

Manuel d'atelier

Transmission

C
2(0)

Aquamatic 270

Manuel d'atelier

Aquamatic transmission hors-bord AQ270B,C,D

Table des matières

Précautions de sécurité	2
Informations générales	5
Instructions de remise en état	6
Section I Description	8
Section II Démontage de la transmission hors-bord	10
Section III Remise à neuf du carter supérieur de renvoi	
A. Démontage	10
B. Réglage du renvoi supérieur	11
C. Calage des pignons de marche avant et de marche arrière	13
D. Remise à neuf du joint de cardan	14
Section IV Remise à neuf du carter intermédiaire de renvoi	
A. Démontage	19
B. Remontage	20
Section V Remise à neuf du carter inférieur de renvoi	
A. Démontage	21
B. Remontage	22
C. Calage	23
Section VI Protection anti-corrosive	27
Section VII Pose de la transmission hors-bord sur le tableau arrière du bateau	28
A. Montage de l'hélice	29
Section VIII Transmission hors-bord rallongée	30
Section IX Remise à neuf du relevage	31
Section X Caractéristiques	32
Section XI Outils spéciaux	33

Précautions de sécurité

Introduction

Le présent Manuel d'atelier contient des caractéristiques techniques, des descriptions et instructions pour les produits ou les versions de produits Volvo Penta désignés dans la table des matières. Vérifiez que la documentation atelier appropriée est utilisée.

Avant de commencer, lisez attentivement les informations de sécurité et les sections « Informations générales » et « Instructions de remise en état » du présent Manuel d'atelier.

Important

Vous trouverez les symboles d'avertissement suivants aussi bien dans le présent manuel que sur le moteur.

 **AVERTISSEMENT !** Danger de dommages corporels, de dégâts matériels ou de panne mécanique grave en cas de non respect de ces instructions.

 **IMPORTANT !** Servant à attirer votre attention sur quelque chose qui pourrait occasionner des dégâts ou une panne des produits ou des dégâts matériels.

NOTE ! Servant à attirer votre attention sur des informations importantes qui permettent de faciliter votre travail ou l'opération en cours.

Vous trouverez ci-dessous un résumé des précautions que vous devez respecter lors de l'utilisation ou de la révision de votre moteur.

 Immobilisez le moteur en coupant l'alimentation du moteur au niveau de l'interrupteur principal (ou des interrupteurs principaux), puis verrouillez celui-ci (ceux-ci) en position coupé (OFF) avant de procéder à l'intervention. Installez un panneau d'avertissement au point de commande du moteur ou à la barre.

 En règle générale, toutes les opérations d'entretien devront s'effectuer lorsque le moteur est à l'arrêt. Cependant, pour certaines interventions (notamment lorsque vous effectuez certains réglages), le moteur doit tourner pendant leur exécution. Tenez-vous à distance d'un moteur qui tourne. Les vêtements amples ou les cheveux longs peuvent se prendre dans les pièces rotatives, provoquant ainsi de sérieux dommages corporels. En cas de travail à proximité d'un moteur qui tourne, les gestes malheureux ou un outil lâché de manière intempestive peuvent provoquer des dommages corporels. Evitez les brûlures. Avant de commencer, prenez vos précautions pour éviter les surfaces chaudes (échappements, turbocompresseurs, collecteurs d'air de suralimentation, éléments

de démarrage, etc.) et les liquides dans les tuyaux d'alimentation et flexibles lorsque le moteur tourne. Reposez toutes les pièces de protection déposées lors des opérations d'entretien avant de démarrer le moteur.

 Assurez-vous que les autocollants d'avertissement ou d'information sur le produit soient toujours visibles. Remplacez les autocollants endommagés ou recouverts de peinture.

 Moteur avec turbocompresseur : Ne démarrez jamais le moteur sans installer le filtre à air. Le compresseur rotatif installé dans le turbocompresseur peut provoquer de graves blessures corporelles. La pénétration de corps étrangers dans les conduits d'admission peut entraîner des dégâts matériels.

 N'utilisez jamais de bombe de démarrage ou d'autres produits similaires pour démarrer le moteur. L'élément de démarrage pourrait provoquer une explosion dans le collecteur d'admission. Danger de dommages corporels.

 Evitez d'ouvrir le bouchon de remplissage du système de refroidissement du moteur (moteurs refroidis à l'eau douce) pendant que le moteur est toujours chaud. Il peut se produire un échappement de vapeur ou de liquide de refroidissement chaud. Ouvrez soigneusement et doucement le bouchon de remplissage du liquide de refroidissement pour relâcher la pression avant de le retirer complètement. Procédez avec grande précaution s'il faut retirer d'un moteur chaud un robinet, un bouchon ou un conduit de liquide de refroidissement moteur. Il est difficile d'anticiper la direction de sortie de la vapeur ou du liquide de refroidissement chaud.

 L'huile chaude peut provoquer des brûlures. Evitez tout contact de la peau avec de l'huile chaude. Assurez-vous que le système de lubrification n'est pas sous pression avant de commencer à travailler dessus. Ne démarrez ou n'utilisez jamais le moteur lorsque bouchon de remplissage d'huile est retiré, cela risquerait d'entraîner l'éjection d'huile.

 Arrêtez le moteur et fermez la soupape de fond avant de pratiquer toute intervention sur le système de refroidissement du moteur.

 Ne démarrez le moteur que dans un endroit bien aéré. Si vous faites fonctionner le moteur dans un lieu clôt, assurez-vous que les gaz d'échappement et les vapeurs de ventilation du carter sont évacuées hors du lieu de travail.

- ⚠ Portez systématiquement des lunettes de protection lors de toute intervention comportant un risque de copeaux métalliques, d'étincelles de meulage, d'éclaboussures d'acide ou autres produits chimiques. Vos yeux sont extrêmement sensibles et, en cas de blessures, vous pouvez perdre la vue !
- ⚠ Evitez tout contact de la peau avec l'huile. Le contact prolongé ou répété avec l'huile peut provoquer la perte des huiles naturelles de la peau. Ceci peut entraîner des problèmes d'irritation, de peau sèche, d'eczéma et autres affections dermatologiques. L'huile usagée est plus dangereuse pour la santé que l'huile neuve. Portez des gants de protection et évitez d'utiliser des vêtements et des chiffons imbibés d'huile. Lavez-vous régulièrement, notamment avant de manger. Utilisez une crème spéciale anti-dessèchement cutané qui facilitera le nettoyage de votre peau.
- ⚠ Nombre de produits chimiques utilisés dans les produits (notamment les huiles moteur et de transmission, le glycol, l'essence et le gasoil), ou de produits chimiques utilisés dans l'atelier (notamment les dissolvants et la peinture) sont nocifs. Lisez attentivement les instructions qui figurent sur l'emballage des produits ! Observez toujours les instructions de sécurité (utilisez un masque de respiration, des lunettes et des gants de protection par exemple). Veillez à ce qu'aucune personne ne soit exposée, à son insu, à des substances nocives (notamment en respirant). Assurez-vous que la ventilation est bonne. Manipulez les produits chimiques usagés et le surplus conformément aux instructions.
- ⚠ Un soin tout particulier est nécessaire lors de la recherche de fuites dans le système d'alimentation et lors du gicleur d'injection de carburant. Portez des lunettes de protection ! Le jet d'un gicleur d'injection de carburant est très fortement pressurisé et le carburant peut pénétrer profondément dans le tissu, provoquant des blessures graves, avec un risque d'empoisonnement du sang.
- ⚠ Tous les carburants et beaucoup de produits chimiques sont inflammables. Assurez-vous qu'aucune flamme ou étincelle ne peut enflammer de carburant ou de produits chimiques. L'essence, certains dissolvants et l'hydrogène des batteries mélangés à l'air, dans certaines proportions, peuvent être très inflammables et explosifs. Il est interdit de fumer ! Assurez-vous que la ventilation est bonne et que les mesures de sécurité nécessaires ont été prises avant de procéder à tous travaux de soudure ou de meulage. Gardez toujours un extincteur à portée de main dans l'atelier.
- ⚠ Stockez en toute sécurité les chiffons imbibés d'huile et de carburant, ainsi que les filtres à huile et à carburant. Dans certaines circonstances, les chiffons imbibés d'huile peuvent s'enflammer spontanément. Les carburants et les filtres à huile usagés constituent des déchets nocifs pour l'environnement et doivent être consignés sur un site de destruction agréée, de même que les huiles de lubrification usagées, les carburants contaminés, les restes de peinture, les dissolvants, les dégraissants et les déchets provenant du lavage des pièces.
- ⚠ N'exposez jamais les batteries à des flammes vives ou à des étincelles électriques. Ne fumez jamais à proximité des batteries. Les batteries produisent de l'hydrogène qui, mélangé à l'air, peut former un gaz explosif – le gaz oxyhydrique. Ce gaz est facilement inflammable et très volatile. Le branchement incorrect de la batterie peut provoquer une étincelle, suffisante pour provoquer une explosion entraînant des dégâts importants. Ne remuez pas les branchements de la batterie lorsque vous démarrez le moteur (risque d'étincelle). Ne vous penchez jamais au dessus de batteries.
- ⚠ Ne confondez jamais les bornes positive et négative de la batterie lors de l'installation. Une mauvaise installation peut provoquer des dommages graves au niveau des équipements électriques. Reportez-vous aux schémas de câblage.
- ⚠ Portez toujours des lunettes de protection lors du chargement ou de la manipulation des batteries. L'électrolyte de batterie contient de l'acide sulfurique extrêmement corrosif. En cas de contact avec la peau, lavez immédiatement avec du savon et beaucoup d'eau. Si de l'acide de batterie entre en contact avec les yeux, rincez à l'eau abondamment, et consultez immédiatement votre médecin.
- ⚠ Coupez le moteur et coupez l'alimentation à(aux) l'interrupteur(s) principal(aux) avant de commencer à travailler sur le système électrique.
- ⚠ Les réglages de l'accouplement doivent s'effectuer lorsque le moteur coupé est à l'arrêt.

 Utilisez l'oeillet de levage monté sur le moteur/l'inverseur lorsque vous soulevez le dispositif de transmission.

Assurez-vous systématiquement que l'appareil de levage utilisé est en bon état et que sa capacité de charge est suffisante pour soulever le moteur (poids du moteur, de l'inverseur et de tous les éventuels équipements supplémentaires installés).

Utilisez un palonnier pour soulever le moteur, afin d'assurer une manutention en toute sécurité et d'éviter toute détérioration des pièces du moteur installées sur le dessus du moteur. Les chaînes et câbles doivent être installés parallèlement les uns aux autres et, dans la mesure du possible, perpendiculaires au dessus du moteur.

Si l'équipement supplémentaire installé sur le moteur modifie son centre de gravité, il vous faudra utiliser un dispositif de levage spécial pour obtenir l'équilibre correct assurant la sécurité de manipulation.

Ne travaillez jamais sur un moteur suspendu à un treuil.

 Ne retirez jamais seul des composants lourds, même si vous utilisez des dispositifs de levage sûrs, tels que des palans bien fixés. Même avec

l'emploi d'un dispositif de levage, il faut en général deux personnes pour effectuer le travail, une pour s'occuper du dispositif de levage et l'autre pour s'assurer que les composants sont bien dégagés et qu'ils restent intacts lors du levage. Lorsque vous intervenez à bord, vérifiez que l'espace est suffisant pour retirer des composants sans risque de blessure ou de dégât.

 Les composants du système électrique, du système d'allumage (pour les moteurs à essence) et du système de carburant prévus pour les produits Volvo Penta sont conçus et fabriqués de manière à minimiser les risques d'incendie et d'explosion. Ne faites jamais tourner le moteur dans des endroits où sont stockées des matières explosives.

 Utilisez toujours des carburants recommandés par Volvo Penta. Reportez-vous au Manuel d'Instructions. L'utilisation de carburants de moindre qualité peut endommager le moteur. Dans le cas d'un moteur diesel, l'utilisation de carburant de mauvaise qualité peut provoquer le grippage de la bielle de commande et l'emballage du moteur, avec le risque supplémentaire de dommages au moteur et de dommages corporels. L'utilisation de carburant de mauvaise qualité peut également engendrer des coûts de maintenance plus élevés.

Informations générales

A propos du manuel d'atelier

Le présent manuel d'atelier contient des caractéristiques techniques, des descriptions et instructions destinées à la réparation des moteurs suivants : AQ270B, C, D. Le présent manuel d'atelier indique les opérations effectuées sur l'un des moteurs ci-dessus. Par conséquent, les illustrations et les dessins figurant dans le manuel et présentant certaines pièces des moteurs ne s'appliquent pas, dans certains cas, à tous les moteurs cités. Les opérations de remise en état et d'entretien sont néanmoins identiques en ce qui concerne les détails essentiels. En cas de divergence, les points sont indiqués dans le manuel et, en cas de différence considérable, les opérations sont décrites séparément. Les désignations et numéros des moteurs sont indiqués sur la plaque d'immatriculation. La désignation et le numéro du moteur doivent être communiqués dans toute correspondance relative au moteur.

Le présent manuel d'atelier a été prévu principalement pour les ateliers Volvo Penta et le personnel qualifié. On suppose que les personnes qui utilisent ce manuel possèdent déjà une bonne connaissance de base des systèmes de propulsion marins et qu'ils sont à même d'effectuer les interventions mécaniques et électriques correspondantes.

Les produits Volvo Penta sont en évolution permanente. Par conséquent, nous nous réservons le droit à toute modification. Toutes les informations figurant dans ce manuel sont basées sur les caractéristiques produit disponibles au moment de l'impression. Toutes évolutions ou modifications essentielles introduites en production et toutes méthodes d'entretien remises à jour ou révisées après la date de publication seront fournies sous forme de notes de service.

Pièces de rechange

Les pièces de rechange des systèmes électriques et d'alimentation sont soumises aux différents règlements de sécurité nationaux (notamment aux États-Unis aux Coast Guard Safety Regulations). Les pièces de rechange d'origine Volvo satisfont à ces règlements. Tout dégât causé par l'utilisation de pièces de rechange autres que Volvo Penta n'est couvert par aucune garantie de Volvo Penta.

Instructions de remise en état

Les méthodes de travail décrites dans le manuel de service s'appliquent aux interventions effectuées en atelier. Le moteur a été démonté du bateau et se trouve dans un support de moteur. Sauf mention contraire, les travaux de remise à neuf pouvant être effectués lorsque le moteur est en place suivent la même méthode de travail.

Les symboles d'avertissement figurant dans le manuel d'atelier (pour leur signification, reportez-vous aux informations de sécurité)

 **AVERTISSEMENT !**

 **IMPORTANT !**

NOTE !

ne sont en aucun cas exhaustifs du fait de l'impossibilité de prévoir toutes les circonstances dans lesquelles les interventions de service ou de remise en état peuvent être effectuées. Pour cette raison, nous ne pouvons souligner que les risques susceptibles de se produire en raison de l'utilisation de méthodes de travail incorrectes dans un atelier bien équipé où l'on utilise des méthodes de travail et des outils mis au point par nos soins.

Toutes les interventions prévues avec des outils spécifiques Volvo Penta dans le présent manuel d'atelier sont réalisées avec ces méthodes. Les outils spécifiques Volvo Penta ont été développés spécifiquement pour garantir des méthodes de travail sûres et rationnelles dans la mesure du possible. Toute personne utilisant des outils ou des méthodes de travail différentes de celles recommandées par Volvo Penta est responsable des éventuels blessures, dégâts ou dysfonctionnements qui pourraient intervenir.

Dans certains cas, des mesures et instructions de sécurité spécifiques peuvent être nécessaires pour utiliser des outils et produits chimiques cités dans ce manuel d'atelier. Respectez toujours ces instructions si le manuel d'atelier ne contient pas d'instructions séparées.

Certaines précautions élémentaires et un peu de bon sens peuvent éviter la plupart des accidents. Un atelier et un moteur propres réduisent la plus grande partie des risques de blessures et de dysfonctionnement.

Il est très important d'éviter la pénétration de saletés ou d'autres corps étrangers dans les systèmes d'alimentation, de lubrification, d'admission, dans le turbocompresseur, les roulements et les joints. Ils pourraient mal fonctionner ou accuser une durée de vie réduite.

Notre responsabilité commune

Chaque moteur comporte de nombreux systèmes et composants qui fonctionnent ensemble. Si un composant dévie par rapport à ses spécifications techniques, les con-

séquences sur l'environnement peuvent être dramatiques, même si le moteur fonctionne correctement par ailleurs. Il est donc vital que les tolérances d'usure soient maintenues, que les systèmes réglables soient réglés correctement, et que les pièces d'origine Volvo Penta soient utilisées. Le programme de révision du moteur doit être respecté.

La maintenance et la révision de certains systèmes, tels que les composants du système de carburant, nécessitent un savoir-faire spécifique et des outils de contrôle spécifiques. Certains composants sont scellés en usine pour des raisons de protection de l'environnement. Aucune intervention ne doit être effectuée sur des composants scellés par des personnes non agréés.

N'oubliez pas que la plupart des produits chimiques utilisés sur les bateaux nuisent à l'environnement en cas d'utilisation incorrecte. Volvo Penta préconise l'utilisation de dégraissateurs biodégradables pour le nettoyage des composants moteur, sauf mention contraire dans un manuel d'atelier. Une attention toute particulière est nécessaire lors de toute intervention à bord d'un bateau, afin d'éviter que l'huile et les déchets, destinés à un centre de traitement des déchets, ne soient expulsés dans l'environnement marin avec l'eau de fond de cale.

Couples de serrage

Les couples de serrage des raccords critiques devant être serrés à l'aide d'une clé dynamométrique figurent le manuel d'atelier « Caractéristiques Techniques » : section « Couples de serrage », et figurent dans les descriptions des travaux du présent manuel. Tous les couples de serrage s'appliquent à des pas de vis, têtes de vis et surfaces de contact propres. Les couples concernent des pas de vis légèrement huilés ou secs. En cas de besoin de graisse ou d'agents de blocage ou d'étanchéité sur un raccord à vis, les informations associées figurent dans la description des travaux et dans la section « Couples de serrage ». Si aucun couple de serrage n'est indiqué pour un raccord, utilisez les couples généraux conformément aux tableaux ci-après. Les couples de serrage ci-après sont indiqués à titre d'information ; il n'est pas nécessaire de serrer le raccord à l'aide d'une clé dynamométrique.

Dimension	Couples de serrage	
	Nm	lbt.ft
M5	6	4,4
M6	10	7,4
M8	25	18,4
M10	50	36,9
M12	80	59,0
M14	140	103,3

Couples de serrage – serrage d'angle



Le serrage à l'aide d'un couple de serrage et d'un angle de rapporteur nécessite d'abord l'application du couple préconisé à l'aide d'une clé dynamométrique, suivi de l'ajout de l'angle nécessaire selon l'échelle du rapporteur. Exemple : un serrage d'angle de 90° signifie que le raccord est serré d'un quart de tour supplémentaire en une opération, après l'application du couple de serrage indiqué.

Écrous de blocage

Ne réutilisez pas les écrous de blocage retirés lors du démontage, car leur durée de vie en est réduite – utilisez des écrous neufs lors du montage ou de la réinstallation. Dans le cas d'écrous de blocage dotés d'un insert en plastique, tels que les écrous Nylock®, le couple de serrage indiqué dans le tableau est réduit si l'écrou Nylock® possède la même hauteur de tête qu'un écrou six pans standard sans insert en plastique. Diminuez le couple de serrage de 25% dans le cas d'un écrou de 8 mm ou supérieur. Si les écrous Nylock® sont plus hauts ou de la même hauteur qu'un écrou six pans standard, les couples de serrage indiqués dans le tableau sont applicables.

Classes de tolérance

Les vis et écrous sont divisés en différentes classes de force, la classe est indiquée par le nombre qui figure sur la tête du boulon. Un numéro élevé signifie un matériaux plus fort ; par exemple, une vis portant le numéro 10-9 a une tolérance plus forte qu'une vis 8-8. Il est donc important, lors du remontage d'un raccord, de réinstaller dans sa position d'origine toute vis retirée lors du démontage d'un raccord à vis. S'il faut remplacer un boulon, consultez le catalogue des pièces de rechange pour identifier le bon boulon.

Produits d'étanchéité

Un certain nombre de matériaux d'étanchéité et de liquides de blocage sont utilisés sur les moteurs. Ces produits ont des propriétés diverses et concernent différents types de forces de jointage, de plages de température de service, de résistance aux huiles et aux autres produits chimiques et aux différents matériaux et entrefers utilisés sur les moteurs.

Pour garantir une bonne intervention de maintenance, il est important d'utiliser le bon matériau d'étanchéité et type de liquide de blocage sur le raccord en question.

Dans le présent Manuel de service Volvo Penta, vous trouverez dans chaque section où ces matériaux sont appliqués en production le type utilisé sur le moteur.

Lors des interventions de service, utilisez le même matériau ou un produit de remplacement provenant d'un autre fabricant.

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. Respectez toujours les instructions du fabricant concernant la plage de températures, le temps de séchage, ainsi que toutes autres instructions portant sur le produit.

Deux types de produits d'étanchéité sont utilisés sur le moteur, soit :

produit RTV (vulcanisation à température ambiante). Utilisé pour les joints d'étanchéité, raccords d'étanchéité ou revêtements. L'agent RTV est nettement visible lorsqu'un composant a été démonté; un vieil agent RTV doit être éliminé avant de sceller de nouveau le joint.

Les produits RTV suivants sont mentionnés dans le Manuel de service : Loctite® 574, Volvo Penta 840879-1, Permatex® N° 3, Volvo Penta N/P 1161099-5, Permatex® N° 77. Dans tous les cas, l'ancien produit d'étanchéité peut être retiré à l'aide d'alcool méthylique.

Agents anaérobiques. Ces agents séchent en l'absence d'air. Ils sont utilisés lorsque deux pièces solides, telles que des composants coulés, sont montées face à face sans joint d'étanchéité. Ils servent souvent pour fixer les bouchons, les pas de vis d'un goujon, les robinets, les pressostats d'huile, etc. Le matériau séché étant d'aspect vitreux, il est coloré pour le rendre visible. Les agents anaérobiques secs sont extrêmement résistants aux dissolvants ; l'ancien agent ne peut donc être retiré. Lors de la réinstallation, la pièce est soigneusement dégraissée, puis le nouveau produit d'étanchéité est appliqué.

Les produits anaérobiques suivants sont cités dans le Manuel de service : Loctite® 572 (blanc), Loctite® 241 (bleu).

NOTE ! Loctite® est une marque déposée de Loctite Corporation, Permatex® est une marque déposée de Permatex Corporation.

Section I Description

Transmission hors-bord Aquamatic 270

La transmission hors-bord Aquamatic 270 forme un bloc compact, suspendu à une embase qui est montée sur le tableau arrière du bateau. Elle peut être pivotée latéralement avec une barre de direction du côté intérieur de l'embase et basculée dans le sens vertical par un dispositif de relevage électromécanique commandé de la place du pilote. Toutes les pièces extérieures sont faites de matériaux anticorrosifs. La transmission comporte en outre des électrodes de zinc destinées à la protéger contre la corrosion provoquée par les couples galvaniques, voir figures 3 et 4. L'admission d'eau de refroidissement du moteur se fait par deux prises d'eau sur la transmission, voir 21, figure 1. L'eau de refroidissement et les gaz d'échappement sont évacués à travers l'embase et la transmission dont tous les canaux sont traités avec une couleur spéciale de protection. Le moteur est suspendu élastiquement par le carter de volant sur l'embase. La transmission de la force motrice se fait par l'intermédiaire d'un joint de cardan double à un couple de renvoi à pignons coniques où se trouve disposé également le dispositif de changement de marche. L'accouplement à cônes de ce dispositif de changement de marche permet un embrayage très silencieux et très souple. Cet accouplement breveté du type "Silent Shift" étant muni d'un servo-débrayage, les manœuvres de changement de marche exigent un effort minime du pilote. Les cônes de friction de ce dispositif sont à rattrapage automatique de jeu.

Transmission de la force motrice

La force motrice est transmise au carter supérieur de renvoi par l'intermédiaire de l'amortisseur de vibrations 27, de l'arbre horizontal de commande 25 et du joint de cardan double 5. De ce dernier, la force motrice est transmise au pignon de commande 7 qui est en prise constante avec les pignons 8 de marche avant et de marche arrière. Ces derniers pignons étant montés sur l'arbre vertical supérieur, peuvent tourner indépendamment de cet arbre. Entre les pignons 8 se trouve un accouplement à cônes qui permet le débrayage et le changement du sens de rotation de l'arbre vertical inférieur 14. Cet arbre est relié à son extrémité inférieure à l'arbre porte-hélice 18 par un couple de renvoi. La démultiplication totale est de 1,61:1 pour 270B, de 1,89:1 pour 270C et de 2,15:1 pour 270D.

Manœuvre

Dans l'espace situé entre les pignons 8 de marche avant et de marche arrière, l'arbre vertical supérieur porte un filetage le long duquel peut se déplacer le manchon d'accouplement 11 sous l'action du mécanisme de changement 12. Le manchon d'accouplement porte à son extrémité supérieure comme à son extrémité inférieure un cône qui, au déplacement du manchon, entre en prise avec les cônes femelles correspondants 9 qui sont vissés à demeure sur les pignons de marche avant et de marche arrière. Le manchon d'accouplement 11 étant monté sur le filetage de l'arbre vertical supérieur, l'augmentation du couple transmis par le moteur entraîne une augmentation de la compression, donc de la force de frottement entre ce manchon et les cônes des pignons de marche avant et de marche arrière.

Lorsqu'on déplace le levier de commande sur la position de marche avant, le manchon d'accouplement 11 entre en prise avec le cône du pignon inférieur, ce qui verrouille l'arbre ver-

tical inférieur 14 sur ce pignon. L'hélice tourne alors dans le sens de la marche avant. Dans une manœuvre de marche arrière, le manchon d'accouplement est déplacé de bas en haut, jusqu'à ce qu'il entre en prise avec le cône 9 du pignon supérieur et le sens de rotation se trouve donc inversé. Au point mort, le manchon d'accouplement est fixé dans une position intermédiaire, de telle manière que les deux pignons sont débrayés et tournent librement. Le couple de renvoi décrit ci-dessus est conçu pour le sens normal de rotation de l'arbre porte-hélice, c'est-à-dire avec hélice à pas à gauche.

Dans une rotation en sens inverse (par exemple transmission côté tribord d'une installation double) le pignon supérieur 8 sert de pignon de marche avant.

La construction brevetée du blocage en marche arrière permet d'obtenir une parfaite sûreté lors d'un relevage inattendu de la transmission en cours de marche avant, lorsqu'elle touche les fonds par exemple. En cas d'urgence, on peut même faire des manœuvres rapides de marche arrière, même à une vitesse proche de 15 à 20 nœuds, sans risque de relevage de la transmission.

Direction

La transmission des mouvements du volant de direction à la transmission se fait par l'intermédiaire d'une barre de direction 1 disposée intérieurement et fixée sur la fourche de direction 3. Le relèvement de la transmission n'exerce sur cette barre de direction aucun effet. Les bras de la fourche de direction sont reliés à leur extrémité inférieure à un capot de direction 6 qui, à son tour, est vissé à demeure sur le carter supérieur de renvoi de la transmission. L'angle de direction de la transmission est d'environ 30° à partir de la position centrale.

Dispositif de relevage

Afin de faciliter le relevage de la transmission, cette dernière est équipée d'un dispositif électromécanique de relevage 2 qui est commandé de la place du pilote. Ce dispositif, à monter sur la face intérieure de l'embase, est constitué par un moteur électrique qui agit sur la fourche de suspension par l'intermédiaire d'un engrenage à vis sans fin et d'une tige-poussoir. Lors d'un relevage de la transmission, cette tige-poussoir commence à libérer le blocage en marche arrière et déplace ensuite la transmission dans la position relevée. Le moteur électrique est déclenché automatiquement lorsque la transmission se trouve en position complètement relevée ou complètement rabattue. Au cours d'un relevage, la transmission hors-bord est centrée automatiquement, quelle que soit la position du volant. L'angle maxi de relevage est d'environ 60°. La transmission hors-bord peut rester dans n'importe quelle position relevée, ce qui permet la marche avant avec transmission partiellement relevée et à une vitesse faible pendant de courtes périodes.

Système de graissage

Le compartiment d'huile de graissage est commun au carter supérieur et au carter inférieur de renvoi. La circulation de l'huile vers les différents engrenages et paliers est assurée par une pompe de circulation 17 montée sur le pignon du renvoi inférieur. L'huile est refroidie par l'eau qui circule dans la partie intérieure de la transmission hors-bord. La jauge servant au contrôle du niveau d'huile est montée dans le bouchon sur le carter supérieur de renvoi. Le joint de cardan double est à graissage permanent et n'exige aucun entretien périodique.

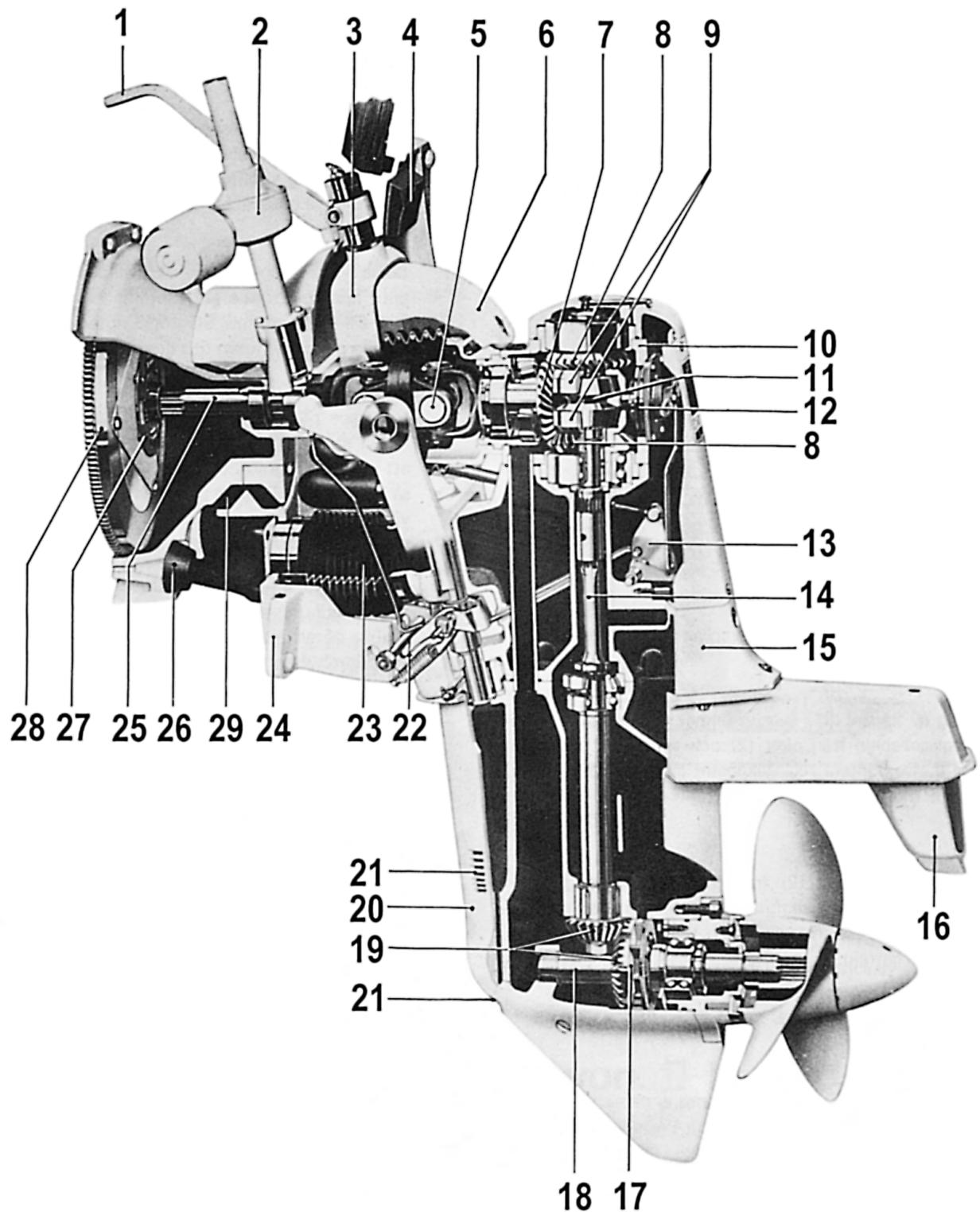


Figure 1. Transmission hors bord AQ270 en vue ouverte

- | | | |
|--------------------------------|---|----------------------------------|
| 1. Barre de direction | 12. Mécanisme de changement de marche | 20. Carter inférieur de renvoi |
| 2. Dispositif de relevage | 13. Etrier de changement de marche | 21. Prise d'eau |
| 3. Fourche de direction | 14. Arbre vertical inférieur | 22. Blocage en marche arrière |
| 4. Coussinet caoutchouc | 15. Carter intermédiaire | 23. Soufflet à gaz d'échappement |
| 5. Joint de cardan double | 16. Sortie d'échappement faisant dérive | 24. Embase |
| 6. Capot de direction | 17. Pompe de circulation | 25. Arbre horizontal de commande |
| 7. Pignon de commande | 18. Arbre porte-hélice | 26. Coussinet support caoutchouc |
| 8. Pignon | 19. Renvoi d'hélice | 27. Amortisseur de vibrations |
| 9. Cône femelle | | 28. Volant |
| 10. Carter supérieur de renvoi | | 29. Élément caoutchouc |
| 11. Manchon d'accouplement | | |

Section II Démontage de la transmission hors-bord

⚠ IMPORTANT ! En cours de travail sur la transmission hors-bord, il faut veiller à ce que l'établi et les outils employés soient propres, afin de bien protéger les paliers et les pièces intérieures des impuretés. Prendre l'habitude de toujours bien nettoyer la transmission extérieurement avant de la démonter. Les chiffres indiqués entre parenthèses dans le texte qui suit renvoient aux figures en éclaté à la fin de ce manuel.

1. Défaire les languettes de verrouillage de la rondelle d'arrêt 2, figure 2, du cône d'hélice 1 et démonter ce dernier en le dévissant. Enlever la rondelle d'arrêt, les vis et la douille d'écartement (33, figure 59).

2. Enlever les deux vis à rainure cruciforme 1, figure 3, de l'anneau de zinc et enlever ce dernier.

3. Vider l'huile de la transmission hors-bord. Enlever alors la jauge d'huile (71, figure 57) et le bouchon de vidange d'huile (36, figure 59).

4. Enlever le capot (76, figure 57) au-dessus du mécanisme de changement de marche et déconnecter le câble de commande de l'étrier (2, figure 58). Dévisser le dé (39). Démontez la plaque de verrouillage (35) du câble de commande qui est montée à l'extrémité avant du carter intermédiaire.

5. Démontez le capot de direction (12, figure 56) et le soufflet caoutchouc (68, figure 57) du joint de cardan du carter supérieur de renvoi, le soufflet à gaz d'échappe-

ment du carter intermédiaire et la durite d'eau du raccord (28, figure 58) d'eau de refroidissement sur la fourche.

6. Enlever les deux vis (32, figure 56) de fixation des axes (31) sur l'embase. Poser un support sous la transmission, extraire ces axes, déposer la transmission et la fixer dans un gabarit approprié.

REMARQUE: Noter les deux bagues (38, figure 58) dans la fourche.

7. Déconnecter la tige de commande de changement de marche (18) de l'étrier (2), retirer les vis (15) et enlever les écrous (17) d'assemblage du carter supérieur de renvoi au carter intermédiaire. Frapper légèrement avec un maillet de caoutchouc sur l'un de ces deux carters pour les séparer.

8. Bien noter le nombre de cales entre les divers carters et des divers engrenages afin de pouvoir les remonter exactement aux mêmes places au cas où aucun carter, pignon ou palier n'a besoin d'être remplacé.

9. Enlever les sept vis de fixation du carter inférieur de renvoi sur le carter intermédiaire et frapper légèrement avec un maillet en caoutchouc sur l'un de ces deux carters pour les séparer. Démontez la douille cannelée (41, figure 59).

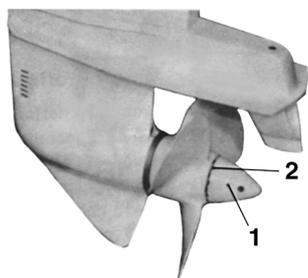


Fig. 2.

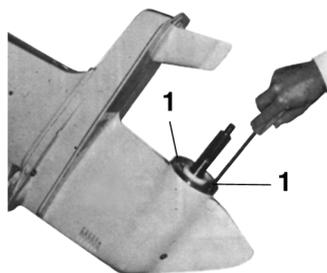


Fig. 3.

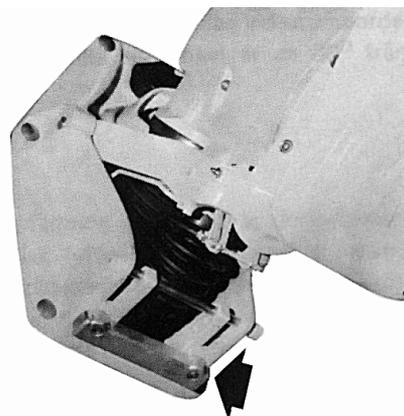


Fig. 4.

Section III Remise à neuf du carter supérieur de renvoi

A. DEMONTAGE

1. Fixer le carter supérieur de renvoi dans l'outil 884264.

2. Enlever les vis (66, figure 57) du mécanisme de changement de marche et démonter ce dernier. Noter que le cône de glissement (56) est entraîné avec le mécanisme de changement de marche.

3. Retirer les vis à six pans creux de la bague de serrage (36) et démonter le joint de cardan avec le boîtier à double roulement. Noter les cales.

4. Enlever les quatre vis du couvercle (4) du carter de renvoi et déposer ce dernier. Remarque : La vis avant de droite est une vis alésée et munie d'un joint torique 1, figure 5. Récupérer les cales 2.

5. Enlever l'écrou 3, figure 5 (52, figure 57) au sommet de l'arbre vertical supérieur. Remarque : Filetage à pas à gauche. Se servir de l'outil 884264 comme appui aux cannelures lors de l'enlèvement de l'écrou. Démontez le pignon supérieur, avec boîte à roulements, ainsi que le

manchon d'accouplement. Déposer le carter supérieur de renvoi de l'outil 884264. Démontez le groupe inférieur de pignons et l'arbre, en retirant les demi-circlips (51) et la rondelle (50). Repérez les pignons afin de pouvoir les remonter dans la même position.

REMARQUE : travailler avec précaution afin d'éviter de rayer le manchon d'accouplement et les pignons.

6. Démontez les roulements à aiguilles et les douilles d'écartement (48 et 49) des groupes supérieur et inférieur de pignons. Remarque : les roulements à aiguilles sont appariés et il faut éviter de les mélanger. Extraire les pignons supérieurs et inférieurs des roulements (39). Se servir pour ce travail des outils 884386 et 884259.

7. Extraire les roulements (39) des douilles (40). Se servir pour ce travail des outils 884386 et 884265.

8. Enlever la vis douze pans (34), ouverture de clé 1/2" et la rondelle de butée (35) au centre de la poignée du joint de cardan. Sortir le joint de cardan et extraire la boîte à double roulement (12) de la bague de serrage (36). Se servir d'un maillet de caoutchouc en cas de nécessité.

REMARQUE : Noter les cales.

9. Enlever la rondelle de butée (18) de la boîte à double roulement.

REMARQUE : Noter les cales. Enlever ensuite le circlips (17). Démontez le joint d'étanchéité (16), lequel doit toujours être remplacé par un joint neuf. Extraire le pignon de commande (11) en se servant des outils 884386 et 884259, voir figure 6.

10. Si nécessaire, extraire le roulement à rouleaux 1, figure 7, du pignon de commande en se servant d'un extracteur «à couteau». Les roulements 1 et 4 (12) peuvent être remplacés séparément. Pour le démontage des bagues extérieures des roulements, on peut les frapper légèrement avec un marteau sur tout leur pourtour. La plaque de retour d'huile doit toujours être remplacée à chaque échange des bagues de roulements.

11. Bien nettoyer toutes les pièces et les contrôler au point de vue usure. Remplacer toutes les pièces dans la mesure du nécessaire.

REMARQUE : Les pignons et cônes sont livrés appariés afin d'obtenir le contact requis entre les dents.

B. REGLAGE DU RENVOI SUPERIEUR

Lors du remontage du carter supérieur de renvoi, il importe de bien positionner les différents pignons et engrenages les uns par rapport aux autres. Ceci ne concerne pas seulement le jeu entre les dents engrenages, mais également le contact des dents. Si ce contact est correctement réglé, les forces exercées sur ces dents en cours de fonctionnement seront réparties sur une plus grande surface des dents. De cette façon, on arrive à éviter les ruptures et une usure anormale des dents tout en assurant au couple de renvoi un fonctionnement très silencieux.

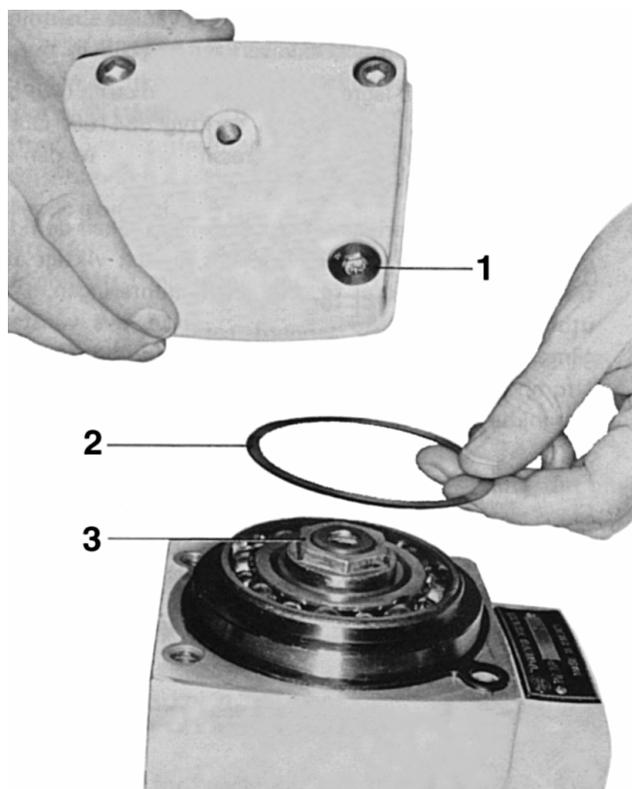


Fig. 5.

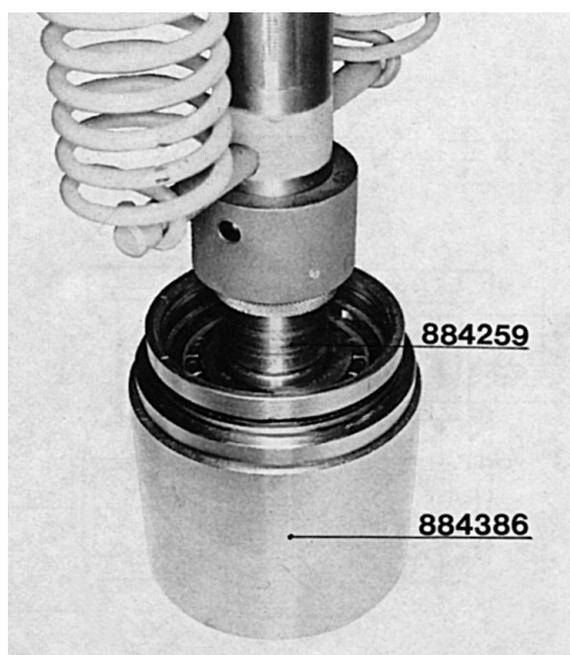


Fig. 6.

Pignon de commande (boîte a double roulement)

1. Remonter le grand roulement à rouleaux 1, figure 7, qui fait partie intégrante de la boîte à double roulement (12, figure 57) sur le pignon 2. Se servir pour ce travail de l'outil 884263.

2. Monter le pignon de commande dans la boîte à double roulement 3 et monter ensuite le petit roulement à rouleaux 4 de manière à obtenir une légère tension. Se servir pour ce travail de l'outil 884263, figure 8.

REMARQUE : Bien protéger les sommets des dents. Tourner les roulements de quelques tours pour bien les centrer. Le contrôle du couple de rotation se fait avec un peson à ressort et une ficelle qu'on enroule autour de la boîte de roulements, voir figure 9. Le couple de rotation doit être de 0,5 à 1,0 m.kg. Si ce couple est trop faible, il faudra serrer un peu plus le roulement à rouleaux et inversement.

REMARQUE : Pour les roulements usagés, ce couple de rotation doit être de 0,4 à 0,7 m.kg.

3. Déterminer la cote «B», figure 7, de la façon suivante: Se servir d'un micromètre de profondeur et mesurer la distance «C» entre le bord de la boîte à double roulement et la bague intérieure de roulement, voir figure 10. Mesurer ensuite la distance «D» du bord de la boîte à double roulement au col du pignon. Faire la différence entre ces deux cotes.

4. Mesurer la profondeur «E», figure 7 (18), de la rondelle de butée et ajouter à cette valeur une épaisseur de cale 5 (20) de manière à obtenir la cote «B» calculée au paragraphe 3.

5. Mettre ensuite la rondelle de butée en place. Serrer le groupe de pignons dans la boîte à double roulement en se servant de l'outil 884483 et de la vis (34) qui doit être serrée au couple de 12,5 m.kg. Sur les transmissions avec une douille de vis hexagonale (Allen), à partir de la référence PZ n°. 272 1099 (y compris), le couple de serrage est de 8 m.Kg. Tourner la boîte à roulements de quelques tours et vérifier à nouveau le couple de rotation, lequel doit être de 0,5 à 1,0 m.kg. Si ce couple de rotation est trop élevé, il faudra enlever la rondelle de butée et repousser un peu en arrière le pignon avant d'essayer une nouvelle épaisseur de cale à insérer sous la rondelle de butée. Si le couple de rotation est trop petit, réduire le nombre de cales. Serrer enfin la boîte à double roulement avec l'outil 884483. Refaire le contrôle du couple de rotation.

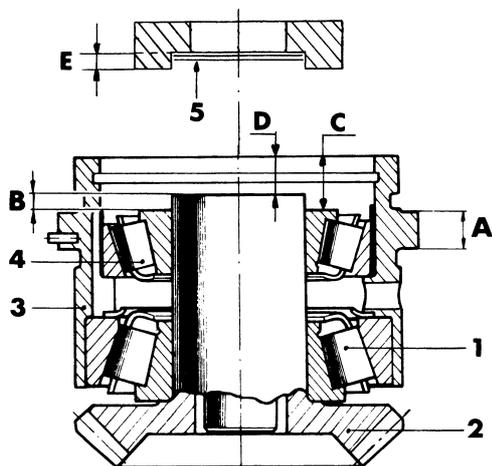


Fig. 7.

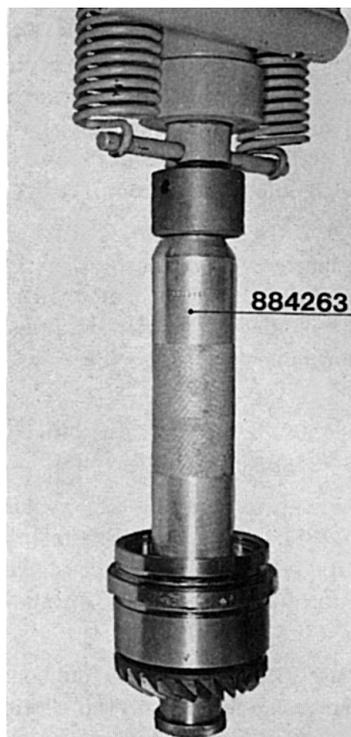


Fig. 8.

Pignons de marche avant et de marche arrière

1. Graisser les roulements à billes (39) et les enfoncer dans les boîtes à roulement correspondants (40).

REMARQUE : Les roulements doivent être orientés de telle manière que les échancrures des chemins de roulement pour le montage des billes soient tournées du côté opposé aux pignons. Se servir de l'outil 884168 par exemple.

2. Monter ensuite les roulements (39) et les boîtes de roulement (40) sur les pignons (11). Se servir de l'outil 884168 par exemple.

REMARQUE : Bien protéger le cône en cours de montage afin d'éviter de l'endommager.

3. Commencer toujours le réglage par l'engrenage de marche avant. En cas d'emploi des pignons qui ont été démontés, il faut veiller à ne pas changer de place aux pignons de marche avant et de marche arrière. Pour les transmissions hors-bord à sens de rotation standard, c'est-à-dire pour hélice à pas à gauche, le pignon inférieur est celui de marche avant et inversement.

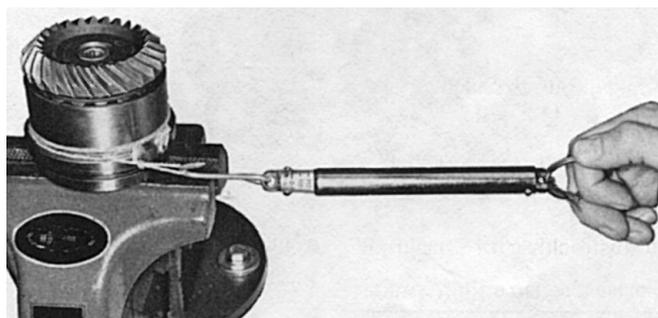


Fig. 9.

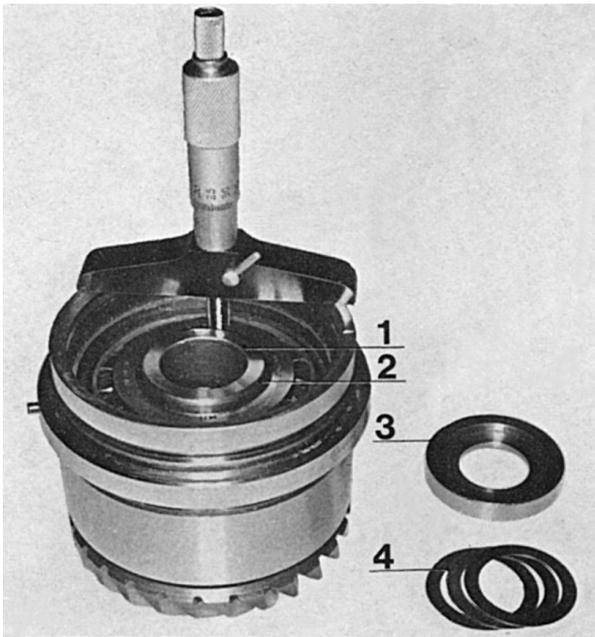


Fig. 10.

- | | |
|----------------------------------|----------------------|
| 1. Col de pignon | 3. Rondelle de butée |
| 2. Bague intérieure de roulement | 4. Cales |

C. CALAGE DES PIGNONS DE MARCHE AVANT ET DE MARCHE ARRIERE

1ère METHODE

Marche Avant

La mesure "A", fig. 11, correspond à une valeur nominale précalculée de 62,05 mm.

En raison des tolérances admises en usine, les pignons peuvent être repérés d'une valeur positive ou négative. En ce qui concerne le boîtier d'engrenages, il sera estampillé de deux valeurs, respectivement "C" et "B", Fig. 61, page 40.

Afin de simplifier la fabrication, seuls les trois derniers chiffres seront présents sur le boîtier (des valeurs "B" et "C"). Cependant, lors du calcul de l'épaisseur de la cale, le chiffre six doit être utilisé, reportez-vous aux exemples de calcul ci-dessous.

La valeur de repérage sur le pignon est inscrite de la même manière que sur le boîtier (en abrégé), et seul le dernier chiffre, si il y a lieu, est inscrit. Pour le pignon de marche avant et de marche arrière, relevez la valeur positive ou négative sur le pignon et additionnez ou soustrayez celle-ci de la valeur nominale 62.05 (en fonction du symbole + ou -), comme indiqué ci-dessous.

De cette valeur calculée, soustrayez la valeur dite "C", le résultat correspond à l'épaisseur de la cale requise.

Cote «A»	62,05 (cote fixe)
Cote + ou - marquée sur le pignon, par exemple	$+0,05$ (gravée sur le pignon ¹⁾)
	62,10 .. 62,10

Cote «C» estampée sur le carter, par exemple	$-61,65$ (estampée ²⁾)
	0,45

Epaisseur de cales pour pignon de marche avant = 0,45 mm.

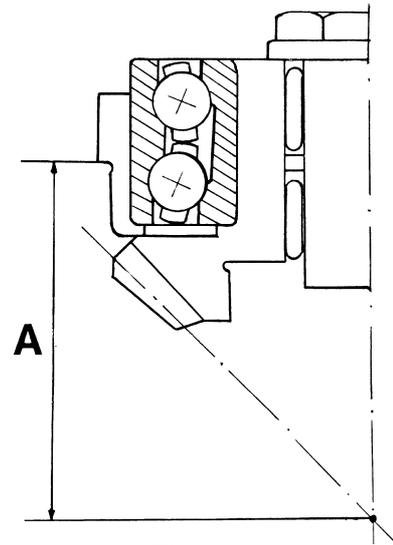


Fig. 11.

Inverseur

Répétez la procédure de calcul de cale de réglage pour le pignon d'inverseur. Cependant, pour le calcul, prenez en compte la valeur estampillée et marquée d'un "B" afin de calculer l'épaisseur de cale de réglage du pignon de l'inverseur.

Cote «A»	62,05 (cote fixe)
Cote + ou - marquée sur le pignon, par exemple	$-0,05$ (gravée sur le pignon ¹⁾)
	62,00 .. 62,00

Cote «B» estampée sur le carter, par exemple	$-61,65$ ²⁾
	0,35

Epaisseur de cales pour pignon de marche arrière = 0,35 mm.

Continuer le travail comme décrit ci-après aux paragraphes 1 à 11.

2ème METHODE

Commencer par essayer avec 0,2 mm de cale insérée sous les boîtes à roulements (40, figure 57). Ceci est une valeur tirée de l'expérience.

Continuer le travail d'après ce qui est décrit ci-après aux paragraphes 1 à 11.

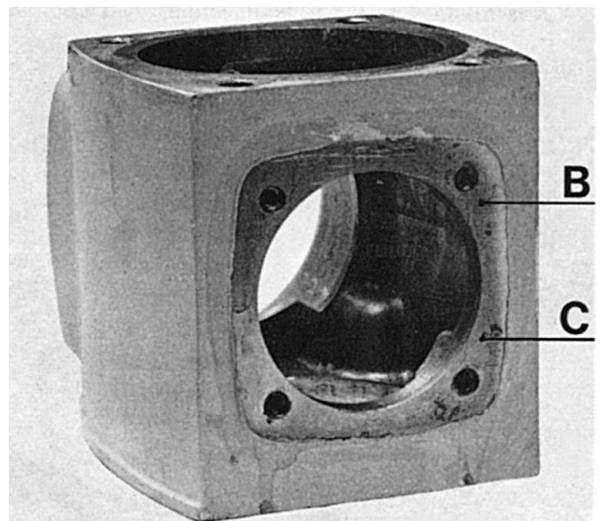


Fig. 12.

¹⁾ Seul le chiffre 5 est gravé ²⁾ Seul le nombre 1,65 est estampé

1. Pour avoir une image bien nette du contact des dents, badigeonner celles des pignons d'une mince couche de couleur de marquage. Monter ensuite le pignon de marche avant dans le carter de renvoi (2), avec l'épaisseur de cale déterminée comme décrit ci-avant.

2. Fixer l'outil 884387 pour le carter supérieur de renvoi dans un étau.

3. Monter le carter supérieur de renvoi de manière à faire descendre le roulement dans l'alésage correspondant de l'outil.

4. Monter la boîte à double roulement (12) réassemblée au préalable, avec 0,3 mm de cale.

REMARQUE : La goupille de positionnement dans la boîte à double roulement doit être tournée vers le bas et introduite dans la rainure correspondante.

5. Monter la bague de serrage avec une épaisseur de cale telle que cette bague soit parfaitement pressée dans la boîte à double roulement. Il ne doit exister aucun jeu entre le carter et la bague de serrage.

6. Mesurer le jeu aux flancs des dents avec un comparateur à bascule, voir figure 13. Ce jeu doit être de 0,15 à 0,25 mm. S'il est trop petit, il faut mettre plus de cales entre la boîte à double roulement (12) et le carter supérieur de renvoi (2). Si ce jeu est trop grand, il faudra réduire l'épaisseur des cales. Noter ce qui est indiqué au paragraphe 5.

7. Faire tourner le renvoi dans le sens normal de rotation (sens d'horloge) tout en le freinant avec force, en essayant de bloquer le cône du pignon avec une poignée de bois, voir figure 14. La couleur de marquage sera étalée aux endroits où les dents des engrenages entrent en contact les unes avec les autres et l'on aura de cette façon une image bien nette du contact des dents dans le sens de la largeur comme dans le sens de la hauteur.

8. Désassembler le groupe de pignons et comparer l'empreinte marquée sur les dents à ce qui est indiqué en (A), figure 15. On y trouve représentée sur le côté entraînement des dents l'empreinte qu'il faut tacher d'obtenir sur le pignon de commande 1 (boîte à double roulement) comme sur les pignons 2 et 3 (de marche avant et de marche arrière). Cette empreinte est à peu près ovale et se trouve sur le côté entraînement à la mihauteur de la dent, mais un peu déplacée vers le doigt de la dent.

9. Avec une empreinte comme indiqué en (B), il faudra réduire l'épaisseur des cales sous le pignon de commande 1 (boîte à double roulement), c'est-à-dire déplacer cette couronne vers le centre.

Avec une empreinte comme représenté en (C), il faut augmenter l'épaisseur des cales sous le pignon de commande 1 (boîte à double roulement), c'est-à-dire déplacer cette couronne loin du centre.

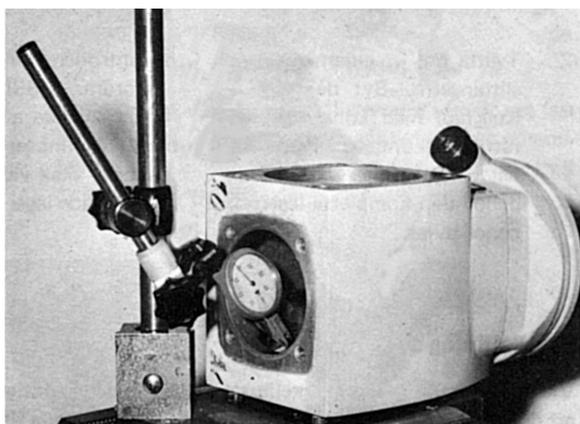


Fig. 13.

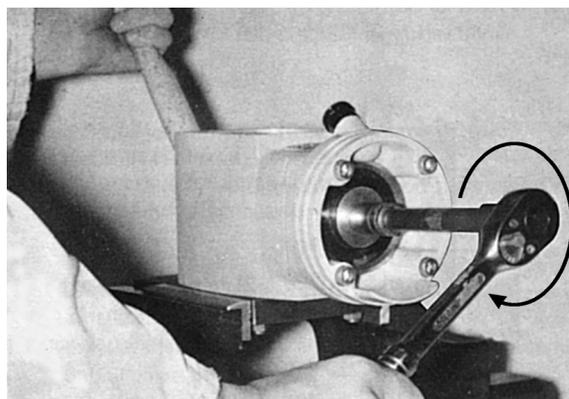


Fig. 14.

REMARQUE : Si le pignon de commande 1 est déplacé vers le centre (ou loin du centre), il faudra également déplacer le pignon 2 d'une valeur correspondante vers l'extérieur (ou vers l'intérieur) afin de conserver le jeu en fond de dents.

10. Une fois le jeu en fond de dents et l'empreinte d'engrènement correcte obtenus, faire le même contrôle pour la marche arrière de la manière suivante: badigeonner le pignon de commande 1 et le pignon de marche arrière 3 d'une mince couche de couleur de marquage. Monter ensuite le pignon de marche arrière dans le carter de renvoi (2) avec l'épaisseur de cale déterminée comme décrit ci-avant. L'outil 884387 peut être employé seulement pour le roulement inférieur. Pour maintenir le roulement supérieur en place, il faut employer le couvercle auquel on met plus de cales que nécessaire.

11. Mesurer le jeu en fond de dents comme décrit au paragraphe 6. Comparer ensuite l'empreinte d'engrènement comme décrit aux paragraphes 7 à 9.

REMARQUE : Seule l'épaisseur des cales sous le pignon de marche arrière 3 peut être modifiée, car autrement on altère la valeur de réglage du pignon de marche avant.

D. REMISE A NEUF DU JOINT DE CARDAN

Démontage du joint de cardan

1. Enlever les circlips (24, figure 57) servant à la fixation des roulements à aiguilles dans les fourches du joint.

2. Extraire les roulements à aiguilles en se servant d'un marteau et d'un mandrin, voir figure 16. Extraire le croisillon.

Vérification du joint de cardan

Vérifier le croisillon et les roulements à aiguilles au point de vue jeu et empreinte sur les chemins de roulements. En cas de défaut, il faut remplacer le croisillon au complet, c'est-à-dire avec tous les roulements à aiguilles.

S'assurer également qu'il n'y a aucun jeu entre les fourches du joint de cardan et les boîtes des roulements à aiguilles. Le cas échéant, il faut remplacer les fourches.

Remontage du joint de cardan

1. Mettre de nouvelles rondelles d'étanchéité aux axes du croisillon. Monter le croisillon dans la fourche du flasque.

2. Pousser le croisillon dans l'une des directions jusqu'à ce qu'il soit possible de monter le roulement à aiguilles sur l'axe. Enfoncer ensuite le roulement à aiguilles jusqu'à ce qu'il soit possible de mettre le circlips.

3. Monter le deuxième roulement à aiguilles et le deuxième circlips de la même manière.

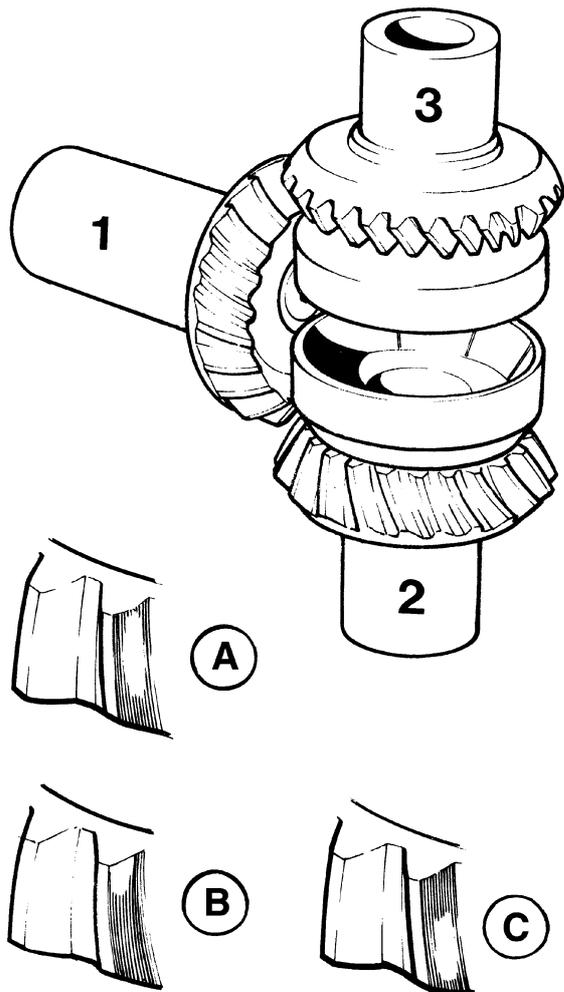


Fig. 15.

- (A) Engrenement correct
- (B) Réduire l'épaisseur des cales au pignon de commande 1
- (C) Augmenter l'épaisseur des cales au pignon de commande 1

E. REMONTAGE DU RENVOI SUPERIEUR

Bien nettoyer tous les pignons pour les débarrasser de la couleur de marquage et graisser tous les roulements et vis avant le remontage.

1. Remonter le pignon inférieur avec l'épaisseur de cale déterminée comme décrit ci-avant.
2. Monter sur l'arbre (43) le circlips (47, figure 57), la rondelle (46), le ressort (45), les roulements à aiguilles (48) et le manchon d'accouplement (44) en tournant vers le haut le côté du manchon qui est muni d'un alésage de repère. Poser l'arbre dans le pignon inférieur.
3. Le manchon d'accouplement (44) doit peser légèrement sur le ressort (45). Sentir à la main pour s'assurer qu'il en est ainsi. Voir figure 17.

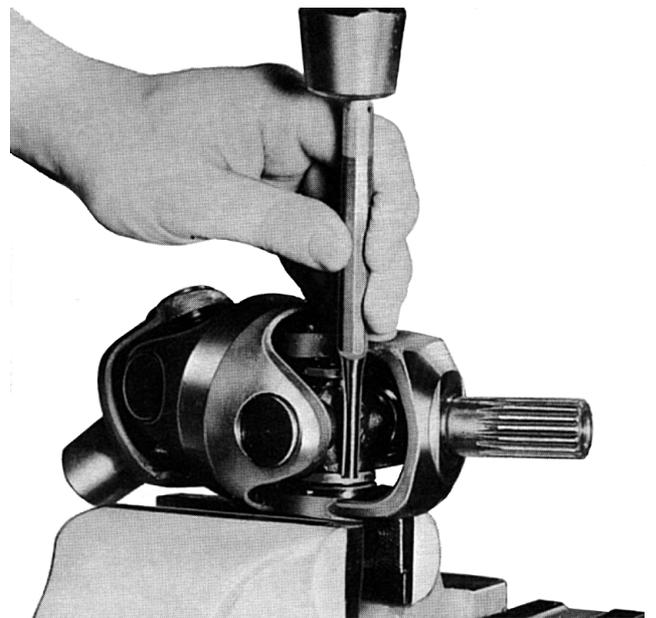


Fig. 16.

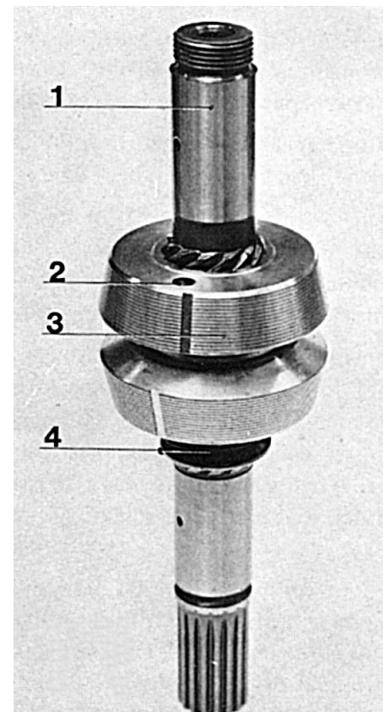


Fig. 17.

- 1. Arbre vertical
- 2. Alésage de repère de commande
- 3. Manchon d'accouplement
- 4. Ressort

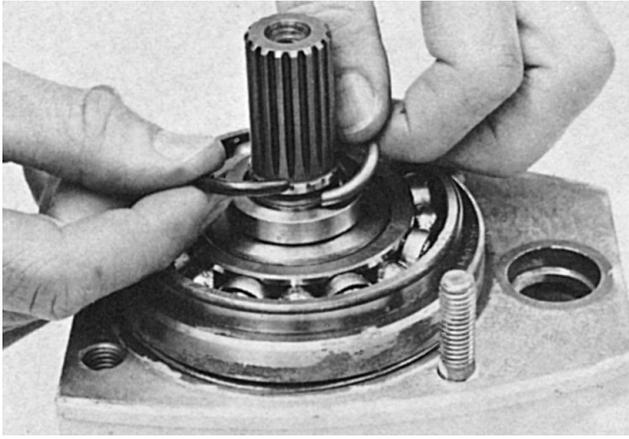


Fig. 18.

4. Poser le pignon supérieur et les cales afférentes dans le carter de renvoi. Monter les roulements à aiguilles (48) et la douille d'écartement (49) entre les roulements, ainsi que les demi-circlips inférieurs (50 et 51), figure 18, de l'arbre.

REMARQUE : Les roulements à aiguilles sont classés et sont appariés et il convient donc d'éviter de les confondre.

5. Pour obtenir exactement le jeu axial requis à l'arbre (43) l'écrou (52) est fourni avec trois épaisseurs différentes d'épaulement. Commencer par mettre l'écrou de référence 897311.

Serrez l'écrou (52) sur le dessus de l'arbre de renvoi au couple de 6 m.Kg. Un nouveau type d'écrou est monté les transmissions plus récentes. Cet écrou est en métal et possède une surface d'usure en laiton, il est classé en trois catégories selon son épaisseur : 2,0; 2,37 et 2,65 mm. Le couple de serrage pour le nouvel écrou est de 12 m.Kg.

REMARQUE : Cet écrou est à pas à gauche. Se servir de l'outil 884264 comme appui.

Mesurer ensuite le jeu entre l'écrou (52) et le roulement (39). Ce jeu axial doit être de 0,1 à 0,5 mm.

Si ce jeu est supérieur à 0,50 mm (0,75 mm au maximum), il faudra monter l'écrou de référence 814360. Et si ce jeu dépasse 0,75 mm (1,05 mm au maximum), il faudra monter l'écrou de référence 814361. Si ce jeu dépasse 1,05 mm, c'est probablement que les roulements (39) sont défectueux.

6. Mesurer l'épaisseur des cales entre la bague de serrage (36) et le carter de renvoi en procédant de la façon suivante: poser la boîte à double roulement en place avec l'épaisseur de cale (15) comme décrit ci-avant. Mettre des cales dans la bague de serrage jusqu'à avoir un jeu de 0,10 mm au maximum entre cette bague et le carter de renvoi. Enfoncer la bague de serrage en place à la main et mesurer avec une jauge d'épaisseur sur tout son pourtour, voir figure 19.

7. Démontez à nouveau l'outil 884483 de la boîte à double roulement. Enlever la rondelle de butée (18) et les cales. Presser la nouvelle bague d'étanchéité (16) sur l'épaulement dans la boîte à double roulement, partie ouverte tournée du côté du roulement. Se servir des outils 9991801 et 884312, voir figure 20. Mettre le circlips (17) et la rondelle de butée (18) avec cales.



Fig. 19.

8. Fixer le joint torique (19) sur la rondelle de butée (18) avec un peu de graisse.

9. Mettre les cales et les deux nouveaux joints toriques (14) sur la boîte à double roulement.

10. Poser la bague de serrage (36) et la boîte à double roulement sur le joint de cardan.

REMARQUE : La goupille de positionnement doit s'engager dans la rainure sur la bague de serrage. Mettre la rondelle (35) et la vis (34). Au montage définitif, il faut mettre une vis (34) neuve. Mettre à cette vis du «Locktite» 270 ou VP 1161053-2. Serrez le boulon au couple de 12,5 m.Kg ou 8 m.Kg pour la vis correspondante.

11. Pour la protection anti-corrosive des surfaces entre la bague de serrage et le carter de renvoi, mettre une couche de Permatex Sealent No 679 ou VP 1141570-0 avant le montage.

12. Monter la boîte à double roulement dans le carter de renvoi, avec le joint de cardan. La goupille de positionnement dans la boîte à double roulement doit être tournée vers le bas. Mettre aux vis du Locktite 270 ou VP 1161053-2 et les serrer au couple de 3,5 m.kg.

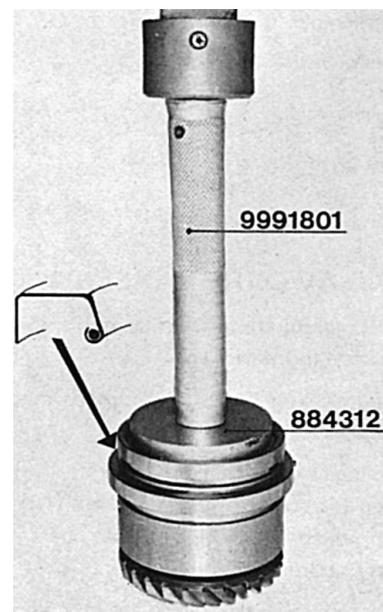


Fig. 20.

Remontage du couvercle sur le carter supérieur du renvoi

1. Poser suffisamment de cales sous le couvercle, de manière à avoir un jeu de 0,1 mm au maximum entre ce couvercle et le carter de renvoi. Poser le couvercle en place, bien le centrer, le presser et mesurer le jeu avec une jauge d'épaisseur sur tout son pourtour, voir figure 21.

2. Mettre le produit d'étanchéité et poser la bague d'étanchéité (10) de manière à bien centrer le joint pour la vis avant de droite dans l'encoche correspondante sur le couvercle, mettre l'épaisseur de cale déterminée comme décrit ci-avant et bien serrer les vis du couvercle.

REMARQUE : Noter que la vis avant de droite est une vis alésée et qu'il faut mettre un joint torique sur sa tête. Les vis doivent être serrées au couple de 1,4 à 1,7 m.kg.

F. REMISE A NEUF DU MECANISME DE CHANGEMENT DE MARCHE

Démontage

1. Extraire la goupille élastique (64, figure 57), voir figure 22, et retirer la goupille (65). Enlever le fil d'arrêt (60), le ressort (59) et la bille (58). Extraire le piston excentrique (55) et démonter la bague d'étanchéité (63).

2. Bien nettoyer toutes les pièces et les vérifier au point de vue usure. Les remplacer dans la mesure du nécessaire.

Remontage

Lubrifier les vis et toutes les pièces mobiles avant le remontage.

1. Poser la bague d'étanchéité (63) dans le couvercle (54) en tournant vers l'intérieur la face qui est munie d'un ressort.

2. Remonter le piston excentrique (55), la goupille (65) et verrouiller cette dernière avec la goupille élastique (64). Veiller à ce que la goupille excentrique soit introduite au milieu du piston excentrique.

3. Remonter la bille (58) et le ressort (59). Mettre un fil d'arrêt (60) dans la rainure du couvercle et comprimer le

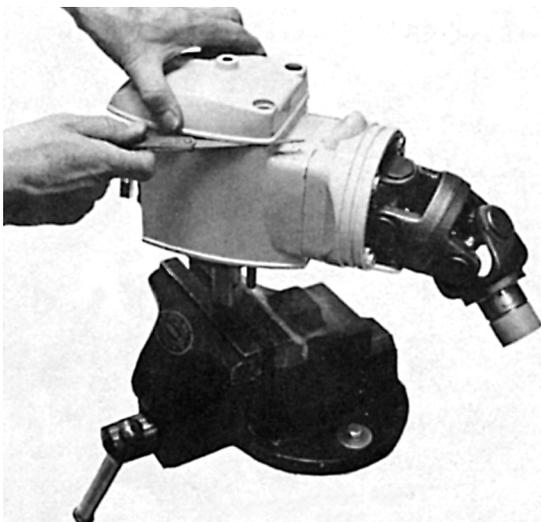


Fig. 21.

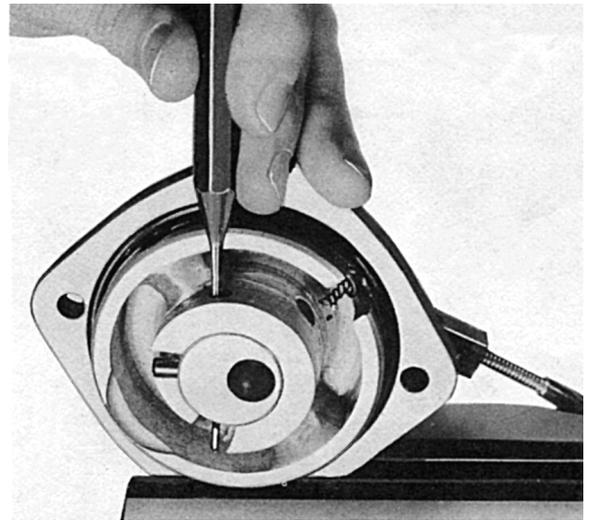


Fig. 22.

ressort avec ce dernier. Découper le fil d'arrêt, en recourber les extrémités et les introduire dans les encoches du couvercle. Ce fil d'arrêt sert seulement à retenir le ressort en place en cours de montage du mécanisme de changement de marche dans le carter de renvoi.

4. Monter le ressort et le talon de glissement (56), ainsi que le joint torique (67), en mettant du permatex 679 ou VP 1141570-0 aux surfaces de contact. Bien visser le mécanisme de changement de marche dans le carter de renvoi, de telle manière que la vis (61) dans le couvercle (54) soit déplacé vers la gauche, voir figure 23.

5. Mettre le mécanisme de changement de marche au point mort et retirer toutes les cales de réglage (62) sous la vis (61). Après, on ne peut plus tourner l'axe (43). Mettre ensuite les cales de réglage, une à une, jusqu'à ce qu'il soit possible de tourner l'arbre sans sentir de résistance. Après réglage, mettre un produit d'étanchéité aux cales et à la vis et terminer le montage.

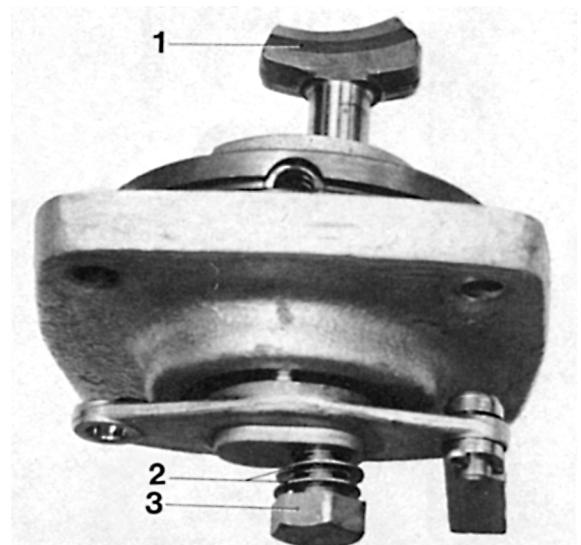


Fig. 23.

1. Talon de glissement
2. Cales
3. Vis

