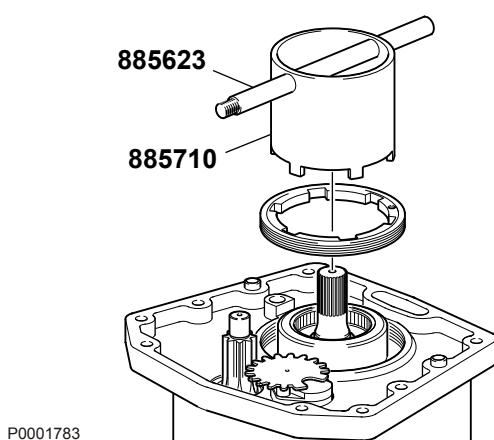
**33 Vérifier que les disques sont correctement positionnés.**



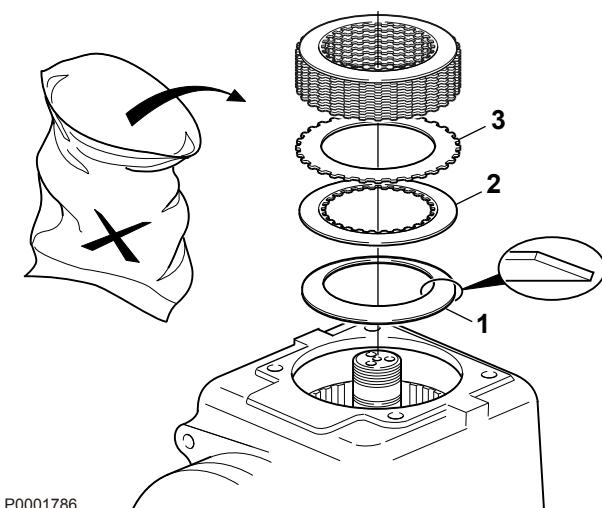
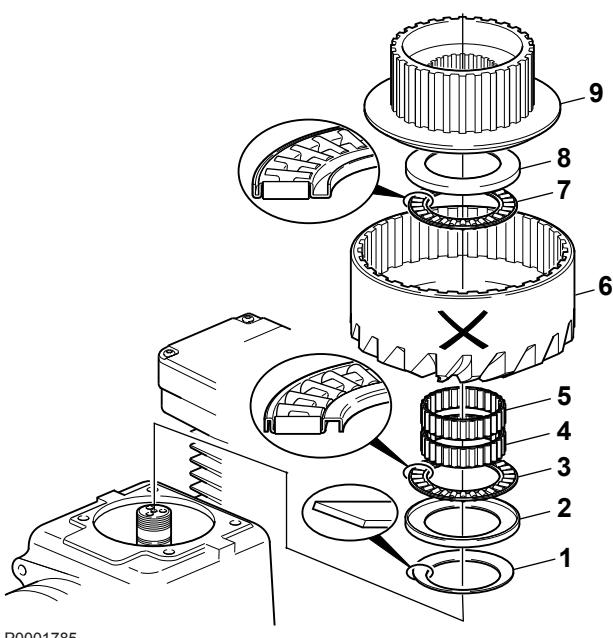
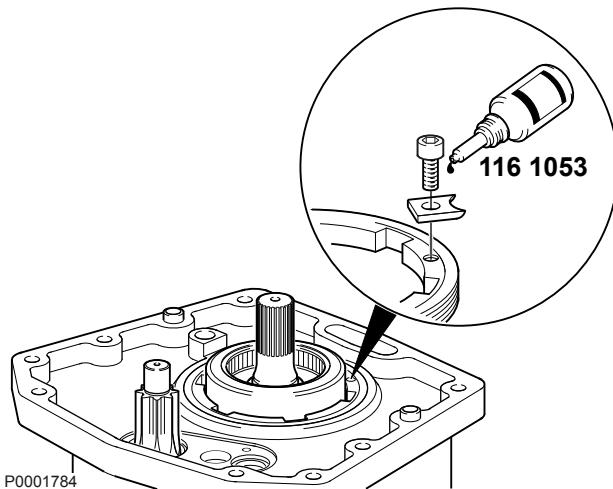
- 34 Appliquer du liquide frein-filet de référence 1161053 sur les filets.  
Visser l'écrou rond. Serrer avec l'outil 885734 Douille.  
Couple de serrage : **140 Nm (103 lbf.ft)**.



- 35 Placer l'épaisseur de cale d'origine ( $A_{original}$ ) dans le boîtier.  
Avec précautions, abaisser l'arbre vertical dans le boîtier d'engrenage.  
**NOTE !** Veiller à ne pas faire tomber des rouleaux du roulement.



- 36 Monter la bague de serrage et serrer avec 885710 Douille et la barre de 885623 Outil de montage.  
Serrer la bague contre le boîtier de palier, puis d'environ 15 degrés de plus.



- 37 Positionner l'arrêtoir. Tourner l'arrêtoir comme le montre l'illustration pour que l'arrondi soit orienté vers le boîtier.  
Appliquer du liquide frein-filet de référence 1161053 sur la vis de l'arrêtoir.  
Couple de serrage : **8 Nm (6 lbf.ft)**.

- 38 Tourner le boîtier d'engrenage correctement et monter :

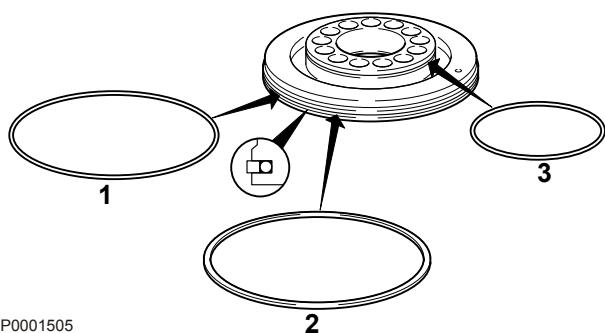
- le ressort à rondelle (1), orienté comme le montre l'illustration
- la rondelle (2), orientée comme le montre l'illustration
- le roulement axial à aiguilles (3), orienté comme le montre l'illustration
- les roulements à aiguilles (4) et (5)
- le pignon supérieur (pignon de marche arrière) (6)
- le roulement axial à aiguilles (7), orienté comme le montre l'illustration
- la rondelle (8), orientée comme le montre l'illustration
- le moyeu de disque (9).

- 39 Positionner :

- le ressort à rondelle (1), orienté comme le montre l'illustration
- le disque en acier (2)
- le disque en fibre (3). (L'encoche dans le disque se place indifféremment.)

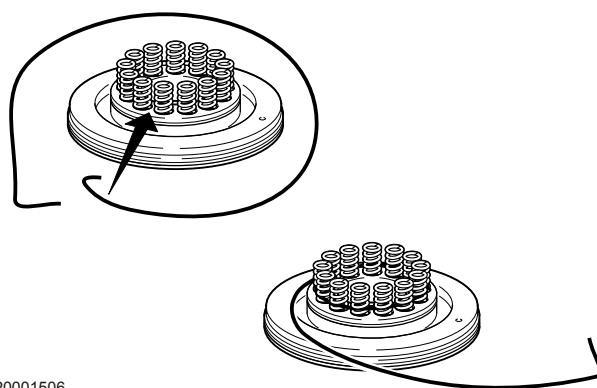
Faire alterner les disques garnis (fibre) et les disques en acier. L'ensemble multidisques comporte en tout 9 disques en fibre et 10 disques en acier.

Terminer par un disque en acier.



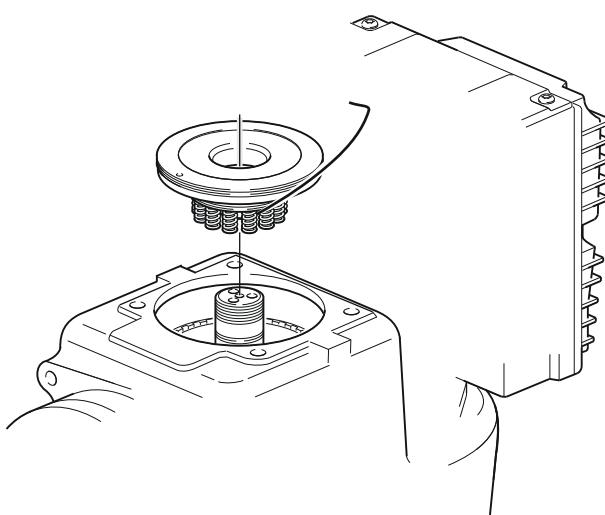
P0001505

- 40 Mettre le joint torique (1) sur le piston. Avec précautions, faire passer le segment de piston (2) sur le joint torique.  
Monter le joint torique (3).



P0001506

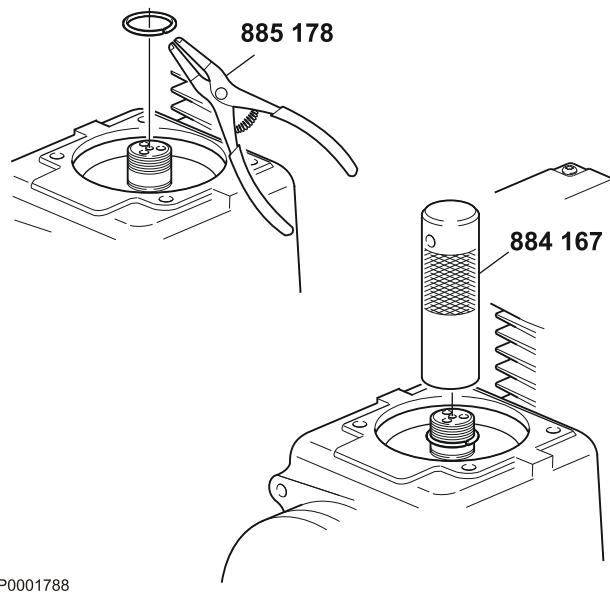
- 41 Placer les ressorts dans le piston.  
Les fixer avec un fil de fer fin, comme sur l'illustration.



P0001787

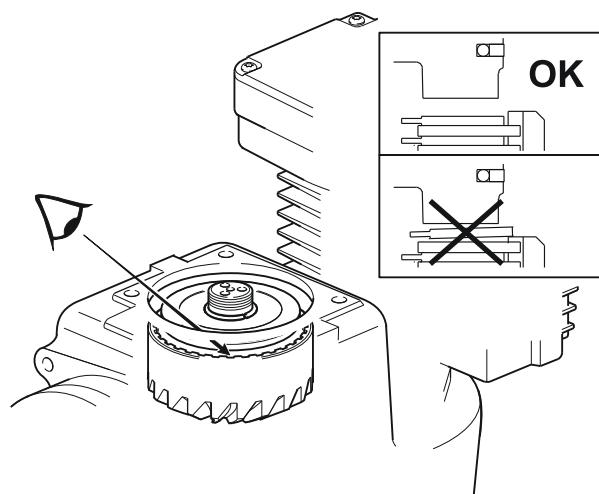
- 42 Placer le piston dans le pignon.  
Faire tourner le piston tout en retirant le fil de fer.

**NOTE !** S'assurer que tout le fil de fer est retiré.



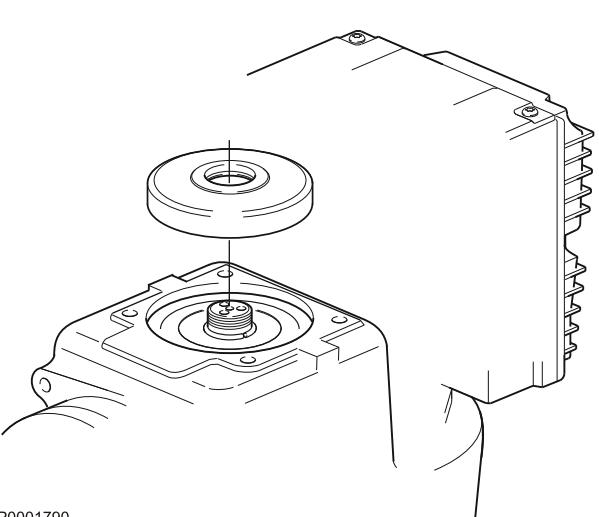
P0001788

- 43 Placer le circlips (1) sur l'arbre vertical avec 885178 Pinces à circlips (petites). Utiliser 884167 Mandrin et appuyer sur le circlips pour qu'il prenne sa position correcte.



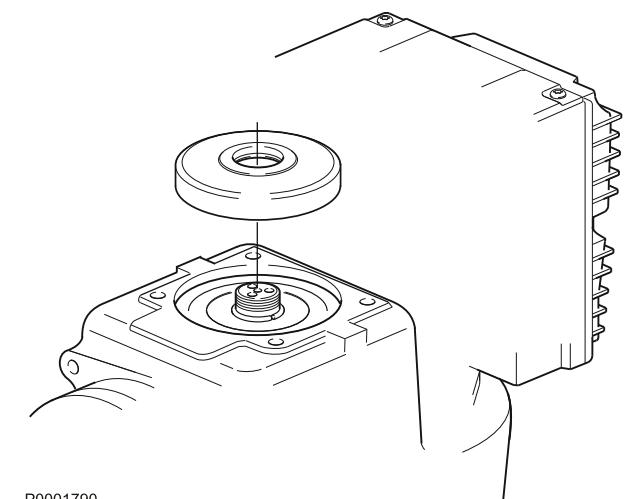
P0001789

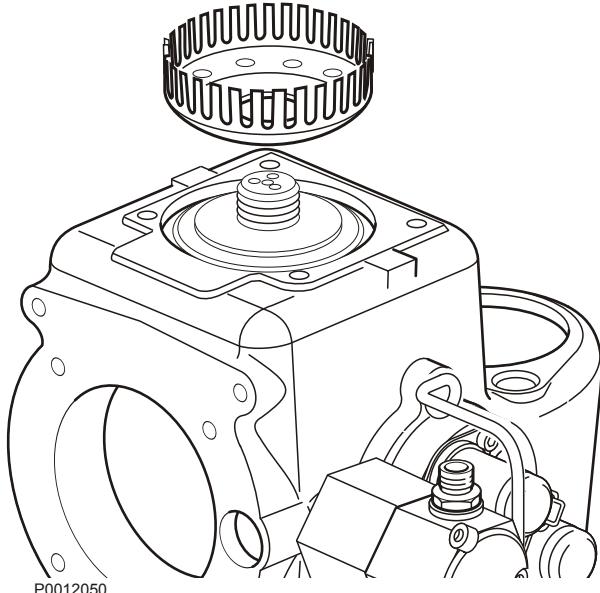
- 44 Vérifier que les disques sont correctement positionnés.



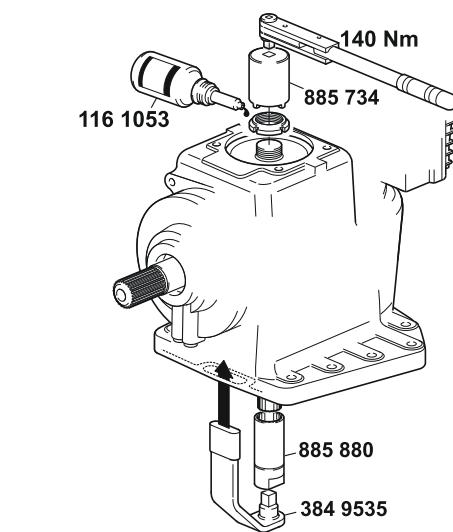
P0001790

- 45 Monter le cylindre.

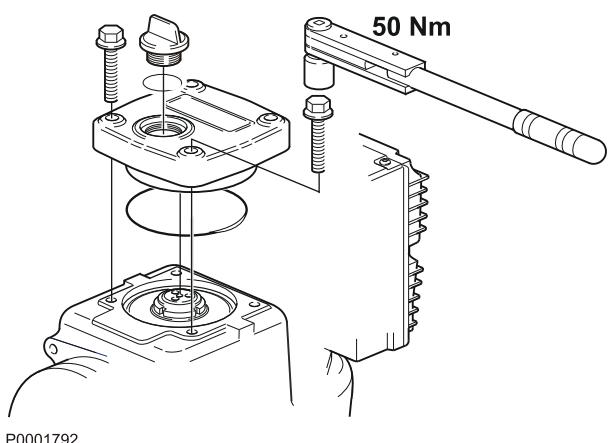



**Seulement IPS-D/E/F**

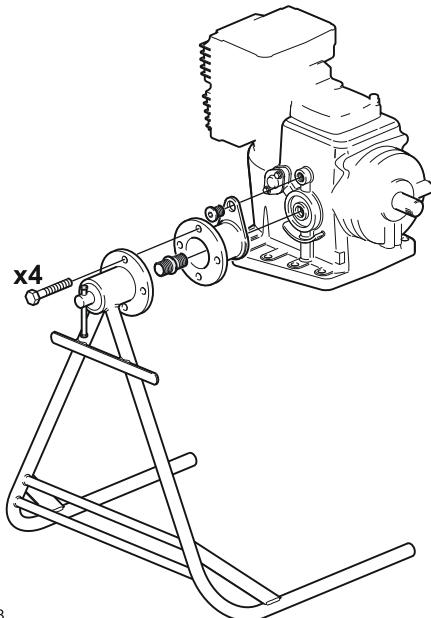
Positionner la roue dentée.



- 46 Visser l'écrou rond.  
 Serrer avec 885734 Douille .  
 Utiliser 885880 Douille cannelée (petite) et  
 3849535 Ensemble de montage comme contre-  
 appui.  
 Couple de serrage : **140 Nm (103 lbf.ft)**.

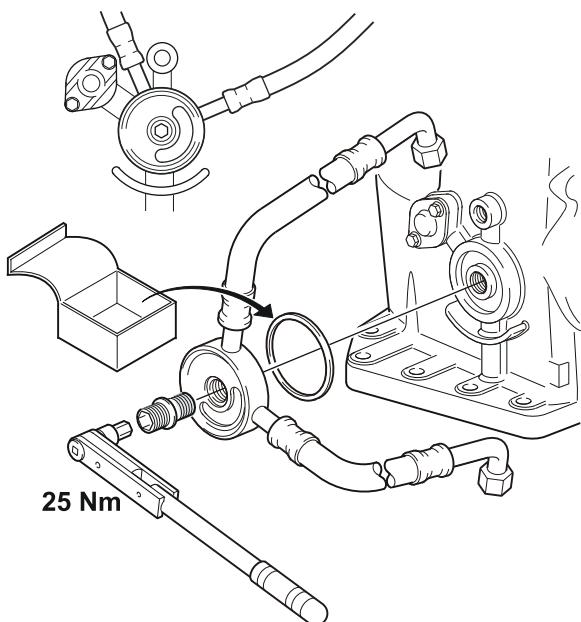


- 47 Monter le couvercle supérieur avec un joint torique neuf.  
 Serrer uniquement les boulons avant pour l'instant.  
 Couple de serrage :**50 Nm (37 lbf.ft)**.  
 Monter le bouchon de remplissage d'huile avec  
 un joint torique neuf.



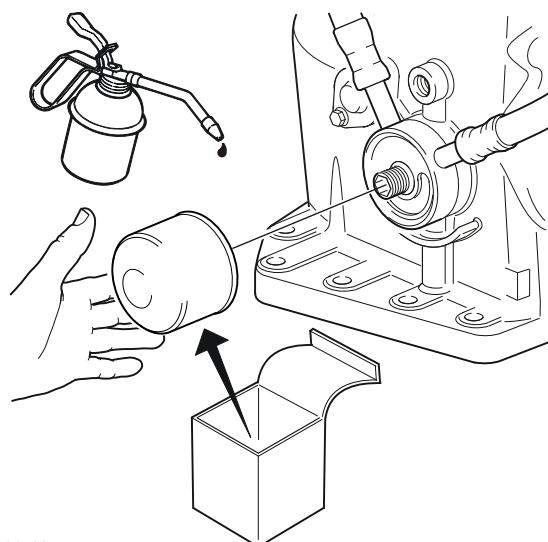
P0001578

- 48 Dégager l'engrenage supérieur du bâti et enlever la fixation.



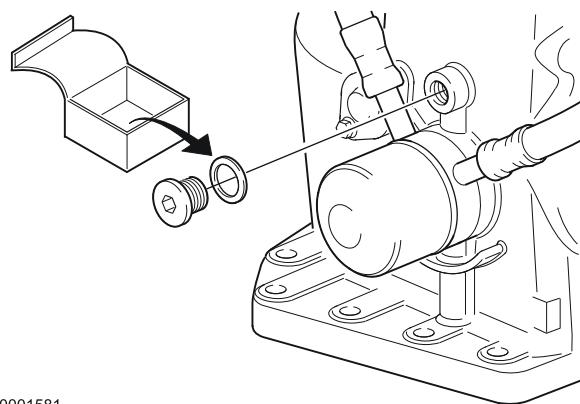
P0001579

- 49 Positionner l'adaptateur du refroidisseur d'huile avec un joint torique neuf. Incliner l'adaptateur comme le montre l'illustration. Serrer la vis centrale.  
Couple de serrage : **25 Nm (18 lbf.ft)**.



P0001580

- 50 Appliquer une goutte d'huile sur le joint du filtre à huile.  
Visser le filtre à huile. Serrer à la main.



P0001581

- 51 Monter le bouchon avec une rondelle en cuivre neuve.  
Couple de serrage : **20 Nm (15 lbf.ft)**.

## Divers

### Test de pression

Avant de remplir l'embase d'huile, elle doit subir un test sous pression pour vérifier qu'elle est étanche après la réparation.

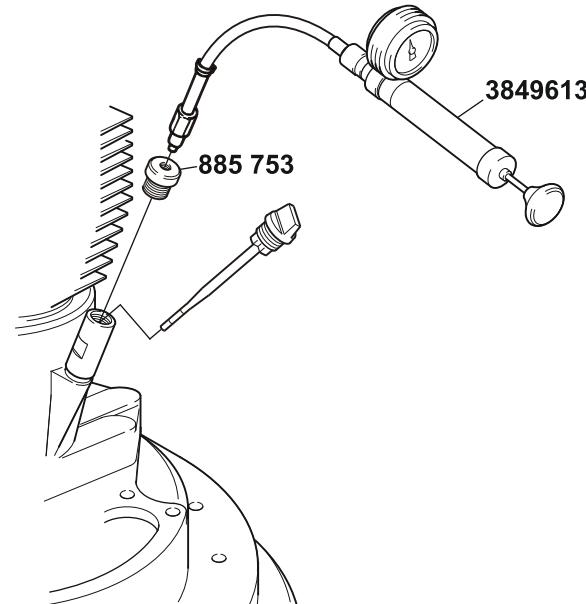
Si une embase usagée doit être testée, commencer par vidanger l'huile. Noter l'aspect de l'huile : une huile grise est un signe de fuite (pénétration d'eau).

#### Outillage:

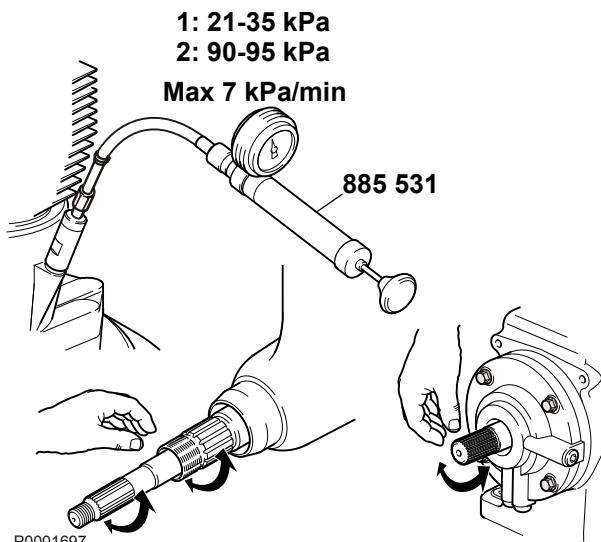
3849613 Kit d'essai de pression

885753 Raccord

- 1 Remonter le bouchon de vidange dans le cas où l'huile a été vidangée.  
Déposer la jauge d'huile. Monter 885753 Raccord et 3849613 Kit d'essai de pression.



P0001696



P0001697

- 2 Pomper pour créer une pression de : **25 kPa (3.6 psi)**.

Tourner les arbres porte-hélice et l'arbre d'entrée et vérifier l'étanchéité.

En cas de chute de pression, utiliser de l'eau savonneuse ou plonger l'embase dans l'eau pour localiser la fuite.

Effectuer les réparations nécessaires puis refaire le test.

Si aucune chute de pression n'est détectée, augmenter la pression à : **80 kPa (11.6 psi)**.

De nouveau, en cas de chute de pression, utiliser de l'eau savonneuse ou plonger l'embase dans l'eau pour localiser la fuite.

Chute de pression autorisée : **max. 7 kPa (1.0 psi) en 3 minutes**.

## Positions de l'unité de propulsion, étalonnage

### Outilage:

3887101 Boîtier de dérivation  
 3808507 Outil d'étalonnage  
 3838619 VODIA, outil de diagnostic  
 3887101 Boîtier de dérivation  
 21406897 Outil d'étalonnage

**Deux procédures d'étalonnage sont requises sur une installation IPS neuve ou remise à neuf :**

- Etalonnage du réglage d'usine des boîtiers d'engrenage inférieurs
- Etalonnage du parallélisme des boîtiers d'engrenage inférieurs

Vous trouverez ci-après une vue d'ensemble des procédures d'étalonnage ainsi qu'une description de l'utilisation des outils spéciaux requis.

Vous trouverez de plus amples informations sur le réglage et l'étalonnage des unités de propulsion IPS dans le système VODIA.

### IMPORTANT !

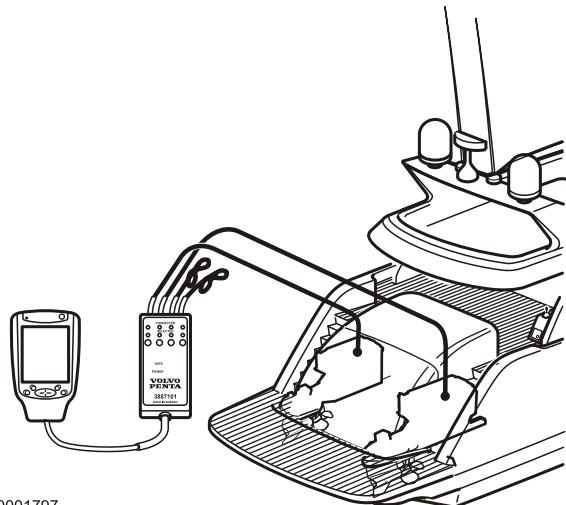
Une marche peut être enclenchée seulement lorsque le réglage d'usine de l'embase a été étalonné et qu'un étalonnage parallèle a été effectué pour le boîtier d'engrenage inférieur.

### IMPORTANT !

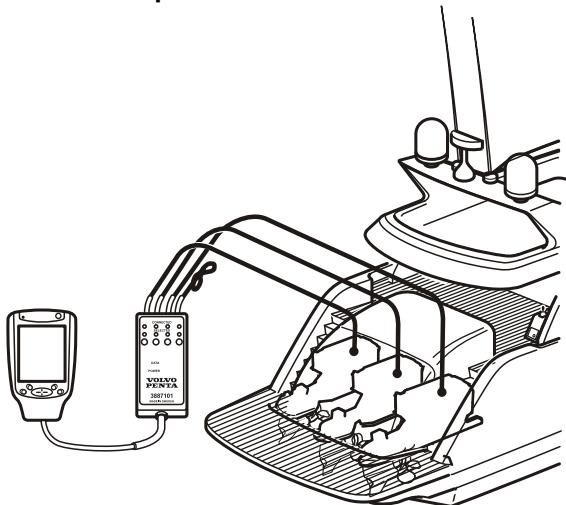
L'étalonnage du boîtier d'engrenage inférieur doit toujours être effectué selon les consignes en vigueur.

### Conditions

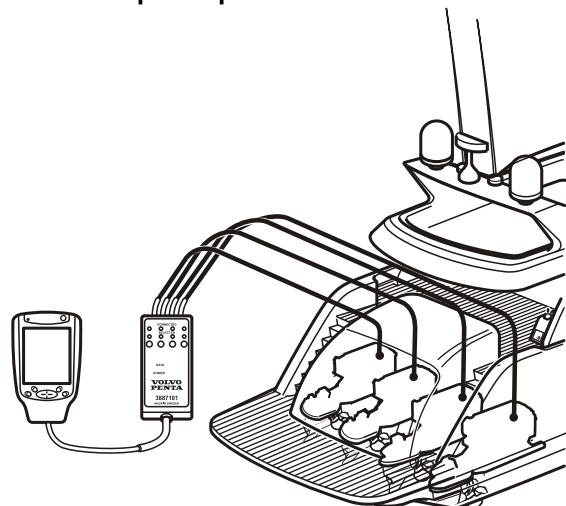
- Le bateau ne doit pas être dans l'eau
- Les batteries doivent être pleinement chargées ou raccordées à un dispositif de charge externe
- Aucune personne ni objet ne doivent se trouver dans la zone de travail de la transmission

**Installation bimoteur**

P0001797

**Installation triple**

P0001798

**Installation quadruple**

P0001799

**Etalonnage, réglage d'usine du boîtier d'engrenage inférieur**

Les unités IPS sont toujours étalonnées avant leur livraison de l'usine ou de l'entrepôt.

L'étalonnage d'un réglage d'usine est en principe uniquement requis si une unité a été remplacée ou si une partie vitale du système a été modifiée, par ex. un boîtier d'engrenage inférieur ou un capteur de position/résolver.

La procédure d'étalonnage permet de régler les positions de fin de course des transmissions.

**NOTE !** Une procédure d'étalonnage complète commence toujours par cette mesure.

Raccorder le boîtier coupe-circuit (1) au contact de diagnostic de chaque moteur. Raccorder le boîtier coupe-circuit de l'outil VODIA. Les boîtiers d'engrenage inférieurs sont ensuite réglés et étalonnés selon les procédures décrites dans le système VODIA.

**IMPORTANT !**

Cette opération doit toujours être suivie de la procédure « Étalonnage parallèle du boîtier d'engrenage inférieur ».

## Etalonnage, parallélisme des boîtiers d'engrenage inférieurs

La procédure d'étalonnage s'effectue après le réglage d'usine. Elle est utilisée pour calibrer la position des embases les unes par rapport aux autres. Les boîtiers d'engrenage doivent être parallèles avec la quille du bateau.

Le bateau ne doit pas être dans l'eau durant l'étalonnage. Pour cette procédure, le connecteur

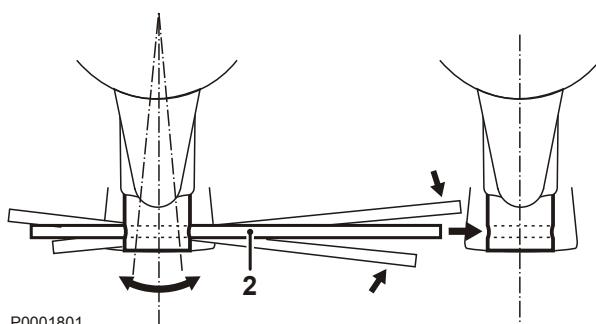
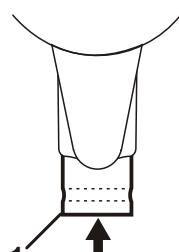
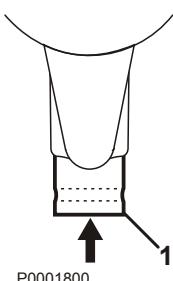
3887101 Boîtier de dérivation et l'outil spécial

3808507 Outil d'étalonnage seront utilisés pour le positionnement du centre des transmissions.

Le boîtier coupe-circuit est raccordé à la prise de diagnostic des moteurs bâbord et tribord, ainsi qu'à l'outil VODIA.

L'outil de positionnement du centre des transmissions est prévu pour régler les boîtiers d'engrenage inférieurs parallèles entre eux et avec la quille du bateau. Les boîtiers d'engrenage inférieurs sont réglés et étalonnés selon les procédures décrites dans le système VODIA.

### Méthode de travail, 3808507 Outil d'étalonnage

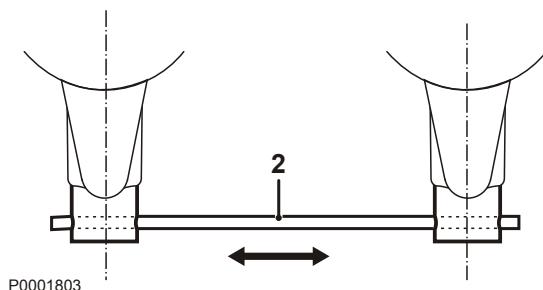


- 1 Lors d'étalonnage, insérer les cylindres en plastique (1) dans les sorties d'échappement des boîtiers d'engrenage inférieurs.

**NOTE !** Veiller à insérer à fond les cylindres dans les sorties d'échappement.

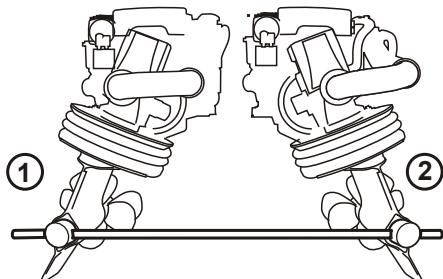
- 2 Monter la tige en aluminium (2) dans le vérin côté bâbord et utiliser cette tige comme outil d'alignement, comme le montre l'illustration. Avec précautions, déplacer l'embase avec la tige jusqu'à ce que la tige soit face à l'orifice dans le cylindre en plastique côté tribord (1).

- 3 Monter ensuite la tige (2) dans le cylindre tribord et répéter les points ci-dessus jusqu'à ce que la tige corresponde avec l'orifice dans le cylindre côté bâbord



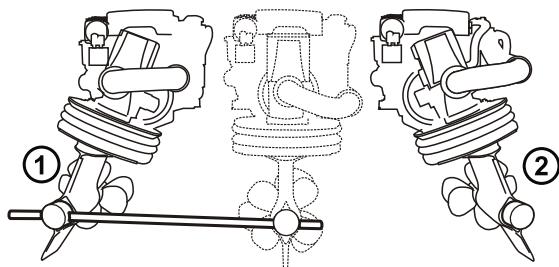
- 4 Quand la tige (2) peut glisser librement et sans résistance à travers les orifices du cylindre, les boîtiers d'engrenage inférieurs sont parallèles entre eux et avec la quille du bateau.

**NOTE !** Les cylindres doivent être bien en place, autrement dit, insérés à fond dans les sorties d'échappement.



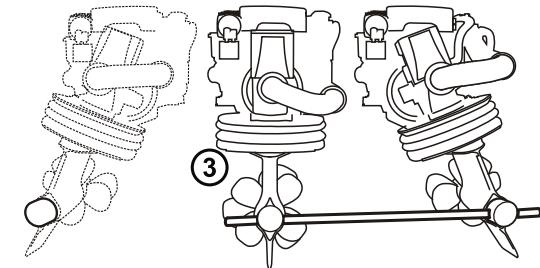
#### Méthode de travail, installation double

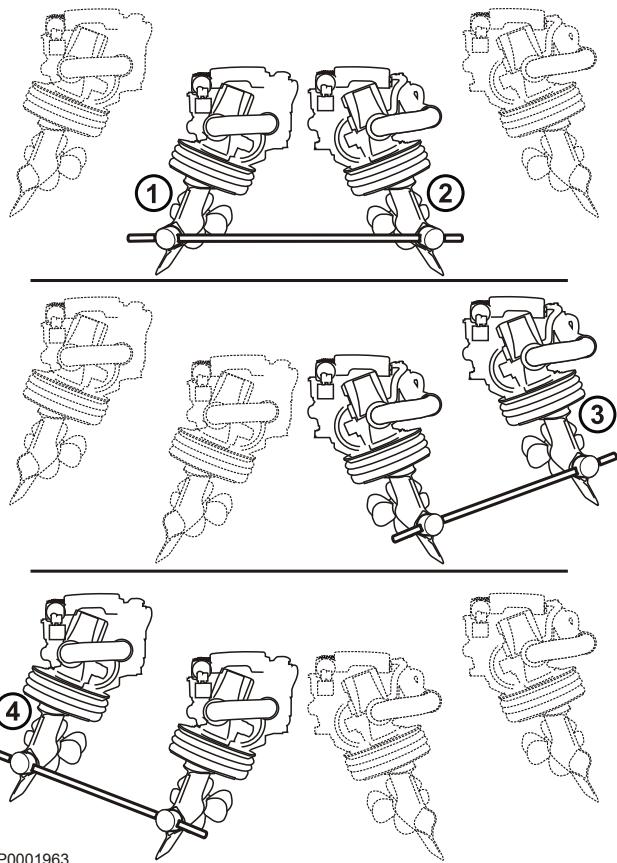
- 1, 2. Vérifier le parallélisme conformément à la méthode décrite sur la page précédente.



#### Méthode de travail, installation triple

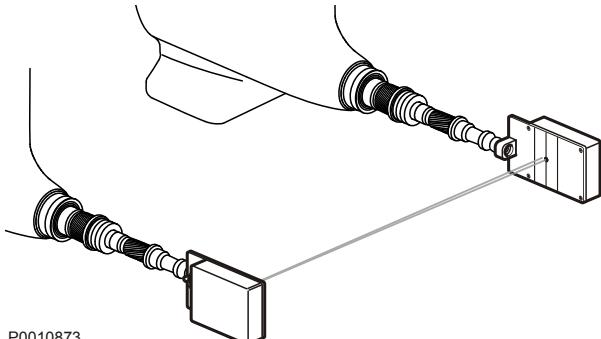
- 1, 2. Commencer par les deux embases externes et vérifier le parallélisme.  
3. Partir d'une des embases externes et mesurer par rapport à l'embase centrale.





### Méthode de travail, installation quadrupole

- 1, 2. Commencer par les deux embases internes et vérifier le parallélisme.
3. Partir d'une des embases externes et mesurer par rapport à l'embase interne la plus proche.
4. Répéter la procédure pour l'autre embase externe.



### Utilisation de 21406897 Outil d'étalonnage

- 1 Monter les deux parties de l'outil sur les arbres d'hélices des unités de propulsion avec les sources lumineuses dirigées vers l'intérieur.
- 2 Appuyer sur les deux interrupteurs et tourner l'outil pour que les points lumineux se trouvent à la même hauteur que les sources lumineuses.
- 3 Ajuster les angles des unités de propulsion pour que les deux points lumineux rencontrent les sources lumineuses.

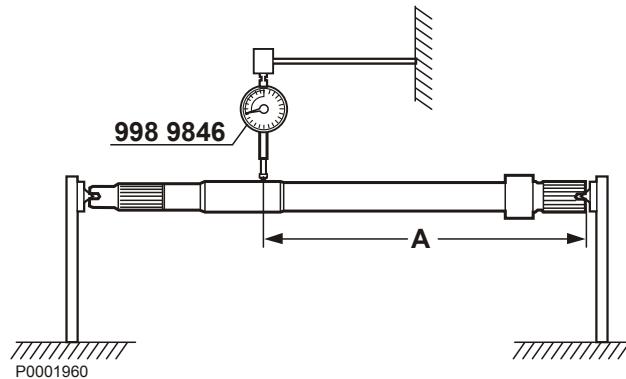
**NOTE !** Etalonnage au laser pour les installations triples, respectivement quadruples : voir l'ordre indiqué dans le paragraphe précédent (Méthode de travail, 3808507 Outil d'étalonnage).

## Inspection et mesures à prendre après un échouement

### Cas A

#### Hélice endommagée. Boîtier d'engrenage inférieur intact

Outil spécial : 9989846 Jauge de mesure



- 1 Réparer ou remplacer l'hélice endommagée. Voir la section **Hélices, échange**.

- 2 Déposer l'arbre porte-hélice. Voir la section **Arbre porte-hélice, échange**.

Contrôler la déformation/le voile de l'arbre. Placer l'arbre dans un dispositif de fixation. Monter 9989846 Jauge de mesure avec son embase selon la figure.

La cote (A) doit être 368 mm (14.5").

**NOTE !** La pointe de l'indicateur doit reposer sur la bague du roulement à aiguilles de l'arbre.

Faire tourner l'arbre et mesure la déformation éventuelle.

Déformation/voile max. autorisé(e) : **0,04 mm (0.0016")**.

Remplacer l'arbre porte-hélice si le voile dépasse cette valeur. Voir la section **Arbre porte-hélice, échange**.

- 3 Effectuer un essai sous pression de l'embase afin de contrôler qu'il n'y a pas de fuites d'huile. Voir la section **Essai sous pression**.

- 4 Vérifier « L'étalement parallèle » des embases avec l'outil VODIA. Voir la section **Étalement des positions de transmission**.

- 5 Vérifier que l'huile ne contient pas d'eau (couleur grisâtre).

- 6 Effectuer un contrôle de fonctionnement.

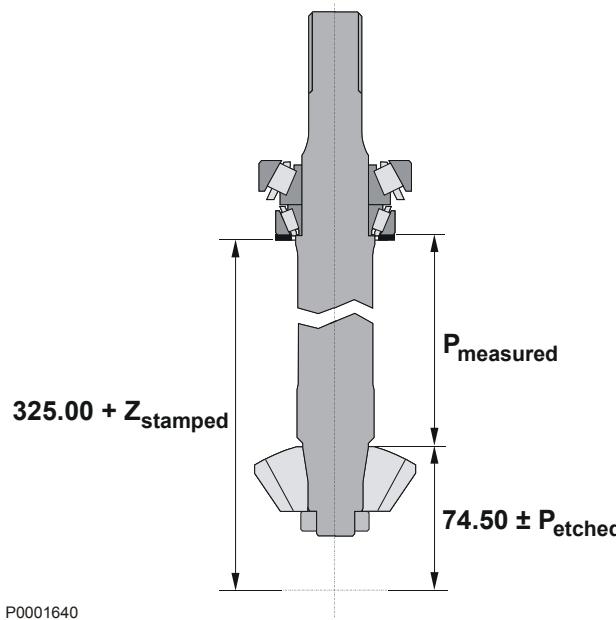
### Cas B

#### Boîtier d'engrenage inférieur endommagé. Boîtier d'engrenage inférieur déposé

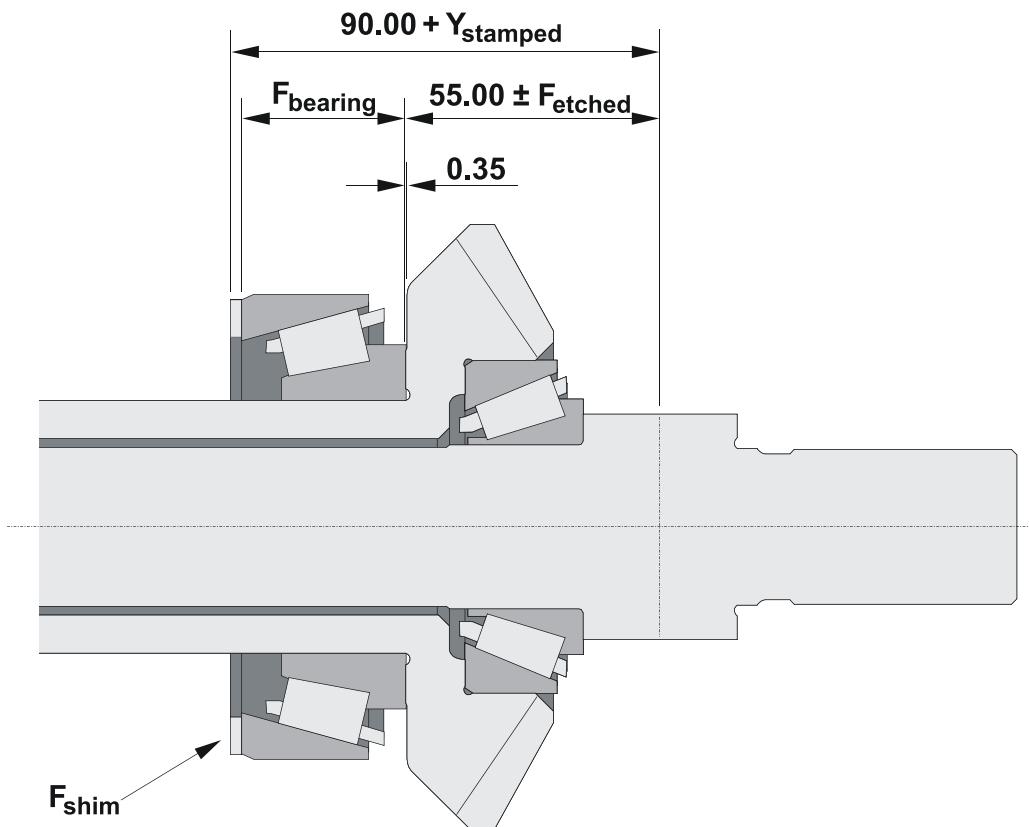
- 1 Remplacer l'unité IPS complètement.
- 2 Effectuer une inspection minutieuse de la coque, du tube d'étambot et du berceau moteur, afin de détecter toute trace de fissures ou de déstratification. Pour la réparation des tubes d'étambots et des berceaux, voir le Manuel d'installation **Volvo Penta IPS 400, IPS 500 D4, D6**.
- 3 Vérifier que la position du moteur dans le berceau n'a pas été modifiée.
- 4 Contrôler l'état des silentblocs et des éléments en caoutchouc.
- 5 Effectuer les « **Étalement d'usine** » et « **Étalement parallèle** » des unités (étalement complet) au moyen de l'outil VODIA. Voir la section **Étalement des positions de transmission**.
- 6 Effectuer un contrôle de fonctionnement.

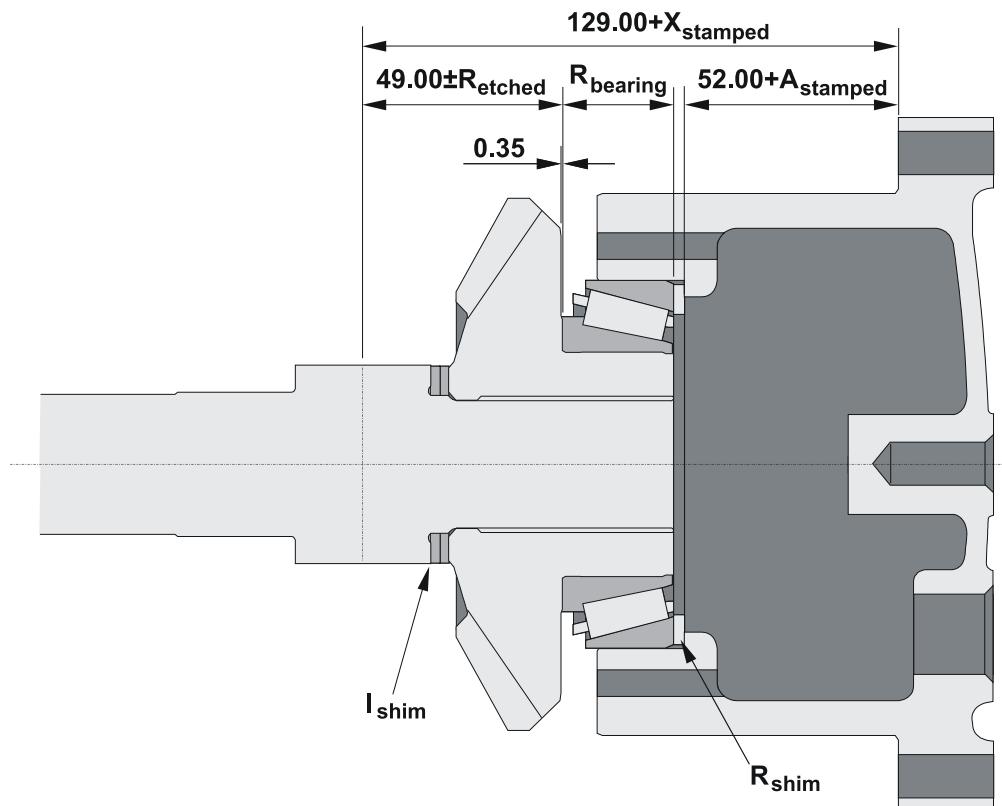
## Calage, guide de référence

### Pignon d'attaque



### Pignon avant (arbre tubulaire)



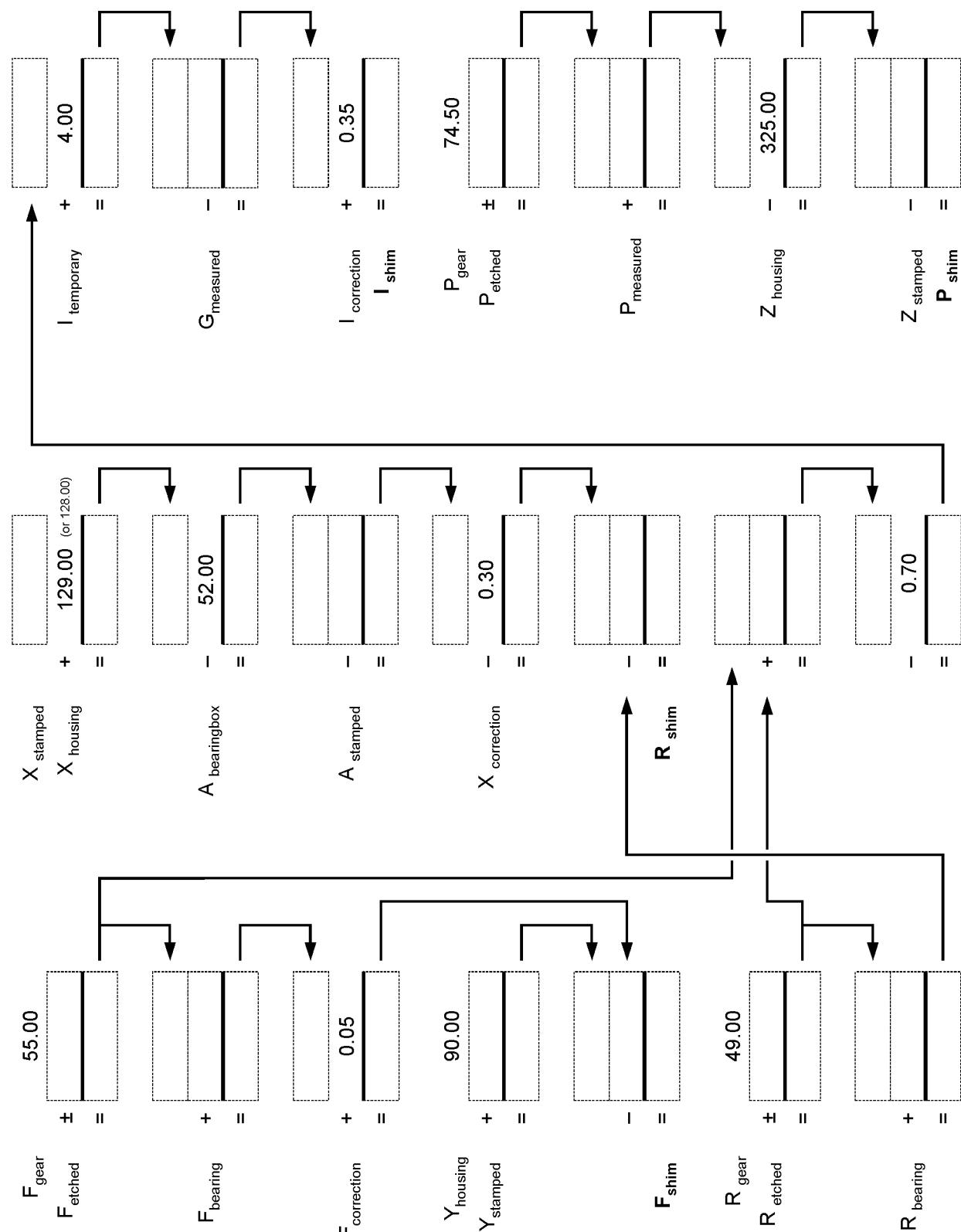
**Pignon arrière**

P0001618

**Tableau d'utilisation des cales, engrenage supérieur****A** original **0,40****A** indicator + **B** original **0,45****B** measured + **A** shim = **B** shim = **C** original 

P0001959

### Tableau de calcul des cales, engrenage inférieur



P0001793

## Tableau d'utilisation des cales, engrenage inférieur

# Index alphabétique

## A

- A propos de ce Manuel d'atelier..... 2
- Arbre d'hélice, échange..... 182
- Assemblage, unités complètes..... 47
- Autre équipement spécial..... 21

## C

- Calage, guide de référence..... 235
- Caractéristiques, Transmission de puissance..... 9
- Carter intermédiaire, remise à neuf..... 161
- Consignes de sécurité..... 12
- Construction et fonctionnement..... 25
- Couples généraux de serrage..... 11

## D

- Dépose de l'unité IPS du bateau..... 40
- Données techniques..... 9

## E

- Engrenage inférieur, complet..... 124
- Engrenage inférieur, révision..... 124
- Engrenage supérieur, complet..... 57
- Engrenage supérieur, révision..... 57

## G

- Généralités..... 2, 23, 24

## H

- Hélices, échange..... 165

## I

- Illustrations..... 6
- Inspection et mesures à prendre après un échouement..... 234
- Instructions de réparation..... 3

## J

- Joints d'arbre d'hélice, ancien modèle IPS-A, dépose..... 169
- Joints d'arbre d'hélice, modèle récent, échange.... 176

## K

- Kit de réparation..... 165

## P

- Pack de disque d'embrayage, échange..... 208
- Pièce intermédiaire, raccords..... 161
- Plaques d'identification..... 24
- Positions de l'unité de propulsion, étalonnage..... 229

## R

- Resolver, échange..... 196

## S

- Schémas hydrauliques..... 37

## T

- Test de pression..... 228
- Transmission in-bord..... 40
- Transmission, complète..... 40

## U

- Unité complète, désassemblage..... 44
- Unité IPS, installation dans le bateau..... 51
- Unités de servo-direction (SUS), échange..... 190

## V

- Vue éclatée..... 31



## Références aux Service Bulletins

## Group N°

Date

## Concerne



# Formulaire de rapport

Des remarques ou d'autres suggestions concernant ce Manuel? Faites une photocopie de cette page, inscrivez vos suggestions et renvoyez-la nous. L'adresse est indiquée au bas de la page. Nous préférerions que vous écriviez en anglais ou en suédois.

De la part de:.....

.....  
.....  
.....

Concerne la publication: .....

N° de publication:..... Date d'édition: .....

Remarques/Suggestions: .....

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Date: .....

Nom: .....

AB Volvo Penta  
Service Communication  
SE-405 08 Göteborg  
Suède

