

# **Manuel d'atelier**

## **Réparations du moteur**

<b>A</b>
<b>2(0)</b>

**MD22, TMD22, TAMD22**

Plus d'informations sur: [www.dbmoteurs.fr](http://www.dbmoteurs.fr)

---

# Remise en état du moteur

## Moteurs marins MD22 • TMD22 • TAMD22

### Table des matières

#### **Informations Générales**

Informations de sécurité .....	3
Informations Générales .....	6
Instructions de remise en état .....	7
Outils spéciaux .....	10
Numéros d'identification .....	12
Introduction au moteur .....	13

#### **Culasse**

<b>Généralités</b> .....	16
<b>Instructions de remise en état</b>	
Couvercle d'arbre à cames, remplacement (12A-01) .....	17
Jeu aux soupapes, contrôle (12A-02) .....	18
Jeu aux soupapes, réglage (12A-03) .....	19
Bague d'étanchéité avant, remplacement (12A-04) .....	21
Bague d'étanchéité arrière, remplacement (12A-05) .....	22
Arbre à cames, remplacement (12A-06) .....	23
Ensemble de la culasse, remplacement (12A-07) .....	24
Soupapes et ressorts de soupape, remplacement (12A-08) .....	28
Soupapes et ressorts de soupape, inspection (12A-09) .....	29
Guides de soupapes, inspection (12A-10) .....	30
Guides de soupapes, remplacement (12A-11) ....	30
Culasse, inspection (12A-12) .....	31
Sièges de soupapes, rodage (12A-13) .....	32
Sièges de soupapes, remplacement (12A-14) ....	33

#### **Ensemble piston et bielle**

<b>Généralités</b> .....	34
<b>Instructions de remise en état</b>	
Têtes de bielle, remplacement (13A-01) .....	35
Têtes de bielle, inspection (13A-02) .....	36
Ensemble piston et bielle, remplacement (13A-03) .....	36
Segments de pistons, remplacement (13A-04) ...	39
Piston et bielle, montage / démontage (13A-05) .	40
Piston et segments de pistons, inspection (13A-06) .....	41
Bielle, inspection (13A-07) .....	42
Bague de bielle, remplacement (13A-08) .....	42

#### **Ensemble du vilebrequin**

<b>Généralités</b> .....	43
<b>Instructions de remise en état</b>	
Poulie de vilebrequin, remplacement (14A-01) ...	44
Bague d'étanchéité avant, remplacement (14A-02) .....	45
Bague d'étanchéité arrière, remplacement (14A-03) .....	47
Jeu axial du vilebrequin, contrôle (14A-04) .....	48
Palier de butée, remplacement (14A-05) .....	48
Paliers principaux, remplacement (14A-06) .....	50
Paliers principaux, inspection (14A-07) .....	51
Vilebrequin, remplacement (14A-08) .....	52
Vilebrequin, inspection (14A-09) .....	53

#### **Carter de distribution et pignon**

<b>Généralités</b> .....	54
<b>Instructions de remise en état</b>	
Carter de distribution externe, remplacement (15A-01) .....	55
Courroie de distribution, inspection (15A-02) .....	56
Courroie de distribution, tension (15A-03) .....	57
Courroie de distribution, remplacement (15A-04) .....	58
Poulie de la pompe d'injection de carburant, remplacement (15A-05) .....	59
Poulie d'arbre à cames, remplacement (15A-06) ..	61
Poulie de vilebrequin, remplacement (15A-07) ...	62
Carter de distribution interne, remplacement (15A-08) .....	65

#### **Bloc-cylindres**

<b>Généralités</b> .....	67
<b>Instructions de remise en état</b>	
Bloc-cylindres, remplacement (16A-01) .....	67
Bloc-cylindres, inspection (16A-02) .....	69
Alésage de cylindre, rodage (16A-03) .....	70

<b>Réglages du moteur</b>	
<b>Généralités</b> .....	71
<b>Instructions de remise en état</b>	
Réglage du 1 <sup>er</sup> piston au point mort haut de la course de compression (17A-01) .....	72
Distribution par soupapes, contrôle et réglage (17A-02) .....	72
Avance à l'injection, contrôle / réglage .....	73
<b>Système de lubrification</b>	
<b>Généralités</b> .....	75
<b>Instructions de remise en état</b>	
Filtre à huile, remplacement (18A-01) .....	76
Adaptateur du filtre à huile, remplacement (18A-02) .....	76
Carter d'huile, remplacement (18A-03) .....	77
Tamis à huile et conduite d'aspiration, remplacement (18A-04) .....	78
Tamis à huile et conduite d'aspiration, inspection (18A-05) .....	78
Pompe à huile, remplacement (18A-06) .....	79
Pompe à huile, inspection (18A-07) .....	81
Soupape de décharge, remplacement (18A-08) ..	82
Soupape de décharge, inspection (18A-09) .....	82
<b>Système d'alimentation</b>	
<b>Généralités</b> .....	83
<b>Instructions de remise en état</b>	
Filtre à huile, remplacement (19A-01) .....	84
Injecteurs, recherche de pannes .....	85
Injecteurs, remplacement (19A-02) .....	85
Pompe d'alimentation, remplacement (19A-03) ..	86
Pompe d'alimentation, remise en état (19A-04) ..	87
Pression de carburant, contrôle (19A-05) .....	88
Pompe d'injection de carburant, remplacement (19A-06) .....	89
Ralenti, réglage (19A-07) .....	91
Système d'injection de carburant, purge (19A-08) .....	92
<b>Système de refroidissement</b>	
<b>Généralités</b> .....	93
<b>Instructions de remise en état</b>	
Liquide de refroidissement, vidange (20A-01) ....	95
Liquide de refroidissement, remplissage (20A-2)	96
Circuit à eau de mer, vidange (20A-03) .....	97
Thermostat, remplacement (20A-04) .....	98
Thermostat, contrôle .....	98
Pompe de circulation, remplacement (20A-05) ..	99
Pompe à eau de mer, remplacement (20A-06) ..	100
Pompe à eau de mer, remise en état (20A-07) ..	101
Plaque de pose et d'adaptateur pour pompe à eau de mer, remplacement (20A-08) ...	104
Radiateur d'huile, remplacement (20A-09) .....	105
Echangeur thermique / tubulure / réservoir de liquide de refroidissement, remplacement (20A-10) .....	107
Echangeur thermique, remise en état (20A-11) .	109
Refroidisseur d'air de suralimentation, remise en état (20A-12) .....	111
<b>Volant, carter de volant</b>	
<b>Généralités</b> .....	112
<b>Instructions de remise en état</b>	
Volant, remplacement (21A-01) .....	112
Couronne dentée, remplacement (21A-02) .....	112
Carter de volant, remplacement (21A-03) .....	114
<b>Système électrique</b>	
<b>Généralités</b> .....	116
Alternateur .....	116
Démarrreur .....	116
Bougies de préchauffage .....	116
<b>Instructions de remise en état</b>	
Alternateur, remplacement (22A-01) .....	117
Alternateur, maintenance .....	118
Alternateur, recherche de pannes .....	118
Démarrreur, remplacement (22B-01) .....	119
Démarrreur, maintenance (22B-02) .....	119
Démarrreur, contrôle (22B-03) .....	120
Bougies de préchauffage, remplacement (22C-01) .....	120
Bougies de préchauffage, contrôle de l'alimentation / continuité .....	121
Bougies de préchauffage, contrôle du fonctionnement .....	121
<b>Système d'admission et d'échappement</b>	
Turbocompresseur (TC)(TMD22, TAMD22), remplacement .....	122
Soupape de pression de suralimentation, contrôle .....	123

# Informations de sécurité

## Introduction

Le présent Manuel d'atelier contient des descriptions et instructions de remise en état 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 produit.



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



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

**NOTE !** Sert à attirer votre attention sur des informations importantes qui permettent de faciliter votre travail ou les opérations.

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 les 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. Évitez les brûlures. Avant de commencer, prenez vos précautions pour éviter les surfaces chaudes (échappements, turbocompresseurs, tuyaux d'air de su-

ralimentation, 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.



Moteurs avec turbocompresseurs : 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. Cela pourrait provoquer une explosion dans le collecteur d'admission. Danger de dommages corporels.



Évitez d'ouvrir le bouchon de remplissage du système de refroidissement du moteur (moteurs refroidis à l'eau douce) lorsque 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. Évitez 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 clos, assurez-vous que les gaz d'échappement et les vapeurs de ventilation du carter sont évacués hors du lieu de travail.


Plus d'informations sur: [www.dbmoteurs.fr](http://www.dbmoteurs.fr)


- ⚠ Portez systématiquement des lunettes de protection lors de toute intervention comportant un risque de production de copeaux métalliques, d'étincelles de meulage, d'éclaboussures d'acide ou autres produits chimiques. Vos yeux sont extrêmement sensibles. En cas de blessures, vous pouvez perdre la vue !
- ⚠ Evitez tout contact de la peau avec de 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 ! Respectez 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 de l'essai du gicleur d'injection de carburant. Portez des lunettes de protection ! Le jet d'un gicleur d'injection de carburant est très fortement pressurisé. 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 du carburant ou des 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 filtres à carburant et à huile usagés constituent des déchets nocifs pour l'environnement et doivent être mis au rebut sur un site de destruction agréé, de même que les huiles moteur et de transmission, les carburants contaminés, les restes de peinture, les dégraisseurs 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 touchez pas les branchements de la batterie lorsque vous démarrez le moteur (risque d'étincelle). Ne vous penchez jamais au dessus de batteries.
- ⚠ Assurez-vous toujours que les câbles positif et négatif de la batterie sont correctement branchés sur les bornes correspondantes des batteries. Une mauvaise installation peut provoquer des dommages graves au niveau des équipements électriques. Reportez-vous au schéma 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.

 Utilisez les œillets de levage montés 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 une poutre de levage réglable ou une poutre de levage spécifique au moteur pour le soulever, afin d'assurer une manipulation en toute sécurité et d'éviter toute détérioration des pièces du moteur installées sur le dessus de celui-ci. Les chaînes et câbles doivent être installés parallèlement les uns par rapport aux autres et, dans la mesure du possible, perpendiculairement 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 d'autre 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

## À propos du manuel d'atelier

Le présent Manuel d'atelier contient des descriptions et instructions de remise en état pour les moteurs suivants en format standard : MD22A, MD22L-A, MD22L-B, MD22P-B, TMD22A, TMD22-A, TMD22-B, TMD22P-C, TAMD22P-B. Le présent manuel d'atelier peut indiquer les opérations effectuées sur l'un quelconque des moteurs ci-dessus. Par conséquent, les illustrations et les dessins figurant dans le manuel et présentant certains composants 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. Lorsqu'elles diffèrent, cela est indiqué dans le manuel. Si les différences sont très importantes, les opérations font l'objet d'une description séparée. La désignation et le numéro du moteur figurent sur la plaque d'identification du produit (voir le chapitre « Identification des numéros »). 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 et le personnel qualifié de Volvo Penta. 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 Etats-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.

## Moteurs homologués

**Si vous possédez un moteur homologué pour toute zone où les émissions d'échappement sont limitées par la loi, les points suivants sont importants :**

La certification signifie qu'un type de moteur est contrôlé et approuvé par les autorités. Le fabricant du moteur garantit que tous les moteurs fabriqués de ce type correspondent au moteur homologué.

**Ceci implique des exigences spéciales pour la maintenance et l'entretien comme suit :**

- Les intervalles de maintenance et d'entretien préconisés par Volvo Penta doivent être respectés.
- Seules des pièces Volvo Penta d'origine peuvent être utilisées.
- L'entretien des pompes d'injection et des injecteurs ou les réglages de la pompe doivent être effectués par un atelier agréé Volvo Penta.
- Le moteur ne doit être modifié en aucune façon, sauf avec les accessoires et kits de service approuvés par Volvo Penta.
- Aucune modification des conduits d'échappement et des conduits d'admission d'air au compartiment moteur ne peut être effectuée.
- Seul le personnel agréé est autorisé à rompre les plombs de sécurité.

De plus, les instructions générales contenues dans le Manuel d'instructions doivent être respectées, en ce qui concerne le fonctionnement, l'entretien et la maintenance.



**IMPORTANT !** Des travaux de maintenance / d'entretien trop tardifs ou inopportuns ou l'utilisation de pièces de rechange autres que des pièces d'origine Volvo Penta annuleront la responsabilité d'AB Volvo Penta concernant la conformité des spécifications du moteur avec la variante homologuée.

Volvo Penta décline toute responsabilité pour les dommages ou coûts découlant des points susmentionnés.



# 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 rénovation 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 spéciaux Volvo Penta dans le présent manuel d'atelier sont réalisées avec ces méthodes. Les outils spéciaux ont été développés pour garantir des méthodes de travail aussi sûres et rationnelles que 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 lorsqu'ils font l'objet d'une intervention. 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 conséquences sur l'environnement peuvent être considérables, 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.

Il se peut que certains systèmes, tels que les composants du système de carburant, nécessitent un savoir-faire 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 dégraissants 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.

## Couple de serrage

Les couples de serrage des raccords critiques devant être serrés à l'aide d'une clé dynamométrique figurent dans la section « Caractéristiques techniques » : et, dans certains cas, dans les descriptions des travaux du 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. 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
M5	5
M6	10
M8	20
M10	40
M12	70
M14	115

## Couples de 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'1/4 de tour supplémentaire en une opération, après l'application du couple de serrage indiqué.

## Contre-écrous

Ne réutilisez pas les contre-écrous 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 de contre-écrous 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 force

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 matériau plus résistant, par exemple une vis portant le numéro 10-9 est plus résistante qu'une vis 8-8. Il est donc important, lors du remontage d'un raccord, de réinstaller dans sa position d'origine tout boulon retiré lors du démontage d'un raccord de boulon. S'il faut remplacer un boulon, consultez le catalogue des pièces de rechange pour identifier le bon boulon.

## Produit d'étanchéité

Un certain nombre de produits 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 produit 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 dénaturé.

Agents anaérobies. Ces agents sèchent 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. Servent à rendre étanche et à bloquer les bouchons, les filetages d'un goujon, les robinets, les pressostats d'huile, etc. Les agents anaérobies secs sont d'aspect vitreux et les agents sont colorés pour les rendre visibles. Les agents anaérobies 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 anaérobies 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.

## Précautions de sécurité lors de l'utilisation de caoutchouc fluoré

Le caoutchouc fluoré constitue un matériau souvent utilisé dans les bagues d'étanchéité des arbres et des joints toriques.

Lorsque le caoutchouc fluoré est exposé à des températures élevées (supérieures à 300°C), il peut se dégager de l'**acide hydrofluorique** très corrosif. L'exposition de la peau à ce produit chimique peut entraîner de graves brûlures. En cas de contact avec les yeux, il peut provoquer des ulcères malins. L'inhalation des vapeurs peut détériorer les voies respiratoires.



**AVERTISSEMENT !** Le plus grand soin est nécessaire lors de toute intervention sur un moteur ayant tourné à des températures élevées, notamment dans le cas d'un moteur surchauffé ayant grippé ou d'un moteur ayant été impliqué dans un incendie. Ne brûlez jamais les joints lors du démontage ou ultérieurement, sauf dans le cadre d'une décharge spécifique autorisée.

- Portez systématiquement 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 restes, même les cendres, peuvent être extrêmement corrosifs. Ne nettoyez jamais à l'aide d'un jet d'air comprimé.
- Mettez les restes de joints dans un récipient en plastique, fermez celui-ci et apposez une étiquette d'avertissement. Lavez les gants sous de l'eau du robinet avant de les retirer.

Les joints suivants peuvent contenir du caoutchouc fluoré :

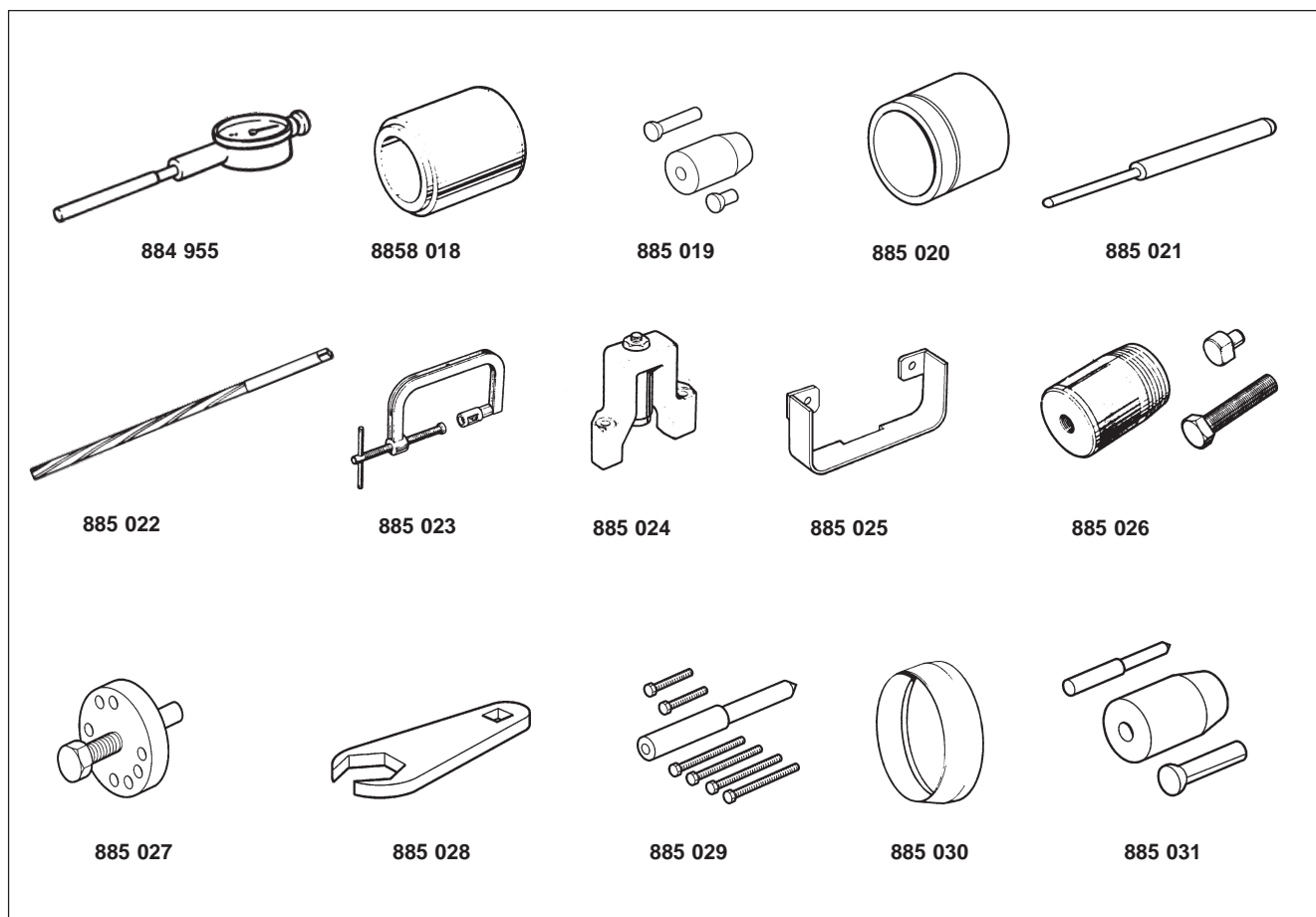
Les joints du vilebrequin, de l'arbre à cames et de l'arbre intermédiaire.

Les joints toriques, lorsqu'ils sont utilisés. Les joints toriques des chemises de cylindres sont presque toujours un caoutchouc fluoré.

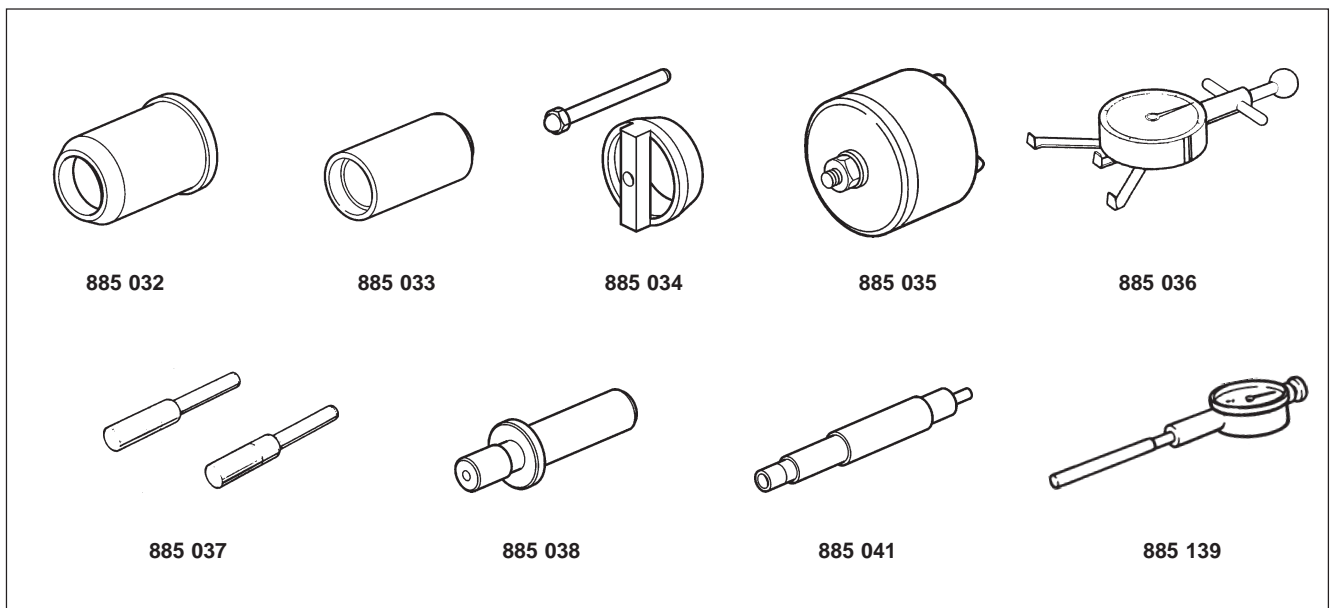
**Notez que les joints qui ne sont pas soumis à des températures élevées peuvent être manipulés normalement.**

## Outils spéciaux

Dans la mesure du possible, le numéro d'outil - excepté le chiffre final - a été frappé sur l'outil. Le chiffre final (après le trait d'union) est un numéro de commande.



- |          |                                                                  |          |                                                                                         |
|----------|------------------------------------------------------------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 884955-6 | Ensemble de jauge à cadran                                       | 885026-5 | Extracteur de presse-étoupe avant, d'arbre à cames.                                     |
| 885018-2 | Outils d'installation de presse-étoupe avant, d'arbre à cames.   | 885027-3 | Extracteur de poulies de pompe d'injection et de vilebrequin (outil principal).         |
| 885019-0 | Extracteur de presse-étoupe arrière, d'arbre à cames.            | 885028-1 | Clé de démontage / de montage du solénoïde d'arrêt de la pompe d'injection de carburant |
| 885020-8 | Outils d'installation de presse-étoupe arrière, d'arbre à cames. | 885029-9 | Adaptateurs à utiliser avec l'outil 885027.                                             |
| 885021-6 | Presseur / dépresseur de guides de soupapes.                     | 885030-7 | Douille de protection pour presse-étoupe arrière, arbre à cames.                        |
| 885022-4 | Alésoir pour guides de soupapes neufs                            | 885031-5 | Extracteur de presse-étoupe avant, de vilebrequin.                                      |
| 885023-2 | Tendeur de ressort de soupape.                                   |          |                                                                                         |
| 885024-0 | Supports de montage d'arbre à cames (par trois)                  |          |                                                                                         |
| 885025-7 | Blocage d'arbre à cames.                                         |          |                                                                                         |



- |          |                                                                |          |                                                                |
|----------|----------------------------------------------------------------|----------|----------------------------------------------------------------|
| 885032-3 | Douille de protection pour presse-étoupe avant, vilebrequin.   | 885036-4 | Jauge courroie pour courroie de distribution.                  |
| 885033-1 | Outil d'installation de presse-étoupe avant, de vilebrequin.   | 885037-2 | Mandrins de réglage pour l'arbre à cames et le vilebrequin.    |
| 885034-9 | Extracteur de presse-étoupe arrière, de vilebrequin.           | 885038-0 | Adaptateur d'alignement pour la pose de la pompe à eau de mer. |
| 885035-6 | Outil d'installation de presse-étoupe arrière, de vilebrequin. | 885041-4 | Adaptateur pour contrôler la compression.                      |
|          |                                                                | 885139-6 | Ensemble de jauge à cadran (TMD22P, TAMD22 uniquement)         |

## Identification des numéros

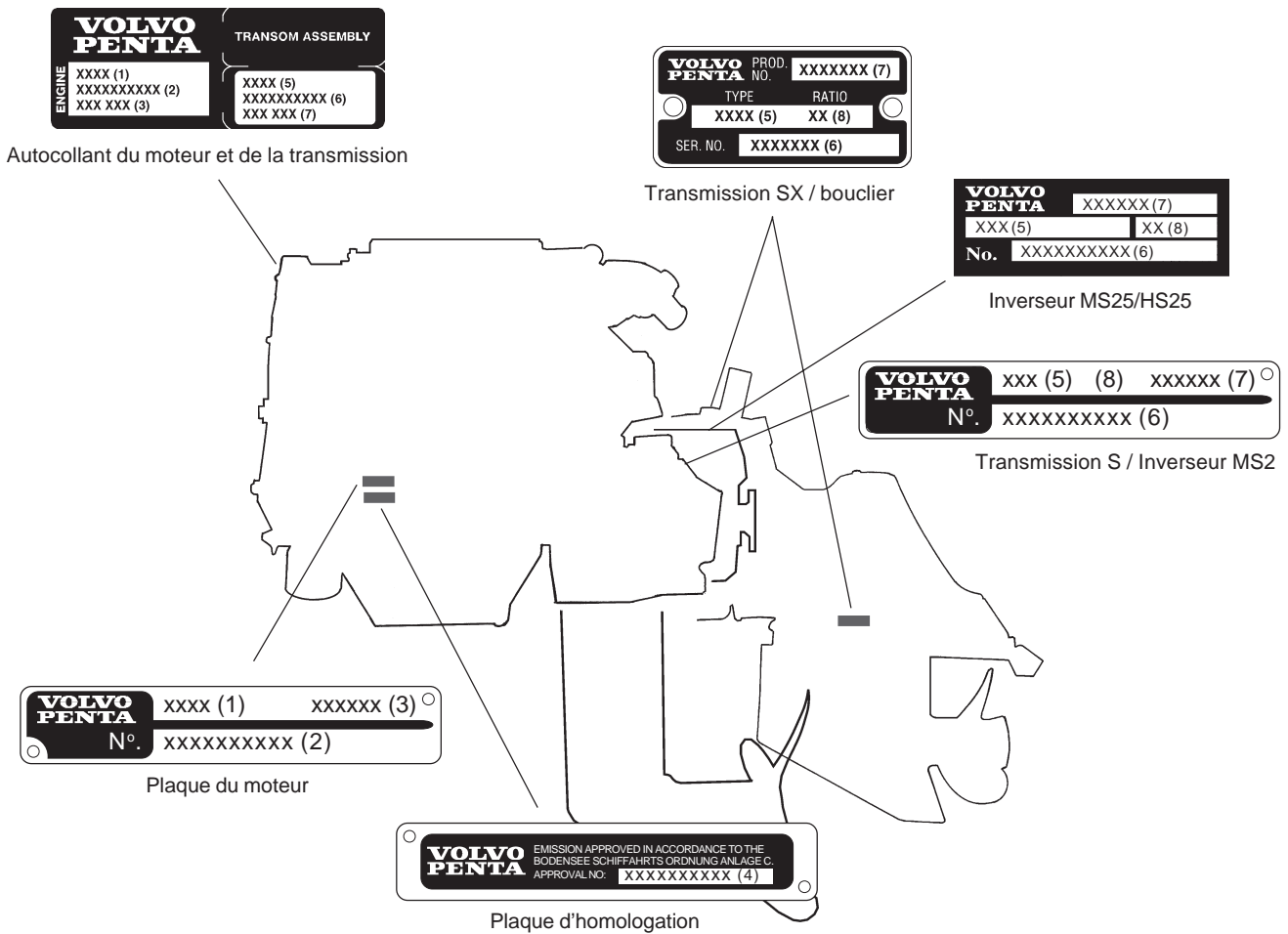
Le moteur et la transmission portent des plaques d'identification avec des numéros d'identification. Ces informations doivent toujours être signalées lors d'une commande de pièces de rechange. L'aspect et l'emplacement des plaques d'identification sont présentés ci-dessous. Les chiffres entre crochets se rapportent à l'emplacement des numéros d'identification sur la plaque d'identification.

### Moteur

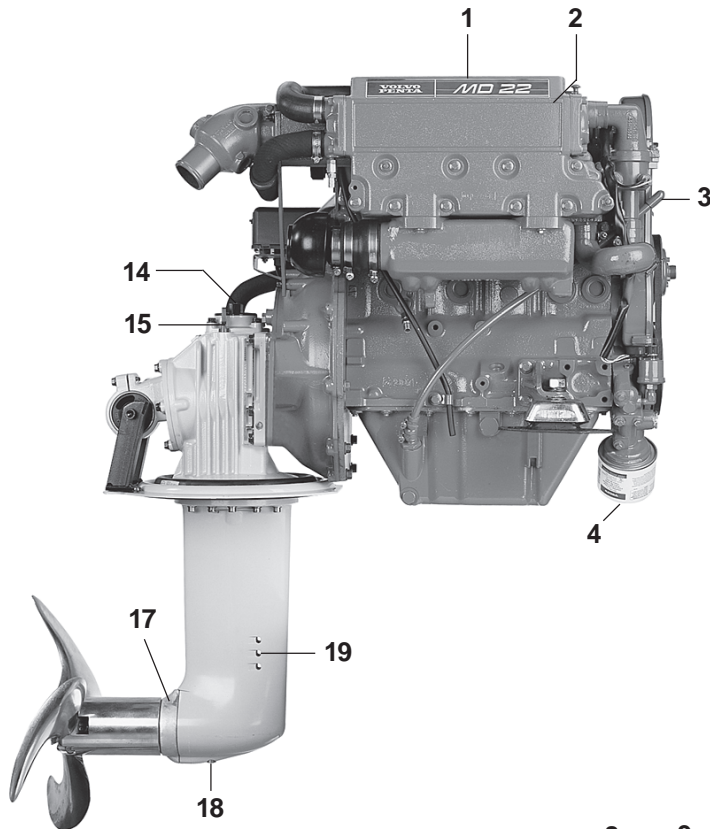
- Désignation du produit (1)
- Numéro de série (2)
- Numéro de produit (3)
- Numéro de certification (4)

### Transmission / bouclier / inverseur

- Désignation du produit (5)
- Numéro de série (6)
- Numéro de produit (7)
- Rapport de multiplication (8)

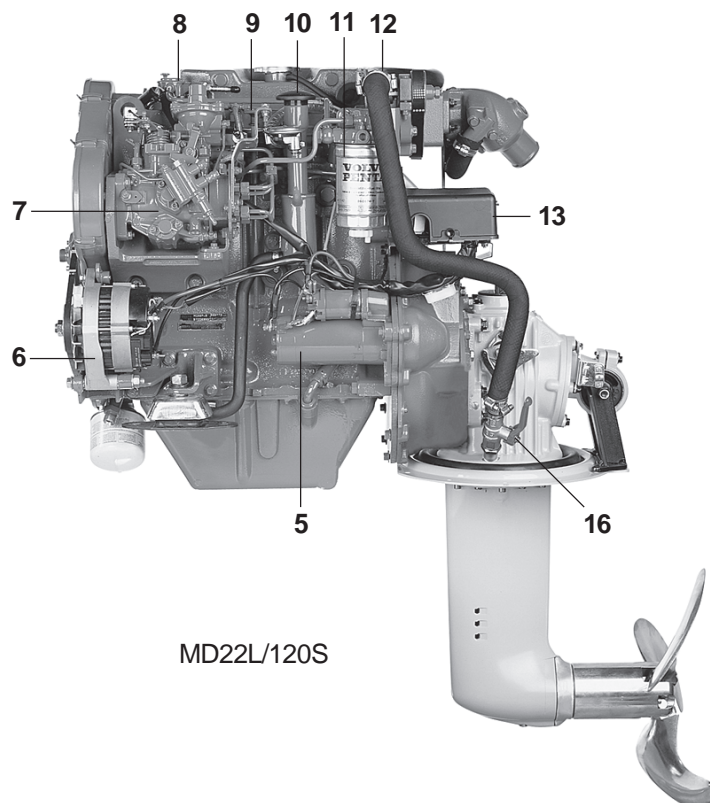


## Présentation du moteur



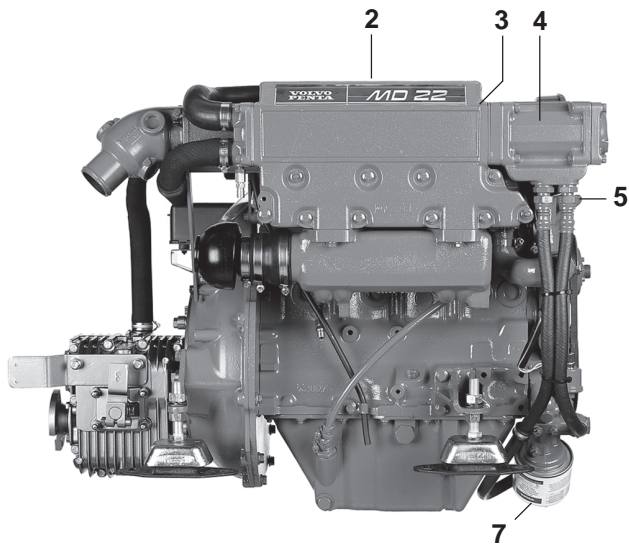
MD22L/120S

1. Bouchon de remplissage de liquide de refroidissement
2. Echangeur thermique
3. Conduit de pompe de refoulement d'huile
4. Filtre à huile
5. Démarreur
6. Alternateur
7. Pompe d'injection
8. Pompe d'alimentation de carburant
9. Jauge d'huile (moteur)
10. Bouchon de remplissage d'huile (moteur)
11. Filtre à carburant
12. Pompe à eau de mer
13. Unité électronique centrale
14. Appoint d'huile (transmission)
15. Jauge d'huile (transmission)
16. Robinet à eau de mer
17. Anode réactive
18. Vidange d'huile (transmission)
19. Admission d'eau de mer

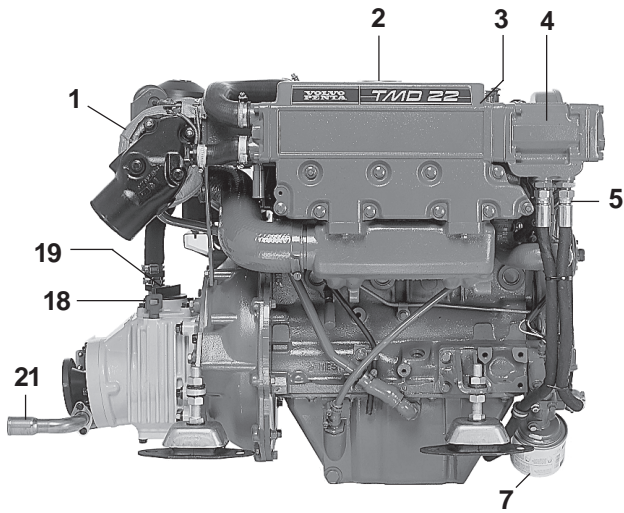
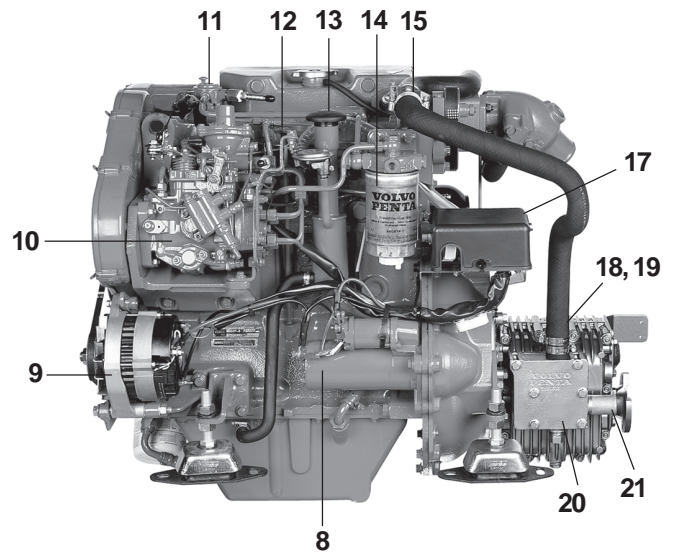


MD22L/120S

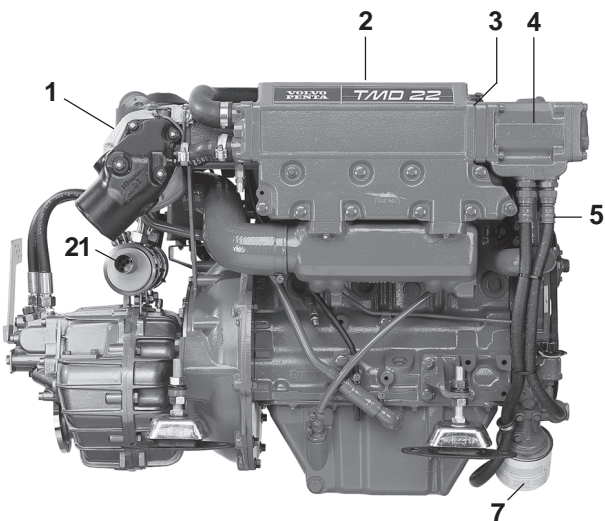
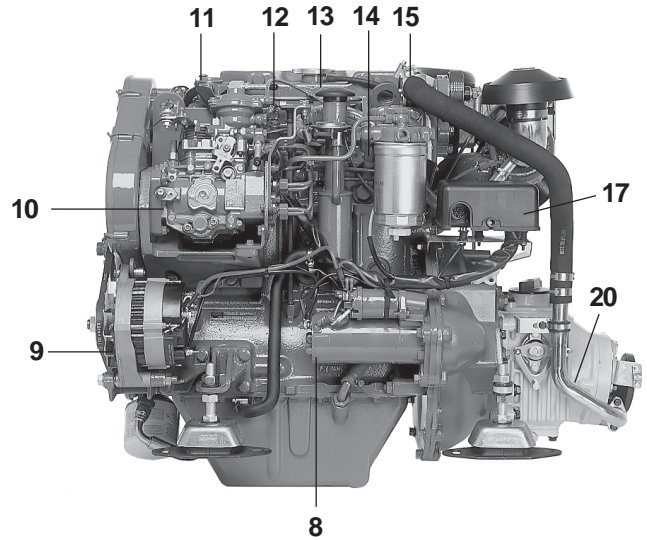
Plus d'informations sur: [www.dbmoteurs.fr](http://www.dbmoteurs.fr)



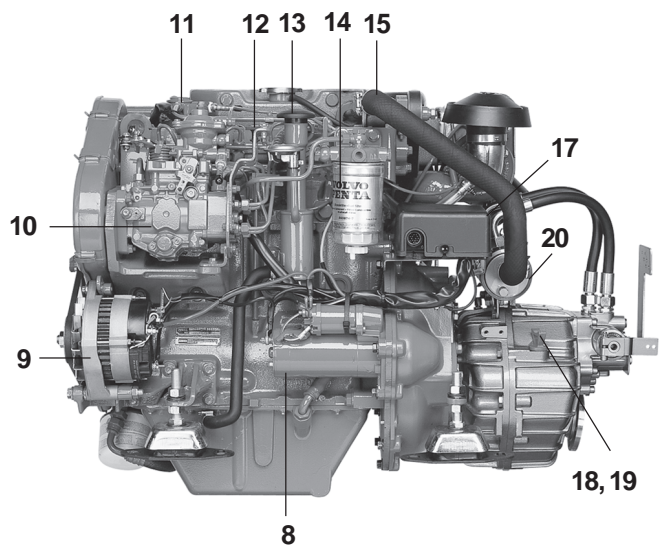
MD22P/MS25



TMD22/MS2

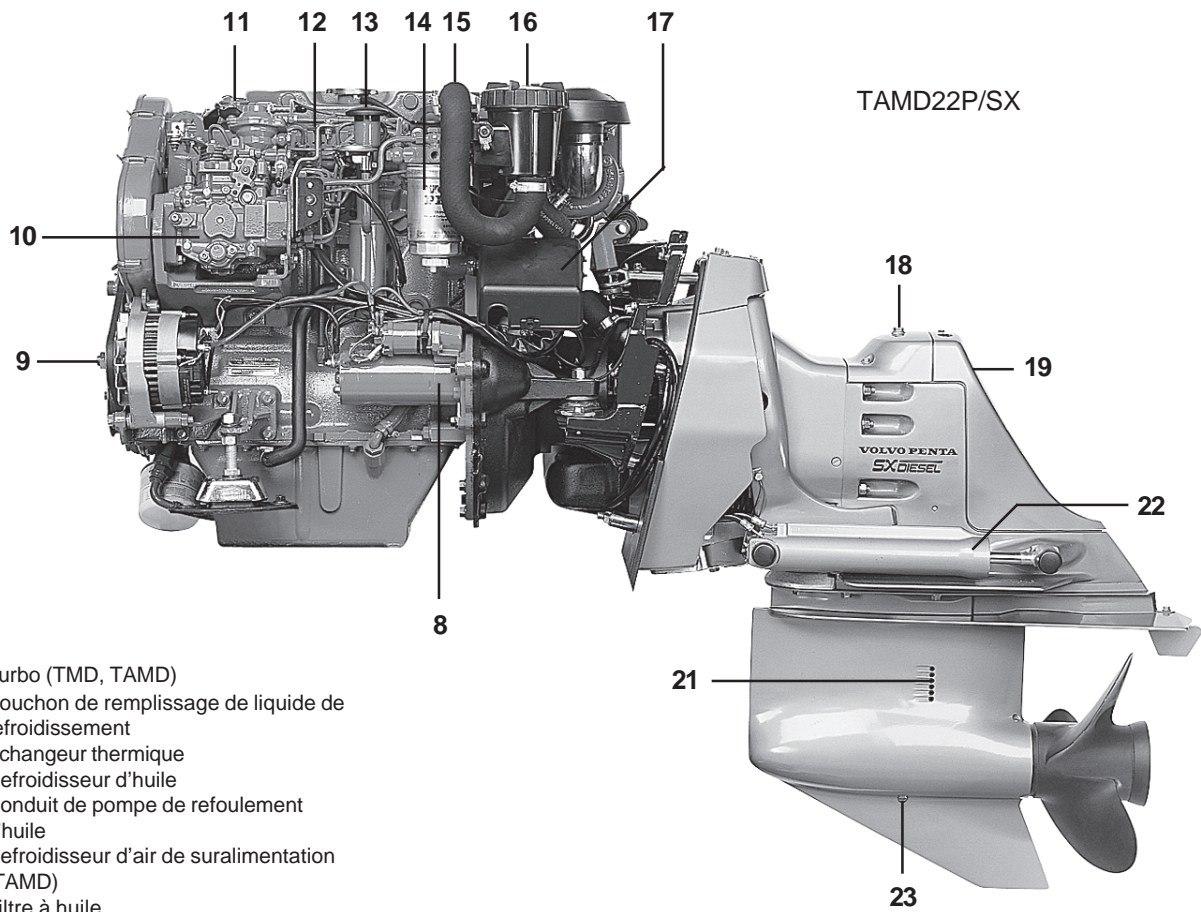


TMD22P/HS25

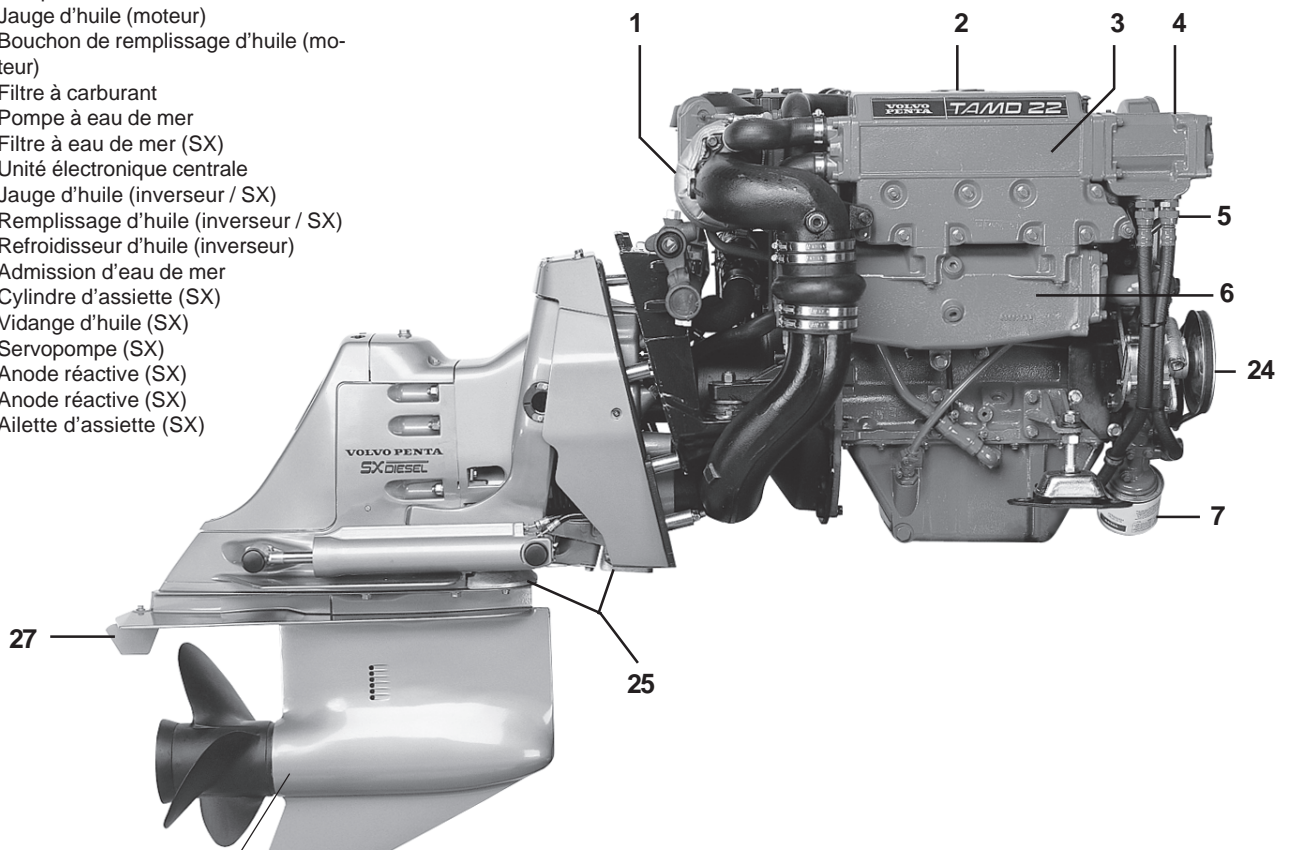


Plus d'informations sur: [www.dbmoteurs.fr](http://www.dbmoteurs.fr)





1. Turbo (TMD, TAMD)
2. Bouchon de remplissage de liquide de refroidissement
3. Echangeur thermique
4. Refroidisseur d'huile
5. Conduit de pompe de refoulement d'huile
6. Refroidisseur d'air de suralimentation (TAMD)
7. Filtre à huile
8. Démarreur
9. Alternateur
10. Pompe d'injection
11. Pompe d'alimentation de carburant
12. Jauge d'huile (moteur)
13. Bouchon de remplissage d'huile (moteur)
14. Filtre à carburant
15. Pompe à eau de mer
16. Filtre à eau de mer (SX)
17. Unité électronique centrale
18. Jauge d'huile (inverseur / SX)
19. Remplissage d'huile (inverseur / SX)
20. Refroidisseur d'huile (inverseur)
21. Admission d'eau de mer
22. Cylindre d'assiette (SX)
23. Vidange d'huile (SX)
24. Servopompe (SX)
25. Anode réactive (SX)
26. Anode réactive (SX)
27. Ailette d'assiette (SX)



Plus d'informations sur: [www.dbmoteurs.fr](http://www.dbmoteurs.fr)

# Culasse

## Généralités

Les résidus de carbone dans un moteur sont petits, par conséquent le nombre d'heures de service ne donne aucune indication quant au moment où il faut remettre une culasse en état. Les facteurs qui déterminent le moment où une remise en état est nécessaire sont la facilité à démarrer le moteur et les performances générales.

La culasse est fabriquée en aluminium et la tête est forée avec le couvercle d'arbre à cames afin de pouvoir localiser le palier d'arbre à cames. Les cames de l'arbre à cames se trouvent directement au-dessus des soupapes qu'elles affectent au moyen de lève-soupapes montés sur le haut des soupapes. Les cales sont installées entre les lève-soupapes et

en haut des soupapes de manière à pouvoir les régler.

La culasse comporte deux soupapes par cylindre. Chaque soupape est installée avec un seul ressort de soupape.

Les soupapes se déplacent dans des guides de soupapes fondus qui sont comprimés dans la culasse et pouvant être remplacés.

Les deux tiges de soupapes sont dotées de joints d'huile dépassant les guides de soupapes.

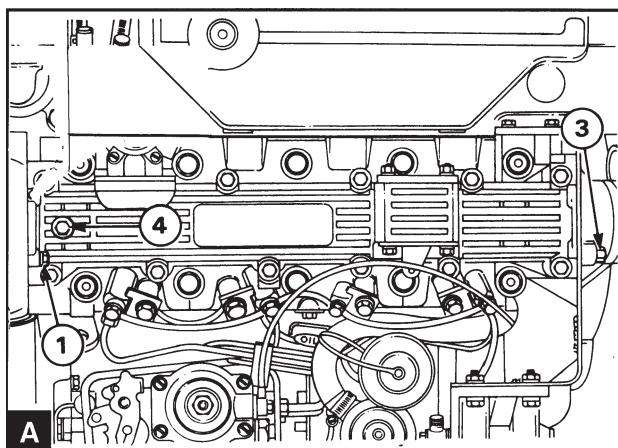
Les inserts des sièges de soupapes des soupapes d'admission et d'échappement se trouvent dans la culasse.

## Instructions de remise en état

### Couvercle d'arbre à cames, remplacement (12A-01)

Outils spéciaux : 885025

1



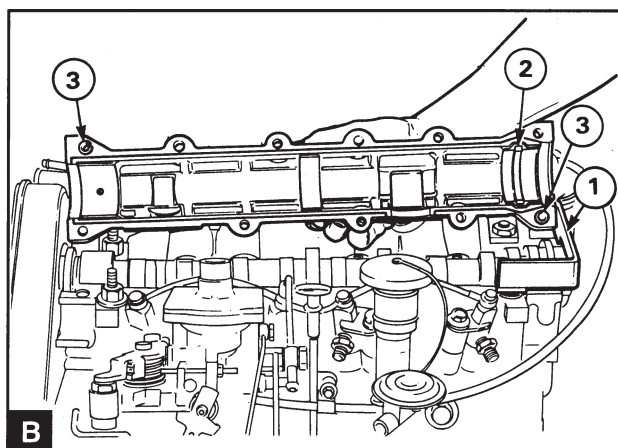
Retirez les vis retenant la bride avant du couvercle d'arbre à cames au carter de distribution (A1).

Retirez la vis installée à travers le carter de l'entraînement de la pompe à eau de mer dans la bride arrière du couvercle (A3). Si elle trop serrée pour pouvoir retirer le couvercle, déposez le support de montage de la pompe à eau de mer.

2

Retirez la vis se trouvant au-dessus du trou de réglage, en haut de l'extrémité avant du couvercle d'arbre à cames (A4). Tournez le vilebrequin jusqu'à ce que le trou de réglage en face du tourillon avant de l'arbre à cames soit en face du trou dans le couvercle. Cela facilite le démontage de la pompe à carburant et du couvercle d'arbre à cames.

3



Retirez les supports de levage du moteur. Si aucun élément n'est entraîné depuis l'extrémité arrière de l'arbre à cames, retirez le couvercle arrière et posez l'outil de blocage d'arbre à cames 885025 (B1). Cela permet d'éviter que l'arbre à cames ne bouge lorsque le couvercle d'arbre à cames est déposé.

4

Retirez la pompe à carburant, opération 19A-03.

5

Retirez les vis du couvercle d'arbre à cames uniformément et dans l'ordre inverse à celui indiqué sur l'illustration D. Retirez les vis et le couvercle (B). Assurez-vous que la rondelle de butée (B2) reste en place dans le couvercle.

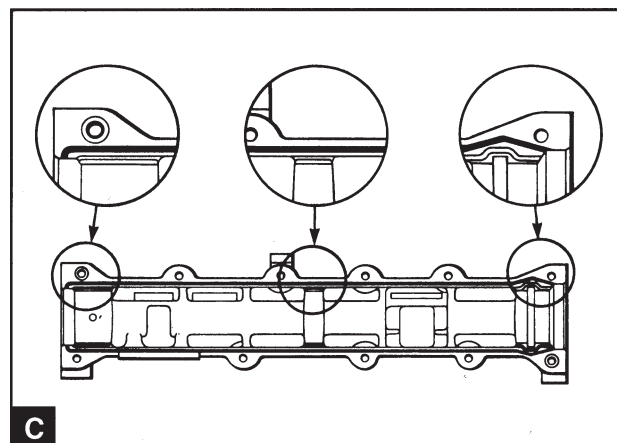
6

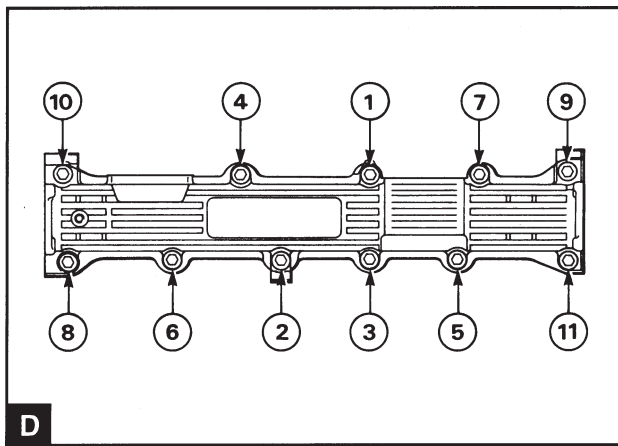
Vérifiez que le couvercle et la rondelle de butée de l'arbre à cames ne sont ni usés ni endommagés. Si le couvercle est endommagé ou usé, il vous faut poser une culasse neuve car les trous des tourillons d'arbre à cames sont usinés avec la culasse et le couvercle d'arbre à cames installés l'un avec l'autre.

7

Vérifiez que les manchons de guidage (B3) et la rondelle de butée (B2) sont correctement installés. Assurez-vous que les presse-étoupes avant et arrière de l'arbre à cames sont toujours contre le collier dans la culasse et qu'ils ne sont pas vrillés.

8





Vérifiez que la rainure dans le couvercle d'arbre à cames et que les surfaces de contact de la culasse et du couvercle sont propres. Appliquez un filet de 2 mm de silicone dans la rainure externe du couvercle, sans remplir la rainure interne comme indiqué sur l'illustration (C). Posez le couvercle directement après avoir appliqué le produit d'étanchéité. Posez les vis de montage avec les vis plus longues dans chaque extrémité du couvercle. Serrez les vis au fur et à mesure et dans l'ordre pour maintenir le couvercle parallèle à la culasse lorsqu'il est serré. Enfin serrez les vis à **22 Nm** dans l'ordre indiqué sur l'illustration (D).

### 9

Posez et serrez la vis retenant le carter de l'entraînement de la pompe à eau de mer au couvercle d'arbre à cames. Si le support de pose de la pompe à eau de mer a été retiré, alignez le support avant de le serrer (voir opération 20A-08).

### 10

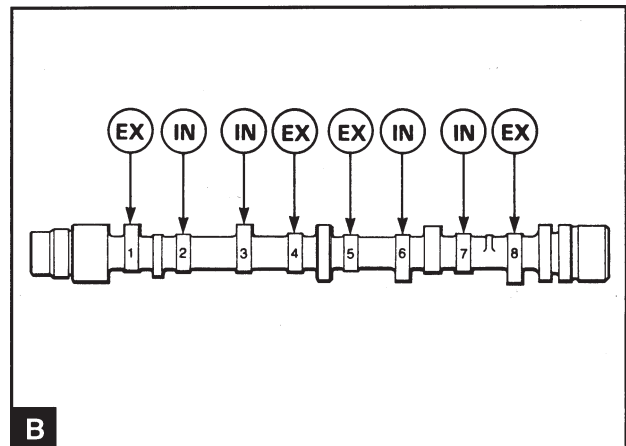
Posez et serrez la vis retenant le carter de distribution au couvercle d'arbre à cames. Posez le couvercle contre le carter de distribution si nécessaire.

### 11

Assurez-vous que le trou de réglage en face du tourillon avant de l'arbre à cames est en face du trou dans le couvercle d'arbre à cames. Posez la pompe à carburant, opération 19A-03. Posez la vis dans le trou de réglage du couvercle d'arbre à cames. Posez les supports de levage du moteur.

## Jeu aux soupapes, contrôle (12A-02)

Outils spéciaux : 885025, 885024



Le jeu aux soupapes se mesure entre l'arbre à cames et le côté supérieur du lève-soupapes (A). Avec un moteur froid, le jeu aux soupapes correct est de 0,25 à 0,35 mm pour les soupapes d'admission et de 0,35 à 0,45 mm pour les soupapes d'échappement. Voir B pour connaître la position des cames d'admission et d'échappement.

La came n°1 se trouve à l'extrémité de la poulie d'arbre à cames.

### 1

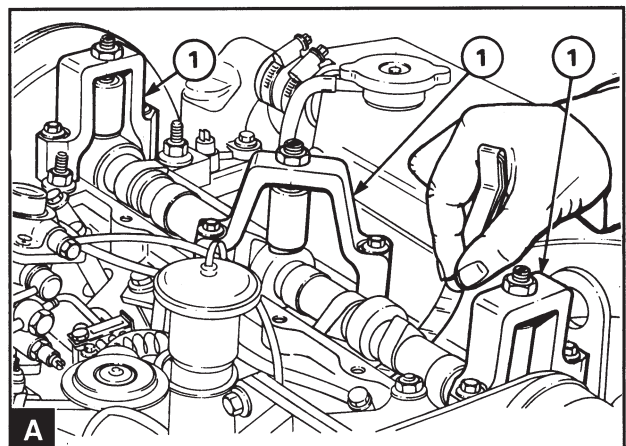
Débranchez la batterie.

### 2

Déposez le couvercle d'arbre à cames, opérations 12A-01.

Démontez la pompe à eau de mer, opération 20A-06, et posez l'outil de blocage d'arbre à cames 885025 avant de retirer le couvercle.

### 3



Posez les supports d'arbre à cames 885024 (A1) pour maintenir l'arbre à cames et montez les supports avec les vis de montage appropriées pour le couvercle. Le presse-étoupe arrière de l'arbre à cames doit absolument être déplacé sur l'arbre à cames pour s'assurer qu'il y a suffisamment de jeu entre le support arrière et le presse-étoupe. Assurez-vous que les plaquettes sur ressorts sont correctement installées sur les tourillons d'arbre à cames et serrez uniformément les vis de montage des supports.

#### 4

Tournez le vilebrequin jusqu'à ce que les pointes des cames 1 et 3 soient toutes les deux proches du point le plus élevé. À l'aide d'une jauge d'épaisseur et d'une lame pliée, mesurez le jeu aux soupapes des soupapes 1 et 3. Notez le jeu.

#### 5

Répétez le point 4 pour les soupapes 2 et 5, 6 et 8 et 4 et 7.

#### 6

Un réglage n'est requis que si le jeu se situe entre 0,20 et 0,40 mm pour les soupapes d'admission, et entre 0,30 et 0,50 mm pour les soupapes d'échappement. Si un réglage s'avère nécessaire, voir l'opération 12A-03.

#### 7

Lorsque le jeu est correct, retirez les supports des tourillons d'arbre à cames et posez le couvercle d'arbre à cames, opération 12A-01.

#### 8

Branchez la batterie.

## Jeu aux soupapes, réglage (12A-03)

*Outils spéciaux : 885024, 885025, 885037*

Si, lors de la vérification du jeu aux soupapes, opération 12A-02, il apparaît qu'un réglage est nécessaire, poursuivez comme suit :

#### 1

Tournez le vilebrequin jusqu'à ce que le trou de réglage dans le tourillon avant de l'arbre à cames soit à « midi ».

Posez le mandrin de réglage 885037 à travers la plaque de base ou le carter de volant en utilisant le trou de réglage du volant.

#### 2

Retirez le bouchon du carter de distribution, opération 15A-01.

#### 3

Retirez les vis de fixation de la poulie d'arbre à cames et la vis de fixation du moyeu de poulie.

#### 4

Posez deux vis (M6 x 50) pour maintenir la poulie de la pompe d'injection de carburant.

#### 5

Retirez la courroie de distribution, la poulie d'arbre à cames et le moyeu de poulie, voir section 15.

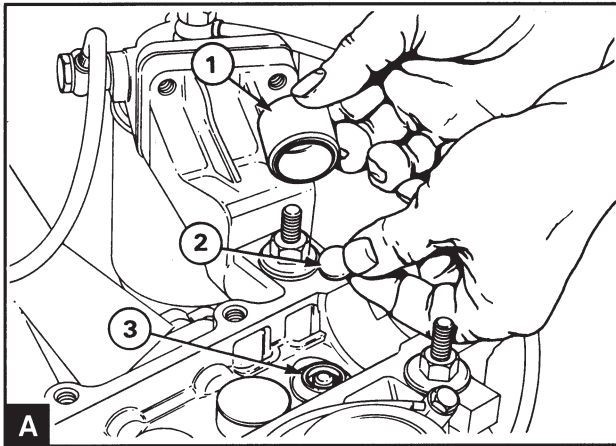
#### 6

Déposez la pompe à eau de mer, opération 20A-06, et le support de fixation de la pompe, opération 20A-08.

#### 7

Retirez les fixations de l'arbre à cames, puis l'arbre à cames (12A.07/A). Déposez les presse-étoupes de l'arbre à cames.

8



Réglez chaque lève-soupapes dans l'ordre suivant : Déposez le lève-soupapes (A1) et retirez la cale (A2) se trouvant sur le dessus de la rondelle de ressort de soupape (A3). Calculez le réglage à effectuer pour chaque lève-soupapes à l'aide des notes prises lors de l'opération 12A-02. Mesurez l'épaisseur de la cale existante. Si le jeu doit être augmenté, insérez une cale plus fine de l'épaisseur requise. Si le jeu doit être diminué, insérez une cale plus épaisse. Lors du calcul, utilisez le jeu moyen de 0,30 mm pour les soupapes d'admission, et de 0,40 mm pour les soupapes d'échappement. Lubrifiez le lève-soupapes et insérez-le dans le trou. Répétez cette opération pour chaque lève-soupapes nécessitant un réglage.

9

Lorsque toutes les cales à changer ont été remplacées, positionnez l'arbre à cames et posez le moyeu de poulie d'arbre à cames temporaire. Retirez le mandrin de réglage et l'outil de blocage du volant. Tournez le vilebrequin d'un quart de tour dans le sens horaire. Posez les fixations de l'arbre à cames et vérifiez que le jeu aux soupapes est correct, opération 12A-02.

10

Si le jeu est correct, retirez le moyeu de poulie d'arbre à cames et les fixations de l'arbre à cames. Tournez le vilebrequin d'un quart de tour dans le sens antihoraire. Posez le mandrin de réglage et l'outil de blocage sur le volant. Lubrifiez les lève-soupapes, ainsi que les tourillons et les cames de l'arbre à cames.

11

Posez le couvercle d'arbre à cames, opérations 12A-01.

12

Posez les presse-étoupes avant et arrière neufs sur l'arbre à cames, opérations 12A-04 et 12A-05.

13

Posez la poulie d'arbre à cames et la courroie de distribution, voir section 15. Retirez les mandrins de blocage de la poulie de la pompe d'injection de carburant et réglez la tension de la courroie, opération 15A-03.

14

Retirez le mandrin de réglage. Vérifiez le réglage de la pompe d'injection de carburant, opérations 17A-03.

15

Posez le bouchon du carter de distribution, opération 15A-01.

16

Posez la vis dans le trou de réglage du couvercle d'arbre à cames. Posez la plaque de base du couvercle d'arbre à cames.

Posez le support de la pompe à eau de mer, opération 21A-08, et la pompe à eau de mer, opération 20A-06.

17

Tournez le vilebrequin de deux tours pour vous assurer que rien ne bloque le mouvement.

## Bague d'étanchéité avant, remplacement (12A-04)

Outils spéciaux : 885026, 885018, 885037

1

Débranchez la batterie

2

Retirez la vis du trou de réglage, en haut de l'extrémité avant du couvercle d'arbre à cames (12A.03/A4). Tournez le vilebrequin jusqu'à ce que le trou de réglage à l'avant du tourillon avant de l'arbre à cames soit en face du trou dans le couvercle.

3

Posez les mandrins de réglage 885037 sur l'arbre à cames et le volant.

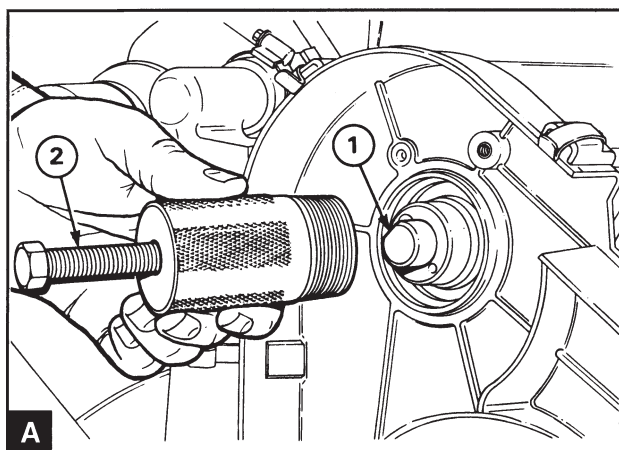
4

Retirez le bouchon du carter de distribution, opération 15A-01.

5

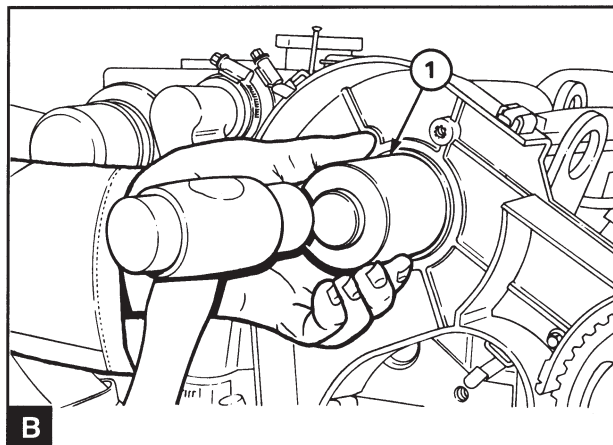
Déposez la poulie d'arbre à cames, opération 15A-06.

6



Posez le bouchon de l'outil 885026 (A1) dans l'extrémité avant de l'arbre à cames. Desserrez suffisamment la vis centrale (A2) pour s'assurer qu'elle ne touche pas le bouchon et insérez l'outil principal dans le presse-étoupe. Tournez l'outil dans le sens horaire afin qu'il soit bien fixé dans le presse-étoupe et serrez la vis centrale contre le bouchon pour déposer le presse-étoupe.

7



Assurez-vous que le presse-étoupe et l'arbre à cames sont propres et non endommagés. Lubrifiez le presse-étoupe neuf avec de l'huile moteur propre et l'insérez en position en orientant la lèvre du joint vers l'intérieur. Utilisez l'outil d'installation 885026 (B1) et un marteau à face douce pour insérer le presse-étoupe dans la bonne position.

8

Posez la poulie d'arbre à cames et la courroie de distribution, voir section 15. Retirez les mandrins de blocage de la poulie de la pompe d'injection de carburant et réglez la tension de la courroie de distribution, opération 15A-03.

9

Vérifiez le réglage de la pompe d'injection de carburant, opérations 17A-03.

10

Retirez les mandrins de réglage et tournez le vilebrequin de deux tours pour vous assurer que rien ne bloque le mouvement.

11

Posez la vis dans le trou de réglage du couvercle d'arbre à cames. Branchez la batterie.

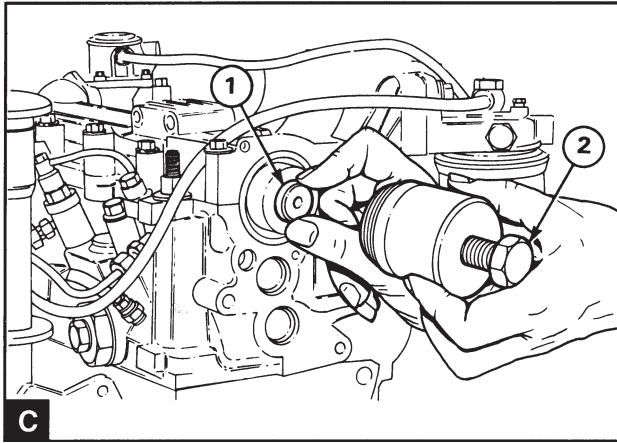
## Bague d'étanchéité arrière, remplacement (12A-05)

Outils spéciaux : 885019, 885020, 885038

1

Déposez la pompe à eau de mer et son carter d'entraînement, puis retirez l'adaptateur de l'entraînement de l'extrémité de l'arbre à cames, voir section 20.

2

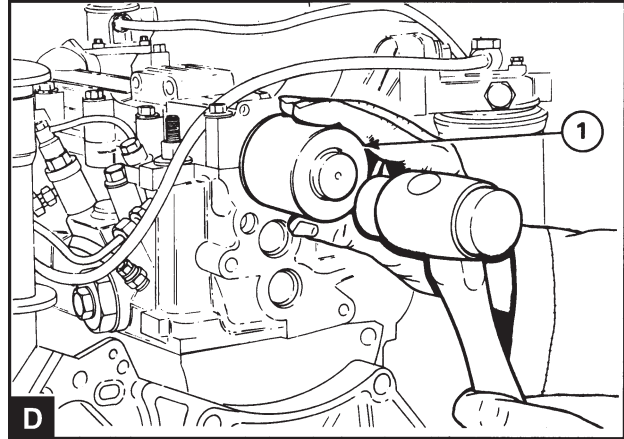


Posez le bouchon de l'outil 885019 (C1) dans l'extrémité arrière de l'arbre à cames.

3

Desserrez suffisamment la vis centrale (C2) pour s'assurer qu'elle ne touche pas le bouchon et insérez l'outil principal dans le presse-étoupe. Tournez l'outil dans le sens horaire afin qu'il soit bien fixé dans le presse-étoupe et serrez la vis centrale contre le bouchon pour déposer le presse-étoupe.

4



Assurez-vous que le presse-étoupe et l'arbre à cames sont propres et non endommagés. Lubrifiez le presse-étoupe neuf avec de l'huile moteur propre et l'insérez en position en orientant la lèvre du joint vers l'intérieur. Utilisez l'outil d'installation 885020 (D1) et un marteau à face douce pour insérer le presse-étoupe dans la bonne position.

5

Posez le carter de l'entraînement de la pompe à eau de mer en alignant correctement le trou, opération 20A-08. Posez l'adaptateur de l'entraînement de la pompe à eau de mer et serrez les vis à tête bombée à **9 Nm**. Posez la pompe à eau de mer, opération 20A-06.



## Arbre à cames, remplacement (12A-06)

Outils spéciaux : 885037

1

Débranchez la batterie

2

Retirez la vis du trou de réglage, en haut de l'extrémité avant du couvercle d'arbre à cames (12A.03/A4). Tournez le vilebrequin jusqu'à ce que le trou de réglage à l'avant du tourillon avant de l'arbre à cames soit en face du trou dans le couvercle.

3

Posez les mandrins de réglage 885037 sur l'arbre à cames et le volant.

4

Retirez le bouchon du carter de distribution, opération 15A-01.

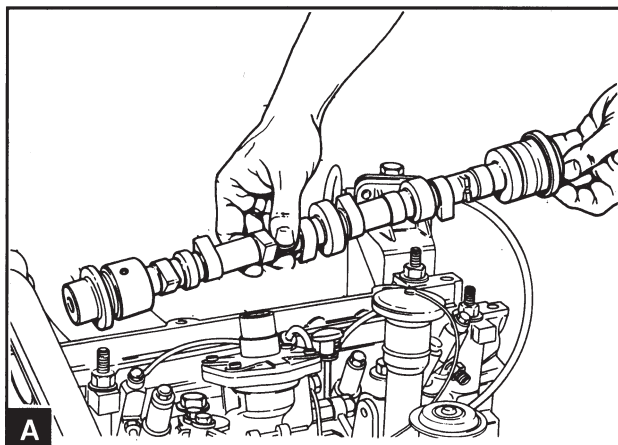
5

Déposez la poulie d'arbre à cames, opération 15A-06.

6

Déposez le couvercle d'arbre à cames, opérations 12A-01.

7



Retirez l'arbre à cames (A) puis les bagues d'étanchéité de l'arbre à cames.

8

Vérifiez l'arbre à cames pour voir s'il est usé ou endommagé, et remplacez-le si nécessaire.

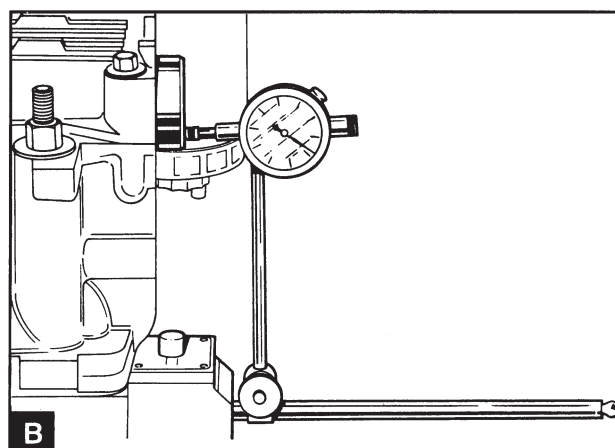
9

Assurez-vous que l'arbre à cames est propre et bien lubrifié avec de l'huile moteur neuve. Positionnez l'arbre à cames et vérifiez le jeu aux soupapes si nécessaire, opération 12A-02.

10

Posez le couvercle d'arbre à cames, opérations 12A-01.

11



Vérifiez le jeu axial de l'arbre à cames à l'aide d'un indicateur à cadran (B). Pour connaître les tolérances, reportez-vous au manuel d'atelier « Caractéristiques techniques ».

12

Posez les bagues d'étanchéité de l'arbre à cames, opérations 12A-04 et 12A-05.

13

Posez le couvercle d'arbre à cames arrière. Posez la pompe à eau de mer, section 20.

14

Posez la poulie d'arbre à cames et la courroie de distribution, et réglez la tension de la courroie, section 15.

15

Vérifiez le réglage de la pompe d'injection de carburant, opérations 17A-03.

16

Posez le bouchon du carter de distribution, opération 15A-01. Posez la vis dans le trou de réglage, en haut de la partie avant du couvercle d'arbre à cames.

17

**Vérifiez que tous les mandrins de réglage sont retirés.** Tournez le vilebrequin de deux tours pour vous assurer que rien ne bloque le mouvement.

18

Branchez la batterie.

## Ensemble de la culasse, remplacement (12A-07)

Outils spéciaux : 885037

1

Débranchez la batterie.

2

Vidangez le système de refroidissement.

3

Détachez le flexible de liquide de refroidissement du boîtier de thermostat. Si nécessaire, retirez le flexible de dérivation situé en bas du boîtier de thermostat.

4

Débranchez tout le câblage au niveau de la culasse et du boîtier de thermostat.

5

Détachez la tubulure d'admission et le tuyau d'échappement.

6

Si la culasse est démontée :

Retirez la tubulure d'admission et l'ensemble échangeur de chaleur / collecteur / réservoir de liquide de refroidissement, opération 20A-12.

7

Détachez la pompe à carburant.

8

Détachez le filtre à carburant et le retirez du support.

9

Retirez les conduits d'alimentation des injecteurs et de la pompe à carburant – ne pliez pas les conduits. Lorsque vous retirez un écrou d'un conduit au niveau de la pompe, maintenez la borne de sortie à l'aide d'une clé afin que la connexion ne bouge pas. Posez le carter de protection par-dessus les bornes ouvertes au niveau des injecteurs et de la pompe.

**10**

Retirez les injecteurs, opération 19A-02, et les bougies de préchauffage, opération 22C-01, pour éviter d'endommager les pointes.

**11**

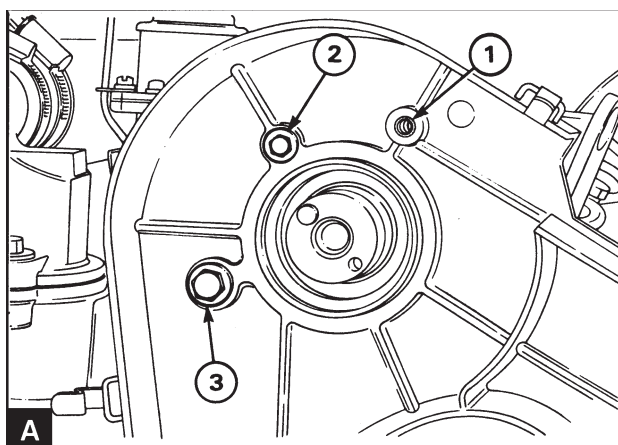
Retirez la vis du trou de réglage, en haut de l'extrémité avant du couvercle d'arbre à cames 12A.03/A4. Tournez le vilebrequin jusqu'à ce que le trou de réglage à l'avant du tourillon avant de l'arbre à cames soit en face du trou dans le couvercle.

**12**

Posez le mandrin de réglage sur le volant.

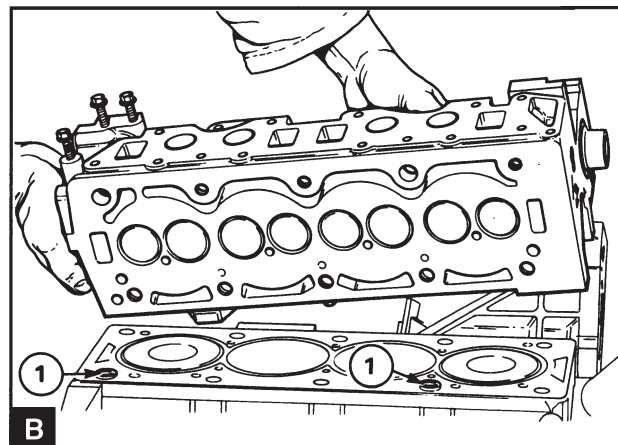
**13**

Retirez le bouchon du carter de distribution, opération 15A-01, puis la poulie d'arbre à cames, opération 15A-06.

**14**

Retirez la vis de fixation installée dans le carter de distribution à travers le couvercle d'arbre à cames (A1).

Retirez la vis retenant le carter de distribution à la culasse (A3).

**15**

Desserrez uniformément les vis de la culasse dans l'ordre contraire à celui indiqué sur l'illustration 12A.09/A. Retirez les vis et démontez la culasse (B) en vous assurant que l'arbre à cames n'entre pas en contact avec le carter de distribution. Placez la culasse sur une surface plane pour éviter d'endommager sa surface.

**16**

Recherchez des perforations sur la face supérieure de chaque tête de vis. Si elles possèdent quatre perforations, cela signifie que les vis ont été resserrées quatre fois et ne peuvent pas être réutilisées. Vérifiez si les vis sont déformées en plaçant une règle de précision placée le long des vis. Si le diamètre de l'arbre ou de la partie filetée n'ayant pas été inséré(e) dans la culasse diminue de façon notable, la vis doit être jetée.

**17**

Retirez le joint de culasse.

**18**

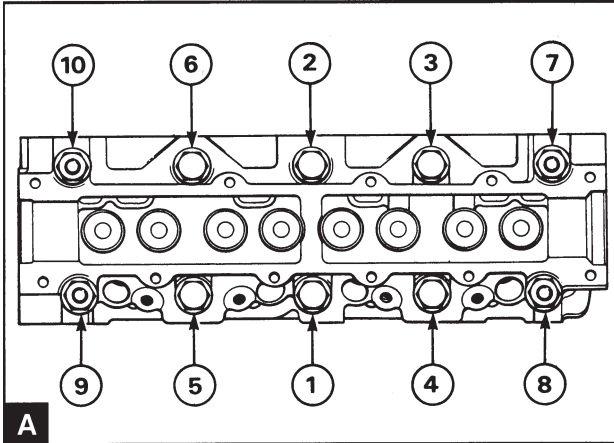
Nettoyez la face inférieure de la culasse et la surface du bloc-cylindres. Assurez-vous qu'il n'y a aucun débris dans les alésages de cylindre.

**19**

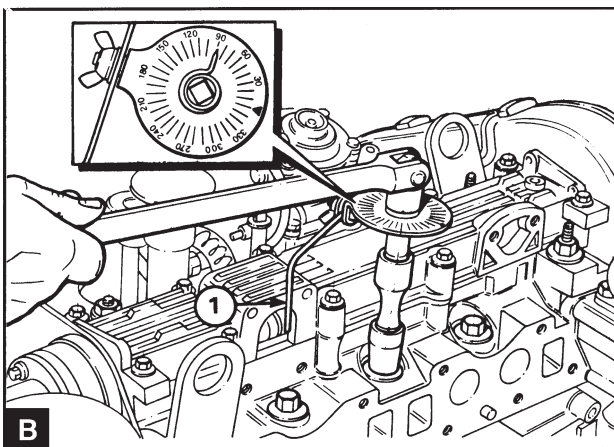
Veillez à ce que les 1<sup>er</sup> et 4<sup>ème</sup> pistons soient au point mort haut et que les mandrins de réglage soient installés dans le trou de réglage du volant, à travers la plaque de base ou le couvercle du volant.

**20**

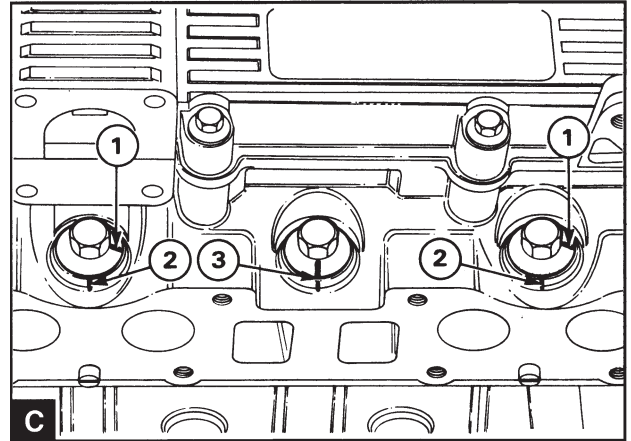
Assurez-vous que les deux manchons de guidage (12A.08/B1) sont en position dans la surface du bloc-cylindres et posez le joint de culasse sans produit d'étanchéité. Le joint d'étanchéité ne peut être posé que dans une position par-dessus les manchons de guidage.

**21**

Assurez-vous que les mandrins de réglage sont installés dans le trou de réglage de l'arbre à cames, à travers le couvercle d'arbre à cames. Positionnez la culasse par-dessus les manchons de guidage. Serrez les vis de la culasse avec les longues vis situées aux extrémités de la culasse. Serrez uniformément les vis dans l'ordre indiqué sur l'illustration (A) au couple de **50 Nm**. Serrez de nouveau les vis, dans le même ordre, au couple de **100 Nm**. Enfin, serrez les vis d'un quart de tour supplémentaire (90°) dans le même ordre. Posez l'outil entre la douille et la poignée. Appliquez la butée (B1) contre une partie suffisamment étendue de la culasse pour éviter que le rapporteur ne tourne dans le sens horaire. Tournez l'indicateur de sorte qu'il corresponde au repère de 90° du rapporteur. Serrez la vis jusqu'à ce que l'indicateur indique zéro.



Si aucun outil n'est disponible, faites un repère approprié sur chaque coude de vis (C1). Faites d'autres repères sur la culasse (C2) à 90° dans le sens horaire par rapport aux repères des vis. Serrez chaque vis dans le bon ordre jusqu'à ce que les repères de la vis et ceux de la culasse correspondent (C3). Il n'est pas nécessaire de resserrer les vis lorsque le moteur est à température de service ou après une certaine durée de fonctionnement.



Si les vis d'origine ont été réinstallées, perforez le haut de chaque vis pour indiquer qu'elles ont été serrées lors d'une opération. Quatre perforations au maximum sont autorisées.

**22**

Posez l'ensemble échangeur de chaleur / collecteur / réservoir de liquide de refroidissement, opération 20A-10, et la tubulure d'admission.

**23**

Branchez le filtre à air et le tuyau d'échappement.

**24**

Posez les vis retenant le carter de distribution à la culasse (12A.08/A1) et au couvercle d'arbre à cames (12A.03/A1).

**25**

Posez la poulie d'arbre à cames et la courroie de distribution, et vérifiez la tension de la courroie, voir section 15.

**26**

Vérifiez le réglage de la pompe d'injection de carburant, opérations 17A-03, et retirez les mandrins de réglage. Tournez le vilebrequin de deux tours pour vous assurer que rien ne bloque le mouvement.

**27**

Posez les bougies de préchauffage, opération 22C-01.

**28**

Posez les injecteurs, opération 19A-02.

**29**

Posez les conduits d'alimentation en carburant et serrez les écrous de connecteur à **18 Nm**. Veillez à utiliser une clé distincte pour empêcher tout mouvement des raccords sortant de la pompe d'injection de carburant.

**30**

Posez le filtre à carburant et les conduits de carburant sous basse pression entre la pompe d'injection de carburant et le filtre à carburant.

**31**

Posez la pompe à carburant si nécessaire, opération 19A-03. Branchez le câblage à la pompe à carburant.

**32**

Posez le bouchon du carter de distribution, opération 15A-01.

**33**

Branchez le flexible de dérivation et le flexible de sortie du liquide de refroidissement.

Branchez les tuyaux d'eau de mer à l'échangeur de chaleur et à la pompe à eau de mer.

**34**

Branchez le câblage à la culasse et au boîtier de thermostat.

**35**

Remplissez le système de refroidissement du moteur. Voir opération 20A-02.

**36**

Branchez la batterie.

**37**

Purgez le système d'injection, opération 19A-08.

**38**

Démarrez le moteur et contrôlez l'étanchéité.

## Soupapes et ressorts de soupape, remplacement (12A-08)

Outils spéciaux : 885023

1

Déposez la culasse, opérations 12A-07.

2

Déposez la pompe à eau de mer, opération 20A-06.

3

Déposez le couvercle d'arbre à cames, opérations 12A-01.

4

Retirez les lève-soupapes et les cales et placez chaque lève-soupapes et cale ensemble à un endroit numéroté afin de pouvoir les replacer dans leur position d'origine.

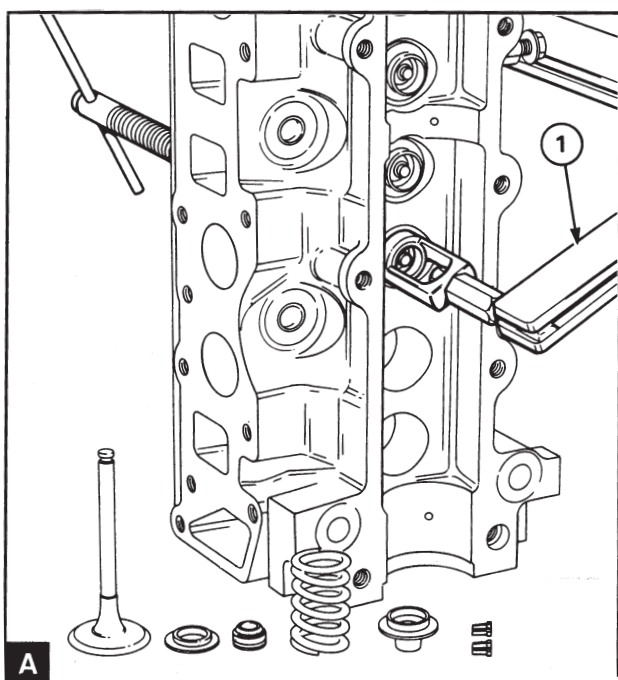
5

Nettoyez la face inférieure de la culasse et regardez à quelle profondeur les têtes de soupape se trouvent sous la surface de la culasse, voir opération 12A-09.

6

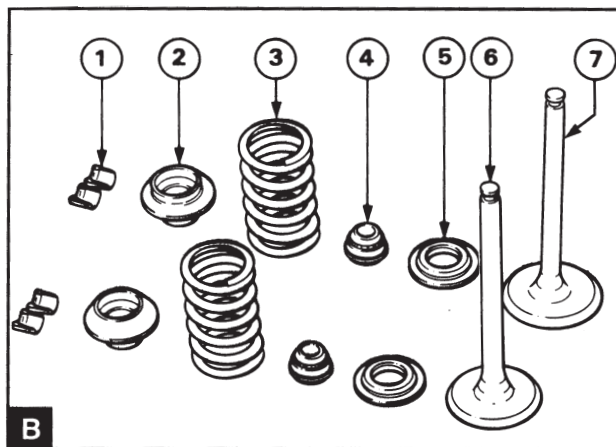
Faites un repère adéquat sur les têtes de soupape de façon à pouvoir installer les soupapes dans leur position d'origine si elles sont réutilisées.

7



Enfoncez les ressorts de soupape avec les tendeurs de ressorts de soupape (A1). Assurez-vous que le ressort est comprimé à la verticale vers le bas afin de ne pas endommager la queue de soupape. Retirez la clavette de soupape (B1).

8



Relâchez le tendeur de ressort de soupape et retirez la rondelle du ressort de soupape (B2), le ressort de soupape (B3), le joint de queue de soupape (B4) et la rondelle de la coupelle de ressort (B5). Déposez la soupape d'échappement (B6) ou la soupape d'admission (B7).

9

Répétez les points 7 et 8 pour les autres soupapes.

10

Vérifiez que les composants sont propres.

Composants de l'ensemble de soupape, comme indiqué sur l'illustration B.

11

Lubrifiez les queues de soupape avec de l'huile moteur propre et posez les soupapes B6 / B7 dans leur guide respectif. Assurez-vous que la profondeur des têtes de soupape est correcte, voir opération 12A-09.

12

Posez les rondelles des coupelles de ressorts (B5). Posez les joints neufs de queue de soupape (B4) sur les guides de soupapes. Posez les ressorts de soupape (B3) et les rondelles de ressorts de soupape (B2).

13

Comprimez le ressort de soupape à l'aide du tendeur de ressort de soupape puis posez la clavette de soupape (B1). Assurez-vous que le ressort de soupape est comprimé à la verticale vers le bas afin de ne pas endommager la queue de soupape.

14

Lubrifiez les cales et les lève-soupapes. Posez chaque cale au-dessus de la rondelle de ressort de soupape de chaque soupape et posez le lève-soupapes au-dessus de chaque cale.

15

Placez l'arbre à cames et vérifiez le jeu aux soupapes suivant l'opération 12A-02. Réglez le jeu aux soupapes si nécessaire.

16

Posez l'arbre à cames et le couvercle d'arbre à cames, opération 12A-02.

17

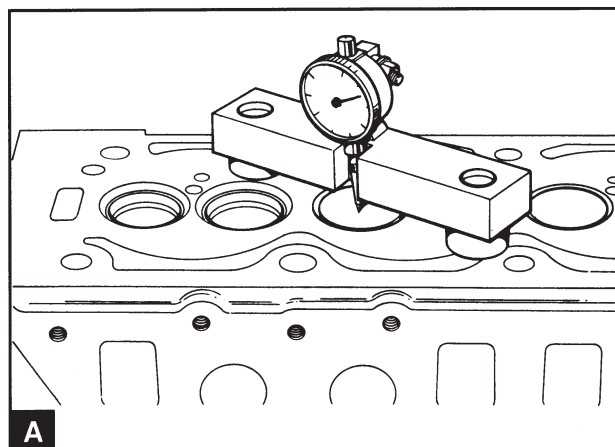
Posez la pompe à eau de mer, opération 20A-06.

18

Posez la culasse, opération 12A-07.

## Soupapes et ressorts de soupape, inspection (12A-09)

1



Vérifiez la profondeur des têtes de soupape sous la surface de la culasse avant de déposer les ressorts de soupape. Assurez-vous que les têtes de soupape et la face inférieure de la culasse sont propres. Posez le calibre de profondeur de soupape sur la surface de la culasse et remettez le calibre à zéro. Posez doucement le calibre de profondeur de soupape en place au-dessus de chaque tête de soupape (A) et notez la valeur. Les valeurs des paramètres de profondeur des têtes de soupape sont indiquées dans le manuel d'atelier "Informations techniques". Si la soupape est plus profonde que la valeur maximum, vérifiez la profondeur de soupape en utilisant une soupape neuve. Si la profondeur de la soupape est toujours en dehors de la valeur autorisée, un siège de soupape neuf peut être installé, opération 12A-14.

2

Vérifiez si les soupapes sont fissurées. Vérifiez les queues de soupape pour voir si elles sont usées et corrigez l'alignement dans les guides de soupapes.

3

Vérifiez que les surfaces des soupapes en contact avec les sièges ne sont pas sévèrement brûlées ou endommagées. Des soupapes dont les surfaces d'étanchéité sont endommagées peuvent être réusinées dans une machine spéciale. Des soupapes légèrement endommagées peuvent être rodées dans les sièges de soupape. Lors de la pose de soupapes neuves, la profondeur des soupapes doit être vérifiée.

4

Vérifiez que le chargement du ressort correspond à la longueur installée, voir le manuel d'atelier « Informations techniques ».

Posez des ressorts de soupape neufs à chaque rénovation complète du moteur.

## Guides de soupapes, inspection (12A-10)

Outils spéciaux : 885021, 885022

Vérifiez les guides de soupapes pour voir s'ils sont usés. Le jeu maximum entre la queue de soupape et le trou dans le guide est de 0,13 mm. S'il est supérieur lorsque la soupape est posée, un guide de soupape neuf doit être posé.

## Guides de soupapes, remplacement (12A-11)

1

Vérifiez que la surface de la culasse et que la surface de rangement dans une presse adéquate sont propres.

2

Chauffez toute la culasse lentement et uniformément à environ 100°C et posez-la en orientant la surface vers le bas. Vérifiez que la surface n'est pas endommagée lors de cette manipulation.



**AVERTISSEMENT !** Utilisez des gants adaptés pour vous protéger du métal chaud.

3

Posez l'extrémité fine de l'outil 885021 dans le guide et appuyez dessus pour le sortir. Répétez cette procédure si plusieurs guides doivent être remplacés.

4

Nettoyez l'emplacement du guide de soupape et vérifiez qu'il n'est pas endommagé.

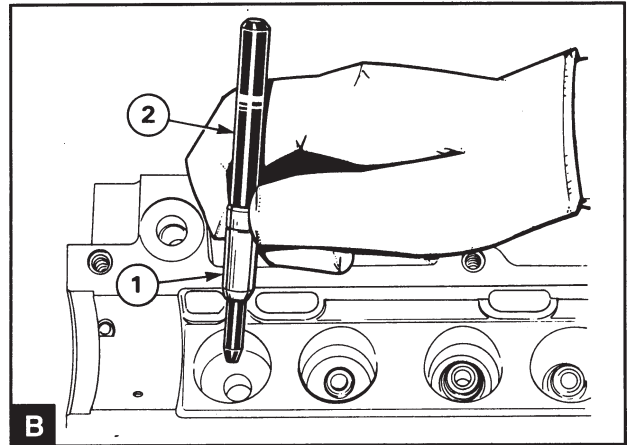
5

Chauffez toute la culasse lentement et uniformément à environ 100°C et posez-la dans la presse, en orientant la surface vers le bas et en posant une surface plane sous l'ouverture de la soupape. Vérifiez que la surface de la culasse n'est pas endommagée lors de cette manipulation.



**AVERTISSEMENT !** Utilisez des gants adaptés pour vous protéger du métal chaud.

6

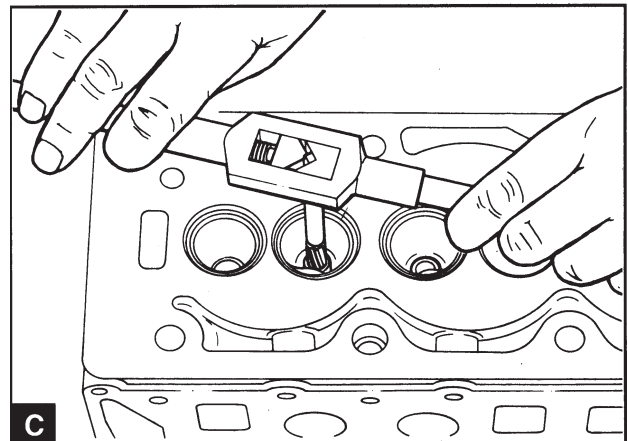


Posez le guide B1 sur l'extrémité fine de l'outil 885021 (B2), le côté biseauté étant orienté vers l'extrémité fine de l'outil (B). Insérez l'extrémité biseautée du guide dans la culasse et enfoncez le guide jusqu'à ce que l'extrémité de l'outil touche la surface plane. Vérifiez que le guide dépasse de 10 mm au-dessus de la surface de contact du ressort de soupape.

7

Laissez la culasse refroidir.

8



Alésez le trou du guide neuf à l'aide du réalésoir 885022 (C).



## Culasse, inspection (12A-12)

1

Déposez l'ensemble de la culasse, opérations 12A-07.

2

Retirez le logement du thermostat.

3

Déposez la pompe à eau de mer, opération 20A-06.

4

Déposez le couvercle d'arbre à cames, opération 12A-01, et l'arbre à cames.

Retirez les lève-soupapes et les cales et placez chaque lève-soupapes et cale ensemble à un endroit numéroté afin de pouvoir les replacer dans leur position d'origine.

5

Vérifiez la culasse pour voir si elle présente des signes de fuite de gaz ou de liquide de refroidissement.

6

Retirez les ressorts de soupapes et les soupapes, opération 12A-08.

7

Nettoyez la surface de la culasse. Nettoyez les canaux de liquide de refroidissement et de lubrification. Le manteau d'eau peut être nettoyé avec un solvant spécial devant être utilisé conformément aux instructions du fabricant.

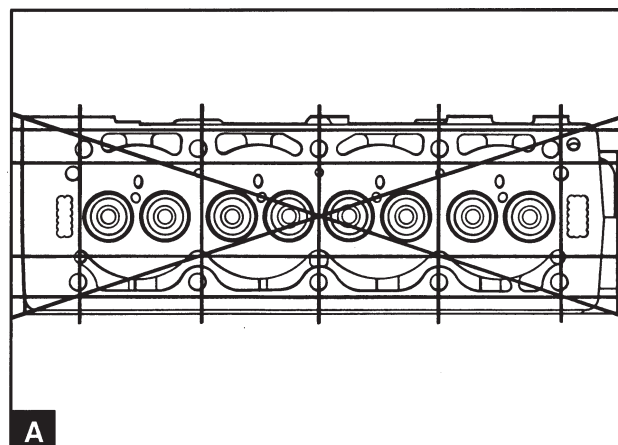
8

Vérifiez l'étanchéité de la culasse à la pression spécifiée dans le manuel d'atelier « Informations Techniques ».

9

Une fois que la culasse est absolument propre, vérifiez si elle est fissurée. Contrôlez soigneusement les zones autour des sièges de soupapes et des trous des gicleurs d'injection.

10



Vérifiez la planéité latitudinale, longitudinale et diagonale de la surface inférieure de la culasse (A) à l'aide d'une règle de précision et d'une jauge d'épaisseur. Si la déformation est supérieure à 0,10 mm, la surface inférieure peut être usinée. Retirez la quantité minimale de matériau et assurez-vous que la hauteur de la culasse ne sera pas inférieure à 119,85 mm une fois la culasse traitée.

**NOTE !** Une fois la culasse usinée, les sièges de soupapes doivent être corrigés afin d'obtenir une profondeur de soupape correcte. Il est recommandé d'utiliser la valeur minimum pour permettre une usure ultérieure.

11

Vérifiez les sièges de soupapes pour voir s'ils sont endommagés ou usés.

12

Avant d'entreprendre tout travail sur les sièges de soupapes, vérifiez que les guides de soupapes ne sont pas usés, voir le manuel d'atelier « Informations techniques ».

13

Si l'endommagement est moyen, la soupape et le siège de soupape peuvent être rodés. Lorsque les sièges de soupapes sont rodés, maintenez la zone d'étanchéité aussi fine que possible et assurez-vous que toute la pâte abrasive utilisée sur la soupape et le siège de soupape a été supprimée.

**14**

Des sièges de soupapes plus gravement endommagés peuvent être corrigés à l'aide d'une roue à moletter, opération 12A-13, ou des sièges de soupapes neufs peuvent être posés, opération 12A-14.

**15**

Posez les ressorts de soupapes et les soupapes, opération 12A-08.

**16**

Posez le couvercle d'arbre à cames, opération 12A-01, et l'arbre à cames. Posez les lève-soupapes et les cales dans leur position d'origine. Placez l'arbre à cames et vérifiez le jeu aux soupapes, opération 12A-02, puis réglez le jeu selon le besoin, opération 12A-03.

**17**

Posez la pompe à eau de mer, opération 20A-06.

**18**

Posez le boîtier de thermostat.

**19**

Posez l'ensemble de la culasse, opération 12A-07.

## Siège de soupape, rodage (12A-13)

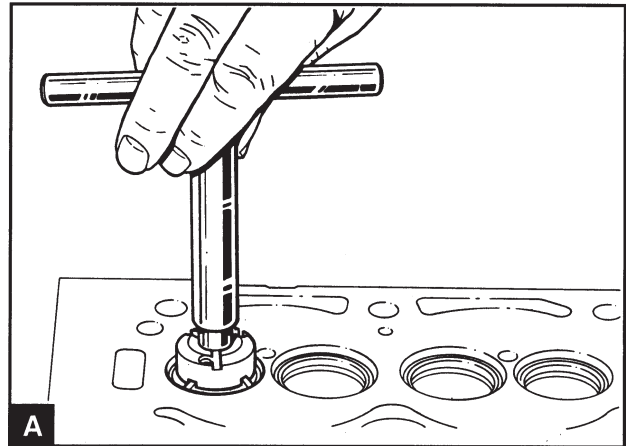
**1**

Si le guide de soupape est usé, il doit être remplacé, opération 12A-11.

**2**

Posez le téton de positionnement dans le guide de soupape et serrez-le.

**3**



Posez la meule sur le téton de positionnement à 46° contre le siège de soupape, puis posez la poignée (A). N'inclinez pas la tête de la meule vers le siège, cela pourrait endommager la lame.

**4**

Tournez doucement la meule dans le sens horaire. Ne retirez que la quantité de matériau strictement nécessaire pour obtenir un joint. Maintenez la zone d'étanchéité aussi fine que possible.

**5**

Une fois qu'une zone d'étanchéité satisfaisante a été obtenue, retirez la meule et le téton de positionnement. Éliminez tous les restes de matériau de la zone entourant le siège et l'ouverture de soupape.

**6**

Posez la soupape et rodez légèrement la soupape et le siège.

**7**

Vérifiez que la profondeur de la soupape est comprise dans les paramètres autorisés, voir le manuel d'atelier « Informations techniques ».

Si le siège de soupape est trop endommagé ou usé, il doit être remplacé, opération 12A-14.

## Siège de soupape, remplacement (12A-14)

1


Posez un guide de soupape neuf, opération 12A-11.

2

Usinez un petit segment à l'intérieur de l'un des côtés du siège de soupape pour obtenir une profondeur de 8,25 mm depuis la surface de la culasse. Sectionnez le siège au point le plus fin et retirez-le du bloc-cylindres. Nettoyez la position du siège et vérifiez qu'il n'y a pas de fissure.

3

Le siège de soupape doit être installé froid sur une culasse chaude. Chauffez toute la culasse lentement et uniformément à environ 100°C et, si possible, refroidissez le siège avec de l'azote liquide à -35°C. Si vous n'avez pas d'azote liquide à votre disposition, refroidissez le plus possible le siège dans un réfrigérateur. Posez le siège en tournant le biseau extérieur vers l'intérieur de la culasse. Assurez-vous que le bas du siège va bien jusqu'au fond de son emplacement dans la culasse.

 **AVERTISSEMENT !** Utilisez des gants adaptés pour vous protéger du métal chaud et du siège froid.

4

Meulez le siège de soupape, 12A-13, et rodez soigneusement la soupape et le siège de soupape. Vérifiez que la profondeur des têtes de soupapes sous la surface de la culasse est comprise dans les paramètres de production, voir le manuel d'atelier « Informations techniques ». Travaillez le plus près possible de la valeur minimum pour permettre une usure ultérieure du siège de soupape.

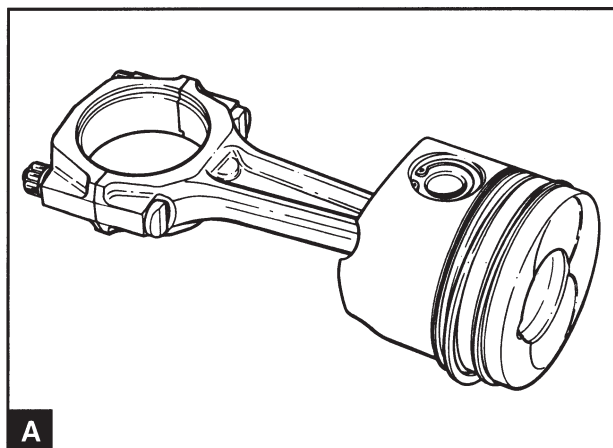
# Piston et bielle

## Généralités

La chambre de combustion située sur le côté supérieur du piston est dotée d'une « lèvre à tourbillon » spéciale afin de garantir un mélange air – carburant efficace. Sur les moteurs puissants, le côté supérieur du piston est tourné pour laisser un jeu entre les soupapes et les bougies de préchauffage (A).

Les pistons sont dotés de deux segments de compression et d'un segment racleur d'huile. La rainure du segment supérieur se trouve dans un élément en métal dur afin de minimiser son usure. Le guidage axial des axes de piston flottants s'effectue à l'aide de circlips. Un élément en acier dans le manteau du piston permet de vérifier la dilatation des pistons.

Les bielles sont des sections en H en acier forgé. Les chapeaux de palier sont fixés aux bielles à l'aide de vis de bielle étroites.



# Instructions de remise en état

## Têtes de bielle, remplacement (13A-01)

1

Vidangez l'huile moteur.

2

Déposez le carter d'huile, opération 18A-03

3

Déposez le tamis à huile et le tuyau de l'extracteur, opération 18A-04.

4

Tournez le vilebrequin jusqu'à ce que la bielle souhaitée soit dans sa position la plus basse.

5

Dévissez les écrous et retirez le chapeau de palier.

6

Déposez le coussinet de palier inférieur du chapeau de palier et posez-le avec le chapeau.

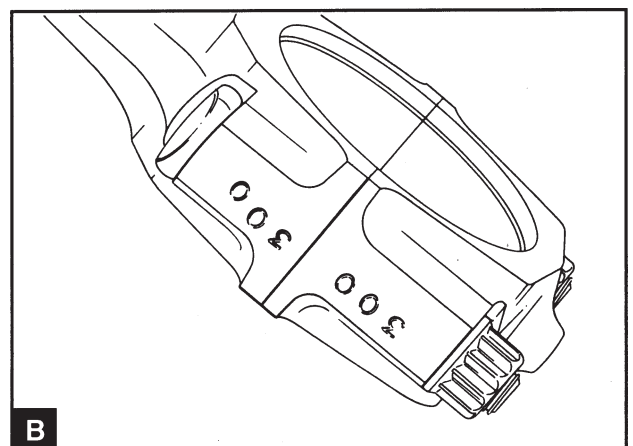
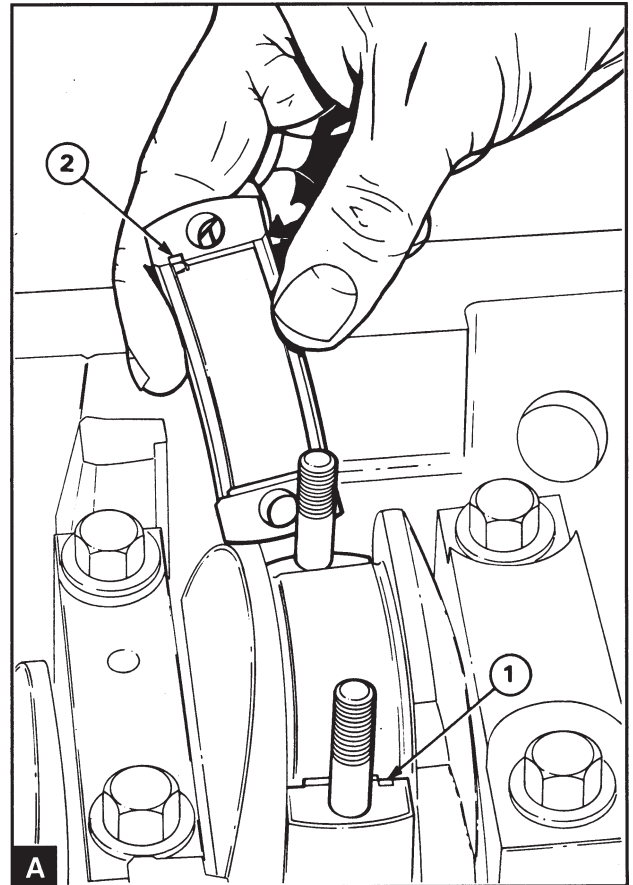
7

Posez un tuyau en plastique ou en caoutchouc de la longueur adéquate sur chaque vis de bielle respective pour protéger la tête de bielle. Faites doucement coulisser la bielle vers le haut du cylindre, suffisamment pour pouvoir accéder au coussinet de palier supérieur. Retirez le coussinet de palier de la bielle. Posez les coussinets de têtes de bielle avec leur chapeau de palier respectif.

8

Nettoyez les surfaces d'appui des bielles et des tourillons de têtes de bielle.

9



Nettoyez les coussinets de palier et lubrifiez les surfaces d'appui et les tourillons de têtes de bielle. Posez le coussinet de palier supérieur de la bielle en insérant bien la patte de verrouillage dans l'encoche (A1). Posez la bielle sur le tourillon de tête de bielle. Vérifiez que le repère sur la bielle (B) est dans le même sens que les autres bielles.

## 10

Nettoyez, lubrifiez et posez le coussinet du palier inférieur dans le chapeau. Vérifiez que l'oeillet de guidage est bien inséré dans l'encoche (A2). Déposez la protection des vis de bielle et vérifiez que les vis ne sont pas endommagées. Posez le chapeau de bielle. Assurez-vous que le numéro d'unité sur le chapeau est le même que celui de la bielle (B) et que les deux numéros d'unité sont tournés dans le même sens.

## 11

Posez des écrous neufs pour les vis de bielles. Serrez-les uniformément et par étapes à **47 Nm**.

## 12

Vérifiez que le vilebrequin peut être tourné librement.

## 13

Posez le tamis à huile et le tuyau de l'extracteur, opération 18A-04.

## 14

Posez le carter d'huile, opérations 18A-03 et remplissez-le jusqu'au niveau correct avec de l'huile moteur agréée.

## Têtes de bielle, inspection (13A-02)

Vérifiez que les coussinets de paliers et les tourillons de têtes de bielle ne sont ni usés ni endommagés.

## Ensemble piston et bielle, remplacement (13A-03)

### 1

Vidangez l'huile moteur et le système de refroidissement du moteur.

### 2

Déposez l'ensemble de la culasse, opérations 12A-07.

### 3

Tournez le vilebrequin jusqu'à ce que les pistons soient à la même hauteur dans les alésages de cylindre. Placez un chiffon propre adapté par-dessus le piston pour remplir les alésages de cylindre. Enlevez la suie de la partie supérieure de l'alésage de cylindre avec une toile émeri granuleuse. Pour retenir les impuretés, la toile émeri doit être humidifiée avec de l'huile. Polissez la surface nettoyée avec une toile émeri fine. Nettoyez l'alésage de cylindre et retirez le chiffon.

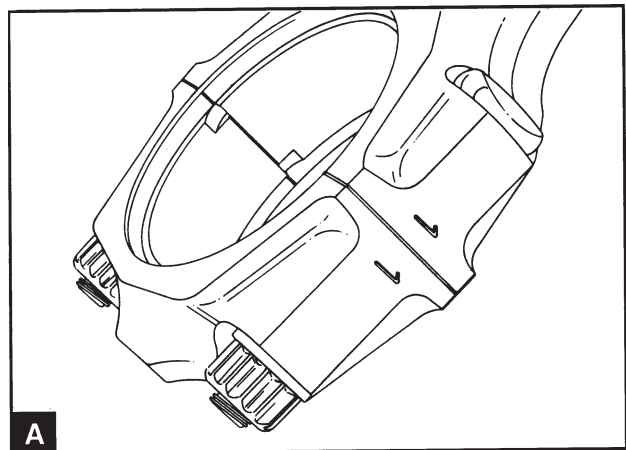
### 4

Déposez le carter d'huile, opération 18A-03.

### 5

Si nécessaire, déposez le tamis à huile et le tuyau de l'extracteur, opération 18A-04.

### 6

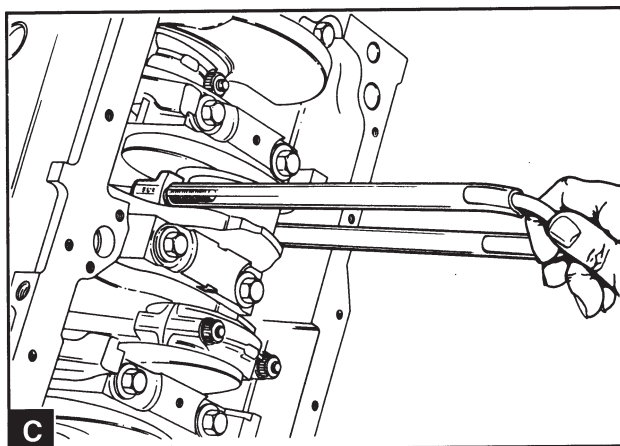
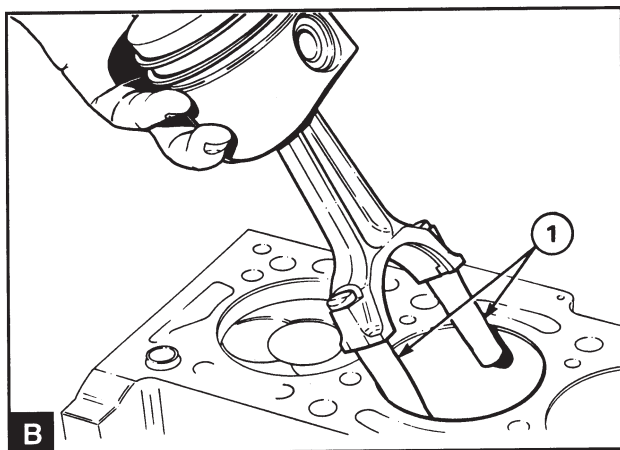


Vérifiez que le numéro de cylindre correct est inscrit sur toutes les bielles et tous les chapeaux (A). Si ce n'est pas le cas, numérotez-les de 1 à 4 en plaçant le numéro 1 au niveau de l'extrémité du carter de la courroie de distribution.

7

Déposez le chapeau de tête de bielle et les chapeaux de bielles, opération 13A-01. Laissez les coussinets de palier avec les chapeaux correspondants de façon à pouvoir les replacer dans leur position d'origine.

8



Posez des tuyaux de protection en plastique ou en caoutchouc sur les vis de bielles (B1). Faites glisser le piston et la bielle vers le haut dans l'alésage de cylindre. Un outil adapté à cette opération peut être fabriqué à partir d'un tuyau en U et de deux morceaux de tuyaux en plastique (C).

9

Vérifiez que le tourillon de tête de bielle n'est pas endommagé.

10

Vérifiez que le piston, l'alésage de cylindre, le tourillon de tête de bielle et la tête de bielle sont propres. Lubrifiez le piston et l'alésage de cylindre avec de l'huile moteur propre.

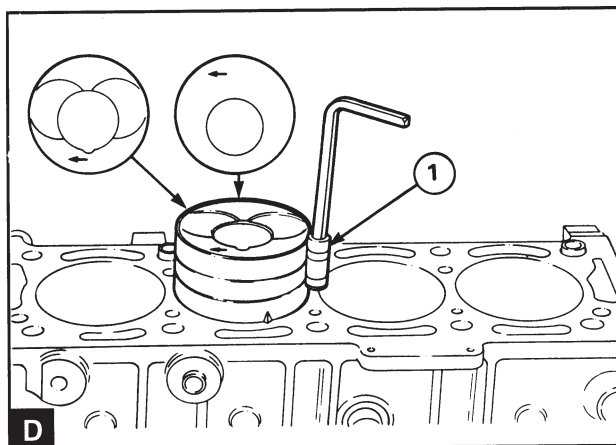
11

Tournez le vilebrequin jusqu'à ce que la bielle souhaitée soit dans sa position la plus basse. Lubrifiez le tourillon de tête de bielle avec de l'huile moteur.

12

Posez un tuyau en plastique ou en caoutchouc de la longueur adéquate sur chaque vis de bielle respective pour protéger la tête de bielle. Posez le coussinet de palier supérieur sur la bielle. Vérifiez que la patte de verrouillage est bien insérée dans l'encoche (A1). Lubrifiez le palier avec de l'huile moteur.

13



Vérifiez que les coupes de segments de piston sont décalées de 120° et enfoncez les segments ensemble avec un tendeur à segments de piston (D1). Vérifiez que les protubérances comprimées contre un côté de l'outil sont courbées vers le bas.

14

Posez l'unité de piston dans l'alésage de cylindre correct. Une fois le piston installé, la flèche sur la face supérieure du piston (D) doit pointer vers le train avant du moteur (côté carter de distribution). Dans cette position, la chambre de combustion située en haut du piston est tournée vers le côté du moteur sur lequel la pompe d'injection est installée. Un repère de train avant est également inscrit sur la face inférieure et sur la bielle, et ces repères doivent être du même côté, voir 13A.07/B.

**15**

Faites glisser le piston et la bielle dans l'alésage de cylindre jusqu'au tourillon de tête de bielle. Tournez la bielle de sorte que la flèche sur la face supérieure du piston pointe vers le train avant du moteur.

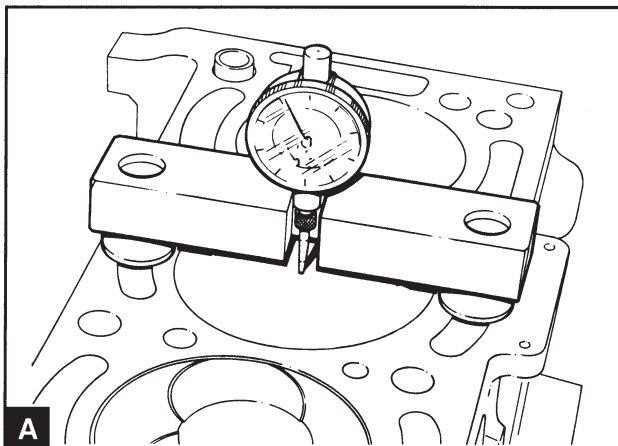
**16**

Retirez les tuyaux de protection des vis de bielles. Nettoyez le chapeau de bielle et le coussinet de palier inférieur. Posez le coussinet de palier dans le chapeau en insérant bien la patte de verrouillage dans l'encoche. Lubrifiez le palier avec de l'huile moteur. Posez le chapeau en veillant à ce que le numéro d'unité soit le même que celui de la bielle et que les deux numéros d'unité soient du même côté. Posez des écrous neufs pour les vis de bielles. Serrez-les uniformément et par étapes à **47 Nm**.

**17**

Vérifiez que le vilebrequin peut être tourné librement.

**18**



Contrôlez la hauteur du piston au-dessus de la surface du bloc-cylindres à l'aide de l'outil de mesure de hauteur de piston (A). Placez l'outil de mesure sur une surface plane et remettez l'échelle de mesure à zéro. Tournez le vilebrequin jusqu'à ce que le piston soit proche du point mort haut. Posez l'outil de mesure au-dessus de l'alésage de cylindre en plaçant le point de mesure de la jauge à cadran contre le piston. Tournez le vilebrequin de sorte que le piston se déplace jusqu'à sa position la plus haute et notez la valeur. La valeur de hauteur de piston correcte est indiquée dans le manuel d'atelier « Informations techniques ». Si un piston de rechange neuf d'une hauteur de classe inférieure est installé, voir opération 13A-05, la hauteur de piston peut être inférieure de 0,10 mm au paramètre le plus bas. Le piston ne peut pas être plus haut que la limite supérieure. Le métal ne doit pas être retiré du côté supérieur du piston.

**19**

Si nécessaire, posez le tamis à huile et le tuyau de l'extracteur, opération 18A-04.

**20**

Posez le carter d'huile, opération 18A-03.

**21**

Posez l'ensemble de la culasse, opération 12A-07.

**22**

Remplissez le carter d'huile jusqu'au niveau correct avec de l'huile moteur agréée.

**23**

Remplissez le système de refroidissement du moteur.

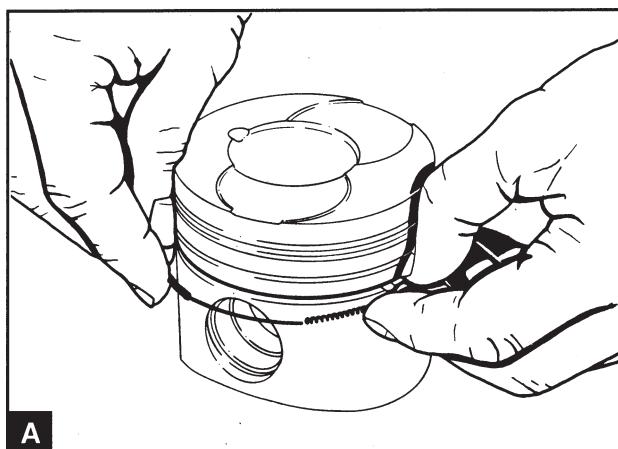


## Segments de piston, remplacement (13A-04)

Déposez les segments de piston à l'aide d'une pince à segments de pistons appropriée. Séparez suffisamment la coupe de segment pour empêcher que les extrémités des segments n'endommagent les pistons. Conservez les segments avec le piston correspondant.

Posez les segments de piston à l'aide d'une pince à segments de pistons appropriée. Séparez suffisamment la coupe de segment pour empêcher que les extrémités des segments n'endommagent les pistons.

1

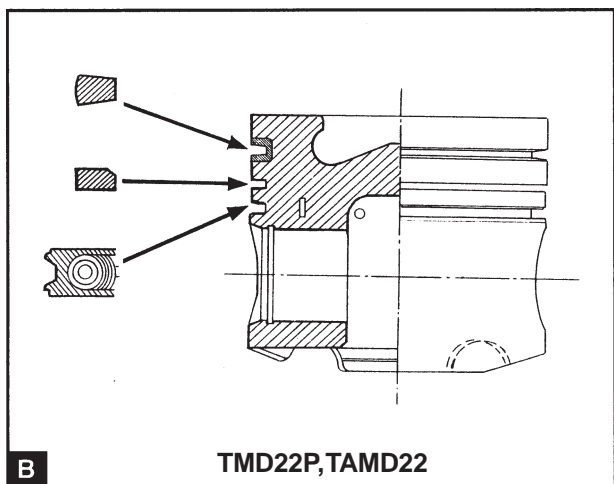
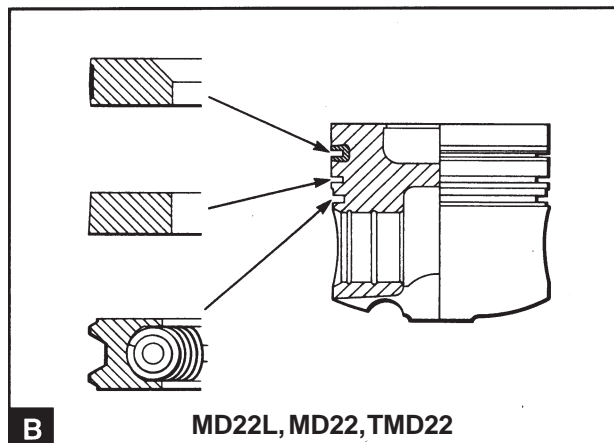


Insérez la bague d'expansion du segment raqueur d'huile dans la rainure de segment de piston en plaçant le loquet à travers les extrémités des deux segments (A). Posez le segment raqueur d'huile par-dessus le ressort (B). Vérifiez que la coupe de segment est décalée de 180° par rapport au loquet.

2

Posez les segments en fonte en plaçant la surface conique dans la deuxième rainure de segment de piston, le repère « TOP » ou le symbole du fabricant étant orienté vers le haut. Les segments de piston neufs ont un repère d'identification vert. Celui-ci doit apparaître du côté gauche de la coupe de segment lorsque le segment est installé et que le piston est relevé.

3



Posez le segment « à face de tonneau » avec l'élément en molybdène dans la rainure de segment de piston supérieure (segment Keystone TMD22P, TAMD22). Le repère « TOP », le symbole du fabricant ou le fraisage interne doit être en face du haut du piston. Les segments de piston neufs ont un repère d'identification rouge. Celui-ci doit apparaître du côté gauche de la coupe de segment lorsque le segment est installé et que le piston est relevé.

4

Vérifiez que les coupes de segment sont décalées de 120° à l'intérieur.

## Piston et bielle, assemblage / démontage (13A-05)

1

Déposez les segments de piston, opération 13A-04.

2

Retirez les circlips maintenant les axes de piston en place.

3

Faites un repère temporaire sur le piston pour afficher le numéro de cylindre indiqué sur la bielle. Faites le repère sur le piston du même côté que le repère sur la tête de bielle pour être sûr qu'ils sont correctement installés ensemble.

4

Extrayez le boulon du piston à la main. Si le boulon du piston est fixé, chauffez le piston à 40-50°C pour pouvoir retirer le boulon.

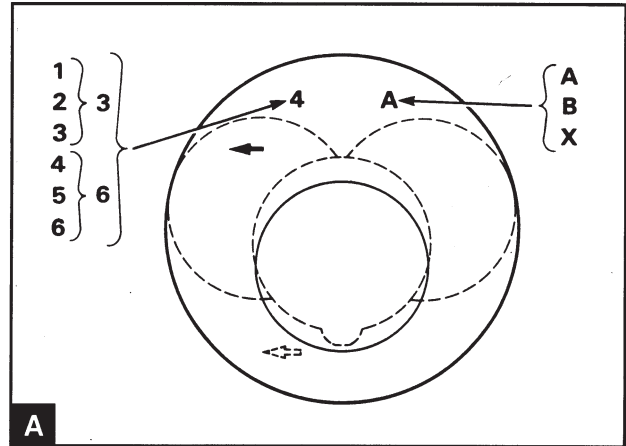
5

Nettoyez le trou de la bague d'axe de piston et lubrifiez avec de l'huile moteur neuve.

6

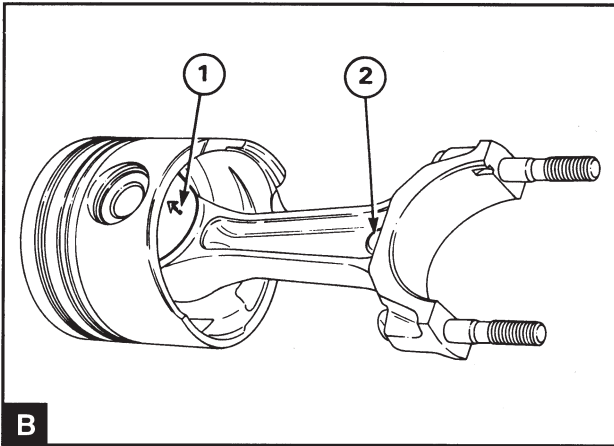
Posez un circlip neuf dans l'un des emplacements du boulon de piston sur le piston.

7



Si vous utilisez le piston d'origine, veillez à l'installer sur la bielle correspondante et sur le cylindre d'origine. Si vous installez un piston neuf, vérifiez qu'il est de la classe de hauteur adéquate. Six classes de hauteur différentes sont produites. Les classes sont désignées par les numéros estampillés en haut du piston (A). Le numéro 1 correspond au piston le plus haut et le numéro 6 au piston le plus bas. Seules les classes 3 et 6 sont disponibles pour des opérations de service. La classe 3 doit être utilisée si le piston d'origine a les repères 1, 2 ou 3. La classe 6 doit être utilisée si le piston d'origine a les repères 4, 5 ou 6. Deux classes « A » et « B » de diamètre différent sont également produites. Pour des opérations de service, seul le piston A présentant le plus petit diamètre est disponible pour le diamètre de cylindre standard. Un piston de classe (X) est accessible pour des cylindres surdimensionnés de 0,50 mm par alésage en rapport avec des réparations de service. Les classes de diamètre sont estampillées sur une plaque usinée, sur le bord arrière droit supérieur du bloc-cylindres (16A-04/C). Si l'alésage de cylindre a été surdimensionné par alésage lors d'une réparation de service, la lettre de la classe d'origine doit être estampillée avec un (X).

8



Placez la bielle avec le piston tête en bas. L'oeillet de fixation (B2) de la bielle doit être du même côté que la flèche (B1) se trouvant sur la face inférieure du piston.

9

Lubrifiez l'emplacement du boulon de piston dans le piston avec de l'huile moteur propre et faites glisser le boulon de piston vers le circlip. Si le boulon du piston est difficile à insérer, chauffez le piston à 40°-50°C avant de poser le boulon.

10

Posez un circlip neuf dans l'autre emplacement de boulon de piston sur le piston. Vérifiez qu'il s'insère correctement dans la rainure.

11

Posez les segments de piston, opération 13A-04.

## Piston et segments de piston, inspection (13A-06)

1

Vérifiez que le piston n'est ni usé ni endommagé.

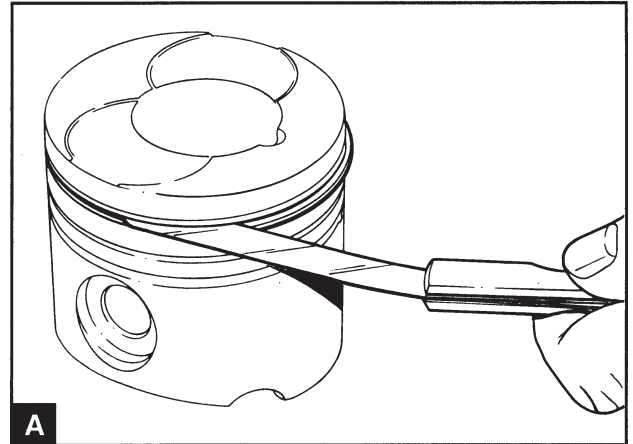
2

Vérifiez que les segments de piston peuvent se déplacer librement dans leur rainure et qu'aucun segment n'est cassé.

3

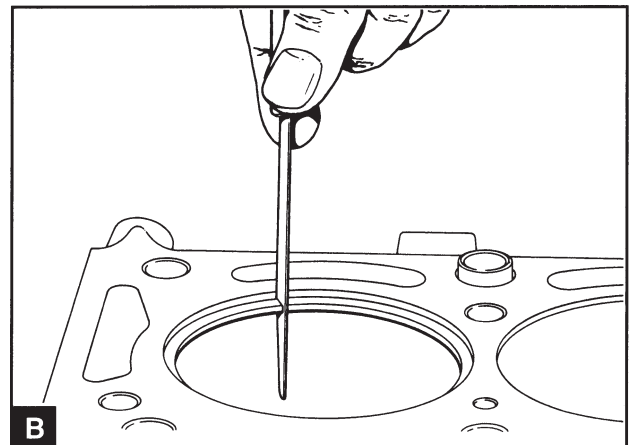
Déposez les segments de piston, opération 13A-04. Nettoyez les segments de piston et leurs rainures.

4



Posez les segments de piston neufs dans les rainures de segment de piston et vérifiez si les rainures de segments sont usées à l'aide d'une jauge d'épaisseur (A). Comparer le jeu des segments de piston dans la rainure aux valeurs à appliquer aux nouveaux composants dans le manuel d'atelier « Informations techniques ». Remplacez le cylindre si nécessaire.

5



Vérifiez que toute la suie a été enlevée de la partie supérieure de l'alésage de cylindre. Posez les segments de piston dans la partie supérieure de l'alésage de cylindre et mesurez la coupe de segment à l'aide d'une jauge d'épaisseur (B). La bague d'expansion doit être installée sur le segment racler d'huile lorsque la coupe de segment est mesurée. La coupe de segment des composants neufs est indiquée dans le manuel d'atelier « Informations techniques ».

## Bielle, inspection (13A-07)

1

Vérifiez la déformation des bielles, voir le manuel d'atelier « Informations techniques ».

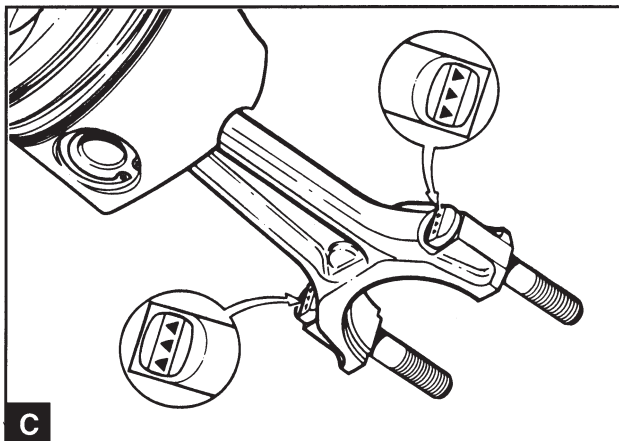
2

Assurez-vous de l'absence d'usure et autres dommages sur la bague de bielle et remplacez-la si nécessaire.

3

Vérifiez l'alignement du boulon de piston dans la bague de bielle et regardez si le boulon de piston est usé, voir le manuel d'atelier « Informations techniques ».

4



Vérifiez l'état des vis de bielles. Si le filetage est scellé ou s'il y a des signes d'étirement, la vis doit être retirée de la bielle et remplacée. Lors de la pose de la vis neuve, les flèches d'assemblage (ou repères de reconnaissance) de la tête de vis doivent être tournées vers l'extérieur de la tête de bielle (C). Vérifiez que la tête de vis adhère bien à la bielle.

## Bague de bielle, remplacement (13A-08)

1

Retirez la bague usagée avec un mandrin approprié.

2

Nettoyez l'encoche de palier dans la bielle et éliminez tous les bords tranchants.

3

Enfoncez la bague neuve. Vérifiez que la lubrification dans la bague est du même côté et qu'elle est orientée vers le trou en haut de la bielle.

4

Alésez la bague pour obtenir le jeu correct entre le boulon de piston et la bague, voir le manuel d'atelier « Informations techniques ».

---

# *Ensemble du vilebrequin*

## **Généralités**

Le vilebrequin est fabriqué en fonte nodulaire. Il est doté de masses d'équilibrage intégrées et de cinq tourillons principaux.

Le jeu axial est contrôlé par deux rondelles de butée fendues de chaque côté du palier principal central.

Les paliers principaux sont équipés d'une chemise de plaque en acier et d'un palier de surface en étain-aluminium. Le chapeau du palier principal est fabriqué en fonte nodulaire.

Les presse-étoupes avant et arrière sont dotés de joints à lèvres en Viton et de rainures de retour d'huile sur l'intérieur de la lèvre. Le presse-étoupe avant est installé à l'avant de la pompe à huile lubrifiante. Sur la plupart des moteurs, le presse-étoupe arrière

est posé directement dans la protection de volant ou la plaque de base.

L'extrémité avant du vilebrequin se compose de deux rainures de clavette distinctes. La rainure de clavette arrière sert à la pompe à huile lubrifiante installée autour du vilebrequin. La rainure de clavette avant sert à la poulie entraînant la courroie de distribution.

La poulie de vilebrequin est fixée à la poulie de courroie par quatre vis à tête bombée, et au vilebrequin par une vis centrale.

Un amortisseur de vibrations est intégré dans la poulie.

# Instructions de remise en état

## Poulie de vilebrequin, remplacement (14A-01)

1

Débranchez la batterie.

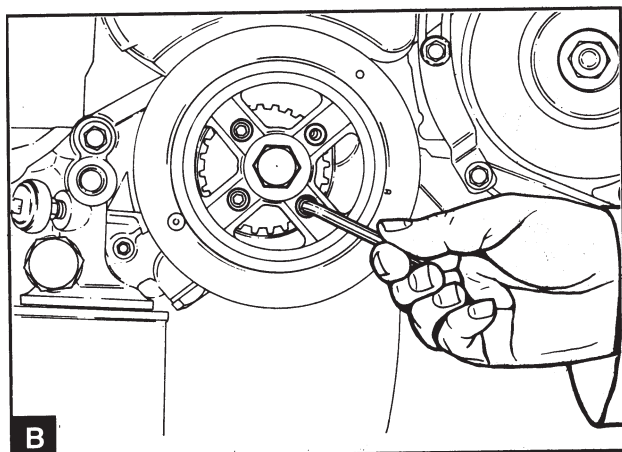
2

Déposez la courroie d'entraînement de l'alternateur, opération 22A-02.

3

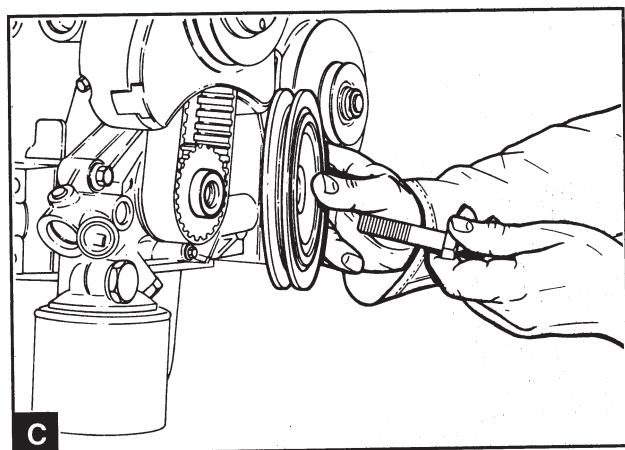
Déposez le démarreur, opération 22B-01.

4



Desserrez et retirez les quatre vis de fixation (B) retenant la poulie à la poulie de courroie.

5



Desserrez la vis centrale de la poulie et déposez la poulie (C). Utilisez un grand tournevis ou un outil similaire comme outil d'immobilisation au niveau de la couronne dentée du volant.

**NOTE !** La poulie de courroie est bloquée à l'extrémité avant du vilebrequin avec du Loctite 648 et ne peut être déposée qu'avec un extracteur.

6

Nettoyez les composants et vérifiez qu'ils ne sont pas usés. Remplacez les composants endommagés, le cas échéant.

7

Posez la poulie sur l'entraînement de courroie et serrez les quatre vis de fixation normalement puis à la main.

8

Posez la vis centrale (noire), N/P 3581332, et serrez-la à **180 Nm**. Utilisez un grand tournevis ou un outil similaire comme outil d'immobilisation au niveau de la couronne dentée du volant.

9

Serrez les quatre vis de fixation à :

Vis coudée **22 Nm**

Vis à tête bombée à **36 Nm**

10

Retirez l'outil d'immobilisation et posez le démarreur, opération 22B-01.

11

Déposez la courroie d'entraînement de l'alternateur, opération 22A-01.

12

Branchez la batterie.

## Bague d'étanchéité avant, remplacement (14A-02)

Outils spéciaux : 885031, 885032, 885033, 885037

1

Débranchez la batterie.

2

Retirez la vis du trou de réglage, en haut de l'extrémité avant du couvercle d'arbre à cames (12A.03/A4). Tournez le vilebrequin jusqu'à ce que le trou de réglage à l'avant du tourillon avant de l'arbre à cames soit en face du trou dans le couvercle.

3

Posez les mandrins de réglage 885037 sur l'arbre à cames et le volant. Déposez le démarreur, opération 22B-01.

4

Déposez la courroie d'entraînement de l'alternateur, opération 22A-03 et la poulie de la pompe à eau.

5

Déposez la poulie de vilebrequin, opération 14A-01A ou 14A-01B et retirez le bouchon du couvercle de la boîte de vitesses, opération 15A-01.

6

Posez deux vis (M6 x 50) pour fixer la poulie à la pompe d'injection et déposez la courroie de distribution, opération 15A-04.

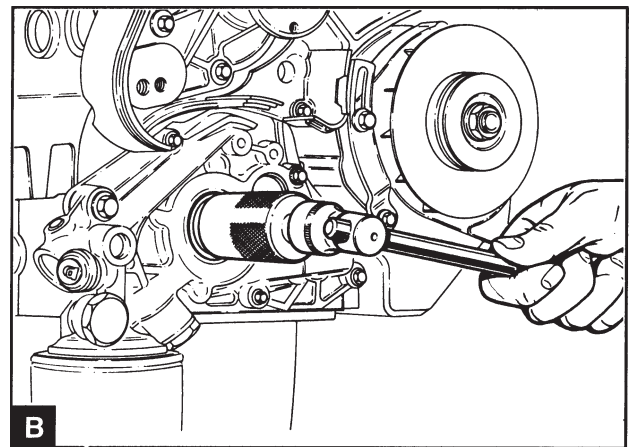
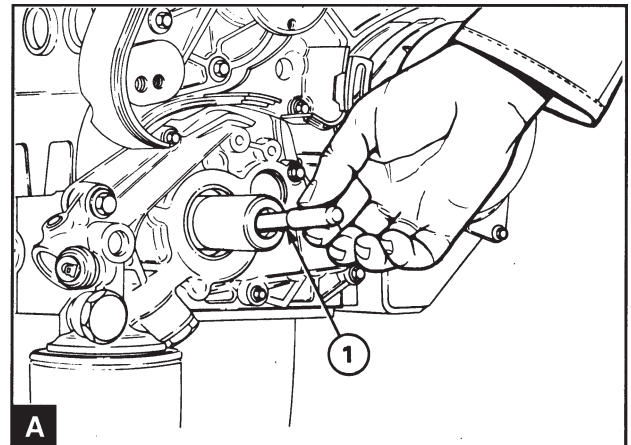
7

Déposez la poulie d'entraînement du vilebrequin, opération 15A-07.

8

Déposez la clavette avant du vilebrequin.

9

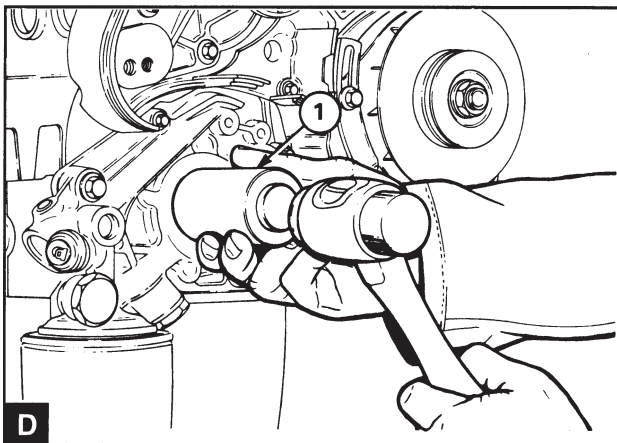
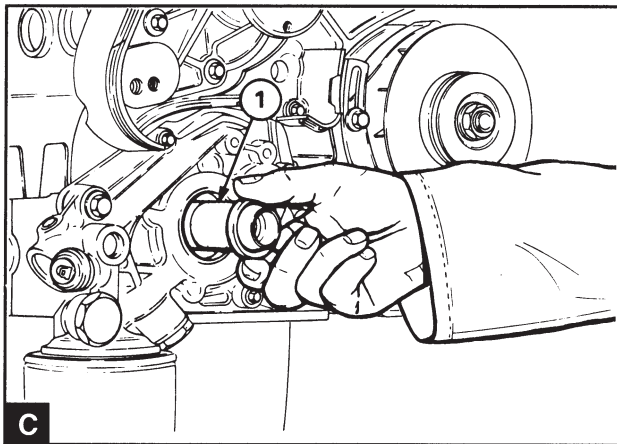


Posez l'adaptateur (A1) de l'outil 885031 à l'extrémité avant du vilebrequin. Desserrez la vis centrale pour qu'elle ne touche pas l'adaptateur et insérez l'outil principal dans la bague d'étanchéité. Tournez l'outil dans le sens horaire afin qu'il soit bien fixé dans la bague d'étanchéité et serrez la vis centrale contre l'adaptateur pour retirer la bague d'étanchéité (B). Déposez l'adaptateur.

10

Vérifiez que l'emplacement de la bague d'étanchéité et que le vilebrequin sont propres et en bon état.

11



Posez la douille de protection 885032 (C1) sur le vilebrequin. Lubrifiez la bague d'étanchéité neuve avec de l'huile moteur propre. Insérez la bague d'étanchéité par-dessus la douille de protection en orientant la lèvre du joint vers le moteur. Déposez le manchon protecteur. Utilisez l'outil d'installation 885033 (D1) et un marteau à face douce pour insérer la bague d'étanchéité dans la bonne position. La bague d'étanchéité est correctement installée lorsque sa surface avant est enfoncée de 0,5 mm dans le logement.

12

Posez la clavette dans le vilebrequin et la poulie d'entraînement sur le vilebrequin, opération 15A-07. Si le joint à brosse du bouchon de carter de distribution n'est pas installé, posez la poulie de vilebrequin, opération 14A-01 or 14A-01B.

13

Posez la courroie de distribution et réglez sa tension, voir section 15.

14

Retirez les mandrins de réglage et les mandrins de poulie. Vérifiez le réglage de la pompe d'injection de carburant, opérations 17A-03.

15

Tournez le vilebrequin de deux tours pour vous assurer que rien ne bloque le mouvement.

16

Posez le bouchon du carter de distribution, opération 15A-01. Si le joint à brosse est installé dans le bouchon, posez la poulie de vilebrequin, opération 14A-01 or 14A-01B.

17

Posez la poulie de la pompe à eau et la courroie d'entraînement de l'alternateur, opération 22A-03.

18

Posez le démarreur et branchez la batterie.



## Bague d'étanchéité arrière, remplacement (14A-03)

Outils spéciaux : 885030, 885034, 885035

1

Débranchez la batterie.

2

Déposez les composants d'entraînement de l'arrière du moteur.

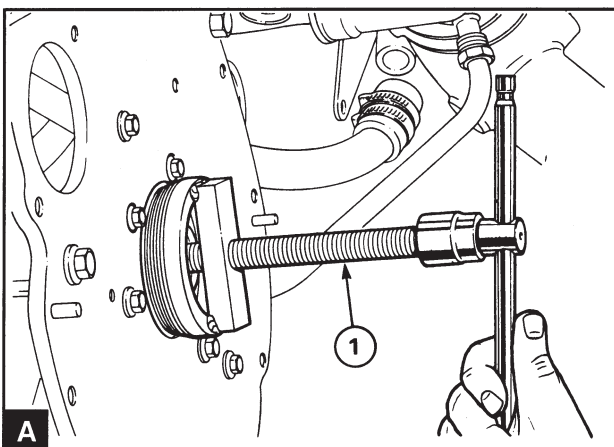
3

Déposez le volant, opération 21A-01.

4

Vérifiez l'emplacement de la bague d'étanchéité dans le logement du volant, dans le logement séparé de la bague d'étanchéité ou dans la plaque de base. Si la surface arrière de la bague d'étanchéité se trouve bord à bord avec la surface arrière du logement, la bague d'étanchéité neuve peut être enfoncée davantage dans le logement, déplaçant ainsi l'emplacement du joint de la bague d'étanchéité sur la bride du vilebrequin. Cela n'est pas possible si une plaque de base de 10 mm d'épaisseur est installée. Si la bride du vilebrequin est usée et qu'il est impossible de déplacer l'emplacement du joint, déposez le vilebrequin et usinez la bride, voir le manuel d'atelier « Informations techniques ».

5



Desserrez la vis (A1) de l'outil d'extraction pour qu'elle ne touche pas le vilebrequin. Insérez l'outil dans la bague d'étanchéité et tournez-le dans le sens horaire pour qu'il se bloque. Tournez le corps de l'outil à l'aide d'une clé réglable afin qu'il se fixe bien dans la bague d'étanchéité. Serrez la vis contre l'extrémité arrière du vilebrequin afin de retirer la bague d'étanchéité.

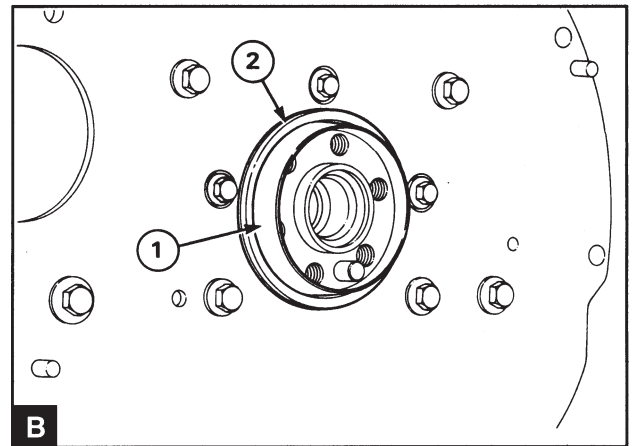
6

Nettoyez le logement de la bague d'étanchéité et la bride sur le vilebrequin.

7

Lubrifiez légèrement le logement de la bague d'étanchéité, la bride de vilebrequin et la lèvre du joint de la bague d'étanchéité avec de l'huile moteur neuve.

8

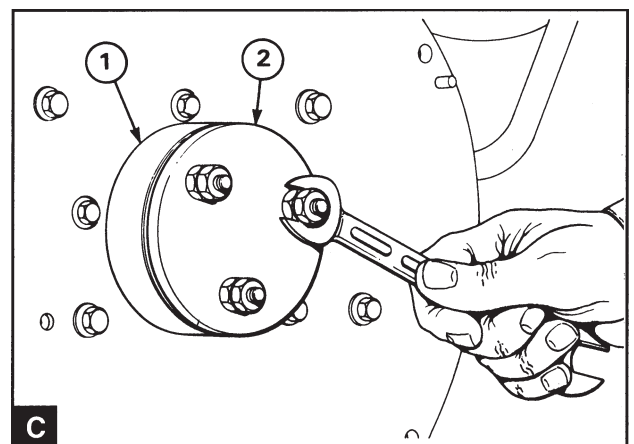


Nettoyez et lubrifiez la douille de protection 885030 (B1) et posez-la sur l'extrémité de la bride du vilebrequin.

9

Insérez la bague d'étanchéité (B2) par-dessus la douille en orientant la lèvre du joint vers le moteur et faites-la glisser vers la haut de la bride jusqu'à ce qu'elle pénètre dans son logement. Déposez le manchon protecteur.

10



Placez la bague (C1) de l'outil 885035 sur la bride du vilebrequin en orientant le bon côté de la bague vers la bague d'étanchéité. Si la bague d'étanchéité doit être posée dans l'emplacement avant (voir paragraphe 4), installez la douille en orientant l'extrémité avec les repères de diamètre vers la bague d'étanchéité. Posez la plaque (C2) de l'outil 885035 et serrez les goujons de la bride du vilebrequin avec les contre-écrous. Desserrez les contre-écrous, vérifiez que la plaque est installée perpendiculairement au vilebrequin et enfoncez la bague d'étanchéité dans son emplacement à l'aide des écrous avant. Les écrous doivent être serrés par étapes et uniformément.

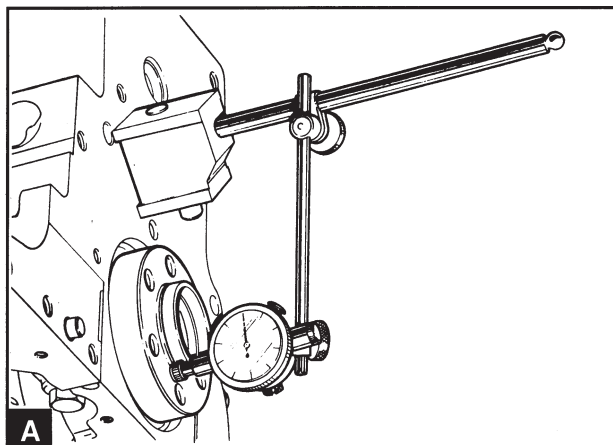
11

Retirez les outils et posez le volant, opération 21A-01.

12

Posez les composants d'entraînement à l'arrière du moteur et branchez la batterie.

## Jeu axial du vilebrequin, contrôle (14A-04)



Le jeu axial du vilebrequin est contrôlé par deux rondelles de butée fendues de chaque côté du palier principal central (B). Le jeu axial peut être contrôlé en plaçant une jauge d'épaisseur entre une rondelle de butée et le vilebrequin. Il est encore mieux d'utiliser un indicateur à cadran et de mesurer le jeu axial à l'une des extrémités du vilebrequin (A). Pour connaître les températures correctes, voir le manuel d'atelier « Informations Techniques ».

## Palier de butée, remplacement (14A-05)

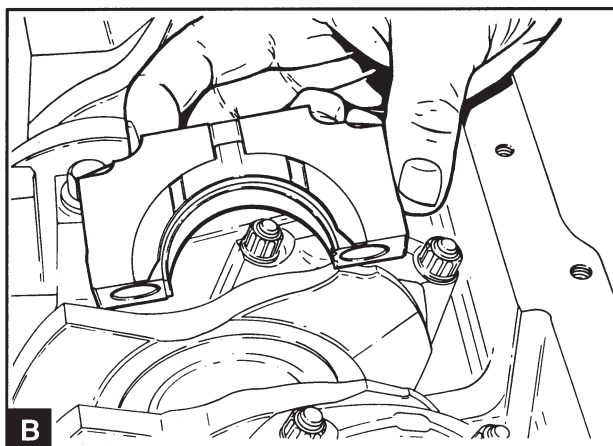
1

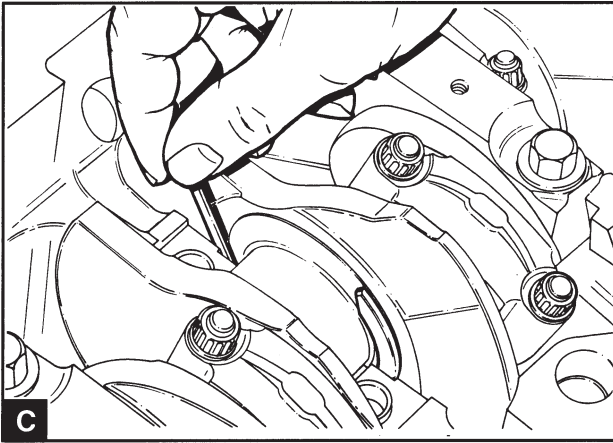
Vidangez l'huile moteur et déposez le carter d'huile, opération 18A-03.

2

Si nécessaire, déposez le tamis à huile et le tuyau de l'extracteur, opération 18A-04.

3





Retirez les vis du chapeau du palier principal et déposez l'ensemble de chapeau du palier avec les moitiés des trois rondelles de butée inférieures (B). Enfoncez une extrémité de chacune des rondelles de butée supérieures avec un outil adapté en métal doux afin que la rondelle de butée correspondante glisse hors de sa rainure (C). Si nécessaire, déplacez le vilebrequin vers l'avant ou l'arrière pour relâcher la charge exercée sur une rondelle de butée bloquée.

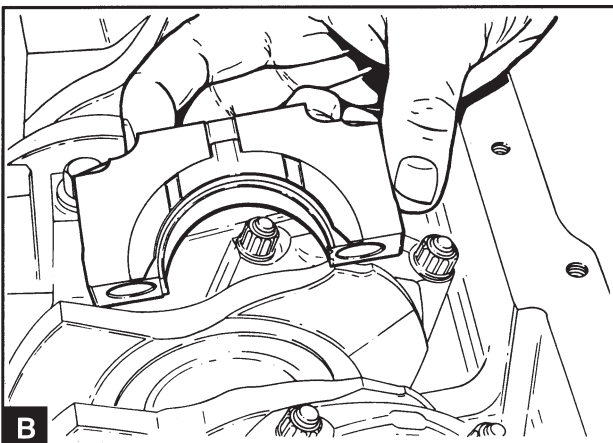
4

Lubrifiez les rondelles de butée avec de l'huile moteur propre.

5

Insérez les moitiés de rondelles de butée supérieures dans leurs rainures dans le bloc-cylindres. Vérifiez que le côté de la rondelle de butée en contact avec la rainure de lubrification est tourné vers le vilebrequin.

6



Posez les moitiés de rondelle de butée inférieures dans les paliers principaux avec les oeillets dans leurs encoches respectives. Vérifiez que les rainures de lubrification des rondelles de butée sont orientées dans le sens opposé au chapeau de palier (B).

7

Vérifiez que les manchons de guidage sont correctement installés dans le chapeau de palier ou dans le bloc-cylindres.

8

Vérifiez que le coussinet de palier est correctement installé dans le chapeau et que les tourillons de paliers principaux sont propres. Lubrifiez le coussinet de palier avec de l'huile moteur propre.

9

Posez le chapeau de palier en orientant les oeillets des deux coussinets de palier dans le même sens (14A.07/B1 et B2). Serrez les vis des paliers principaux par étapes et uniformément à **112 Nm**.

10

Vérifiez le jeu axial du vilebrequin. Pour connaître le jeu axial correct, voir le manuel d'atelier « Informations Techniques ».

11

Si nécessaire, posez le tamis à huile et le tuyau de l'extracteur, opération 18A-04.

12

Posez le carter d'huile, opération 18A-03 et remplissez-le jusqu'au niveau correct avec de l'huile moteur agréée.

## Paliers principaux, remplacement (14A-06)

(avec le vilebrequin installé)

Si le palier avant doit être déposé, la pompe à huile doit également être retirée. Si le chapeau du palier principal est déposé alors que la pompe est en place, le joint de la pompe est endommagé.

Si le chapeau de palier arrière est déposé alors que le volant est installé, du produit d'étanchéité doit être appliqué sur la face inférieure de la surface arrière du chapeau de palier avant qu'il ne soit reposé.

1

Vidangez l'huile moteur et déposez le carter d'huile, opération 18A-03.

2

Si nécessaire, déposez le tamis à huile et le tuyau de l'extracteur, opération 18A-04.

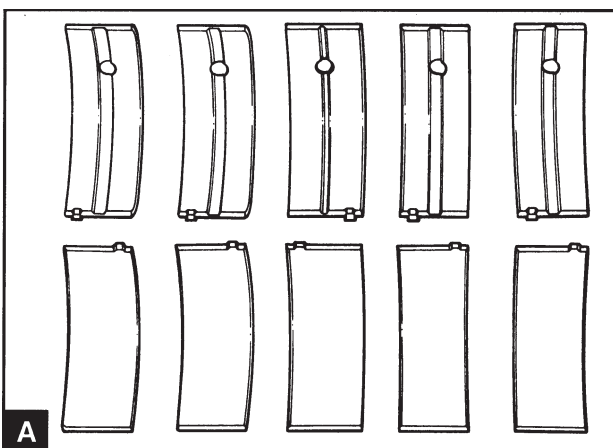
3

Retirez les vis du chapeau de palier et déposez le chapeau. Retirez le coussinet de palier inférieur du chapeau.

4

Enfoncez le coussinet de palier supérieur avec un outil adapté sur le côté opposé à l'oeillet. Cela pousse l'oeillet hors de l'encoche du logement de palier. Tournez doucement le vilebrequin pour extraire le coussinet de palier du logement. Notez l'emplacement des coussinets de palier respectifs.

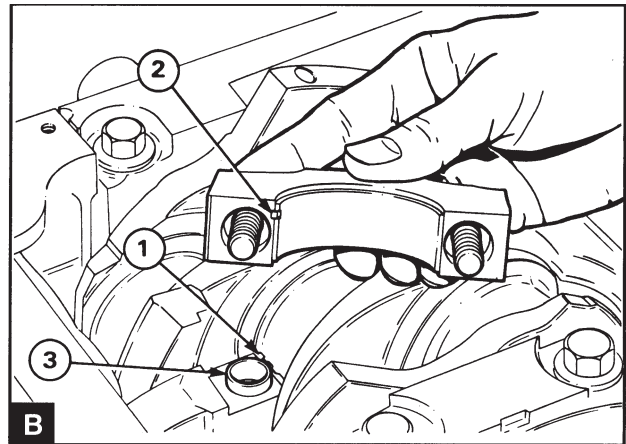
5



Nettoyez le coussinet de palier supérieur et lubrifiez la surface d'appui avec de l'huile moteur neuve.

**NOTE !** Le coussinet de palier supérieur ne comporte qu'un seul trou de lubrification qui doit donc être placé contre le bloc-cylindres. Les coussinets du palier principal central sont plus larges que les autres coussinets de palier (A). Les oeillets des coussinets du palier principal central sont également placés différemment.

6



Insérez le côté plat du coussinet de palier supérieur entre les tourillons de palier principal et le côté du logement de palier muni d'une encoche pour l'oeillet. Faites glisser le coussinet de palier dans le logement de palier jusqu'à ce que l'oeillet du coussinet soit correctement inséré dans l'encoche du logement (B1).

7

Nettoyez le coussinet de palier inférieur et lubrifiez la surface d'appui avec de l'huile moteur neuve.

8

Posez le coussinet de palier dans le chapeau en insérant correctement l'oeillet dans l'encoche du chapeau (B2).

9

Vérifiez que les manchons de guidage (B3) sont correctement installés dans le chapeau de palier ou dans le bloc-cylindres. Posez le chapeau de palier de sorte que les oeillets des deux coussinets de palier soient tournés dans le même sens.

**10**

Vérifiez que les vis de fixation ne sont ni endommagées ni déformées et remplacez-les si nécessaire. Lubrifiez légèrement les filetages avec de l'huile moteur. Posez les vis et les rondelles et serrez les vis par étapes et uniformément à **112 Nm**.

**11**

Vérifiez que le vilebrequin peut être tourné librement. Si les rondelles de butée ont été déposées puis reposées, contrôlez le jeu axial du vilebrequin, opération 14A-03.

**12**

Si nécessaire, posez le tamis à huile et le tuyau de l'extracteur, opération 18A-04.

**13**

Posez le carter d'huile, opération 18A-03 et remplissez-le jusqu'au niveau correct avec de l'huile moteur agréée.

## **Paliers principaux, inspection (14A-07)**

Vérifiez que les paliers ne sont ni usés ni endommagés. Si un palier est usé ou endommagé, remplacez les deux coussinets de palier et vérifiez l'état des autres paliers.

## **Vilebrequin, remplacement (14A-08)**

**1**

Vidangez l'huile moteur et le système de refroidissement du moteur.

**2**

Déposez le carter d'huile, opération 18A-03. Déposez le tamis à huile et le tuyau de l'extracteur, 18A-04.

**3**

Déposez la poulie de vilebrequin, opération 14A-01. Déposez la poulie de la pompe à eau.

**4**

Déposez le bouchon du carter de distribution, opération 15A-01.

**5**

Déposez le volant et le carter de volant, section 21.

**6**

Tournez le vilebrequin jusqu'à ce que les pistons soient à la même hauteur dans les alésages de cylindre.

**7**

Faites un repère temporaire sur la courroie de distribution et les dents correspondantes de la poulie de vilebrequin, de la poulie d'arbre à cames et de la poulie de la pompe d'injection. Cela permet de garantir que la courroie sera reposée dans la bonne position.

**8**

Déposez la courroie de distribution, les poulies et le carter de distribution, voir section 15.

**9**

Déposez la pompe à huile, opération 18A-06.

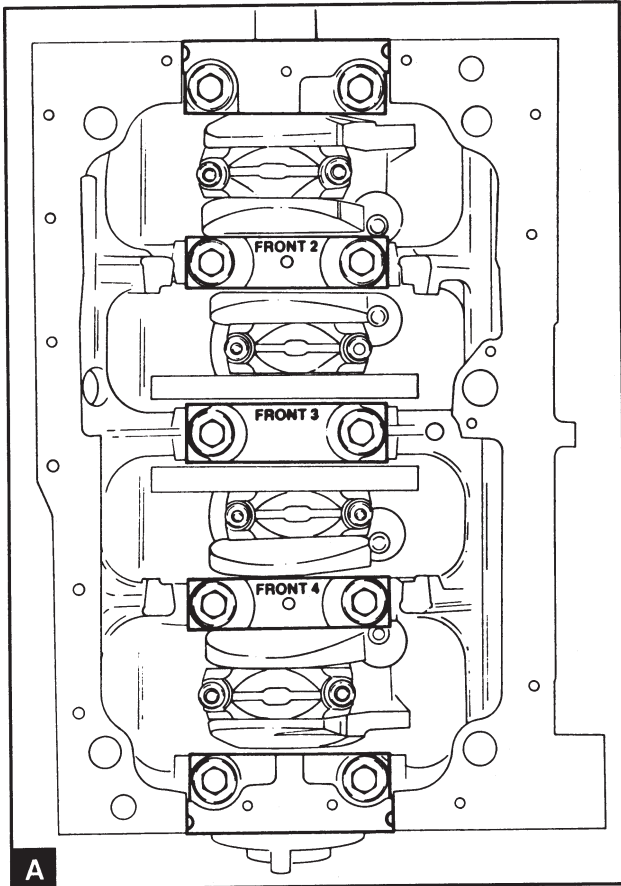
**10**

Mesurez le jeu axial du vilebrequin pour déterminer si des rondelles de butée neuves sont requises.

11

Vérifiez que le numéro du cylindre correspondant est inscrit sur tous les chapeaux de tête de bielle. Déposez les chapeaux et les coussinets de tête de bielle inférieurs, opération 13A-01.

12



Les chiffres 2, 3 et 4 et le terme « FRONT » sont estampillés sur les chapeaux de palier principal intérieurs afin de marquer la position de montage correcte (A). Déposez les chapeaux de palier principal, les coussinets de palier principal inférieurs et les rondelles de butée. Conservez les paliers avec leur chapeau respectif. Extrayez les moitiés supérieures des rondelles de butée.

13

Déposez le vilebrequin.

14

Déposez les coussinets de palier supérieurs des paliers principaux et des têtes de bielle, et conservez-les avec leur chapeau respectif.

15

Vérifiez que les tuyaux d'huile sont propres et non obstrués. Nettoyez les rainures de joint dans les côtés des chapeaux de palier principal avant et arrière.

16

Nettoyez le logement du palier principal et les coussinets de palier. Posez les coussinets de palier en insérant bien les oeillets dans les encoches. Les coussinets de palier principal supérieurs sont munis de trous de lubrification et de rainures, et le palier central est plus large que les autres. Lubrifiez les paliers avec de l'huile moteur propre.

17

Vérifiez que les tourillons du vilebrequin sont propres et lubrifiez-les avec de l'huile moteur neuve. Abaissez doucement le vilebrequin en position au-dessus des paliers.

18

Nettoyez et lubrifiez les moitiés supérieures de la rondelle de butée et faites-les glisser dans leurs rainures, des deux côtés du logement de palier. Vérifiez que les rainures de lubrification de la rondelle de butée sont tournées vers le vilebrequin.

19

Nettoyez les chapeaux de palier et les coussinets de palier inférieurs. Posez les paliers dans les chapeaux en insérant correctement les oeillets dans leurs encoches. Lubrifiez les paliers avec de l'huile moteur propre.

20

Vérifiez que les manchons de guidage des chapeaux de palier principal sont correctement installés dans le chapeau de palier ou dans le bloc-cylindres.

21

Nettoyez les moitiés inférieures des rondelles de butée et lubrifiez-les avec de l'huile moteur neuve. Posez les rondelles de butée contre le chapeau du palier principal central en orientant les rainures de lubrification dans le sens opposé au chapeau. Vérifiez que les manchons de guidage du chapeau sont bien positionnés. Posez le chapeau sur le bloc-cylindres en orientant le terme « FRONT » vers le carter de distribution du moteur. Serrez les vis du chapeau par étapes et uniformément à **112 Nm**.

22

Posez les autres chapeaux dans leur position respective. Les chapeaux numéros 2 et 4 sont marqués du numéro de position et du terme « FRONT ». Le terme « FRONT » doit être tourné vers le carter de distribution du moteur. Aucun numéro n'est estampillé sur les chapeaux avant et arrière. La face inférieure du chapeau avant est munie d'un trou fileté, et celle du chapeau arrière de deux trous filetés. Serrez les vis du palier par étapes et uniformément à **112 Nm**.

**23**

Contrôlez le jeu axial du vilebrequin et remplacez la rondelle de butée si nécessaire.

**24**

Retirez les tuyaux de protection des vis de bielles.

**25**

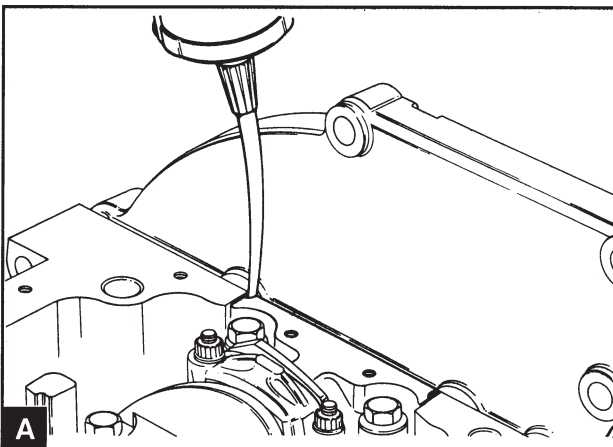
Posez les chapeaux de tête de bielle, opération 13A-03.

**26**

Posez le tuyau de l'extracteur d'huile, le tamis à huile et le carter d'huile, section 18.

**27**

Posez le carter de volant et le volant, voir section 21.

**28**

Appliquez du produit d'étanchéité dans la rainure de chaque côté des chapeaux de palier principal avant et arrière (A). Appliquez du produit d'étanchéité jusqu'à ce qu'il remplisse complètement la rainure et soit injecté dans la colonne entre le chapeau et le bloc-cylindres. Enlevez le produit d'étanchéité des zones entourant les trous de fixation du carter d'huile. Posez le carter d'huile, opération 18A-03, dans les cinq minutes suivant l'application du produit d'étanchéité.

**29**

Posez le carter de distribution et les poulies de distribution, voir section 15. Posez la courroie de distribution, opération 15A-04, en alignant les repères temporaires de la courroie avec les dents marquées des poulies. Retirez les repères temporaires et réglez la tension de la courroie, opération 15A-03.

**30**

Vérifiez le réglage de la pompe d'injection de carburant, opérations 17A-03.

**31**

Posez le bouchon du carter de distribution, opération 15A-01.

**32**

Posez la poulie de vilebrequin, opération 14A-01.

**33**

Posez la poulie de la pompe à eau.

**34**

Posez le démarreur, opération 22B-01.

**35**

Une fois le moteur installé, remplissez le carter d'huile jusqu'au niveau correct avec de l'huile moteur agréée. Remplissez le système de refroidissement du moteur.

## Vilebrequin, inspection (14A-09)

Vérifiez que le vilebrequin n'est ni usé ni endommagé. L'usure et l'ovalisation maximum autorisées dans les tourillons de palier principal et les tourillons de vilebrequin sont de 0,03 mm.

Le diamètre des tourillons de palier principal et des tourillons de vilebrequin peut être sous-dimensionné de 0,3 mm, voir le manuel d'atelier « Informations techniques ». Des paliers spéciaux de sous-dimension sont disponibles.

La surface de contact de la bride arrière peut être usinée pour supprimer les marques d'usure, si le joint a été installé dans les deux positions, voir le manuel d'atelier « Informations techniques ».

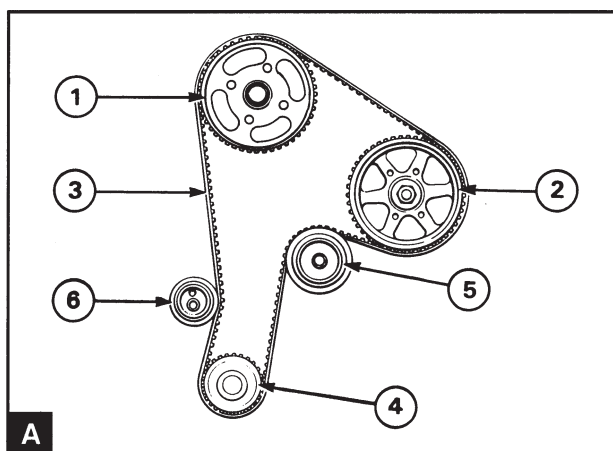
# ***Carter de distribution et pignon***

## **Généralités**

Les poulies d'entraînement sont installés sur l'arbre à cames (A1) et la pompe d'injection de carburant (A2). Ces poulies sont entraînées par une courroie dentée (A3) actionnée par une poulie à dents montée sur le vilebrequin (A4). Les poulies sont fabriquées en fer fritté contenant 2% de cuivre et la courroie est fabriquée en néoprène et en fibre de verre. Un galet intermédiaire plat (A5) assure le bon positionnement de la courroie dont la tension est contrôlée par une poulie de tension réglable.

La poulie de la pompe d'injection de carburant comporte deux rainures de clavette, une pour les moteurs turbo et l'autre pour les moteurs à aspiration naturelle.

Les poulies et la courroie sont recouvertes par un carter de distribution et un chapeau fabriqué en polypropylène renforcé en fibre de verre.





# Instructions de remise en état

## Carter de distribution externe, remplacement (15A-01)

1

Débranchez la batterie.

2

Déposez la courroie d'entraînement de l'alternateur, opération 22A-03.

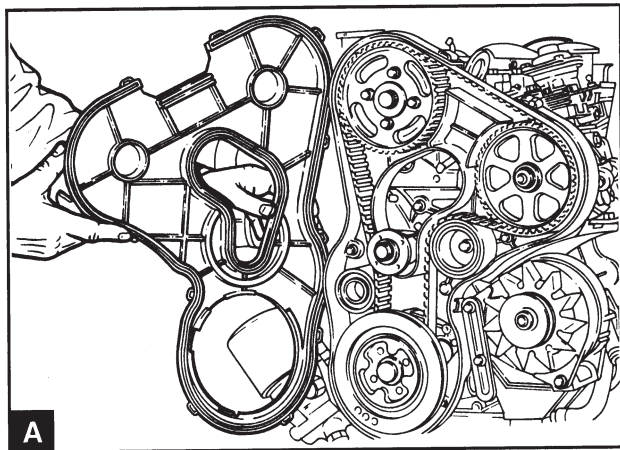
3

Déposez la poulie de la pompe à eau.

4

Déposez l'écrou de contrôle du carter de distribution (15A.04/A).

5



Retirez les clips du carter et déposez le chapeau (A).

6

Vérifiez que le chapeau est propre et que tous les clips à ressort sont bien fixés au niveau du carter de distribution.

7

Posez le chapeau sur le carter de distribution et vérifiez que tous les clips sont en place.

8

Posez l'écrou de contrôle sur le carter de distribution et le chapeau.

9

Posez la courroie de la pompe à eau.

10

Posez la courroie de l'alternateur, opération 22A-03.

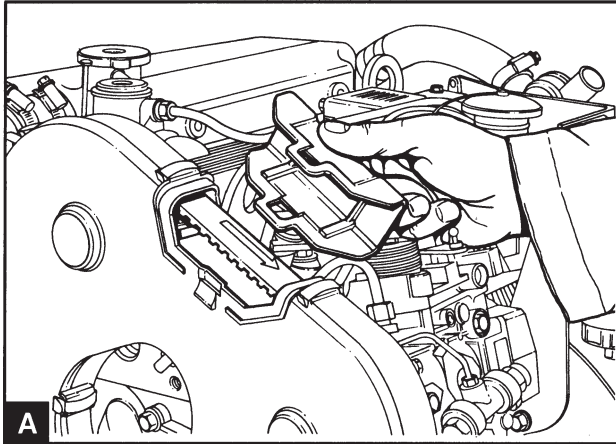
11

Branchez la batterie.

## Courroie de distribution, inspection (15A-02)

Outils spéciaux : 885036

1

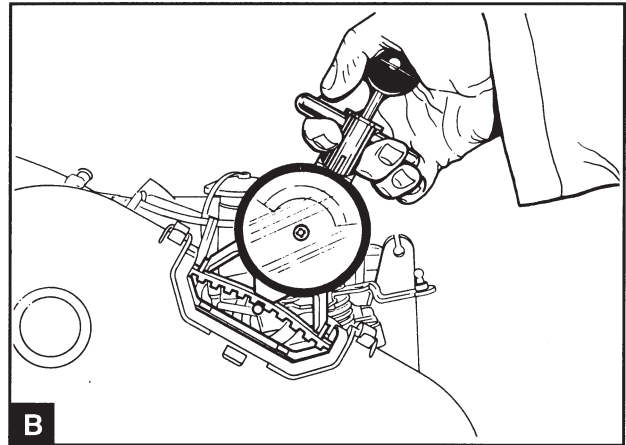


Déposez l'écrou de contrôle du côté supérieur du carter de distribution (A).

2

Faites un repère temporaire sur la courroie pour être sûr de la contrôler dans son intégralité. Contrôlez la courroie pour voir si elle est usée et endommagée et vérifiez qu'elle n'est ni fendue ni contaminée par de l'huile. Tournez le vilebrequin de façon à pouvoir contrôler toutes les dents de la courroie. Si nécessaire, remplacez la courroie, opération 15A-04. Retirez le repère temporaire.

3



Appuyez sur le côté boule de la jauge courroie et posez la jauge par-dessus la courroie. Vérifiez que la base de la jauge se trouve bien sous la courroie et entre deux dents (B). Relâchez doucement le côté boule et relevez la valeur indiquée par la jauge. Tournez légèrement le vilebrequin dans les deux sens jusqu'à ce qu'une valeur stable soit obtenue. La valeur correcte pour une courroie neuve est de 425-465 N, et de 340-370 N pour une courroie usagée. Si la tension d'une courroie usagée descend à 270 N ou moins, réglez la tension de la courroie à 340-370 N, opération 15A-03.

4

Si la tension de la courroie est correcte, posez l'écrou de contrôle sur le carter de distribution.

## Courroie de distribution, tension (15A-03)

Outils spéciaux : 885036, 885037

1

Posez les mandrins de réglage sur l'arbre à cames et le volant, opération 17A-01.

2

Déposez le bouchon du carter de distribution, opération 15A-01.

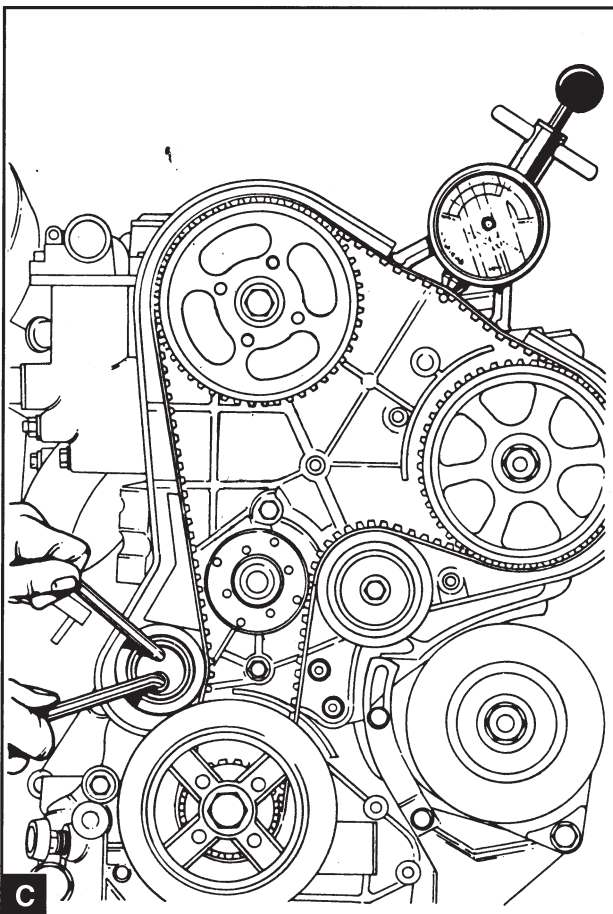
3

Posez la jauge courroie entre les courroies de la pompe d'injection de carburant et d'arbre à cames.

4

Déposez les quatre fixations de la poulie d'arbre à cames afin qu'elle puisse pivoter sur son moyeu.

5



Desserrez les vis à tête bombée retenant le rouleau du tendeur de courroie. Réglez la tension de la courroie en plaçant une clé hexagonale dans la douille hexagonale du rouleau (C). La tension correcte pour une courroie neuve est de 425-465 N, et de 340-370 N pour une courroie usagée. Une fois la tension correcte obtenue, serrez les vis à tête bombée à **45 Nm**, puis vérifiez de nouveau la tension de la courroie.

6

Serrez les vis de fixation de la poulie d'arbre à cames au couple approprié, voir le manuel d'atelier « Informations techniques », et vérifiez que la tension de la courroie est toujours correcte.

7

Retirez les mandrins de réglage de l'arbre à cames et du volant.

8

Tournez le vilebrequin de deux tours et vérifiez de nouveau la tension de la courroie.

9

Vérifiez le réglage de la pompe d'injection de carburant, opérations 17A-03.

10

Posez le bouchon du carter de distribution, opération 15A-01.

## Courroie de distribution, remplacement (15A-04)

Outils spéciaux : 885037

1

Débranchez la batterie.

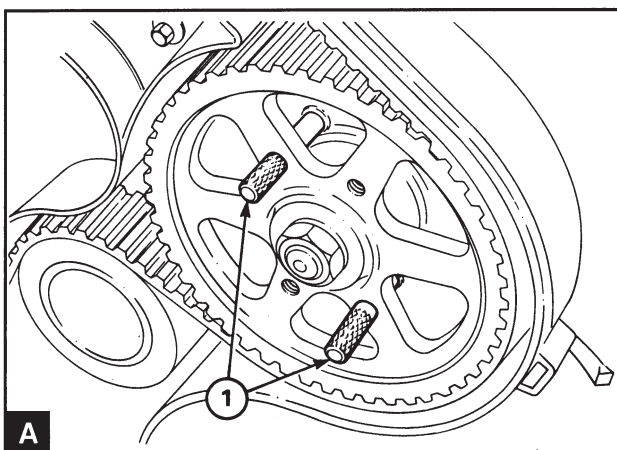
2

Retirez la vis au-dessus du trou de réglage du couvercle d'arbre à cames. Tournez le vilebrequin jusqu'à ce que le trou de réglage à l'avant de l'arbre à cames soit en face du trou dans le couvercle. Posez les mandrins de réglage 885037 dans l'arbre à cames et le volant.

3

Déposez le bouchon du carter de distribution, opération 15A-01.

4



Posez les deux vis (M6 x 50) (A1) dans les trous lisses de la pulley de la pompe d'injection de carburant et dans le support de la pompe.

5

Déposez la pulley de tension et le galet intermédiaire.

6

Retirez la courroie de distribution. Ne pliez pas la courroie, elle pourrait être endommagée et se prendre dans le moteur. Posez la courroie en cercle sur son côté, sur une surface plane. Ne l'accrochez pas.

7

Vérifiez les dents de la courroie pour voir si elles sont usées. Contrôlez la courroie pour voir si elle est contaminée par de l'huile, fissurée ou endommagée. Remplacez la courroie si une anomalie quelconque est détectée.

8

Posez la courroie de distribution par-dessus les pulleys de vilebrequin, d'arbre à cames et de la pompe d'injection de carburant. Vérifiez que les flèches de sens pointent dans un sens de rotation horaire lorsqu'elles sont vues de l'avant (15A.04/A).

9

Posez le galet intermédiaire et serrez à **43 Nm**.

10

Placez la pulley de tension posez la vis à tête bombée du rouleau. Deux trous filetés sont prévus pour la vis à tête bombée qui doit être placée dans le trou permettant de régler au mieux la tension de la courroie. Serrez la vis à tête bombée de sorte que la courroie soit maintenue en position, mais sans serrer complètement.

11

Retirez les vis de fixation de la pulley de la pompe d'injection de carburant et réglez la tension de la courroie, opération 15A-03.

12

Serrez les vis de fixation de la pulley d'arbre à cames au couple approprié, voir le manuel d'atelier « Informations techniques », et retirez l'outil de blocage de rotation.

13

Retirez les mandrins de réglage de l'arbre à cames et du volant.

14

Vérifiez le réglage de la pompe d'injection de carburant, opérations 17A-03.

15

Tournez le vilebrequin de deux tours pour vous assurer que rien ne bloque le mouvement.

**16**

Posez le bouchon du carter de distribution, opération 15A-01, puis l'écrouille de contrôle.

**17**

Posez la vis de fixation dans le trou de réglage du couvercle d'arbre à cames.

**18**

Branchez la batterie.

## Poulie de la pompe d'injection de carburant, remplacement (15A-05)

Outils spéciaux : 885037, 885027, 885029

**1**

Débranchez la batterie.

**2**

Retirez la vis au-dessus du trou de réglage du couvercle d'arbre à cames. Tournez le vilebrequin jusqu'à ce que le trou de réglage à l'avant de l'arbre à cames soit en face du trou dans le couvercle. Posez les mandrins de réglage 885037 dans l'arbre à cames et le volant.

**3**

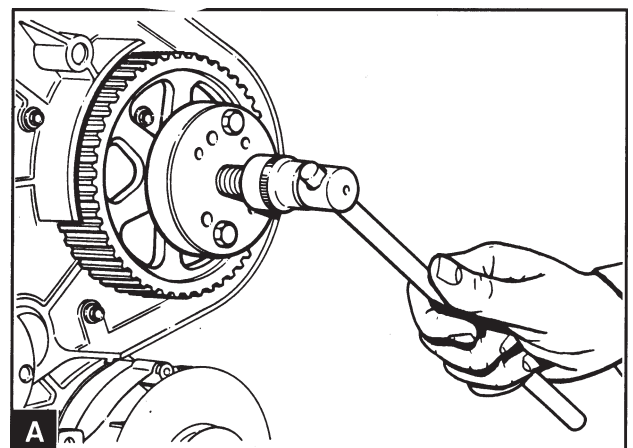
Déposez le bouchon du carter de distribution, opération 15A-01.

**4**

Desserrez et retirez l'écrou de la poulie de la pompe d'injection de carburant. Desserrez les vis de fixation de la poulie d'arbre à cames.

**5**

Retirez la courroie de distribution, opération 15A-04.

**6**

Déposez la poulie à l'aide de l'extracteur de poulie 885027 et des adaptateurs 885029. Veillez à ne pas perdre la clavette.

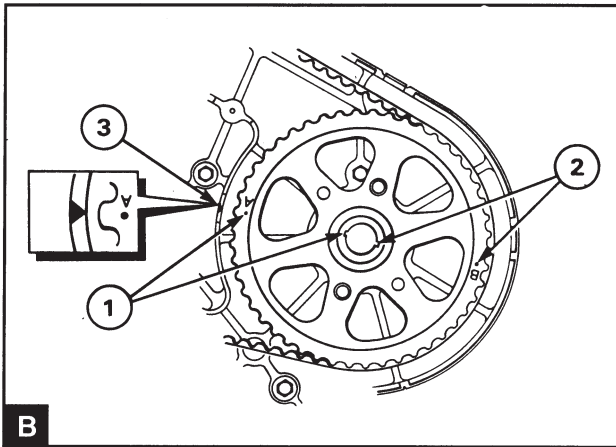
7

Vérifiez si la poulie est usée, fissurée ou endommagée. Remplacez-la, le cas échéant.

8

Vérifiez que la clavette est correctement posée dans l'arbre de la pompe d'injection de carburant.

9



Posez la poulie sur l'arbre en plaçant la bonne rainure de clavette en contact avec la clavette. La poulie comporte deux rainures de clavette et deux dents marquées « A » and « B ». Sur les moteurs de type MD22 et MD22L, utilisez la rainure de clavette située du même côté que la dent marquée « A ». Sur les moteurs de type TMD22 et TAMD22, utilisez la rainure de clavette située du même côté que la dent marquée « B ». Assurez-vous que le repère de la poulie est orienté vers l'avant du moteur.

10

Posez la rondelle élastique et l'écrou de la poulie, immobilisez la poulie pour qu'elle ne bouge pas et serrez l'écrou pour enfoncer la poulie dans son emplacement.

11

Vérifiez que la dent portant le bon repère (voir paragraphe 2) est la plus proche de la flèche du carter de distribution (B3). Posez les deux vis (M6 x 50) dans les trous lisses de la poulie et dans le support de la pompe.

12

Posez la courroie de distribution, opération 15A-04. Retirez la goupille de fixation de la poulie et réglez la tension de la courroie, opération 15A-03.

13

Serrez la poulie de pompe à **60 Nm** et retirez l'outil de blocage.

14

Retirez les mandrins de réglage de l'arbre à cames et du volant.

15

Vérifiez le réglage de la pompe d'injection de carburant, opérations 17A-03.

16

Tournez le vilebrequin de deux tours pour vous assurer que rien ne bloque le mouvement.

17

Posez le bouchon du carter de distribution, opération 15A-01, puis l'écrouille de contrôle.

18

Posez la vis de fixation dans le trou de réglage du couvercle d'arbre à cames.

19

Branchez la batterie.

## Poulie d'arbre à cames, remplacement (15A-06)

Outils spéciaux : 885027, 885029, 885037

1

Débranchez la batterie.

2

Retirez la vis au-dessus du trou de réglage du couvercle d'arbre à cames. Tournez le vilebrequin jusqu'à ce que le trou de réglage à l'avant de l'arbre à cames soit en face du trou dans le couvercle. Posez les mandrins de réglage 885037 dans l'arbre à cames et le volant.

3

Déposez le bouchon du carter de distribution, opération 15A-01.

4

Posez les deux vis (M6 x 50) dans les trous lisses de la poulie de la pompe d'injection de carburant et dans le support de la pompe.

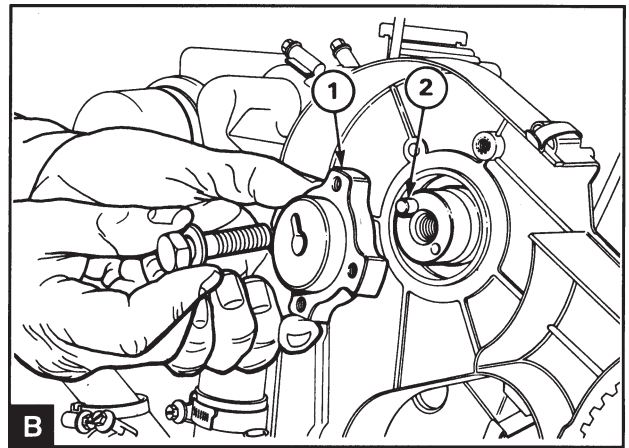
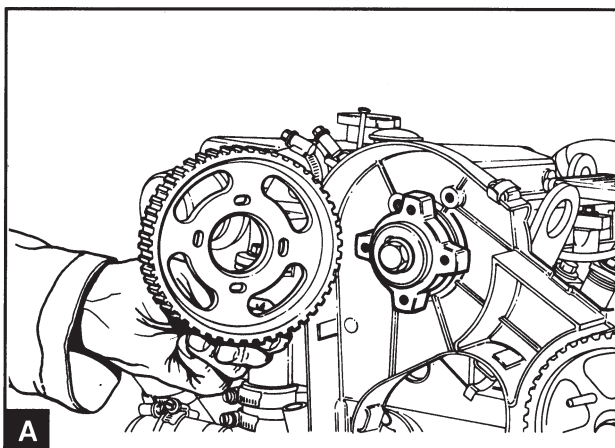
5

Dévissez les vis retenant la poulie au moyeu.

6

Retirez la courroie de distribution, opération 15A-04.

7



Retirez les vis de fixation de la poulie et déposez la poulie. Déposez le moyeu de poulie (B1) et la tige de guidage (B2).

8

Vérifiez si la poulie est usée, fissurée ou endommagée. Remplacez-la, le cas échéant.

9

Vérifiez que la tige de guidage (B2) est en place sur l'arbre à cames. Posez le moyeu et les vis de fixation, mais ne serrez pas complètement les vis. Si nécessaire, posez la poulie sur le moyeu, mais ne serrez pas complètement les vis.

10

Posez la courroie de distribution, opération 15A-04. Retirez la goupille de fixation de la poulie de la pompe d'injection de carburant et réglez la tension de la courroie, opération 15A-03.

11

Serrez la vis de fixation centrale à **85 Nm** et/ou serrez les vis retenant la poulie au moyeu à **22 Nm**. Retirez l'outil de blocage.

12

Retirez les mandrins de réglage de l'arbre à cames et du volant.

13

Vérifiez le réglage de la pompe d'injection de carburant, opérations 17A-03.

14

Tournez le vilebrequin de deux tours pour vous assurer que rien ne bloque le mouvement.

15

Posez le bouchon du carter de distribution, opération 15A-01, puis l'écrou de contrôle.

16

Posez la vis de fixation dans le trou de réglage du couvercle d'arbre à cames.

17

Branchez la batterie.

## Poulie de vilebrequin, remplacement (15A-07)

Outils spéciaux : 885029, 885027, 885037

1

Débranchez la batterie.

2

Retirez la vis au-dessus du trou de réglage du couvercle d'arbre à cames. Tournez le vilebrequin jusqu'à ce que le trou de réglage à l'avant de l'arbre à cames soit en face du trou dans le couvercle. Posez les mandrins de réglage 885037 dans l'arbre à cames et le volant.

3

Déposez le démarreur.

4

Déposez la poulie de vilebrequin, opération 14A-01.

5

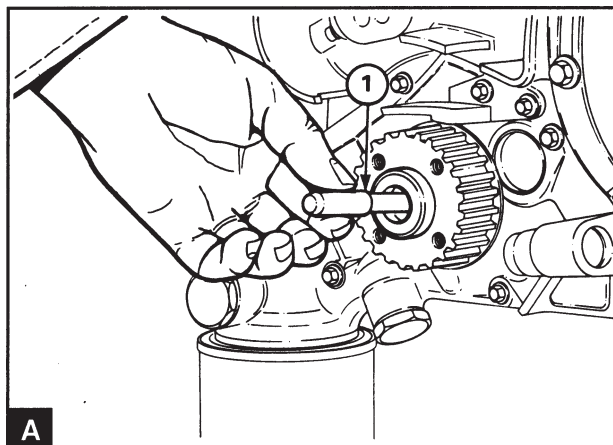
Déposez le bouchon du carter de distribution, opération 15A-01.

6

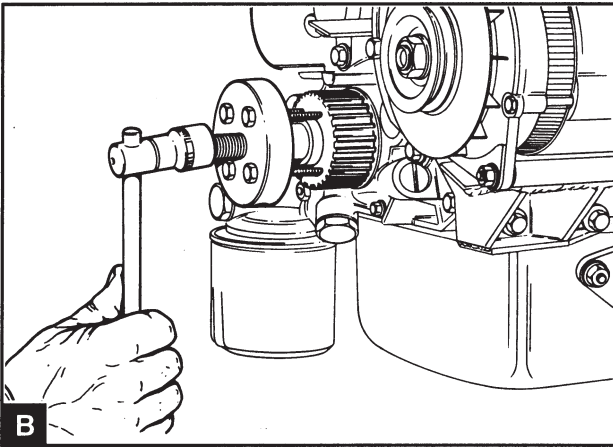
Retirez la courroie de distribution, opération 15A-04.

**NOTE !** La poulie de courroie est bloquée à l'extrémité avant du vilebrequin avec du Loctite 648 et ne peut être déposée qu'avec un extracteur.

7







Insérez l'extrémité fine de l'entretoise dans le vilebrequin (A1). Posez l'outil principal 885027 (B) sur la poulie en utilisant les vis de fixation et serrez les vis centrales contre l'entretoise pour déposer la poulie.

**8**

Vérifiez si la poulie est usée, fissurée ou endommagée. Remplacez-la, le cas échéant.

**9**

Si la poulie est réutilisée, le Loctite 648 usagé doit être retiré du vilebrequin, de la poulie et de la clavette à l'aide de Loctite 8151, suivant les instructions du fabricant.

**NOTE !** Une petite quantité de Loctite 648 usagé est acceptable sur les composants tant qu'elle n'empêche pas de poser correctement la poulie. Du Loctite neuf peut coller au Loctite usagé si ce dernier est propre, sec et exempt de produit de nettoyage.

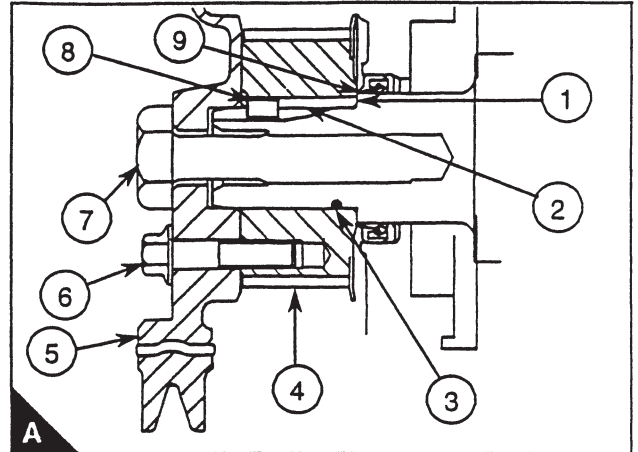
**10**

S'il reste du Loctite usagé sur les composants et si la poulie ne pas être montée correctement, un usinage supplémentaire des composants avec l'outil Loctite s'avère nécessaire.

**11**

Vérifiez que le trou dans la poulie, la rainure de clavette et l'extrémité avant du vilebrequin sont secs et exempts de graisse et d'agents de nettoyage et anti-rouille.

**12**



Appliquez un filet de Loctite 648 (A3) tout autour de l'intérieur du trou de la poulie (A4), à 6,5 mm du panneau d'extrémité arrière.

**13**

Posez la poulie sur le vilebrequin mais sans aligner la rainure de clavette.

**14**

Vaporisez du Loctite 648 dans la rainure de clavette (A2) de la poulie. Vérifiez que la poulie se trouve contre la projection (A1) du vilebrequin lors de cette opération. Cela évite que le joint d'huile (A9) ne soit contaminé par le Loctite.

**NOTE !** Si une quantité trop importante de Loctite est vaporisée dans la rainure de clavette, le joint d'huile (A9) situé derrière la poulie risque d'être contaminé. Si cela se produit, le joint d'huile doit être remplacé.

**15**

Tournez la poulie à 360° pour vaporiser le Loctite sur la surface du trou dans la poulie et sur l'extrémité avant du vilebrequin.

**16**

Alignez la rainure de clavette du vilebrequin avec la poulie et vaporisez du Loctite 648 avec précaution dans la rainure de clavette jusqu'à ce que du Loctite apparaisse nettement et uniformément à l'extrémité avant de la rainure. Vérifiez que la poulie se trouve contre la projection du vilebrequin lors de cette opération.

**17**

Insérez la clavette (A8) dans la rainure de clavette à une profondeur de 5 mm mesurée à partir de la plaque d'extrémité avant de la poulie.

**NOTE !** Il est important d'éliminer tout excès de Loctite de l'extrémité avant du vilebrequin et de la poulie avant de poser la poulie.

**18**

Posez la poulie d'amortisseur (A5) sur la poulie à l'aide des quatre vis de fixation (A6). Serrez les vis de fixation à la main.

**19**

Posez la vis centrale (A7) et serrez-la à **180 Nm**.

**20**

Serrez les quatre vis de fixation à :

Vis coudée **22 Nm**.

Vis à tête bombée à **36 Nm**

**NOTE !** Le Loctite 648 commence à agir après sept minutes à 22°C. Il est important de serrer ces vis de fixation dans cette période de temps.

**21**

Posez la courroie de distribution, opération 15A-04. Retirez la goupille de fixation de la poulie de la pompe d'injection de carburant et réglez la tension de la courroie, opération 15A-03.

**22**

Vérifiez le réglage de la pompe d'injection de carburant, opérations 17A-03.

**23**

Tournez doucement le vilebrequin de deux tours pour vous assurer que rien ne bloque le mouvement.

**24**

Posez le bouchon du carter de distribution, opération 15A-01, puis l'écrou de contrôle.

**25**

Posez la vis dans le trou de réglage du couvercle d'arbre à cames.

**26**

Posez le démarreur, opération 23B-01.

**27**

Branchez la batterie.

## Carter de distribution interne, remplacement (15A-08)

Outils spéciaux : 885037, 885027, 885029

1

Débranchez la batterie.

2

Retirez la vis au-dessus du trou de réglage du couvercle d'arbre à cames. Tournez le vilebrequin jusqu'à ce que le trou de réglage à l'avant de l'arbre à cames soit en face du trou dans le couvercle. Posez les mandrins de réglage 885037 dans l'arbre à cames et le volant.

3

Déposez le démarreur.

4

Déposez la poulie de vilebrequin, opération 14A-01A.

5

Déposez le bouchon du carter de distribution, opération 15A-01.

6

Posez les deux vis (M6 x 50) dans les trous lisses de la poulie de la pompe d'injection de carburant et dans le support de la pompe.

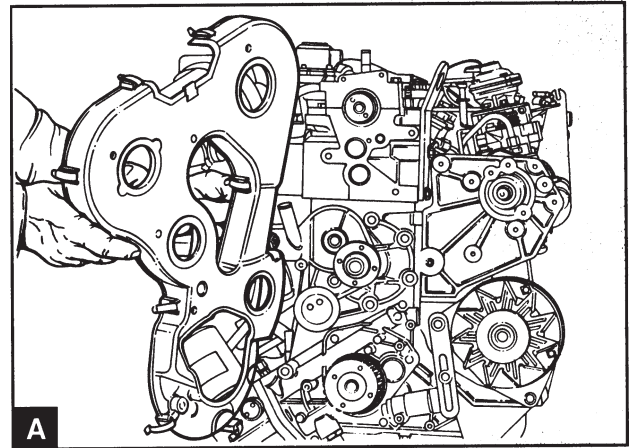
7

Retirez la courroie de distribution, opération 15A-04.

8

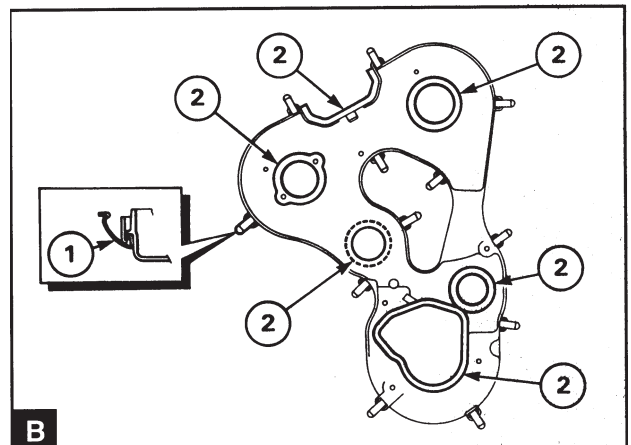
Déposez la poulie de la pompe d'injection de carburant, opération 15A-05, et la poulie d'arbre à cames, opération 15A-06.

9



Desserrez les vis retenant le carter de distribution à la culasse, au bloc-cylindres, au support de la pompe d'injection de carburant et à la pompe à huile. Déposez le carter de distribution (A).

10



Vérifiez le carter de distribution pour voir s'il est fissuré ou endommagé, et remplacez-le si nécessaire. Vérifiez que tous les clips sont correctement installés dans le carter de distribution (B1).

11

Vérifiez que les surfaces de contact du carter de distribution et du moteur sont propres. Posez le carter et serrez-le à l'aide des vis de fixation. Serrez les vis au couple correspondant à la dimension des filetages, voir le manuel d'atelier « Informations techniques ».

**12**

Déposez la poulie de la pompe d'injection de carburant, opération 15A-05, et la poulie d'arbre à cames, opération 15A-06.

**13**

Si nécessaire, posez la poulie de vilebrequin, opération 14A-01A.

**14**

Posez la courroie de distribution, opération 15A-04. Retirez la goupille de fixation de la poulie de la pompe d'injection de carburant et réglez la tension de la courroie, opération 15A-03.

**15**

Retirez les mandrins de réglage de l'arbre à cames et du volant.

**16**

Vérifiez le réglage de la pompe d'injection de carburant, opérations 17A-03.

**17**

Tournez le vilebrequin de deux tours pour vous assurer que rien ne bloque le mouvement.

**18**

Posez le bouchon du carter de distribution, opération 15A-01, puis l'écrou de contrôle.

**19**

Posez la vis dans le trou de réglage du couvercle d'arbre à cames.

**20**

Posez le démarreur, opération 22B-01.

**21**

Branchez la batterie.

---

# ***Bloc-cylindres***

## **Généralités**

Le bloc-cylindres est en fonte et ses côtés s'étendent en-dessous du vilebrequin pour un soutien optimal. L'alésage de cylindre, usiné dans le bloc, est spécialement rodé pour minimiser l'usure et la consommation d'huile.

## ***Instructions de remise en état***

### **Bloc-cylindres, remplacement (16A-01)**

**1**

Vidangez l'huile moteur et le système de refroidissement du moteur.

**2**

Déposez la courroie d'entraînement de l'alternateur, l'alternateur et les supports de fixation, voir 22.

**3**

Déposez le démarreur, opération 22B-01.

**4**

Déposez la poulie de vilebrequin, opération 14A-01A.

**5**

Retirez le bouchon du carter de distribution, la courroie de distribution, les poulies et le carter de courroie de distribution, voir section 15.

**6**

Déposez l'unité de pompe et de filtre à huile, opération 18A-06.

**7**

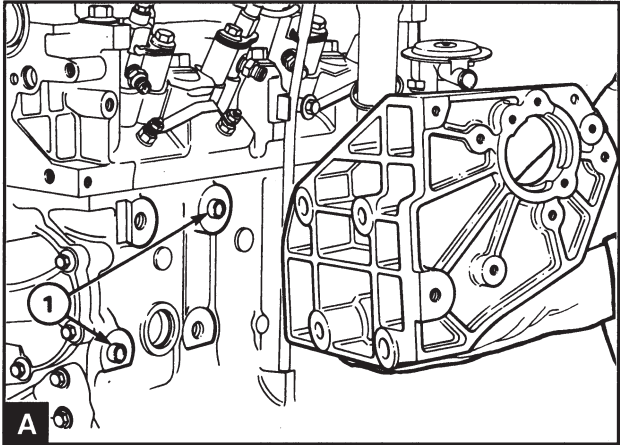
Déposez le filtre à carburant, les injecteurs et la pompe d'injection de carburant, voir section 19.

**8**

Déposez la marche arrière.

**9**

Déposez le volant et le carter de volant.

- 10**  
Déposez l'ensemble de la culasse, opérations 12A-07.
- 11**  
Déposez la pompe à huile, opération 20A-11.
- 12**  
Déposez l'unité filtre / séparateur d'huile.
- 13**  
Déposez le carter d'huile, opération 18A-03.
- 14**  
Déposez l'ensemble piston et bielle, opération 13A-03.
- 15**  
Déposez la poulie de vilebrequin, opération 14A-09.
- 16**  
Déposez le support de fixation de la pompe d'injection de carburant (A).
- 17**  
Retirez les vis de fixation et les rondelles si le gicleur du radiateur n'est pas installé.
- 18**  
Nettoyez soigneusement le bloc-cylindres neuf. Vérifiez que tous les tuyaux d'huile sont propres et non obstrués. Vérifiez que le bouchon est installé à l'extrémité arrière du canal de pression.
- 19**  
Si le gicleur du radiateur n'est pas utilisé, posez les vis de fixation et les rondelles pour vidanger le trou d'huile et serrez les vis à **22 Nm**.
- 20**
- 
- Posez le support de la pompe d'injection de carburant. Vérifiez que les tiges de guidage (A1) sont correctement posées. Serrez les vis de montage à **43 Nm**.
- 21**  
Posez le vilebrequin si nécessaire, le presse-étoupe du logement séparé, voir section 14.
- 22**  
Posez l'ensemble piston et bielle, opération 13A-03.
- 23**  
Posez le carter d'huile, opération 18A-03.
- 24**  
Posez l'unité filtre / séparateur d'huile.
- 25**  
Posez le carter de volant et le volant, voir section 21.
- 26**  
Le cas échéant, posez le radiateur d'huile, opération 20A-11.

27

Posez l'ensemble de la culasse, opération 12A-07.

28

Posez le filtre à carburant, les injecteurs et la pompe d'injection de carburant, voir section 19.

29

Posez l'unité de pompe et de filtre à huile, opération 18A-06.

30

Posez le carter de distribution, les poulies de courroie et la courroie de distribution, voir section 15. Posez la poulie de vilebrequin, opération 14A-01A. Réglez la tension de la courroie, opération 15A-01.

31

Retirez les mandrins de réglage et tournez le vilebrequin de deux tours. Vérifiez le réglage de la pompe d'injection de carburant, opération 17A-03. Posez le bouchon du carter de distribution, opération 15A-01.

32

Posez le démarreur, opération 22B-01.

33

Posez la courroie d'entraînement de l'alternateur, l'alternateur et les supports de fixation, voir 22.

34

Posez le moteur.

35

Remplissez le système de refroidissement du moteur.

36

Remplissez la pompe à huile jusqu'au niveau correct avec de l'huile moteur agréée.

37

Purgez le système d'injection, opération 19A-08.

## Bloc-cylindres, inspection (16A-02)

1

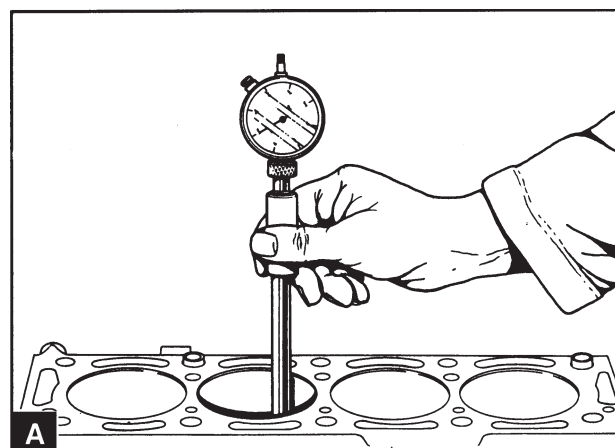
Nettoyez les canaux de liquide de refroidissement et de lubrification.

2

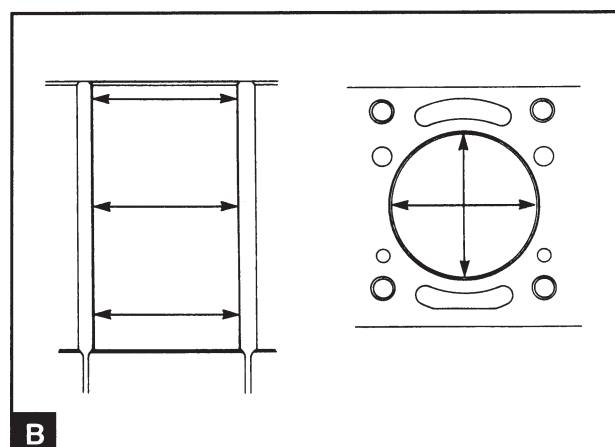
Vérifiez le bloc-cylindres pour voir s'il est fissuré ou endommagé.

En principe, la surface supérieure du bloc-cylindres ne peut pas être usinée car cela modifie la hauteur des pistons au-dessus de la surface du bloc-cylindres. Si des pistons hauts (classe de hauteur 1) sont installés dans tous les cylindres, il est possible d'usiner un maximum de 0,26 mm à partir de la surface supérieure du bloc-cylindres et d'installer des pistons bas (classe de hauteur 6). Si le bloc est usiné, la hauteur des pistons doit être vérifiée pour s'assurer que les pistons ne dépassent pas la limite maximum autorisée, sans quoi ils risqueraient de heurter les soupapes et d'endommager le moteur.

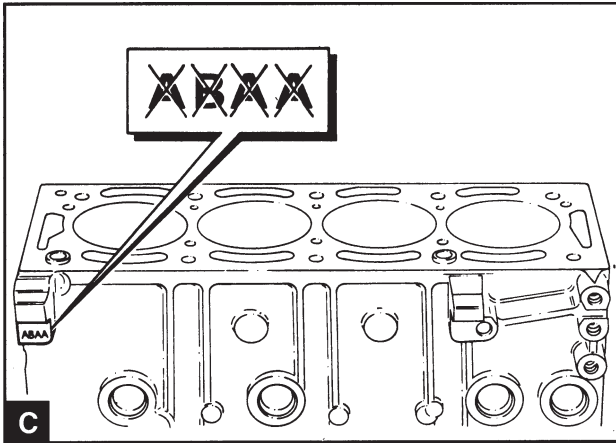
3



Contrôlez l'alésage de cylindre pour voir s'il est usé (A) ou endommagé. Le haut, le bas et le centre de l'alésage de cylindre doivent être contrôlés à la fois verticalement et horizontalement (B).



Si l'endommagement ou l'usure, dans le diamètre, des alésages de cylindre dépasse 0,15 mm, l'alésage peut être alésé et rodé de 0,50 mm, surdimension au diamètre, et des pistons surdimensionnés peuvent être posés. Pour des résultats optimaux, l'alésage de cylindre doit être rodé avec un angle total de 30° à 35° à l'aide d'un élément de rodage en carbure de silicium formant des rayures propres. Rodez avec un gros grain pour une surface de 1,5-2,0 mm (micromètre) puis avec un grain plus fin pour une surface de 0,7-1,4 mm.



Une fois le cylindre alésé en surdimension, un « X » doit être estampillé par-dessus les classes d'alésage de l'oeillet en fonte, du côté arrière droit du bloc-cylindres (C).

Si la surface de l'alésage de cylindre est émaillée, le moteur risque de consommer beaucoup d'huile tout en usant très peu l'alésage de cylindre.

## Alésage de cylindre, rodage

### (16A-03)

Un outil appelé Flex-Hone permet de régler la surface de l'alésage de cylindre. Cet outil peut être utilisé avec une foreuse électrique à petite vitesse. Les pistons et les bielles doivent être déposés. Utilisez des caches pour protéger tous les composants du moteur des copeaux formés lors de l'usinage.

1

Un 80SC Flex-Hone avec la valeur 3 1/2 peut être utilisé.

2

Un Flex-Hone neuf doit d'abord être utilisé sur un alésage de cylindre usagé pour supprimer tout matériau libre et les bords tranchants.

3

Lubrifiez légèrement la culasse et le Flex-Hone avec de l'huile moteur propre.

4

Posez l'outil en haut de l'alésage de cylindre, mais sans l'enfoncer dans l'alésage tant qu'il n'a pas commencé à fonctionner.

5

Laissez l'outil fonctionner et déplacez-le de haut en bas dans l'alésage de cylindre toutes les secondes pendant 30 à 50 secondes. Tirez l'outil vers le haut lorsqu'il tourne.

6

Nettoyez soigneusement l'alésage de cylindre pour retirer toute la poussière d'usinage en utilisant une brosse à poils durs et du kérosène.

7

Séchez l'alésage de cylindre et déposez doucement tous les caches placés pour protéger les composants. Nettoyez soigneusement tous les composants du moteur exposés aux particules d'usinage.

8

Vérifiez que des segments de piston neufs sont installés lorsque le moteur est rassemblé.

**NOTE !** Après le rodage, nous vous recommandons de suivre les instructions suivantes pendant les 5 premières heures de fonctionnement :

- Ne faites pas tourner le moteur à pleine charge.
- Ne faites pas tourner le moteur à des régimes élevés.
- Ne faites pas tourner le moteur au ralenti pendant trop longtemps.



---

# Réglages du moteur

## Généralités

Les trous de pose des mandrins de réglage se trouvent dans le volant et le tourillon d'arbre à cames avant. Lorsque ces trous sont alignés avec les trous de réglage du carter de volant et du couvercle d'arbre à cames, le piston du cylindre 1 doit être au point mort haut de la course de compression.

La poulie de pompe d'injection de carburant possède deux repères de réglage (A et B) et deux rai-

nures de clavette. La rainure de clavette située du même côté que le repère de réglage correspondant doit toujours être utilisée.

Le réglage de la pompe d'injection de carburant doit toujours être vérifié après que la courroie de distribution a été réglée.

# Instructions de remise en état

## Réglage du 1er piston au point mort haut de la course de compression (17A-01)

Outils spéciaux : 885037

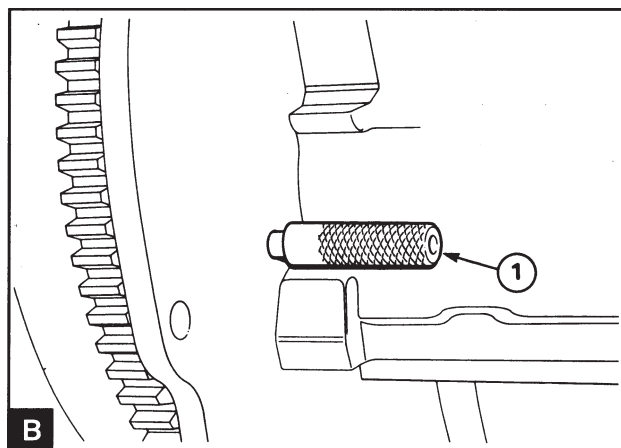
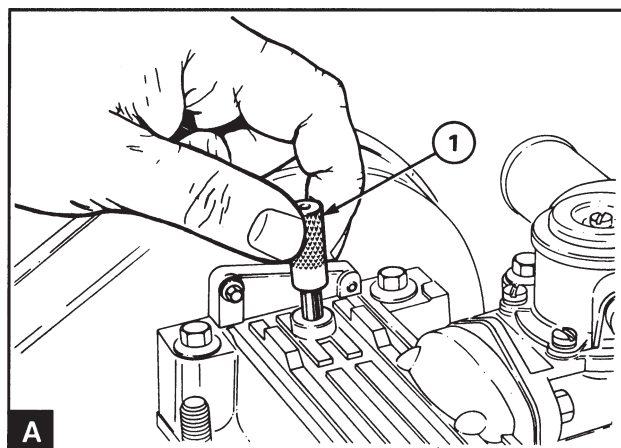
1

Débranchez la batterie et retirez la vis se trouvant au-dessus du trou de réglage, en haut de l'extrémité avant du couvercle d'arbre à cames.

2

Tournez le vilebrequin (dans le sens de rotation normal – dans le sens horaire vu de l'avant) jusqu'à ce que le trou de réglage du tourillon de vilebrequin avant corresponde au trou du couvercle d'arbre à cames.

3



Posez les mandrins de réglage dans l'arbre à cames à travers le couvercle d'arbre à cames (A1) et dans le volant à travers le carter de volant (B1).

## Distribution par soupapes, contrôle/réglage (17A-02)

Outils spéciaux : 885037

Placez le piston du cylindre 1 au point mort haut de la course de compression, opération 17A-01. Si les deux mandrins de réglage peuvent être installés, la distribution par soupapes est correcte. Si seul l'un des mandrins peut être installé, réglez la distribution par soupapes comme suit :

1

Si nécessaire, retirez le mandrin du volant, tournez le vilebrequin pour aligner son trou de réglage avec celui du couvercle d'arbre à cames et posez le mandrin de réglage sur l'arbre à cames.

2

Déposez le couvercle du carter de distribution, opération 15A-01.

3

Desserrez les vis retenant la poulie d'arbre à cames au moyeu afin que la poulie puisse pivoter sur le moyeu.

4

Desserrez la vis à tête bombée de la poulie de tension et relâchez la tension sur la courroie de distribution.

5

Tournez le vilebrequin pour aligner le trou de réglage du volant avec le trou du carter de volant ou de la plaque de base. Posez le mandrin de réglage sur le volant.

6

Réglez la tension de la courroie, opération 12A-03.

7

Serrez les vis de fixation de la poulie d'arbre à cames au couple approprié, voir le manuel d'atelier « Informations techniques ».

8

Vérifiez le réglage de la pompe d'injection de carburant, opérations 17A-03.

9

Retirez les mandrins de réglage et tournez le moteur de deux tours pour vous assurer que rien ne bloque le mouvement.

10

Posez le bouchon du carter de distribution, opération 12A-01 et posez la vis dans le trou de réglage du couvercle d'arbre à cames.

11

Branchez la batterie.

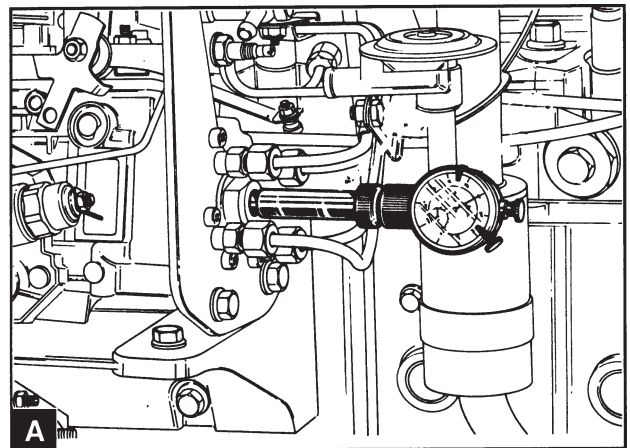
## Avance à l'injection, contrôle/réglage (17A-03)

Outils spéciaux : 884955, 885139 (TMD22P, TAMD22), 885037

1

Placez le piston du cylindre 1 au point mort haut de la course de compression, opération 17A-01. Déposez les mandrins de réglage.

2



Retirez le bouchon et la rondelle au centre de la plaque arrière de la pompe d'injection de carburant et posez la jauge. Réglez la jauge de sorte qu'elle affiche environ 3,0 mm. Vérifiez qu'il y a suffisamment de jeu entre la jauge et le tuyau de remplissage d'huile pour permettre un mouvement radial de la pompe.

3

Tournez lentement le vilebrequin (dans le sens anti-horaire vu de l'avant du moteur) jusqu'à ce que la jauge indique que l'élément de pompe est en bas de la course. Mettez la jauge à zéro.

4

Tournez lentement le vilebrequin dans le sens horaire jusqu'à ce que le mandrin de réglage pénètre dans le trou de réglage du volant. Dans cette position, la jauge doit indiquer la hauteur de levage correcte pour l'élément de pompe, voir le manuel d'atelier « Informations techniques ».

## 5

Si le relevé est supérieur ou inférieur de plus de 0,05 mm au réglage correct, débranchez les conduits de refoulement de carburant de la pompe. Utilisez une clé pour que les bornes de sortie de la pompe à carburant ne bougent pas quand les conduits de refoulement sont retirés ou posés. Retirez les écrous de la collerette de la pompe et les vis de fixation du support arrière.

Si la valeur indiquée est trop faible, tournez la pompe dans le sens horaire vu de l'arrière jusqu'à ce que la valeur correcte soit atteinte, puis serrez les écrous de la collerette et les vis du support.

Si la valeur indiquée est trop élevée, tournez la pompe dans le sens antihoraire vu de l'arrière jusqu'à ce que la valeur correcte soit atteinte, puis tournez dans l'autre sens pour revenir à la bonne position. Serrez les écrous de la collerette et les vis du support.

Retirez les mandrins de réglage du volant et tournez le vilebrequin dans le sens antihoraire d'environ 45°. Vérifiez que la jauge indique toujours zéro et contrôlez de nouveau le réglage. Quand le réglage est correct, branchez les conduits de refoulement de carburant.

## 6

Retirez la jauge et l'adaptateur, et reposez le bouchon et la rondelle. Serrez à **10 Nm**.

## 7

Retirez le mandrin de réglage du volant et posez la vis de réglage dans le couvercle d'arbre à cames.

## 8

Branchez la batterie.

# Systeme de lubrification

## Généralités

La pompe à huile est située vers l'avant du vilebrequin. Le rotor intérieur de la pompe est entraîné par une clavette dans le vilebrequin. La pompe a un rotor intérieur et un rotor extérieur, décentrés l'un par rapport à l'autre. Le rotor intérieur a dix dents qui s'engrènent avec les onze dents du rotor extérieur. Lorsque la pompe tourne, l'espace entre les dents engrenées augmente, faisant le vide, ou diminue, faisant monter la pression.

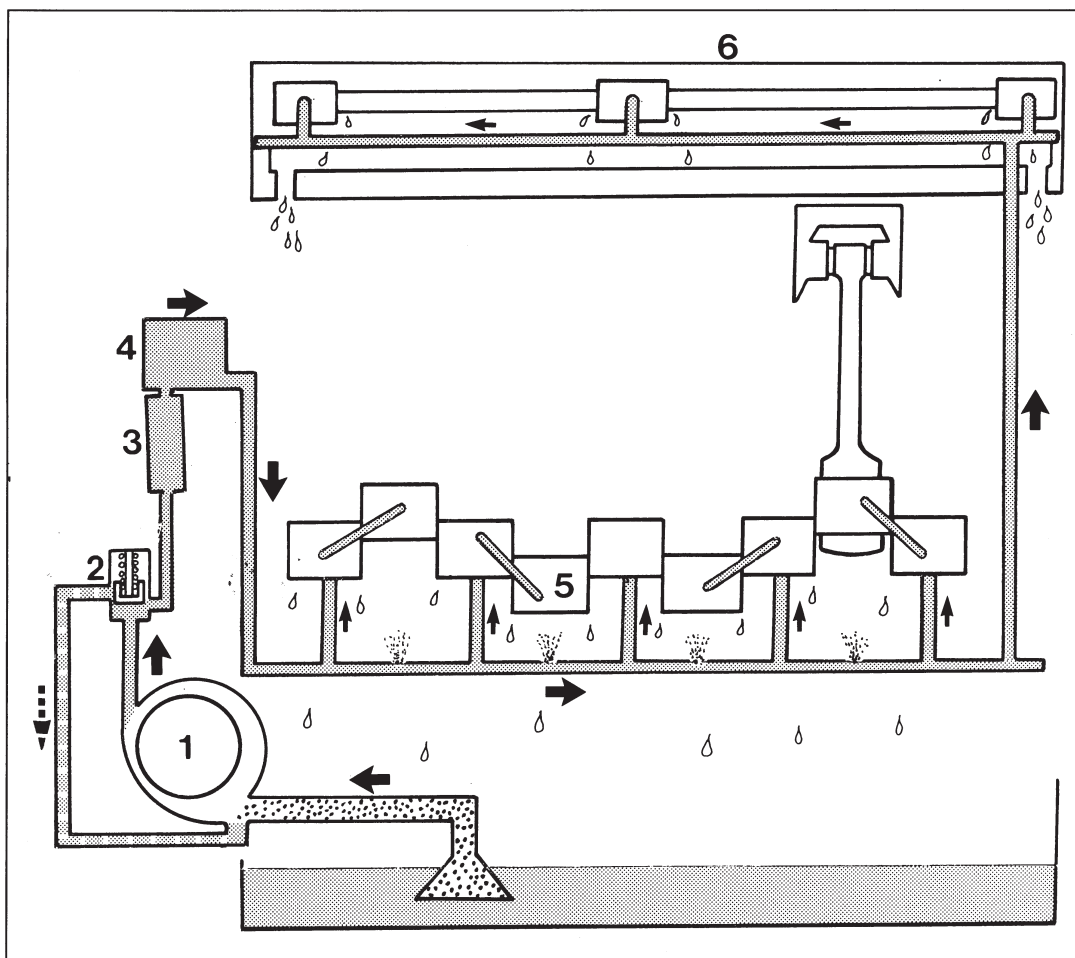
L'huile lubrifiante du carter d'huile est acheminée par un tamis à huile et une conduite vers un passage dans le bloc-cylindres, puis vers le côté aspiration de la pompe.

Une soupape de décharge (montée dans le logement de la pompe) s'ouvre si la pression est trop élevée. Ceci permet le retour d'une certaine quantité d'huile du côté de sortie vers le côté aspiration de la pompe.

De la pompe, l'huile traverse un filtre fixé sur le logement de la pompe. Après le filtre, l'huile passe dans le canal de pression foré dans le bloc-cylindres, en longueur.

Du canal de pression, l'huile passe par les paliers principaux du vilebrequin et traverse les canaux du vilebrequin jusqu'aux têtes de bielle. Les pistons et les alésages de cylindre sont lubrifiés par pulvérisation et par barbotage.

L'huile passe (par le canaux du bloc-cylindres et par le bloc-cylindres) du la partie arrière du bloc-cylindres au canal de pression dans la culasse. Du canal de pression dans la culasse, l'huile passe à chacun des tourillons de l'arbre à cames. Les soupapes et les poussoirs de soupapes sont lubrifiés par pulvérisation et par barbotage.



1. Pompe à huile
2. Soupape de décharge
3. Radiateur d'huile

4. Filtre à huile
5. Vilebrequin
6. Arbre à cames

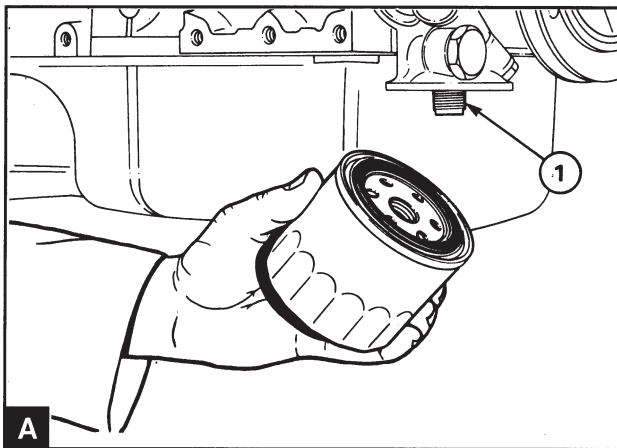
## Instructions de remise en état

### Filtere à huile, remplacement (18A-01)

1

Placez un récipient sous le filtre pour récupérer tout liquide renversé.

2



Déposez le porte-filtre au moyen d'une clé à sangle ou autre outil similaire. Vérifiez que l'adaptateur (A1) demeure dans le couvercle de filtre et jetez le porte-filtre.

3

Nettoyez le couvercle de filtre.

4

Remplissez le réservoir neuf d'huile moteur neuve. Laissez à l'huile le temps de remplir le porte-filtre à travers la cartouche filtrante.

5

Lubrifiez le dessus du joint d'étanchéité du porte-filtre avec de l'huile moteur neuve.

6

Posez le porte-filtre neuf. Serrez-le à la main seulement. N'utilisez pas de clé à sangle.

7

Vérifiez que le carter d'huile contient de l'huile lubrifiante.

8

Démarrez le moteur et contrôlez l'étanchéité du filtre. Vérifiez le niveau d'huile sur la jauge d'huile une fois que le moteur est refroidi. Ajoutez de l'huile dans le carter d'huile si nécessaire.

**NOTE !** Le porte-filtre comporte une soupape et une conduite spéciale empêchant le filtre d'être vidé d'huile. Vérifiez que le type de porte-filtre utilisé est correct.

### Adaptateur du filtre à huile, remplacement (18A-02)

1

Placez un récipient sous le filtre pour récupérer tout liquide renversé.

2

Déposez le filtre à huile, opération 18A-01.

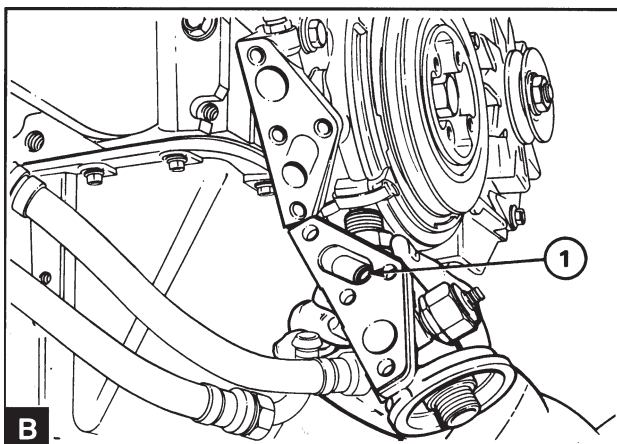
3

Posez la conduite vers le radiateur d'huile si nécessaire.

4

Retirez les vis de fixation et déposez l'adaptateur du filtre à huile de la pompe à huile. Jetez le joint d'étanchéité.

5



Nettoyez les surfaces d'étanchéité de l'adaptateur du filtre à huile et de la pompe à huile.

Si un radiateur d'huile est utilisé, vérifiez qu'un bouchon est posé dans l'adaptateur du filtre à huile (B1).

6

Posez l'adaptateur du filtre à huile sur la pompe à huile avec un joint d'étanchéité neuf. Serrez les vis de fixation à **22 Nm**.

7

Branchez sur le tuyau du radiateur d'huile et / ou sur la conduite du turbocompresseur, si nécessaire.

8

Posez un filtre à huile neuf, opération 18A-01.

## Carter d'huile, remplacement (18A-03)

1

Vidangez l'huile. Retirez la jauge d'huile. Débranchez le tuyau de retour de ventilation de carter.

2

Posez un support sous le carter d'huile, si nécessaire. Retirez les vis fixant le carter d'huile contre le bloc-cylindres. Descendez le carter d'huile et déposez le joint d'étanchéité.

3

Nettoyez le carter d'huile avec du kérosène neuf. Vérifiez qu'il n'y reste pas de traces de kérosène. Nettoyez les surfaces de flasque sur le carter d'huile et le bloc-cylindres.

4

Si les chapeaux du palier principal avant ou arrière ont été déposés, appliquez un produit d'étanchéité selon les instructions au point 14 de l'opération 14A-08.

5

Posez un joint d'étanchéité de carter d'huile neuf sur le carter d'huile ou sur le bloc-cylindres. Si vous utilisez un joint d'étanchéité en deux pièces, appliquez le produit d'étanchéité sur les moitiés de joint et prenez soin d'appliquer correctement les deux moitiés l'une sur l'autre. Poser le carter d'huile. Assurez-vous qu'il est en position correctement au moyen d'une vis de fixation de chaque côté. Posez les autres vis et serrez toutes les vis à **22 Nm**. Posez le bouchon de vidange et sa rondelle, si nécessaire, et serrez le bouchon à **43 Nm**.

6

Posez la jauge d'huile. Branchez le tuyau de retour de ventilation de carter.

7

Remplissez le carter d'huile jusqu'au niveau « MAX » de la jauge d'huile avec une huile moteur agréée.

## Tamis à huile et conduite d'aspiration, remplacement (18A-04)

Le tamis à huile est intégré dans la conduite d'aspiration. Il n'a pas besoin de service régulier. Cependant, nettoyez le tamis à huile quand il est démonté.

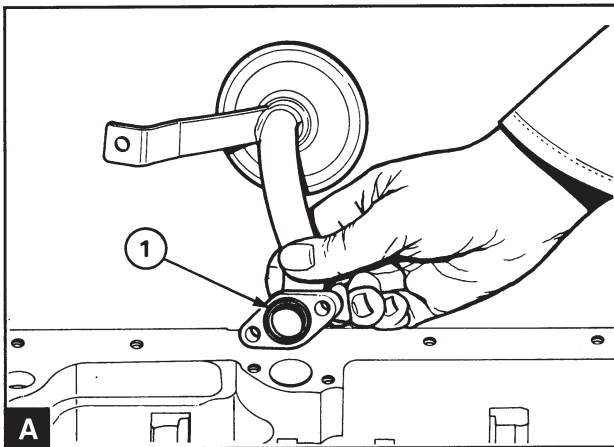
1

Déposez le carter d'huile, opération 18A-03.

2

Déposez la vis fixant le support au chapeau du palier principal.

3



Retirez les vis de la bride de la conduite d'aspiration et déposez la conduite et le tamis. Retirez le joint torique (A1). Nettoyez la surface du flasque sur le bloc-cylindres et la conduite d'aspiration.

4

Posez le support de la conduite d'aspiration sur le chapeau du palier principal approprié, sans serrer. Posez la conduite d'aspiration sur la pompe à huile avec un joint torique neuf. Serrez les vis. Serrez les vis de fixation du support de conduite d'aspiration. Vérifiez que la conduite n'est soumise à aucune tension.

5

Posez le carter d'huile, opération 18A-03 et remplissez-le jusqu'au niveau « MAX » de la jauge d'huile avec de l'huile moteur agréée.

## Tamis à huile et conduite d'aspiration, inspection (18A-05)

1

Nettoyez l'unité avec du kérosène. Vérifiez qu'il n'y a pas de traces de kérosène.

2

Assurez-vous de l'absence de fissures et autres dommages sur le tuyau, le tamis et les joints soudés. Vérifiez que le support de fixation est bien serré.

3

Si un composant endommagé ne peut pas être resoudé correctement, remplacez l'unité tout entière.



## Pompe à huile, remplacement (18A-06)

Outils spéciaux : 885032, 885037

1

Débranchez la batterie.

2

Retirez la vis du trou de réglage, en haut de l'extrémité avant du couvercle d'arbre à cames. Tournez le vilebrequin jusqu'à ce que le trou de réglage à l'avant du tourillon avant de l'arbre à cames soit en face du trou dans le couvercle.

3

Posez les mandrins de réglage dans l'arbre à cames et le volant, voir section 17.

4

Déposez la courroie d'entraînement de l'alternateur, opération 22A-03 et déposez la poulie de pompe à eau.

5

Déposez la poulie de vilebrequin, opération 14A-01A.

6

Déposez le couvercle du carter de distribution, opération 15A-01.

7

Déposez la courroie de distribution, les poulies et le carter de distribution, voir section 15.

8

Déposez la clavette avant du vilebrequin.

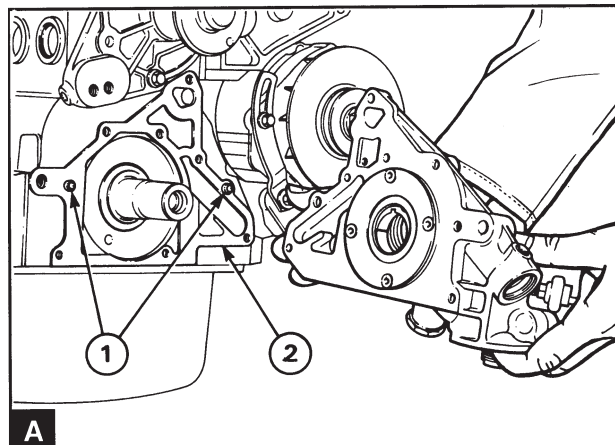
9

Retirez les vis de fixation de la pompe à huile, par étapes et uniformément et dans l'ordre inverse de celui de l'illustration D.

10

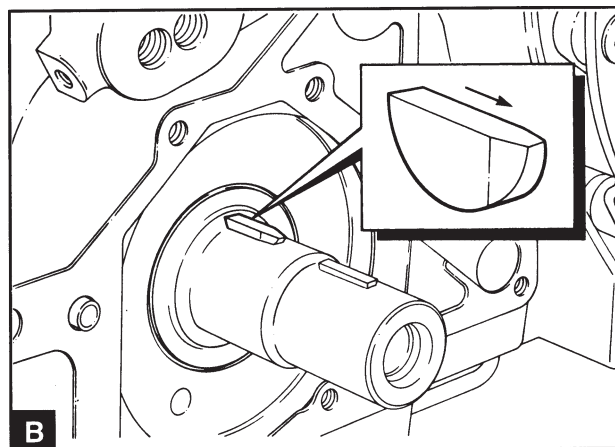
Retirez la pompe à huile (A).

11



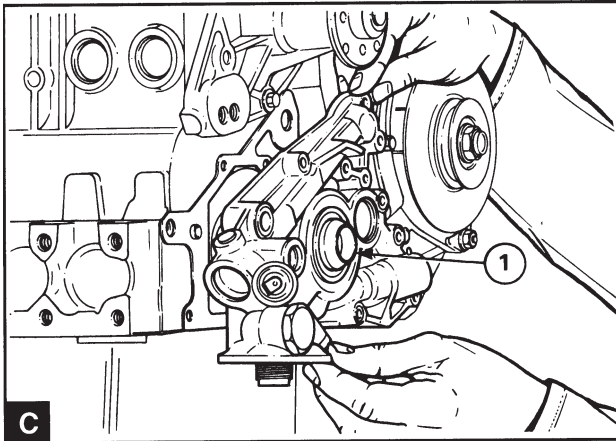
Assurez-vous de la propreté des surfaces de contact de la pompe à huile, du bloc-cylindres et du chapeau du palier principal. Vérifiez que les deux tiges de guidage (A1) sont en positions et posez un joint d'étanchéité neuf (A2).

12



Vérifiez que la clavette arrière est en position et que la partie conique de la clavette est tournée vers l'avant (B). Si la clavette avant est encore en position, retirez-la du vilebrequin.

13

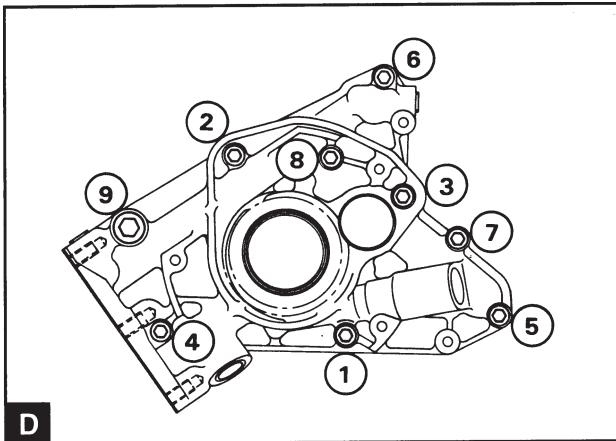


Nettoyez le vilebrequin et la douille de protection 885032-3 et lubrifiez-les légèrement avec de l'huile moteur neuve. Posez la douille de protection (C1) sur le vilebrequin.

14

Tournez le rotor de la pompe à huile jusqu'à ce que la rainure de clavette du rotor intérieur corresponde à la clavette du vilebrequin. Si le presse-étoupe est installé sur l'avant de la pompe, lubrifiez-le légèrement avec de l'huile moteur neuve. Placez soigneusement la pompe en position. La rainure de clavette doit se trouver au-dessus de la clavette et la tige de guidage doit être insérée dans le logement de pompe. Déposez le manchon protecteur.

15



Posez les vis de fixation de la pompe. Appliquez un produit d'étanchéité approprié sur la vis de fixation passant dans le palier principal (D1). Le produit d'étanchéité est déjà appliqué sur les vis de fixation neuves. Posez les vis de fixation, par étapes et uniformément en appliquant les couples de serrage corrects. Voir le guide d'atelier « Informations Techniques ». Suivez l'ordre de l'illustration D.

16

Posez le presse-étoupe avant dans la pompe, si nécessaire. Voir opération 14A-02.

17

Posez une clavette avant neuve sur le vilebrequin.

18

Posez le carter de distribution, opération 15A-08.

19

Déposez la courroie de distribution et les poulies, voir section 15.

Vérifiez le réglage de la pompe d'injection de carburant, opérations 17A-03.

20

Posez le couvercle du carter de distribution, opération 15A-01.

21

Posez la poulie de vilebrequin, opération 14A-01A.

22

Posez la poulie de la pompe à eau et la courroie d'entraînement de l'alternateur, opération 22A-03.

23

Vérifiez que les mandrins de réglage ont été déposés. Posez la vis dans le trou de réglage en haut de l'extrémité avant du couvercle d'arbre à cames

24

Branchez la batterie.

25

Assurez-vous que le moteur ne peut pas démarrer. Tournez le démarreur jusqu'à ce que l'indicateur de pression d'huile réagisse ou que le témoin d'avertissement de pression d'huile s'éteigne.

26

Démarez le moteur et contrôlez l'étanchéité.

## Pompe à huile, inspection (18A-07)

Si les rotors sont endommagés au point d'affecter la capacité de la pompe à huile, la pompe à huile tout entière doit être remplacée.

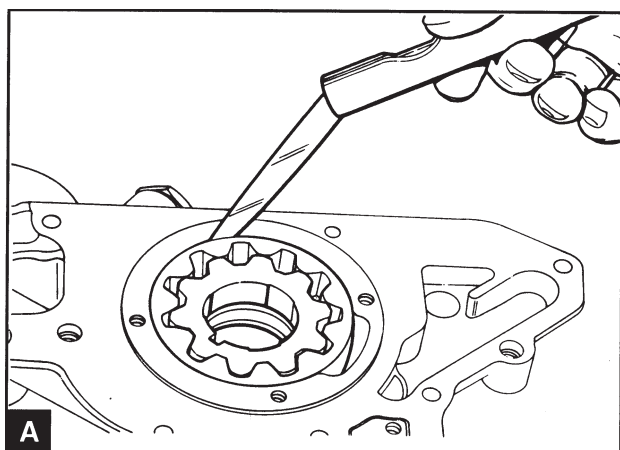
1

Retirez les vis et retirez le plateau arrière de la pompe à huile.

2

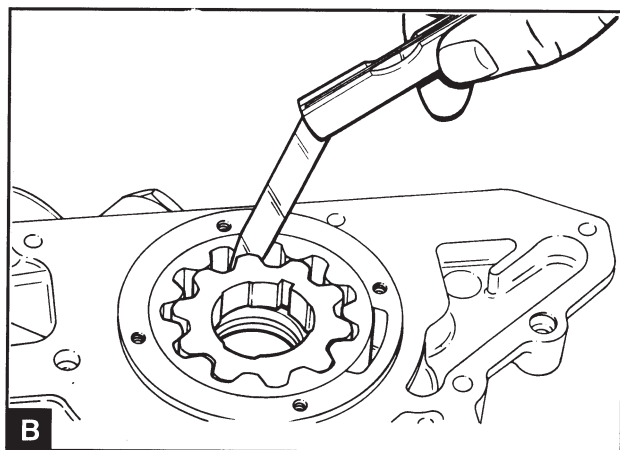
Retirez les rotors et vérifiez soigneusement tous les composants. Assurez-vous de l'absence de fissures et autres dommages.

3



Posez les rotors dans le logement de la pompe et vérifiez le jeu du rotor extérieur dans le logement (A).

4

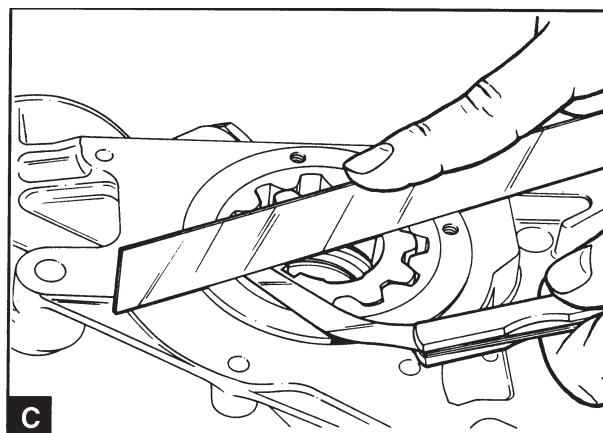


Vérifiez le jeu du rotor intérieur par rapport au rotor extérieur (B).

5

Vérifiez le jeu axial du rotor au moyen d'une règle et d'une jauge d'épaisseur (C). Pour les tailles et les jeux, voir le guide d'atelier « Informations Techniques ».

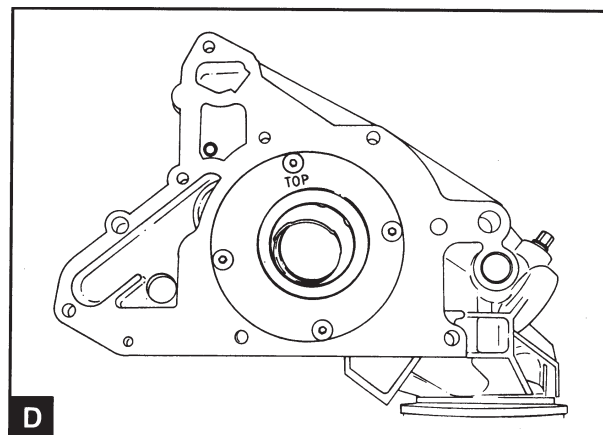
6



Si la bague d'étanchéité a besoin d'être remplacée, retirez les rotors et appuyez sur la bague d'étanchéité pour la faire sortir du logement. Il est plus facile de poser le moteur pendant que la bague d'étanchéité est déposée. La bague d'étanchéité peut être posée sur la pompe une fois que celle-ci est installée. Voir opération 14A-02.

Si nécessaire, la bague d'étanchéité peut être posée sur la pompe démontée. Assurez-vous que la lèvre d'étanchéité est tournée vers la pompe et que la bague d'étanchéité est insérée dans la pompe bien à plat. Utilisez un adaptateur approprié. Appuyez sur la bague d'étanchéité pour la faire entrer dans la pompe. La face avant de la bague doit finalement se trouver à 0,5 mm en-dessous de la surface du logement.

7

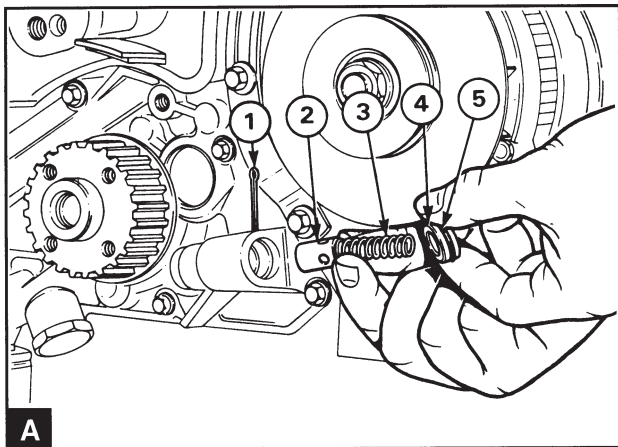


Lubrifiez légèrement les rotors avec de l'huile moteur neuve et posez-les dans la pompe. Le rotor intérieur comprend une languette à une extrémité. Celle-ci doit être tournée vers le logement de la bague d'étanchéité. Posez la plaque de base en éloignant le mot « TOP » du bord droit du logement de la pompe (D). Posez le vis de la plaque de base et serrez-les à 4 Nm.

## Soupape de décharge, remplacement (18A-08)

La soupape de décharge est installée sur le côté gauche de la pompe. Elle se remplace comme une unité séparée. La pression ne peut être réglée qu'en installant des composants neufs.

1



Repliez l'une vers l'autre les pattes de la goupille fendue (A1). Appuyez sur le bouchon de l'extrémité (A4) et retirez la goupille fendue du logement de pompe.

2

Délestez le bouchon. Si possible, retirez le bouchon et le ressort (A3). Si le bouchon reste coincé, tapez-le avec précaution pour le repousser légèrement vers l'intérieur, afin que la tension du ressort le force à sortir. S'il est toujours coincé, percez un petit trou au centre du bouchon et utilisez une vis autotaraudeuse pour le faire sortir.

3

Déposez le ressort et le piston (A2). Vous pouvez utiliser un petit aimant pour sortir le piston.

4

Reposez la goupille fendue, le joint torique (A5) et le bouchon de l'extrémité (s'il est percé d'un trou).

5

Assurez-vous de la propreté de tous les composants et lubrifiez-les avec de l'huile moteur neuve. Posez un joint torique neuf sur le bouchon de l'extrémité.

6

Posez le piston dans le manchon, l'extrémité ouverte du piston étant tournée vers l'intérieur. Posez le ressort sur la languette au bout du piston. Posez le bouchon de l'extrémité, le bout monté sur ressort s'insérant dans l'échancrure du bouchon.

7

Appuyez sur le bouchon de l'extrémité pour l'enfoncer. Passer la goupille fendue par le trou supérieur du logement jusque dans le trou inférieur. Ecartez les branches de la goupille fendue.

## Soupape de décharge, inspection (18A-09)

1

Assurez-vous de l'absence d'usure et autres dommages sur le ressort. Si possible, vérifiez quelle est la pression nécessaire pour comprimer le ressort jusqu'à sa longueur d'installation.

2

Assurez-vous de l'absence d'usure et autres dommages sur le piston et vérifiez qu'il joue librement dans la douille du logement.

3

Assurez-vous de l'absence d'usure et autres dommages sur le logement et le bouchon d'extrémité.

4

Remplacez les joint endommagés ou usés.

---

# Systeme d'alimentation

## Généralités

Tous les moteurs sont équipés d'une pompe d'injection de carburant Bosch. Le régulateur de régime de moteur de ces pompes est mécanique.

Les injecteurs sont alimentés en carburant haute pression par la pompe à carburant haute pression. Ils injectent le carburant dans la chambre de combustion sous forme de jet finement vaporisé. La pression de fonctionnement de l'injecteur se règle en remplaçant les cales au-dessus du ressort.

Seul le personnel ayant reçu la formation appropriée est autorisé à vérifier et à régler le dispositif d'injection de carburant.

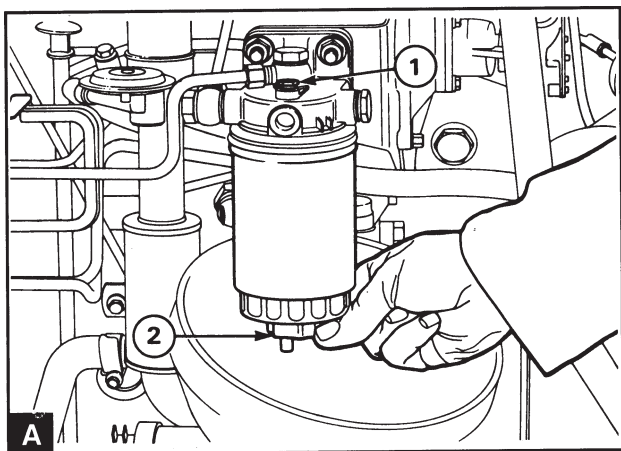
La pompe d'alimentation est une pompe à diaphragme à entraînement mécanique. Elle est montée sur le côté droit du couvercle d'arbre à cames. Elle est entraînée par une came décentrée sur l'arbre à cames. La pompe comporte une poignée pour le pompage manuel.

Aucune impureté ne doit pénétrer dans le système d'alimentation. Avant de desserrer un connecteur, nettoyer à fond tout autour. Après avoir desserré un composant, posez des protections appropriées sur toutes les connexions ouvertes.

## Instructions de remise en état

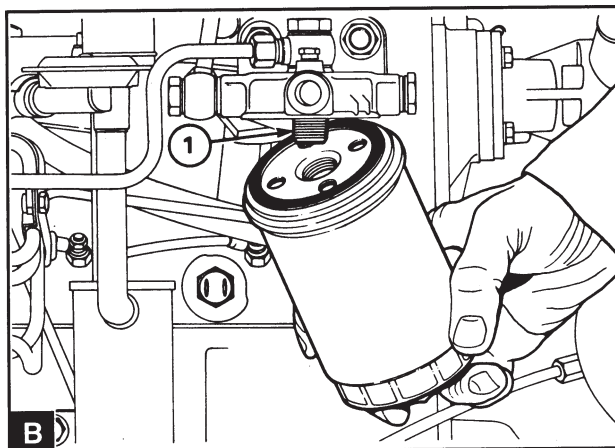
### Filtre à huile, remplacement (19A-01)

1



Nettoyez soigneusement l'extérieur du filtre à carburant. Desserrez de deux ou trois tours la vis de purge (A1) placée au-dessus du filtre. Desserrez le dispositif de vidange (A2) au fond du porte-filtre et vidangez le carburant dans un récipient approprié.

2



Déposez le filtre (B) au moyen d'une clé à sangle ou autre outil similaire.

3

Vérifiez que l'adaptateur fileté (B1) est bien assuré dans le couvercle de filtre et que l'intérieur du couvercle est propre.

4

Lubrifiez légèrement le joint d'étanchéité supérieur du porte-filtre neuf avec du carburant propre. Posez le porte-filtre neuf sur le couvercle de filtre. Serrez uniquement à la main.

5

Purgez l'air du filtre à carburant, voir opération 19A-10.

**NOTE !** Il est extrêmement important d'utiliser uniquement les porte-filtre Volvo Penta d'origine. L'utilisation d'un type de porte-filtre incorrect peut endommager la pompe d'injection de carburant.

## Injecteurs, recherche de pannes

Un injecteur défectueux peut causer des ratés.

Pour détecter quel l'injecteur défectueux, faites tourner le moteur au ralenti accéléré. Desserrez et resserrez l'écrou de connecteur de la conduit de refoulement de chaque injecteur. Le desserrage de l'écrou de connecteur pour l'injecteur défectueux aura peu ou pas d'effet sur le régime moteur (tr/mn).

**⚠ AVERTISSEMENT !** Faites attention à ne pas laisser de carburant gicler sur votre peau.

## Injecteurs, remplacement (19A-02)

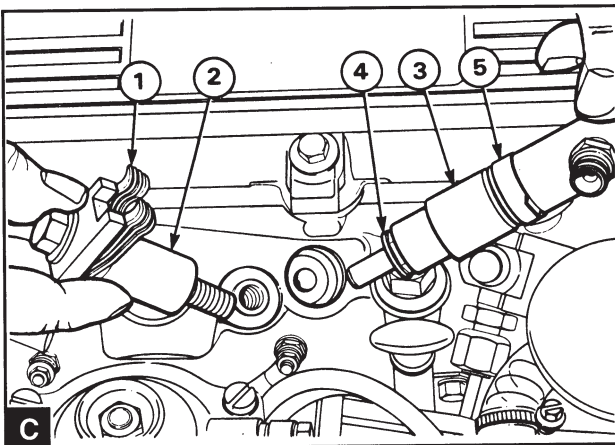
1

Déposez le conduit de récupération de carburant

2

Retirez les écrous de connecteur des conduits de refoulement des injecteurs et de la pompe d'injection de carburant. Retenez la sortie de pompe avec une clé pour que le joint ne bouge pas quand le connecteur est desserré. Ne pliez pas le tuyau. Remplacez les colliers de tuyau si nécessaire.

3



Desserrez les vis de fixation maintenant les supports d'injecteur. L'entretoise (C2) doit avoir une longueur 31,5 mm ou 7 mm, selon de le type d'injecteur utilisé. Dans le cas d'une entretoise courte, soulevez le ressort une fois que la vis de fixation est enlevée. Ceci empêche les filetages des vis de fixation d'entrer dans le trou du ressort inférieur. Retirez le support (C1) et la rondelle entretoise. Enlevez l'injecteur (C3) et le joint d'étanchéité (C4).

4

Assurez-vous de l'absence d'usure et autres dommages sur le support et remplacez-le si nécessaire. Reposez le joint d'étanchéité de l'injecteur.

5

Vérifiez que la bague de guidage de l'injecteur (C5) est en position dans la culasse et posez l'injecteur et le joint d'étanchéité neufs. Vérifiez que l'injecteur n'est pas tordu. Posez le support et l'entretoise, les bras du support étant à angle droit sur la protubérance de l'injecteur. Serrez les vis de montage du support à **43 Nm**.

6

Posez les conduits d'alimentation en carburant et serrez les écrous de connecteur à **18 Nm**. Retenez la sortie de pompe avec une clé pour que le joint ne bouge pas quand le connecteur est serré. Posez les colliers de tuyau si nécessaire.

7

Posez le conduit de récupération de carburant.

8

Démarrez le moteur et vérifiez l'absence de fuites d'air et de carburant.

## Pompe d'alimentation, remplacement (19A-03)

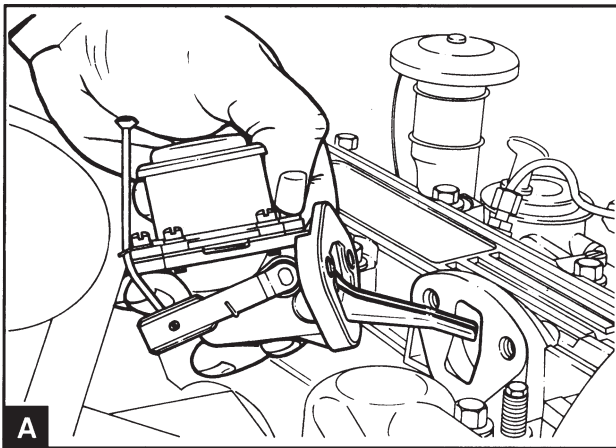
1

Déposez les conduits de carburant de la pompe d'alimentation.

2

Retirez la vis du trou de réglage, en haut de l'extrémité avant du couvercle d'arbre à cames. Tournez le vilebrequin jusqu'à ce que le trou de réglage à l'avant du tourillon avant de l'arbre à cames soit en face du trou dans le couvercle. Dans cette position, le point culminant de la came d'entraînement décentrée est le plus loin possible de la manette de la pompe.

3



Retirez les vis de fixation et retirez la pompe d'alimentation (A).

4

Nettoyez les surface d'étanchéité de la pompe d'alimentation et du couvercle d'arbre à cames. Posez la pompe avec un joint d'étanchéité neuf. Posez les vis de fixation et serrez par étapes et uniformément à **22 Nm**.

5

Branchez les conduits à carburant.

6

Desserrez la vis de purge dans le couvercle du filtre à carburant. Utiliser la manette de la pompe d'alimentation pour éliminer par pompage manuel tout l'air présent entre la bille d'alimentation et le filtre à carburant. Pompez avec la manette jusqu'à ce qu'il ne reste plus d'air dans le carburant sortant de la vis de purge. Serrez la vis de purge.

7

Démarrez le moteur et vérifiez l'absence de fuites d'air et de carburant.



## Pompe d'alimentation, remise en état (19A-04)

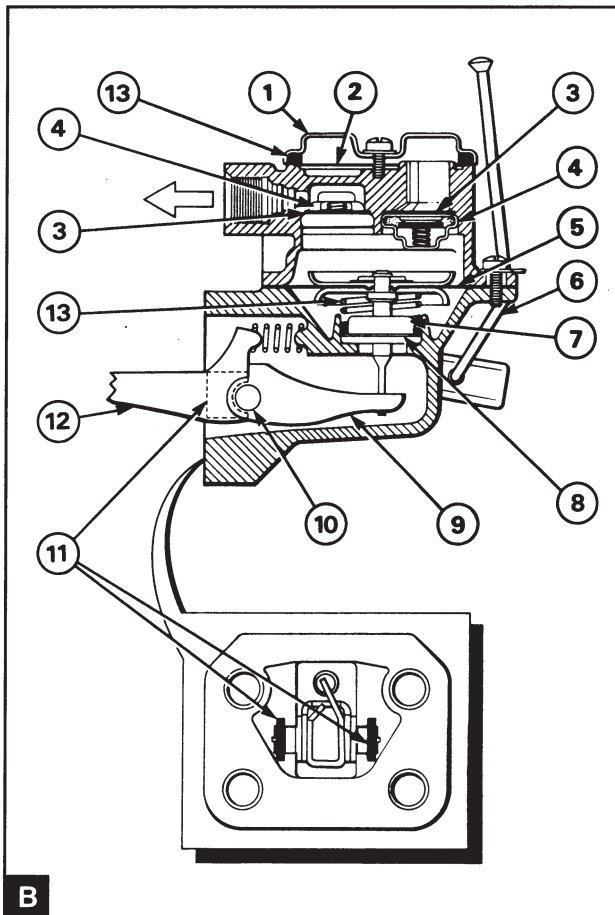
1

Nettoyez l'extérieur de la pompe d'alimentation.

2

Tracez une marque en travers des flasques sur les deux moitiés de la pompe pour garantir un réassemblage correct.

3



Retirez le capuchon de la pompe d'alimentation (B1) et le tamis métallique (B2). Retirez les vis et séparez les deux moitiés de la pompe.

4

Tournez le diaphragme (B5) de 90° pour retirer la bielle de diaphragme du bras de commande (B9). Retirez le diaphragme. Retirez le joint d'arbre (B7), la rondelle élastique de siège (B8) et le ressort (B13) de la bielle. Le diaphragme et la bielle sont remplacés d'une pièce. Aucune opération de service n'est possible pour le diaphragme.

5

Les soupapes (B4) sont calées dans le boîtier. Elles peuvent être retirées au moyen d'un petit pied-de-biche approprié. Une partie du métal aplati doit être enlevé avant que les soupapes puissent être retirées.

6

Pour débrancher le bras de commande : Maintenez le culbuteur (B12) avec un étau et frappez le logement de la pompe avec un marteau à face douce pour libérez les deux supports (B11). Veillez à ne pas endommager la surface de contact du boîtier de la pompe. Retirez le bras de culbuteur, le tourillon (B10), le bras de commande et le ressort de rappel. Contrôlez l'usure et l'endommagement des composants.

7

Nettoyez à fond le boîtier de soupapes. Posez des rondelles de siège neuves (B3) et faites glisser les soupapes neuves (B4) en position. Comme les soupapes sont semblables, et comme l'une d'elles est posée en sens contraire aux autres, il est possible de poser les soupapes à l'envers. Pour avoir la certitude de poser correctement les soupapes, suivez l'illustration B. Une fois les soupapes correctement installées, aplatissez le bord du boîtier de soupapes en six endroits équidistants. Ceci maintiendra les soupapes en position.

8

Posez le bras de culbuteur (B12), le tourillon (B10) et la bielle (B9) dans la partie inférieure de la pompe d'alimentation. Posez le ressort de rappel. Vérifiez que les extrémités du ressort sont dans la bonne position.

9

Posez deux supports neufs (19A.04/B11) dans les rainures du boîtier jusqu'au verrouillage du tourillon. Utilisez un marteau léger et un adaptateur approprié. Aplatissez les bouts ouverts de la rainure pour maintenir les supports en place.

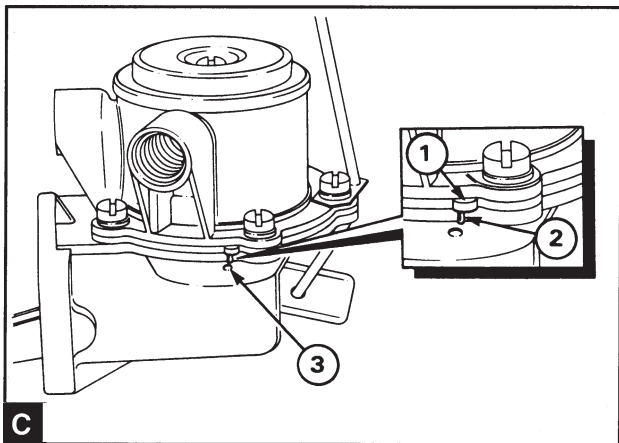
10

Posez le ressort diaphragme (19A.04/B13) en position correcte sous le diaphragme (19A.04/B5). Posez la rondelle de siège de soupape (19A.04/B8) et un joint d'arbre neuf (19A.04/B7) sur la bielle. Vérifiez que le petit diamètre en haut du joint touche la section ronde de la bielle.

11

Posez le diaphragme en position correcte au-dessus de la moitié inférieure de la pompe. L'ailette de la bielle doit pointer vers le haut, vers la fente dans le bras de commande. Assurez-vous que la petite protubérance au bord du diaphragme (19A.04/C1) forme un angle de 90° avec la protubérance similaire se trouvant sur le logement de la pompe (19A.04/C2). Appuyez doucement sur le diaphragme pour l'abaisser jusqu'à ce que le cran de la bielle rencontre la fente du bras de commande. Tournez le diaphragme de 90° pour faire coïncider la protubérance au bord du diaphragme avec la protubérance sur le logement de la pompe. Ainsi, vous aurez la certitude que la bielle entrera dans la fente du bras de commande et y restera.

12



Poussez le bras de culbuteur vers le haut dans le diaphragme jusqu'à ce que le diaphragme se trouve au niveau du flasque du logement de la pompe. Posez la moitié supérieure du logement de pompe dans la position correcte, en vous repérant sur les marques que vous y avez tracées. Sans relâcher la pression sur le bras de culbuteur, posez les rondelles élastiques et les vis. Relâchez la pression sur le bras de culbuteur et serrez les vis régulièrement. Une fois la pose terminée, le bord du diaphragme devrait être de niveau avec le bord du logement de pompe.

13

Posez le tamis métallique (19A.04/B2) et le capuchon (19A.04/B1) en veillant à placer correctement le joint en caoutchouc (19A.04/B14). Posez la vis du capuchon et la rondelle d'étanchéité et serrez la vis.

## Pression de carburant, contrôle (19A-05)

Une fuite de carburant par le trou du logement de pompe (19A.04/C3) signifie que le diaphragme est endommagé. Une fuite d'huile signifie que le joint est endommagé.

1

Débranchez le conduit de sortie de carburant au niveau de la pompe d'alimentation. Branchez un manomètre 0-70 kPa sur l'extérieur de la pompe. Desserrez le raccord et utilisez la manette de pompage à la main pour éliminer tout l'air présent dans le conduit. Serrez le raccord quand le carburant qui sort du conduit ne contient plus d'air. Vérifiez qu'il n'y a pas de fuites aux raccords entre la pompe et le manomètre.

2

Tournez le démarreur pendant 10 secondes. Relevez la pression maximale affichée par le manomètre. La pompe doit être réparée ou remplacée si la pression affichée est inférieure à 75% de la pression statique permise à la production. Voir manuel d'atelier « Informations Techniques ». Une fois le moteur arrêté, relevez le temps que met la pression à baisser de moitié. Si cela prend moins de 30 secondes, la pompe doit être réparée ou remplacée.

3

Débranchez le manomètre et branchez le conduit de sortie à la pompe d'alimentation. Desserrez la vis de purge sur le couvercle du filtre à carburant et utilisez la pompe manuelle jusqu'à ce que le carburant qui sort de la vis de purge ne contienne plus d'air. Serrez la vis de purge.

## Pompe d'injection de carburant, remplacement (19A-06)

Outils spéciaux : 885027, 885029, 885037

1

Débranchez la batterie.

2

Mettez le piston du cylindre 1 au point mort haut de la course de compression, opération 17A-01. Posez les mandrins de réglage 885037.

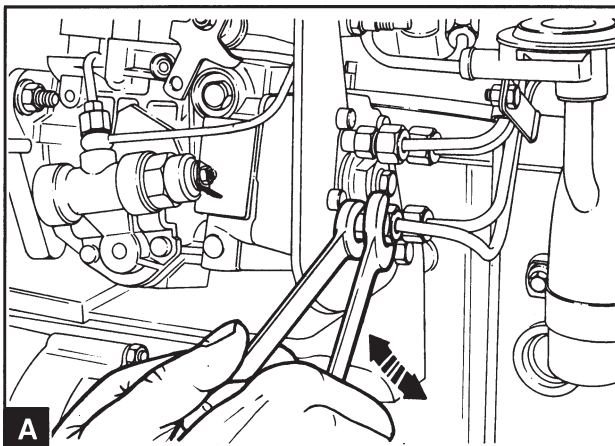
3

Retirez le bouchon du carter de distribution, la courroie de distribution et la poulie de la pompe d'injection de carburant, voir section 15.

4

Débranchez le régulateur de régime de moteur de la pompe d'injection de carburant, et, si nécessaire, la commande d'arrêt. Débranchez le câble du solénoïde d'arrêt sur la pompe. Faites des repères appropriés sur les câbles pour le rebrancher plus facilement.

5

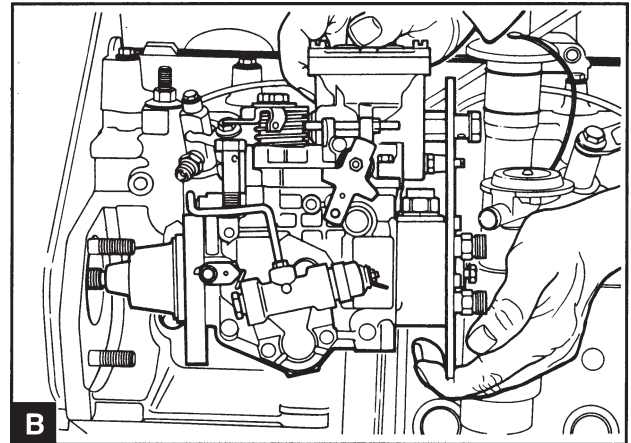


Débranchez de la pompe tous les conduits nécessaires. Utilisez une clé en guise d'outil d'immobilisation sur le côté de la pompe (A) pour que le joint ne bouge pas quand les écrous des conduits de refoulement sont desserrés.

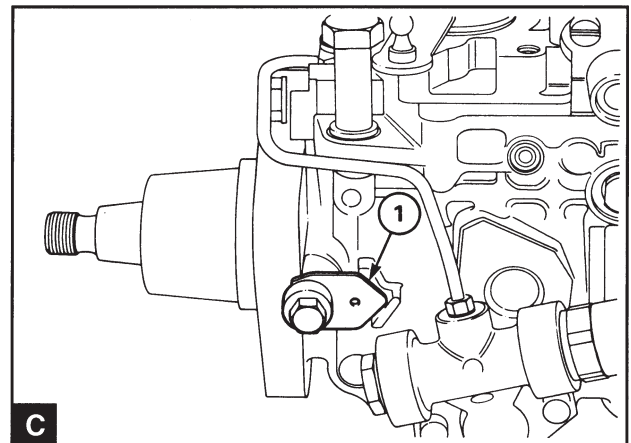
6

Retirez les vis maintenant le support à l'arrière de la pompe contre le support de fixation.

7



Retirez les contre-écrous et déposez la pompe (B). Ne laissez pas la clavette tomber du demi-arbre.



**NOTE !** Si vous installez une pompe neuve ou réparée, l'arbre de la pompe doit être placé dans la position correcte par rapport au moteur, c'est-à-dire que le cylindre 1 doit être au point mort haut de la course de compression. Pour cela, retirez d'abord l'entretoise en forme de flèche (C1) de son emplacement sous la vis de fixation qui se trouve sous le côté avant gauche de la pompe. Fixez provisoirement l'entretoise à la pompe avec un fil de fer. Vous pouvez poser la pompe et régler la tension de la courroie pendant que la pompe se trouve dans cet état, mais **ne tournez pas l'arbre de la pompe ni le vilebrequin tant que l'entretoise n'est pas à sa place sous la vis de fixation.**

8

Vérifiez que les mandrins de réglage sont posés sur l'arbre à cames et le volant.

**9**

Vérifiez que la clavette est correctement posée sur l'arbre de la pompe. Posez la pompe d'injection de carburant en serrant suffisamment les contre-écrous pour maintenir la pompe en place, mais pas trop pour qu'ils n'empêchent pas le mouvement radial dans le logement. Posez les vis maintenant le support contre l'arrière de la pompe. Serrez-les à la main.

**10**

Posez la poulie sur l'arbre en insérant la clavette dans la bonne rainure, voir opération 15A-05. Serrez l'écrou de façon à presser la poulie vers le haut sur l'arbre. Ne serrez pas encore définitivement l'écrou.

**11**

Si l'arbre de la pompe est au point mort haut (voir la « Note ! » ci-dessus) : Vérifiez que la dent portant le repère correct fait face à la flèche sur le couvercle du carter de distribution et posez la courroie de distribution, voir opération 15A-04. Vérifiez la position des tourillons dans l'encoche de la collerette de montage de la pompe. Vérifiez que la pompe d'injection de carburant peut tourner dans le sens horaire à partir de l'arrière quand vous réglez la tension de la courroie. Si l'espace ne suffit pas pour permettre ce mouvement, changez la position de la courroie sur la poulie. Réglez la tension de la courroie de distribution, opération 15A-03. Vérifiez que les tourillons ne sont pas au bout de la rainure dans la collerette de montage et serrez les contre-écrous. Retirez la vis de fixation sur le côté de la pompe et posez l'entretoise sous la vis.

Serrez la vis de montage à **12 Nm**. Serrez l'écrou de la poulie de pompe à **60 Nm**. Vérifiez le réglage de la pompe d'injection de carburant, opérations 17A-03.

Si l'arbre de la pompe n'est pas bien fixé : Vérifiez que la dent portant le repère correct fait face à la flèche sur le couvercle du carter de distribution et posez les mandrins de réglage à travers les trous lisses de la poulie de pompe. Posez la courroie de distribution, voir opération 15A-04, et retirez les mandrins de réglage. Réglez la tension de la courroie, opération 15A-03. Serrez l'écrou de la poulie de pompe à **60 Nm**. Adaptez le réglage de la pompe, opération 17A-03. Serrez les écrous à embase de la pompe.

**12**

Serrez les vis maintenant le support à l'arrière de la pompe contre le support de fixation.

**13**

Vérifiez que les mandrins de réglage sont retirés.

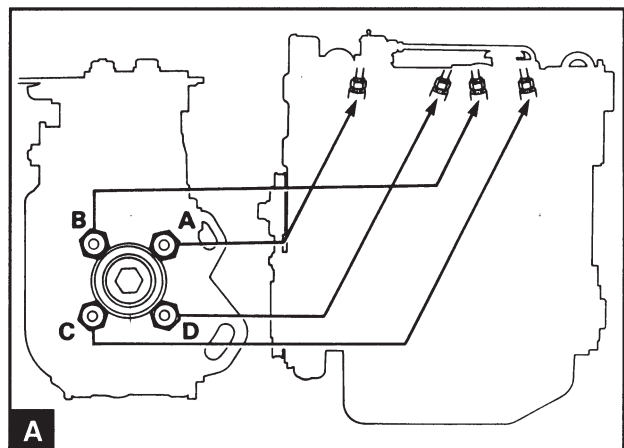
**14**

Posez le couvercle du carter de distribution, opération 15A-01.

**15**

Posez les conduits de basse pression. Certaines pompes ont une vis banjo marquée « OUT ». Celle-ci doit être posée au raccord du conduit de retour de carburant sur le réservoir.

**16**



Branchez le tuyau de refoulement sur la pompe. Utilisez une clé pour que les bornes de sortie de la pompe à carburant ne bougent pas quand vous branchez les conduits de refoulement. Les branchements sur la pompe sont représentés dans l'illustration A. Ne serrez pas le connecteur aux injecteurs tant que le système n'a pas été purgé.

**17**

Branchez le régulateur du régime de moteur sur la pompe à carburant et branchez la commande d'arrêt si nécessaire. Branchez le câble du solénoïde d'arrêt sur la pompe. Branchez la batterie.

**18**

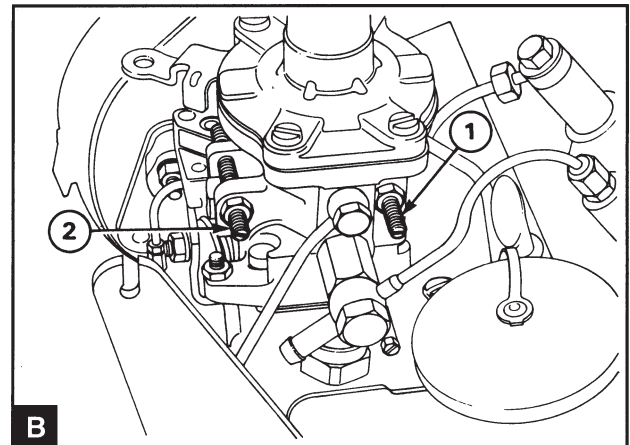
Purgez le système d'injection, opération 19A-08.

**19**

Démarrez le moteur et assurez-vous de l'absence de fuites. Vérifiez que la vitesse de ralenti est correcte, opération 19A-07.

**20**

Si vous avez posé une pompe d'injection de carburant neuve, vérifiez la vitesse de ralenti maximum, opération 19A-07.

**Ralenti, réglage (19A-07)****1**

Tournez le moteur jusqu'à température de service normale et vérifiez la vitesse de ralenti. Si nécessaire, un réglage peut être fait au moyen de la vis de réglage intérieure (B1). Desserrez le contre-écrou. Tournez la vis dans le sens horaire pour augmenter le régime de moteur (tr/mn), dans le sens antihoraire pour la diminuer. Serrez le contre-écrou une fois que le régime de moteur (tr/mn) est correct.

**2**

Vérifiez la vitesse de ralenti maximum pendant que le moteur est à la température de service. La vitesse de ralenti maximum est relevée dans la dernière section du code de réglage de la pompe d'injection de carburant. Vous trouverez le code de réglage sur la plaque de type située sur le côté de la pompe d'injection de carburant. Un exemple de code de réglage typique : 2643H000CE/1/3200. Dans cet exemple, la vitesse de ralenti maximum est de 3200 tr/mn. Si nécessaire, vous pouvez régler cette vitesse au moyen de la vis de réglage extérieure (B2). Desserrez le contre-écrou. Tournez la vis dans le sens horaire pour augmenter le régime de moteur (tr/mn), dans le sens antihoraire pour la diminuer. Une fois que le régime de moteur (tr/mn) est correct, serrez le contre-écrou et fixez la vis. La personne qui pose la pompe doit vérifier que la vis de réglage est fixée de manière appropriée, de sorte que le réglage ne peut pas être changé plus tard.

Sur une pompe neuve, la vis de réglage est réglée et fixée par le fabricant. Ne changez pas le réglage, sous peine d'affecter la garantie sur le moteur.

## Systeme d'injection de carburant, purge (19A-08)

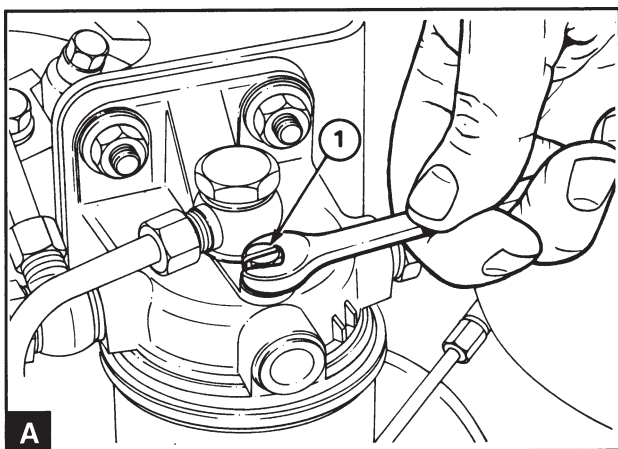
Si de l'air a pénétré dans le système d'injection, il doit en être chassé avant de démarrer le moteur.

De l'air peut pénétrer dans le système d'injection dans les cas suivants :

- En cas de panne sèche durant l'utilisation normale.
- Si les conduits de basse pression sont desserrés.
- En cas de fuite dans une section quelconque du système à basse pression pendant l'utilisation.

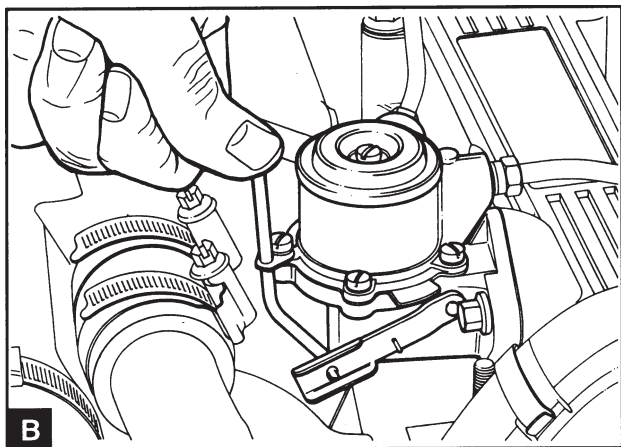
Pour purger le système, procédez comme suit :

1



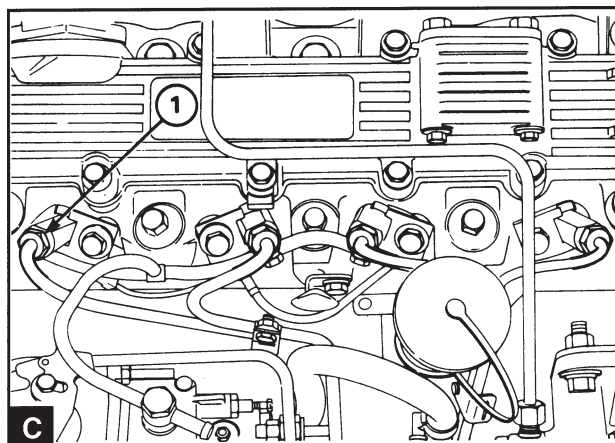
Desserrez de deux ou trois tours la vis de purge (A1) placée au-dessus du filtre à carburant.

2



Pompez avec la manette de la pompe d'alimentation (B) jusqu'à ce qu'il ne reste plus d'air dans le carburant sortant de la vis de purge. Serrez la vis de purge sur le filtre. Lorsque la came d'entraînement de la pompe d'alimentation est positionnée pour la levée maximum, le pompage manuel est impossible. Dans ce cas, tournez le vilebrequin d'un tour complet.

3



Desserrez les écrous de connecteur des conduits de refoulement au niveau des injecteurs (C). Les écrous de connecteur peuvent se trouver soit au-dessus, soit à côté des injecteurs, selon le type d'injecteur.

4

Tournez le démarreur jusqu'à ce que du carburant ne contenant pas d'air sorte des connecteurs des conduits de refoulement. Si le démarreur a un interrupteur séparé, vérifiez que l'interrupteur du circuit électrique du moteur est sur « ON » en ce moment.

5

Serrez les raccords des conduits de refoulement.

6

Le moteur est maintenant prêt au démarrage.

Si le moteur tourne correctement pendant une brève période, après quoi il s'arrête ou a des ratés, vérifiez s'il y a de l'air dans le système d'alimentation. S'il y a de l'air dans le système d'alimentation, il y a probablement une fuite dans le côté basse pression du système.

# Systeme de refroidissement

## Généralités

Le moteur possède deux circuits de refroidissement. Le circuit fermé est rempli de liquide de refroidissement utilisé pour refroidir le bloc-cylindres et la culasse. Ce liquide de refroidissement sert également à refroidir la tubulure d'échappement. Le circuit à eau de mer utilise de l'eau de mer aspirée directement à l'extérieur du bateau. Celle-ci refroidit le liquide de refroidissement dans le circuit fermé, ainsi que l'huile moteur (moteurs A uniquement).

L'échangeur thermique, la tubulure d'échappement et le réservoir du liquide de refroidissement pour le circuit fermé forment une unité. Celle-ci est montée sur la droite du moteur. Sur les moteurs B, le radiateur d'huile est également intégré dans l'échangeur thermique (le MD22L-B n'a pas de radiateur d'huile).

Le liquide de refroidissement du circuit fermé passe du réservoir au côté aspiration de la pompe. Depuis la pompe, le liquide de refroidissement traverse le bloc-cylindres et la culasse jusqu'au logement du thermostat. Si le liquide de refroidissement est froid, il passe dans le flexible de dérivation et revient directement au côté aspiration de la pompe. Lorsque la température du liquide de refroidisse-

ment augmente, la soupape de thermostat s'ouvre, le branchement du flexible de dérivation se ferme et le liquide de refroidissement traverse l'échangeur thermique. Dans l'échangeur thermique, le liquide de refroidissement passe le long de l'extérieur des tuyaux. Il est refroidi par l'eau de mer contenue dans ceux-ci. Le liquide de refroidissement quitte ensuite l'échangeur thermique et entre dans l'unité du réservoir. Là, il refroidit la tubulure d'échappement qui fait partie de cette unité. Ensuite, le liquide de refroidissement est amené vers le côté d'aspiration de la pompe à eau. Une partie du liquide de refroidissement passe dans un orifice de sortie à l'arrière de l'unité, conduisant vers le radiateur d'huile puis vers le côté d'aspiration de la pompe (moteurs A uniquement).

L'eau de mer est mise en circulation par la pompe à eau de mer. Celle-ci est entraînée directement par l'arbre à came des moteurs A. Sur les moteurs B, elle est entraînée par courroie depuis l'arrière. A partir de la pompe, l'eau de mer traverse les tuyaux de l'échangeur thermique. Ensuite, elle est expulsée par l'orifice.

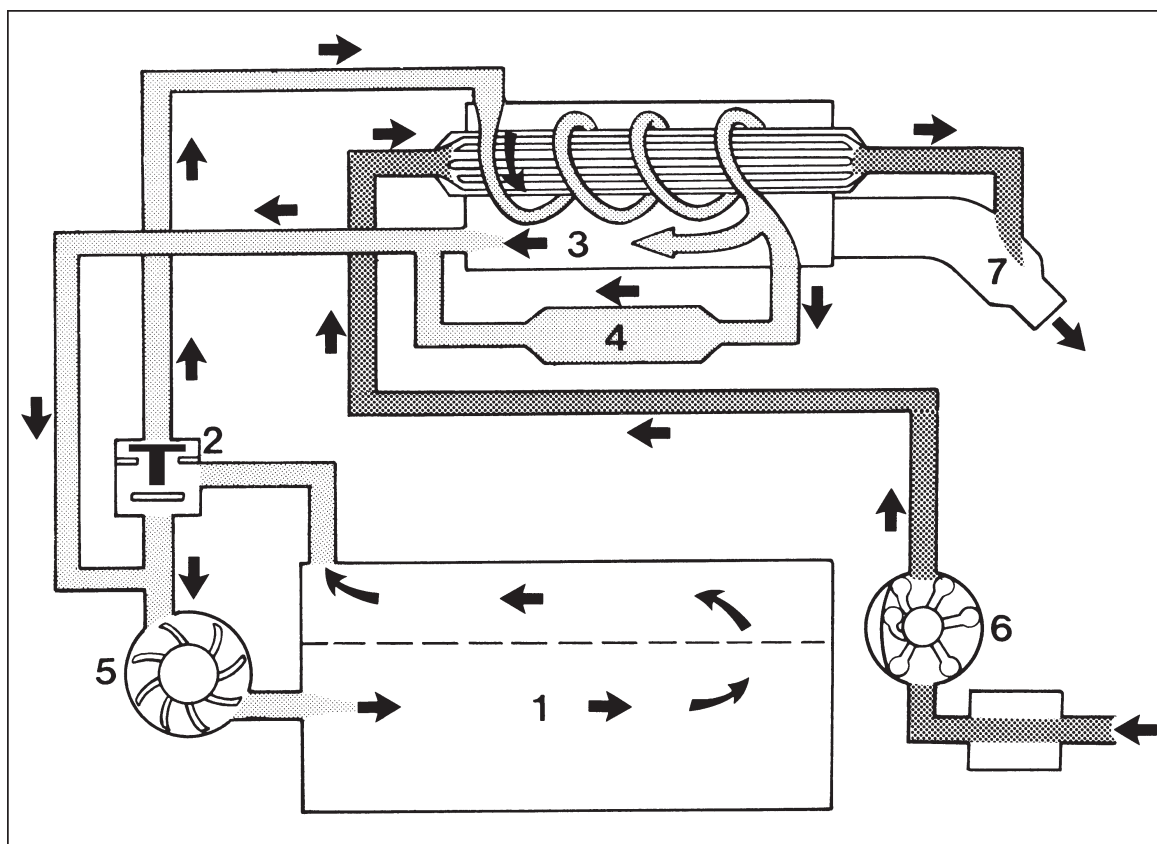
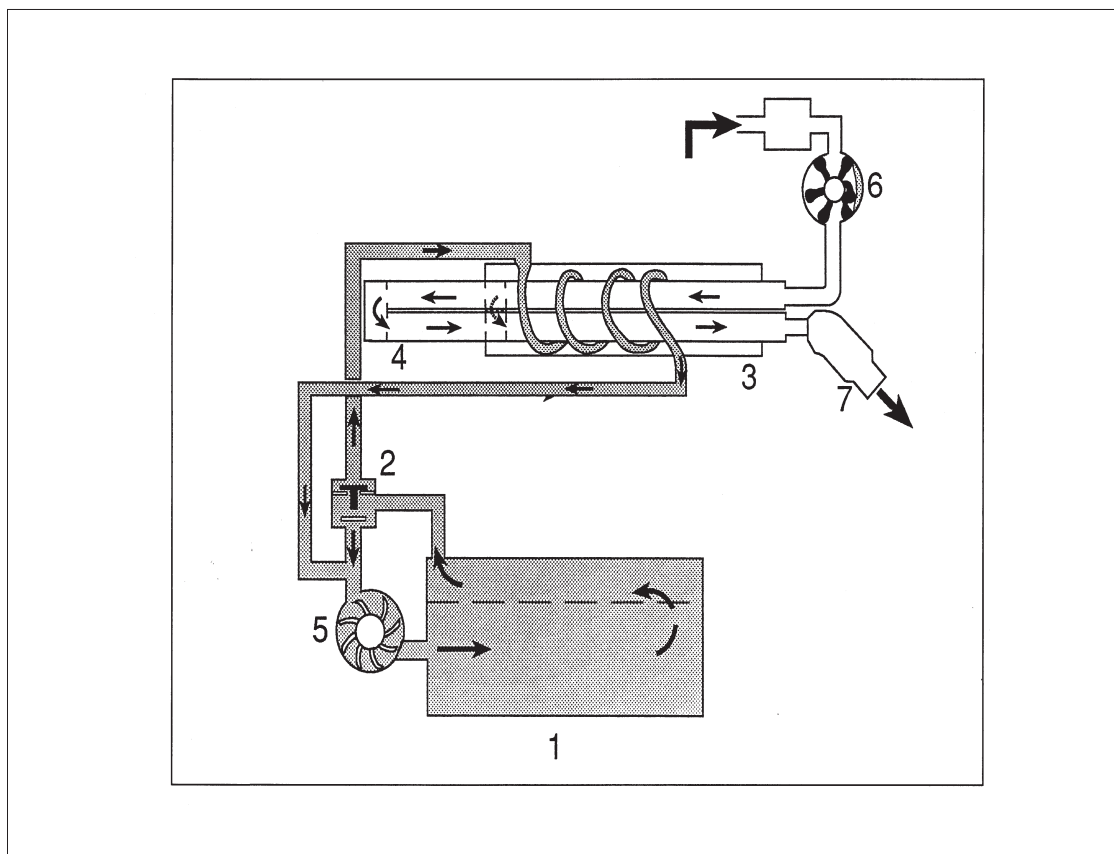


Schéma d'ensemble MD22A, MD22L-A, TMD22A

- |                                                                                                                    |                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Bloc-cylindres                                                                                                  | 4. Radiateur d'huile moteur       |
| 2. Thermostat                                                                                                      | 5. Pompe à eau douce              |
| 3. Unité comprenant le réservoir de liquide de refroidissement, l'échangeur thermique et la tubulure d'échappement | 6. Pompe à eau de mer             |
|                                                                                                                    | 7. Coude de l'orifice d'expulsion |

Plus d'informations sur: [www.dbmoteurs.fr](http://www.dbmoteurs.fr)



MD22L-B, MD22P-B, TMD22-B, TMD22P-C, TAMD22P-B

- |                                                                                                                     |                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 1. Bloc-cylindres                                                                                                   | 5. Pompe à eau douce                                          |
| 2. Thermostat                                                                                                       | 6. Pompe à eau de mer                                         |
| 3. Unité comprenant le réservoir de liquide de refroidissement, l'échangeur thermique et la tubulure d'échappement. | 7. Coude de l'orifice d'expulsion                             |
| 4. Radiateur d'huile moteur (MD22P, TMD22, TAMD22)                                                                  | 8. Refroidisseur d'air de suralimentation (TAMD22 uniquement) |



## Instructions de remise en état

### Liquide de refroidissement, vidange (20A-01)

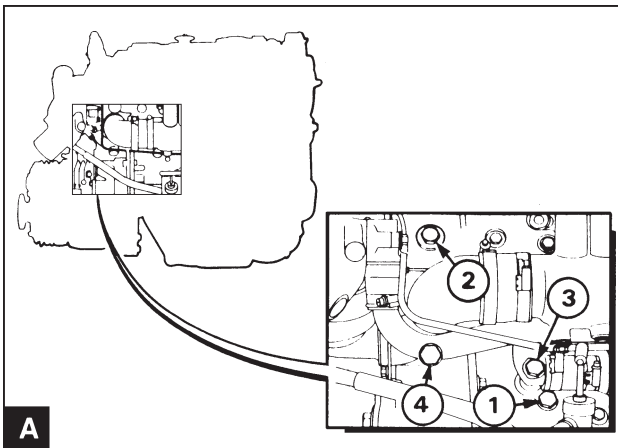
Concerne MD22A, MD22L-A, TMD22A

**⚠ AVERTISSEMENT !** Ne vidangez pas le liquide de refroidissement lorsque le moteur est encore chaud et que le système est encore sous pression : le liquide de refroidissement chaud peut gicler dangereusement.

1

Retirez le bouchon du réservoir de liquide de refroidissement.

2



Vidangez le liquide de refroidissement en retirant le bouchon de vidange (A1) du côté tribord du bloc moteur. Vérifiez que le trou de vidange n'est pas obstrué par des contaminants.

3

Vidangez l'unité échangeur thermique / tubulure / réservoir de liquide de refroidissement en retirant le bouchon de vidange (A2). Vérifiez que le trou de vidange n'est pas obstrué par des contaminants.

4

Vidangez le radiateur d'huile en ouvrant le bouchon de vidange (A3). Vérifiez que le trou de vidange n'est pas obstrué par des contaminants.

5

Posez les bouchons de vidange et le bouchon du réservoir.

6

Placez une étiquette appropriée sur le tableau de commande pour indiquer le liquide de refroidissement a été vidangé.

### Liquide de refroidissement, vidange (20A-01)

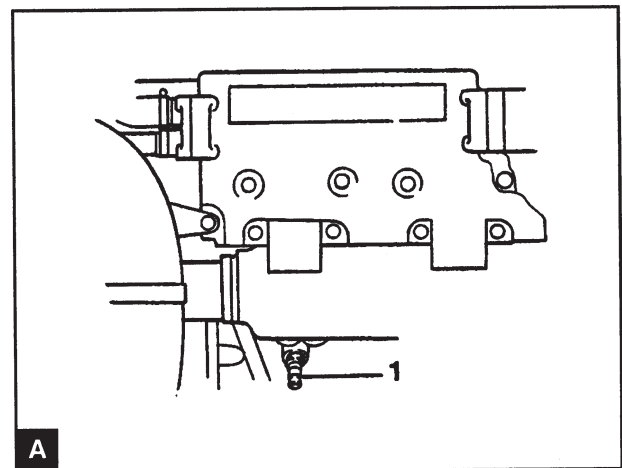
Concerne MD22L-B, MD22P-B, TMD22-B, TMD22P-C, TAMD22P-B

**⚠ AVERTISSEMENT !** Ne vidangez pas le liquide de refroidissement lorsque le moteur est encore chaud et que le système est encore sous pression : le liquide de refroidissement chaud peut gicler dangereusement.

1

Retirez le bouchon du réservoir de liquide de refroidissement.

2



Vidangez le liquide de refroidissement au moyen du robinet de vidange (A1) du côté tribord du bloc moteur.

3

Retirez le bouchon de vidange et le bouchon du réservoir.

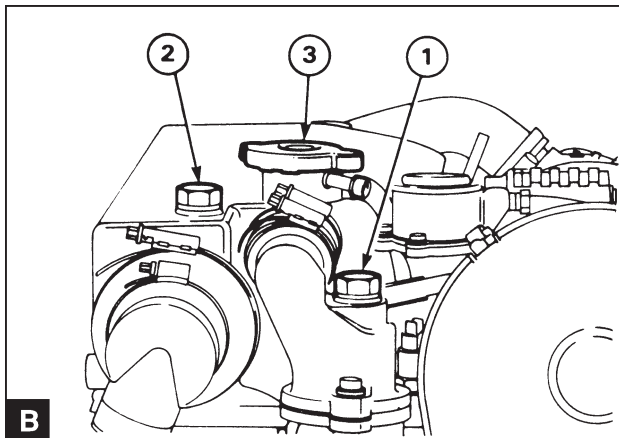
4

Placez une étiquette appropriée sur le tableau de commande pour indiquer le liquide de refroidissement a été vidangé.

## Liquide de refroidissement, remplissage (20A-02)

Concerne MD22A, MD22L-A, TMD22A

1



Retirez soit le bouchon de purge du raccord d'eau chaude (B1), soit le bouchon (B2) placé sur l'échangeur thermique.

2

Retirez le bouchon (B3) du réservoir de liquide de refroidissement. Remplissez le réservoir avec du liquide de refroidissement jusqu'au niveau du tuyau de remplissage.

3

Posez le bouchon de ventilation et le bouchon du réservoir.

4

Démarrez le moteur. Une fois que le moteur a atteint sa température de service, arrêtez-le et laissez-le refroidir.

5

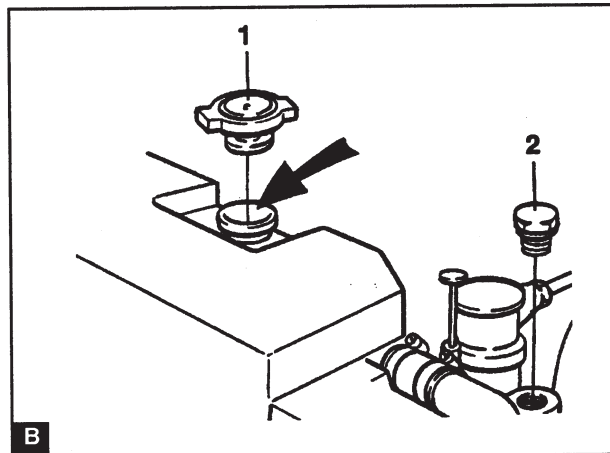
Retirez le bouchon du réservoir de liquide de refroidissement. Remplissez le réservoir avec du liquide de refroidissement jusqu'au niveau du tuyau de remplissage. Posez le bouchon du réservoir.

**NOTE !** Si vous ajoutez du liquide de refroidissement dans le circuit, veillez à ce que le liquide de refroidissement ajouté ait la même composition que celui qui se trouve déjà dans le système.

## Liquide de refroidissement, remplissage (20A-02)

Concerne MD22L-B, MD22P-B, TMD22-B, TMD22P-C, TAMD22P-B

1



Retirez le bouchon de purge du raccord de sortie du liquide de refroidissement (B2).

2

Retirez le bouchon (B1) du réservoir de liquide de refroidissement. Remplissez le réservoir avec du liquide de refroidissement jusqu'au niveau du tuyau de remplissage.

3

Posez le bouchon de ventilation et le bouchon du réservoir.

4

Démarrez le moteur. Une fois que le moteur a atteint sa température de service, arrêtez-le et laissez-le refroidir.

5

Retirez le bouchon du réservoir de liquide de refroidissement. Remplissez le réservoir avec du liquide de refroidissement jusqu'au niveau du tuyau de remplissage. Posez le bouchon du réservoir.

**NOTE !** Si vous ajoutez du liquide de refroidissement dans le circuit, veillez à ce que le liquide de refroidissement ajouté ait la même composition que celui qui se trouve déjà dans le système.

## Circuit à eau de mer, vidange (20A-03)

Concerne MD22A, MD22L-A, TMD22A

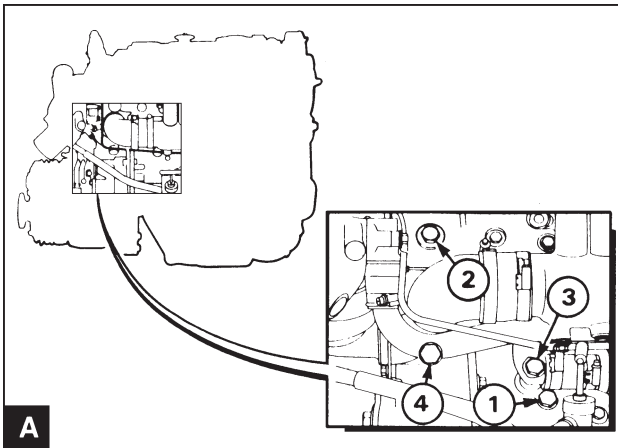
1

Vérifiez que la soupape de fond est fermée.

2

Débranchez les deux flexibles de la pompe à eau de mer.

3



Vidangez l'eau de l'échangeur thermique en ouvrant le robinet (A4). Vérifiez que le trou de vidange n'est pas obstrué par des contaminants.

4

Retournez le moteur pour vérifier que la pompe à eau de mer est vide.

5

Branchez les flexibles et fermez le robinet.

## Circuit à eau de mer, vidange (20A-03)

Concerne MD22L-B, MD22P-B, TMD22-B, TMD22P-C, TAMD22P-B

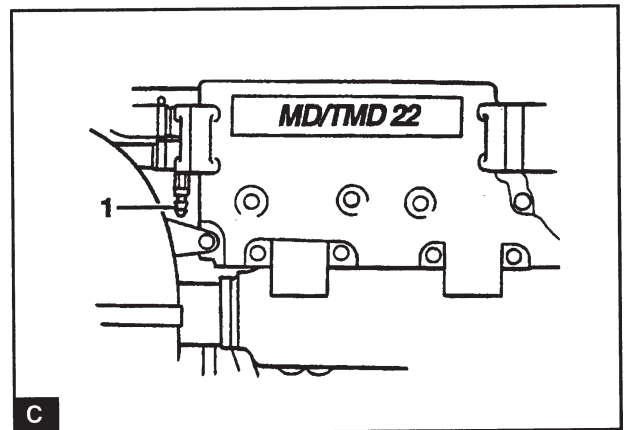
1

Vérifiez que la soupape de fond est fermée.

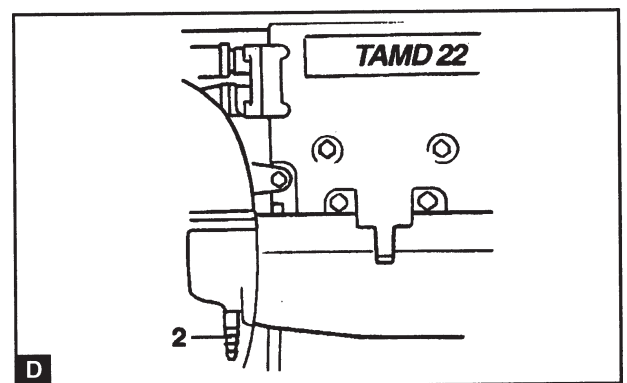
2

Débranchez les deux flexibles de la pompe à eau de mer.

3



Vidangez l'eau de l'échangeur thermique (MD, TMD) en ouvrant le robinet (C1).



Sur le TAMD22, l'eau est vidangée par le robinet (D2) placé sur le refroidisseur d'air de suralimentation.

4

Retournez le moteur pour vérifier que la pompe à eau de mer est vide.

5

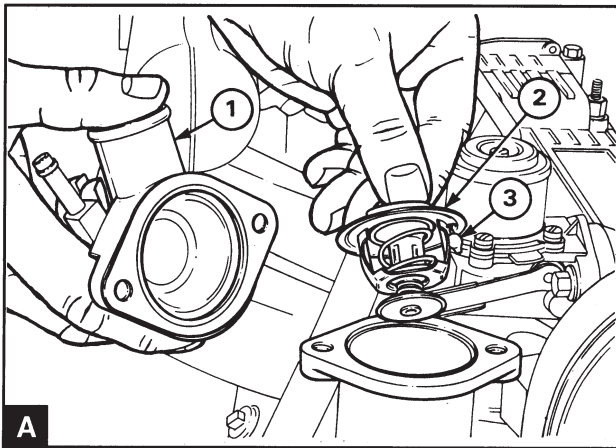
Branchez les flexibles et fermez le robinet.

## Thermostat, remplacement (20A-04)

1

Vidangez le système de refroidissement jusqu'à ce que le niveau du liquide de refroidissement soit en-dessous de la position du thermostat. Débrancher le flexible supérieur du raccord de sortie du liquide de refroidissement.

2



Retirez les vis de fixation et retirez le raccord de sortie du liquide de refroidissement (A1).

3

Retirez le thermostat (A2).

4

Vérifiez que les surface d'étanchéité du logement et de la sortie sont propres. Vérifiez que la goupille (A3) du thermostat bouge librement.

5

Posez le thermostat neuf dans le logement.

6

Posez le raccord de la sortie de liquide de refroidissement avec un joint d'étanchéité neuf et serrez les vis de fixation.

7

Branchez le flexible supérieur et remplissez le système de liquide de refroidissement. Utilisez le liquide de refroidissement correct. Voir le manuel approprié.

## Thermostat, vérification

1

Suspendez le thermostat dans un récipient approprié rempli d'eau.

2

Réchauffez l'eau progressivement. Utilisez un thermomètre pour mesurer la température de l'eau à laquelle le thermostat commence à s'ouvrir, ainsi que la température à laquelle il est complètement ouvert. Pour les températures correctes, voir le manuel d'atelier « Informations Techniques ».

3

Si le thermostat ne fonctionne pas correctement, remplacez-le. Ne cherchez pas à modifier le réglage.

## Pompe de circulation, remplacement (20A-05)

1

Débranchez la batterie.

2

Vidangez le circuit de refroidissement, opération 20A-01.

3

Débranchez la conduite d'aspiration au niveau de la pompe de circulation. Si nécessaire, débranchez également le raccord de dérivation.

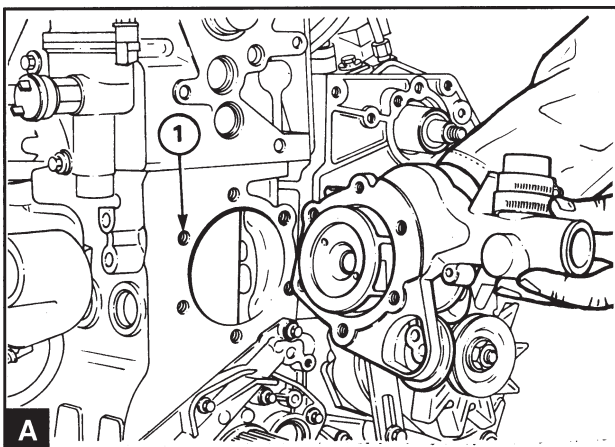
4

Mettez le piston du cylindre 1 au point mort haut de la course de compression, opération 17A-01. Posez les mandrins de réglage.

5

Retirez le bouchon du carter de distribution, opération 15A-01, puis la courroie de distribution, opération 15A-04.

6



Déposez le carter de distribution, opération 15A-08. Retirez les vis de fixation et déposez la pompe (A).

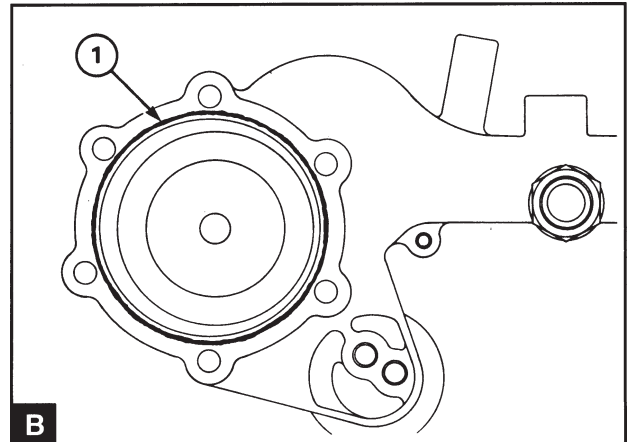
7

Vérifiez l'absence d'usure et de dommages sur la pompe. Si vous trouvez un défaut, vous devez remplacer la pompe tout entière.

8

Assurez-vous de la propreté des surfaces de contact de la pompe de circulation et du bloc-cylindres.

9



Appliquez un filet continu de produit d'étanchéité de 1,0 à 1,5 mm sur les surfaces de contact de la pompe et sur les trous de fixation du côté de la roue (B1). Si vous réutilisez les anciennes vis de fixation, nettoyez le filetage de la vis que vous positionnerez à « 10 heures » (A1) et appliquez du produit d'étanchéité sur le filetage. Aussitôt que vous aurez appliqué le produit d'étanchéité, posez la pompe à sa place et serrez les vis de fixation. Serrez uniformément les vis, par étapes, au couple correct, voir section 11B.

10

Posez la courroie de distribution, opération 15A-04. Réglez la tension de courroie, opération 15A-03. Vérifiez le réglage de la pompe d'injection, opération 17A-03.

11

Vérifiez que les mandrins de réglage ont été retirés. Posez la vis dans le trou de réglage en haut du couvercle d'arbre à cames.

12

Branchez le flexible du côté d'aspiration de la pompe et, si nécessaire, branchez le raccord de dérivation. Remplissez le système de liquide de refroidissement. Utilisez le liquide de refroidissement correct. Voir le manuel approprié.

Remplissez le circuit de refroidissement, opération 20A-02.

13

Branchez la batterie. Démarrez le moteur et vérifiez l'absence de fuites.

## Pompe à eau de mer, remplacement (20A-06)

Concerne MD22A, MD22L-A, TMD22A

**NOTE !** Lorsque la plaque de pose et le plaque d'adaptateur de la pompe à eau de mer ont été déposées, elles doivent être alignées (au moyen de l'outil d'alignement 885038) avant la repose de la pompe, voir opération 20A-08.

1

Vidangez le circuit d'eau de mer, opération 20A-03.

2

Déposez le collier de flexible au niveau de la pompe.

3

Retirez les quatre vis de fixation maintenant la pompe contre la plaque d'adaptateur et déposez la pompe.

4

Nettoyez les surfaces de contact du carter de pompe et de la plaque d'adaptateur.

5

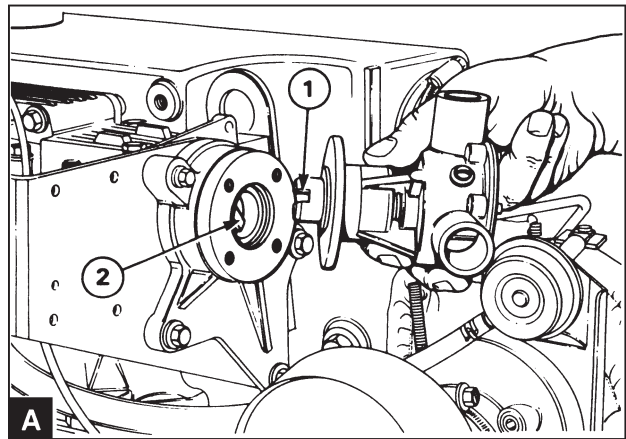
Nettoyez les composants d'entraînement de la pompe. Vérifiez qu'ils ne sont pas usés. Remplacez les composants usés si nécessaire.

Si la bride a été retirée de l'arbre à cames, serrez les vis de la bride à **9 Nm**.

6

Appliquez une graisse ayant un point de fusion élevé (par exemple Shell Alvania R2) sur les composants d'entraînement et remplissez l'intérieur du carter de l'entraînement.

7



Alignez l'encoche de l'arbre de la pompe (A1) sur la broche d'entraînement de la bride (A2). Posez la pompe sur le moteur avec un joint d'étanchéité neuf entre la pompe et la plaque d'adaptateur. Posez les vis de fixation et serrez à **9 Nm**.

8

Branchez les connecteurs de flexible sur la pompe.

9

Ouvrez la soupape de fond si nécessaire.

## Pompe à eau de mer, remplacement (20A-06)

Concerne MD22L-B, MD22P-B, TMD22-B, TMD22P-C, TAMD22P-B

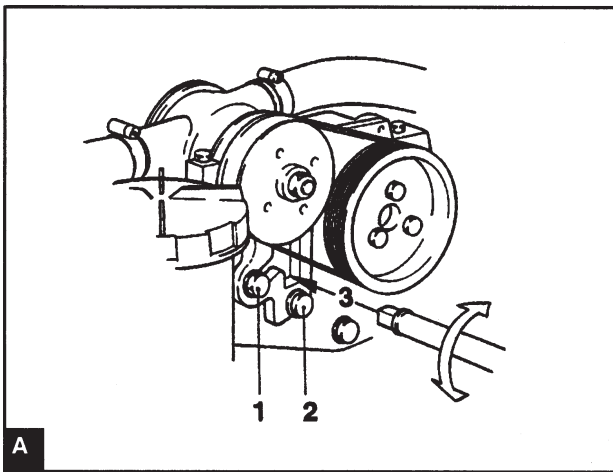
1

Vidangez le circuit d'eau de mer, opération 20A-03.

2

Déposez le collier de flexible au niveau de la pompe.

3



Détachez les deux vis de fixation (A1) et (A2) et déposez la courroie. Déposez la pompe.

4

Nettoyez les surfaces de contact du carter de pompe.

5

Nettoyez les composants d'entraînement de la pompe. Vérifiez qu'ils ne sont pas usés.

Remplacez les composants usés si nécessaire. Si la poulie a été retirée de la pompe, serrez les écrous à **41 Nm**.

6

Appliquez une graisse ayant un point de fusion élevé (par exemple Shell Alvania R2) sur les composants d'entraînement et remplissez l'intérieur du carter de l'entraînement.

7

Posez la pompe sur le moteur avec les deux vis (A1) et (A2) et posez la courroie. Lorsque la tension est correcte, vous devez avoir un jeu d'environ 5 mm entre les poulies. Une clé dynamométrique est nécessaire pour le réglage. Placez le bouchon carré de la clé dynamométrique dans le trou (A3). Réglez la clé dynamométrique à **60 Nm** et serrez les vis (A1) et (A2).

8

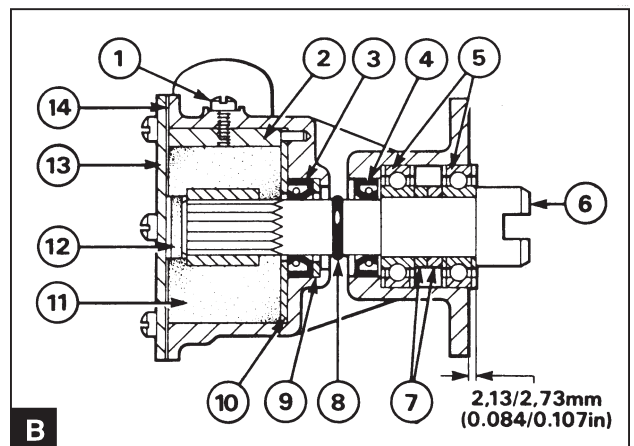
Branchez les connecteurs de flexible sur la pompe.

9

Ouvrez la soupape de fond si nécessaire.

## Pompe à eau de mer, remise en état (20A-07)

Concerne MD22A, MD22L-A, TMD22A



1

Déposez la pompe, opération 20A-06.

**2**

Déposez le capot (B13) et le joint d'étanchéité (B14).

**3**

Déposez le bouchon de caoutchouc (B12) de l'extrémité de la roue (B11).

**4**

Retirez avec précaution la roue de l'arbre (B6) au moyen d'un levier approprié ou d'une pince à becs longs.

**5**

Faites sortir l'arbre et le roulement du côté d'entraînement du carter au moyen d'un mandrin approprié. Si le roulement (B5) et l'entretoise (B7) ne sortent pas avec l'arbre, vous pouvez appuyer dessus pour les faire sortir plus tard, après que le joint (B3) a été retiré. Ne perdez pas le joint torique (B8) en déposant l'arbre.

**6**

Desserrez la vis du disque à came (B1) de deux ou trois tours et tapotez la tête de la vis pour détacher le disque à came (B2) du carter. Déposez la vis et le disque à came.

**7**

Déposez l'anneau d'usure (B10), le joint (B3) et l'entretoise (B9) du carter de la roue.

**8**

Déposez le joint (B4) du logement de roulement.

**9**

Assurez-vous de l'absence d'usure et autres dommages sur les composants et remplacez-les si nécessaire. Remplacez les joints et les joints d'étanchéité.

**10**

Vérifiez que les composants sont propres.

**11**

Posez l'un des roulements (B5) sur l'arbre (B6). Posez l'entretoise (B7). Posez l'autre roulement. Utilisez un mandrin approprié pour appuyer sur la bague intérieure du roulement. Les roulements sont autolubrifiants.

**12**

Posez le presse-étoupe (B4) dans le logement de roulement, la lèvre contre le côté du roulement. Lubrifiez légèrement la lèvre d'étanchéité.

**13**

Soutenez la pompe par le bout du capot et insérez l'arbre et le roulement dans le logement de roulement. Si l'arbre et le roulement sont mis en place correctement, le roulement extérieur devrait dépasser de 2,13 à 2,73 mm de la surface de contact (voir illustration B).

**14**

Faites glisser le joint torique (B8) sur l'arbre pour le placer à mi-chemin entre le logement de roulement et le carter de la roue.

**15**

Posez l'entretoise du joint (B9) dans le carter de la roue. Lubrifiez légèrement la lèvre du joint et appuyez sur le joint (B3) pour le positionner dans le carter de la roue, la lèvre face à la roue.

**16**

Posez l'anneau d'usure (B10) dans le carter de la roue, avec le téton de positionnement dans l'encoche de l'anneau. Si l'anneau est usé d'un côté, tournez-le de telle façon que le côté sans usure se trouve face à la roue.

**17**

Appliquez un produit d'étanchéité approprié sur le dessus et le côté du disque à came (B2). Appliquez également le produit d'étanchéité sur le filetage de la vis du disque à came (B1). Posez le disque à came et serrez la vis.

**18**

Graissez les pales de la roue (B11) et posez-la sur l'arbre en tournant dans le sens horaire. Si les pales sont légèrement usées, vous pouvez poser la roue de façon à tourner vers l'arrière le côté qui était à l'origine tourné vers l'avant. Posez le bouchon de caoutchouc (B12) à l'extrémité de la roue.

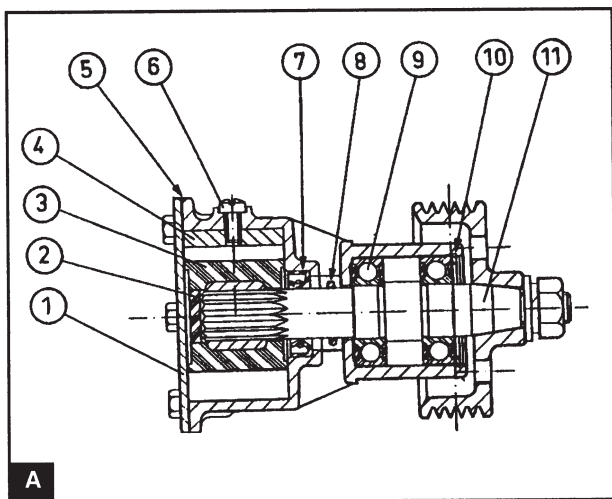
**19**

Utilisez un joint d'étanchéité neuf (B14). Posez le joint d'étanchéité, le capot (B13) et les vis. Serrez les vis, uniformément, par étapes.



## Pompe à eau de mer, remise en état (20A-07)

Concerne MD22L-B, MD22P-B, TMD22-B, TMD22P-C, TAMD22P-B



- 1**  
Déposez la pompe, opération 20A-06.
- 2**  
Déposez le capot (A1) et le joint d'étanchéité (A5).
- 3**  
Déposez le bouchon de caoutchouc (A2) de l'extrémité de la roue (A3).
- 4**  
Retirez avec précaution la roue de l'arbre (A11) au moyen d'un levier approprié ou d'une pince à becs longs.
- 5**  
Retirez le circlip (A10) et faites sortir l'arbre et le roulement du côté d'entraînement du carter au moyen d'un mandrin approprié.
- 6**  
Desserrez la vis du disque à came (A6) de deux ou trois tours et tapotez la tête de la vis pour détacher le disque à came (A4) du carter. Déposez la vis et le disque à came.

- 7**  
Déposez le presse-étoupe (A7) du carter.
- 8**  
Assurez-vous de l'absence d'usure et autres dommages sur les composants et remplacez-les si nécessaire.
- 9**  
Vérifiez que les composants sont propres.
- 10**  
Posez le roulement (A9) sur l'arbre (A11). Les roulements sont autolubrifiants.
- 11**  
Posez le presse-étoupe (A7) dans le carter. Lubrifiez légèrement la lèvre d'étanchéité.
- 12**  
Soutenez la pompe par le bout du capot et insérez l'arbre et le roulement dans le logement de roulement. Posez le circlip (A10).
- 13**  
Faites glisser le joint torique (A8) sur l'arbre pour le placer à mi-chemin entre le logement de roulement et le carter de la roue.
- 14**  
Appliquez un produit d'étanchéité approprié sur le dessus et le côté du disque à came (A4). Appliquez également le produit d'étanchéité sur le filetage de la vis du disque à came (A6). Posez le disque à came et serrez la vis.
- 15**  
Graissez les pales de la roue (A3) et posez-la sur l'arbre en tournant dans le sens horaire. Si les pales sont légèrement usées, vous pouvez poser la roue de façon à tourner vers l'arrière le côté qui était à l'origine tourné vers l'avant. Posez le bouchon de caoutchouc (A2) à l'extrémité de la roue.
- 16**  
Utilisez un joint d'étanchéité neuf (A5). Posez le joint d'étanchéité, le capot (A1) et les vis. Serrez les vis, uniformément, par étapes.

## Plaque de pose et d'adaptateur pour pompe à eau de mer, remplacement (20A-08)

Outils spéciaux : 885038

Concerne MD22A, MD22L-A, TMD22A

1

Déposez la pompe à eau de mer, opération 20A-06. Déposez la plaque d'adaptateur.

2

Débranchez le tuyau de carburant du filtre à carburant. Si nécessaire, déposez le filtre.

3

Retirez les quatre vis de fixation. Déposez la plaque de pose et d'adaptateur.

4

Assurez-vous de l'absence de fissures et autres dommages sur les composants.

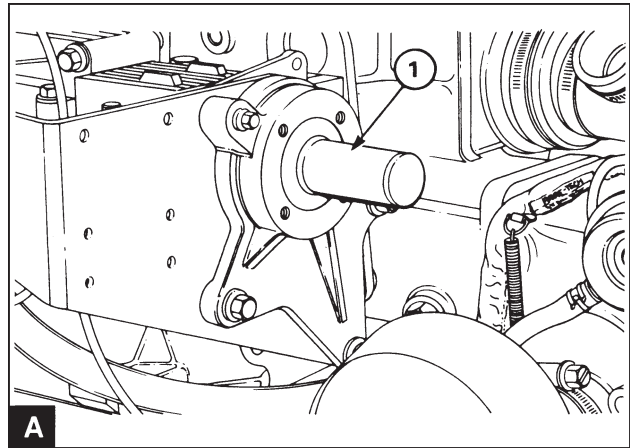
5

Retirez les vis. Déposez ensuite la bride de l'arbre à cames.

6

Placez la plaque de pose et d'adaptateur à sa place. Posez les vis de fixation sans les serrer.

7



Positionnez l'outil d'alignement 885038 (A1). Le petit diamètre entre dans l'arbre à cames et le grand dans la plaque d'adaptateur. Serrez les vis de fixation, uniformément, par étapes. Retirez l'outil d'alignement.

8

Posez la collerette de la pompe à eau de mer. Serrez les vis à **9 Nm**.

9

Posez la pompe à eau de mer, opération 20A-06.

## Radiateur d'huile, remplacement (20A-09)

Concerne MD22A, MD22L-A, TMD22A

Les tuyaux du radiateur d'huile n'ont normalement pas besoin d'être nettoyés, car le liquide de refroidissement qui y passe provient du circuit fermé d'eau douce.

1

Vidangez le circuit de refroidissement, opération 20A-01.

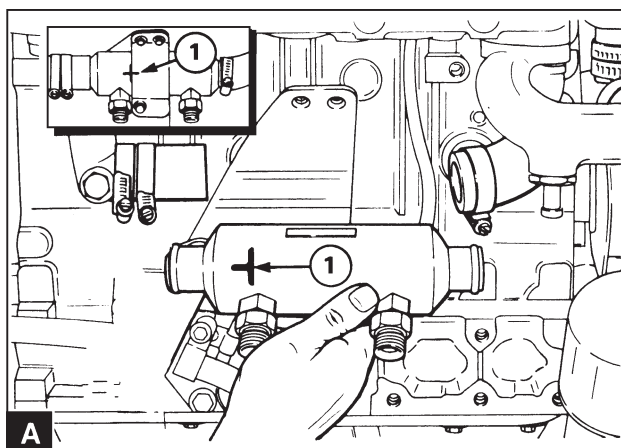
2

Débranchez les connecteurs des flexibles au niveau du radiateur d'huile.

3

Débranchez les connecteurs des flexibles au niveau du radiateur d'huile.

4



Faites un repère au feutre sur le logement du radiateur d'huile et sur le collier (A1) pour pouvoir le reposer exactement dans la même position.

5

Si vous devez déposer le radiateur d'huile : Retirez les trois vis de fixation du collier. Ensuite, déposez le collier et le radiateur d'huile (A) du support de suspension.

6

Assurez-vous de l'absence de dommages sur les composants et remplacez-les si nécessaire.

7

Si le radiateur d'huile et le support de suspension ont été déposés : Maintenez l'unité en position et posez les deux vis de fixation avant. Posez la support de fixation arrière à travers le support vers la pompe à huile principale. Posez la bague entretoise dans le bloc-cylindres. Assurez-vous que le logement du radiateur d'huile est dans la bonne position. Serrez les vis de fixation avant à **22 Nm** et la vis de fixation arrière à **43 Nm**.

Si le radiateur d'huile a été déposé seul : Positionnez correctement le radiateur d'huile. Posez le collier. Serrez les trois vis de fixation à **22 Nm**.

8

Branchez les flexibles de liquide de refroidissement et la conduite d'huile moteur.

9

Remplissez le circuit de refroidissement, opération 20A-02.

10

Démarrez le moteur et vérifiez l'absence de fuites.

## Radiateur d'huile, remplacement (20A-09)

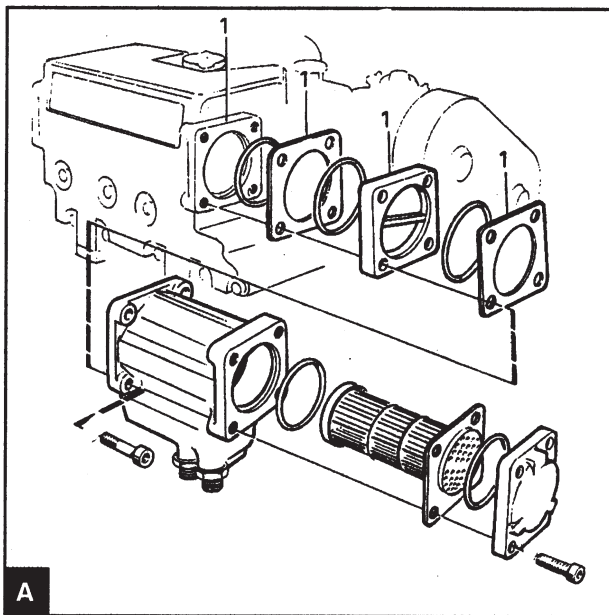
Concerne MD22P-B, TMD22-B, TMD22P-C,  
TAMD22P-B

Le radiateur d'huile peut avoir besoin d'être nettoyé,  
car le liquide de refroidissement qui y passe pro-  
vient du circuit d'eau de mer.

1

Débranchez les tuyaux / flexibles d'huile du radia-  
teur.

2



Faites un repère sur les brides (A1) et sur le résér-  
voir de liquide de refroidissement, pour pouvoir re-  
poser les brides exactement dans la même position.

3

Retirez les quatre vis de fixation et retirez le radia-  
teur d'huile.

4

Assurez-vous de l'absence de dommages sur les  
composants et remplacez-les si nécessaire.

5

Reposez les composants dans l'ordre inverse. Re-  
branchez les conduites d'huile.

6

Tournez le moteur. Vérifiez qu'il n'y a pas de fuite  
de liquide de refroidissement ni de fuite d'huile.

## Echangeur thermique / tubulure / réservoir de liquide de refroidissement, remplacement (20A-10)

Concerne MD22A, MD22L-A, TMD22A

1

Vidangez le circuit de refroidissement, opération 20A-01. Vidangez le circuit d'eau de mer, opération 20A-03.

2

Déposez le collier de support maintenant le tuyau de sortie de l'échangeur thermique au fond de la tubulure d'admission.

3

Débranchez les tuyaux d'admission et de sortie d'eau de mer de l'échangeur thermique.

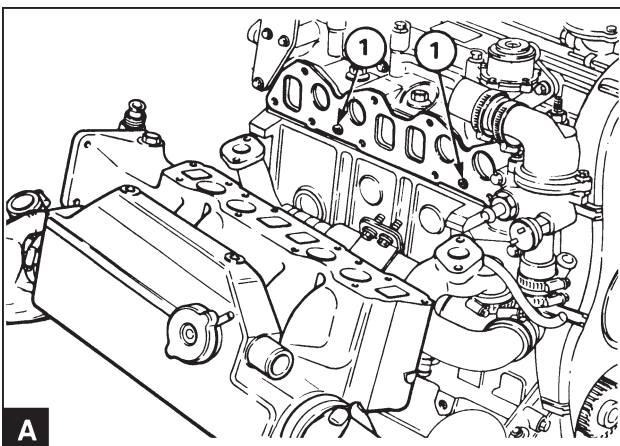
4

Débranchez les vis coudées des tuyaux de liquide de refroidissement au fond de l'ensemble échangeur thermique / tubulure.

5

Déposez le support installé entre l'extrémité arrière du support et le carter d'adaptateur de la marche arrière.

6



Retirez les vis fixant cet ensemble à la culasse. Dévissez-les uniformément, par étapes, dans l'ordre inverse de celui de l'illustration (B). Déposez l'unité (A).

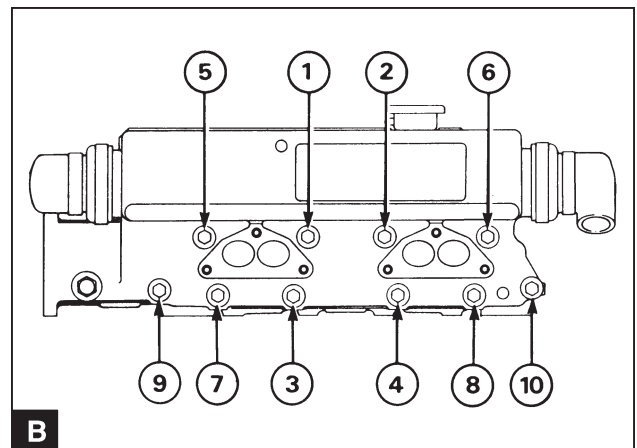
7

Déposez les joints d'étanchéité. Nettoyez les surfaces de contact de l'unité, de la culasse et des tuyaux de liquide de refroidissement. Assurez-vous de l'absence de dommages sur les composants et remplacez-les si nécessaire. Si l'élément de l'échangeur de chaleur a besoin d'être remplacé, voir opération 20A-11.

8

Placez un joint d'étanchéité de tubulure neuf sur les tiges de guidage de la culasse (A1). Vous n'avez pas besoin d'appliquer de produit d'étanchéité. Vérifiez que le joint d'étanchéité est correctement installé.

9



Positionnez l'unité sur la culasse. Posez les vis de fixation. Serrez les vis uniformément, par étapes, à **22 Nm**, dans l'ordre indiqué sur l'illustration (B).

10

Posez le support entre l'extrémité arrière de l'unité et le carter de volant.

11

Posez les tuyaux de liquide de refroidissement au fond de l'unité, avec des joints d'étanchéité neufs.

12

Branchez les tuyaux d'admission et de sortie d'eau de mer de l'échangeur thermique. Le tuyau de sortie doit être poussé à l'intérieur pour que le bout du tuyau soit au centre de l'extrémité en caoutchouc de l'échangeur de chaleur.

13

Posez la tubulure d'admission avec des joints d'étanchéité neufs. Serrez les vis de fixation à **22 Nm**.

14

Posez le collier de support soutenant le tuyau de sortie de l'échangeur thermique.

15

Remplissez le circuit de refroidissement, opération 20A-02. Ouvrez la soupape de fond.

16

Démarrez le moteur et contrôlez l'étanchéité.

## Echangeur thermique / tubulure / réservoir de liquide de refroidissement, remplacement (20A-10)

Concerne MD22L-B, MD22P-B, TMD22-B, TMD22P-C, TAMD22P-B

1

Vidangez le circuit de refroidissement, opération 20A-01. Vidangez le circuit d'eau de mer, opération 20A-03.

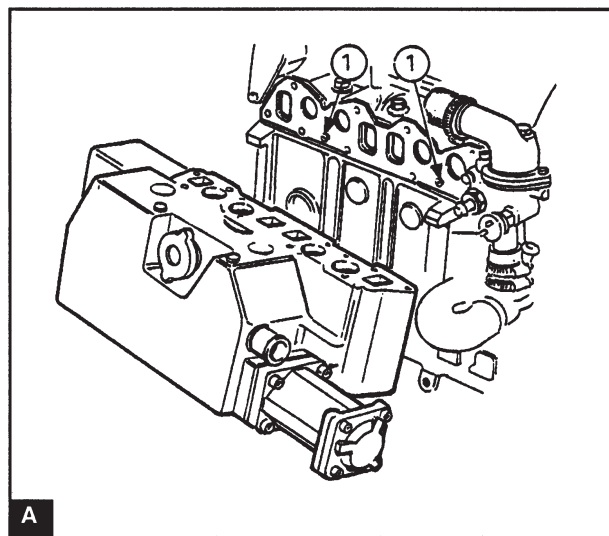
2

Débranchez le tuyau du radiateur d'huile et tous les flexibles connecteurs.

3

Déposez le support installé entre l'extrémité arrière du support et le carter d'adaptateur de la marche arrière.

4



Retirez les vis fixant cet ensemble à la culasse. Dévissez-les uniformément, par étapes, dans l'ordre inverse de celui de l'illustration (B). Déposez l'unité (A).

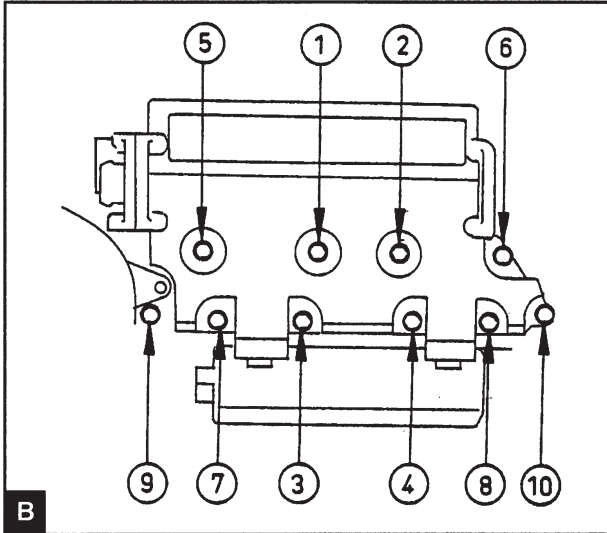
5

Déposez les joints d'étanchéité. Nettoyez les surfaces de contact de l'unité et de la culasse. Assurez-vous de l'absence de dommages sur les composants et remplacez-les si nécessaire. Si l'élément a besoin d'être remplacé, voir opération 20A-11.

6

Placez un joint d'étanchéité de tubulure neuf sur les tiges de guidage de la culasse (A1). Vous n'avez pas besoin d'appliquer de produit d'étanchéité. Vérifiez que le joint d'étanchéité est correctement installé.

7



Positionnez l'unité sur la culasse. Posez les vis de fixation. Serrez les vis uniformément, par étapes, à **22 Nm**, dans l'ordre indiqué sur l'illustration (B).

8

Posez le support entre l'extrémité arrière de l'unité et le carter de volant.

9

Branchez les flexibles de liquide de refroidissement et les tuyaux du radiateur d'huile sur l'unité.

10

Remplissez le circuit de refroidissement, opération 20A-02.

11

Démarrez le moteur et contrôlez l'étanchéité.

## Echangeur thermique, remise en état (20A-11)

Concerne MD22A, MD22L-A, TMD22A

L'élément de l'échangeur thermique peut être retiré (pendant que l'échangeur est installé sur le moteur) s'il y a un espace libre d'au moins 555 mm devant ou derrière l'échangeur.

1

Vidangez le circuit de refroidissement, opération 20A-01. Vidangez le circuit d'eau de mer, opération 20A-03.

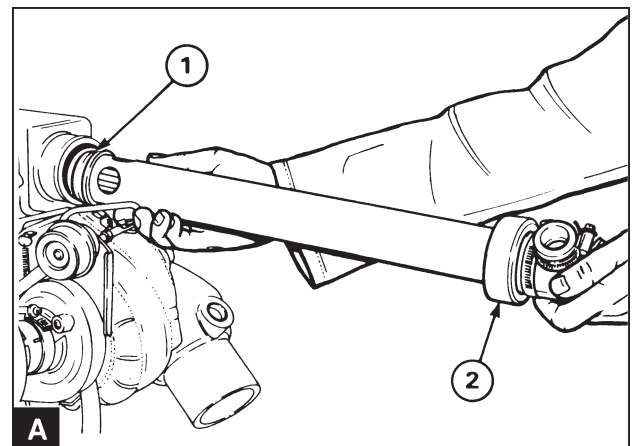
2

Déposez le collier de support maintenant le tuyau de sortie de l'échangeur thermique au fond de la tubulure d'admission. Déposez le tuyau de sortie.

3

Déposez les caoutchoucs en détachant les colliers de flexible.

4



Faites sortir l'élément, soit d'un côté, soit de l'autre. Vérifiez que le manchon (A1) sort également de l'échangeur thermique.

5

Vérifiez que les orifices des tuyaux sont propres. Si vous trouvez des dépôts ou des contaminants durcis dans les tuyaux, la meilleure façon de les nettoyer est d'appliquer une solution nettoyante non-corrosive agréée par le fabricant. Les dépôts ou contaminants mous peuvent être nettoyés avec une tige d'acier de 3 mm de diamètre. Poussez la tige dans les tuyaux dans le sens contraire à celui de l'écoulement de l'eau. Faites attention à ne pas endommager les tuyaux avec la tige.

6

Assurez-vous de l'absence de dommages sur les composants et remplacez-les si nécessaire.

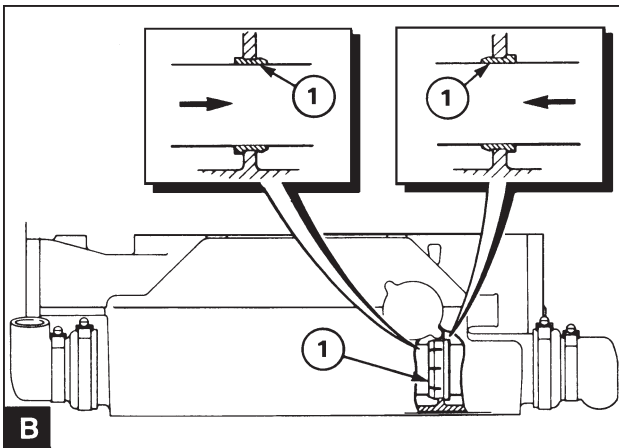
7

Glissez le manchon (A1) sur l'extrémité de l'élément, jusqu'à ce que ce dernier touche le petit diamètre du manchon.

8

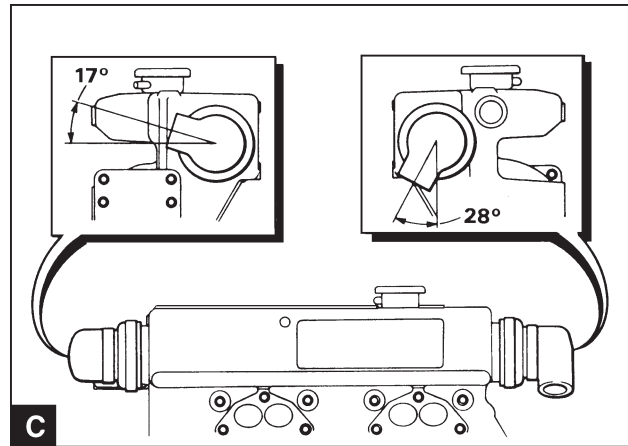
Posez un caoutchouc (A2) sur l'autre bout de l'élément jusqu'à ce que la protubérance à l'intérieur du caoutchouc touche l'autre bout du manchon.

9



Si vous utilisez un manchon en caoutchouc, lubrifiez-le avec un peu d'eau savonneuse. Posez l'ensemble dans le carter, en introduisant le manchon en premier. Ajustez soigneusement le manchon dans l'orifice de la chicane. Appuyez avec précaution sur les extrémités de tuyaux du carter jusqu'à ce que le tourillon à l'intérieur du carter soit positionné correctement à l'intérieur du capot d'extrémité. Ne tirez pas le faisceau de tuyaux en arrière durant l'installation, car ceci ferait sortir le manchon de la chicane. Regardez par le trou de remplissage que le manchon est posé correctement dans la chicane (B).

10



Posez le second caoutchouc. Vérifiez que les connecteurs de tuyau des caoutchoucs sont posés correctement et serrez les colliers. Si l'ensemble a été retiré du moteur, posez les caoutchoucs selon les positions indiquées en C.

11

Branchez les tuyaux d'admission et de sortie d'eau de mer de l'échangeur thermique. Le tuyau de sortie doit être poussé à l'intérieur pour que le bout du tuyau soit au centre de l'extrémité en caoutchouc de l'échangeur de chaleur. Serrez le collier sur le tuyau de sortie.

12

Remplissez le circuit de refroidissement, opération 20A-02. Ouvrez la soupape de fond.

13

Démarrez le moteur et vérifiez l'absence de fuites.



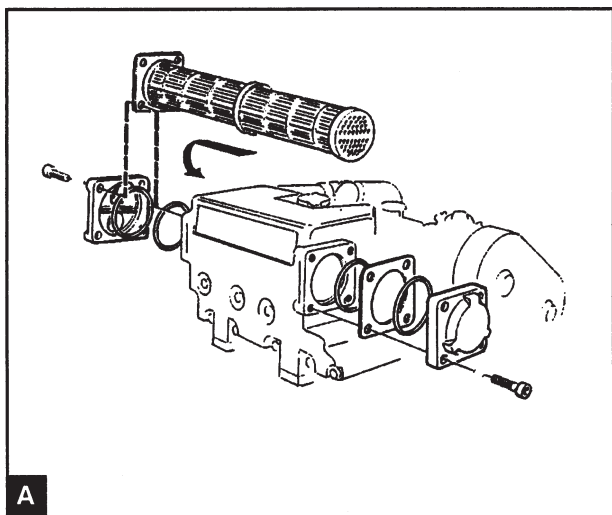
## Echangeur thermique, remise en état (20A-11)

Concerne MD22L-B, MD22P-B, TMD22-B, TMD22P-C, TAMD22P-B

1

Vidangez le circuit d'eau de mer, opération 20A-03.

2



Déposez le couvercle et faites sortir l'élément de l'échangeur thermique.

3

Vérifiez que les orifices des tuyaux sont propres. Si vous trouvez des dépôts ou des contaminants durcis dans les tuyaux, la meilleure façon de les nettoyer est d'appliquer une solution nettoyante non-corrosive agréée par le fabricant. Les dépôts ou contaminants mous peuvent être nettoyés avec une tige d'acier. Poussez la tige dans les tuyaux dans le sens contraire à celui de l'écoulement de l'eau. Faites attention à ne pas endommager les tuyaux avec la tige.

4

Assurez-vous de l'absence de dommages sur les composants et remplacez-les si nécessaire.

5

Posez les composants dans l'ordre inverse. Le couvercle et l'élément ne peuvent être posés que d'une seule façon.

6

Démarrez le moteur et vérifiez l'absence de fuites.

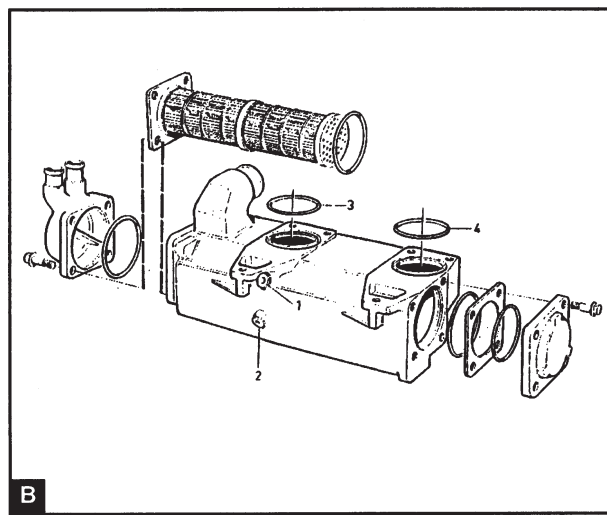
## Refroidisseur d'air de suralimentation, remise en état (20A-12)

Concerne TAMD22P-B

1

Vidangez le circuit d'eau de mer, opération 20A-03.

2



Déposez le refroidisseur d'air de suralimentation de l'échangeur thermique. Déposez le couvercle et les bouchons (B1 et B2). Déposez l'élément de l'échangeur thermique.

3

Vérifiez que les orifices des tuyaux sont propres. Si vous trouvez des dépôts ou des contaminants durcis dans les tuyaux, la meilleure façon de les nettoyer est d'appliquer une solution nettoyante non-corrosive agréée par le fabricant. Les dépôts ou contaminants mous peuvent être nettoyés avec une tige d'acier. Poussez la tige dans les tuyaux dans le sens contraire à celui de l'écoulement de l'eau. Faites attention à ne pas endommager les tuyaux avec la tige.

4

Assurez-vous de l'absence de dommages sur les composants et remplacez-les si nécessaire.

5

Posez les composants dans l'ordre inverse. N'oubliez pas les bouchons (B1 et B2) et les joints toriques (B3 et B4). Les couvercles et l'élément ne peuvent être posés que d'une seule façon.

6

Démarrez le moteur et vérifiez l'absence de fuites.

# Volant, carter de volant

## Généralités

Le moteur peut être équipé d'une plaque de base en aluminium ou en acier non trempé, ou d'un carter de volant en fonte. Les moteurs marins sont équipés d'un carter d'adaptateur entre la plaque de base et la marche arrière.

Le volant en acier est équipé d'une couronne dentée posée par emmanchement à chaud. La couronne dentée a 104 dents.

## Instructions de remise en état

### Volant, remplacement (21A-01)

1

Déposez les composants d'entraînement de l'arrière du moteur.

Déposez le carter d'adaptateur de la marche arrière. Déposez disque d'entraînement élastique du volant.

2

Retirez du volant les deux vis de fixation en contre-position. Posez deux tiges de guidage provisoires pour plus de sécurité durant la dépose et la pose du volant.

3

Retirez les autres vis de fixation et déposez le volant.

4

Assurez-vous de l'absence de dommages sur le volant et sur la couronne dentée du volant, et remplacez-les si nécessaire.

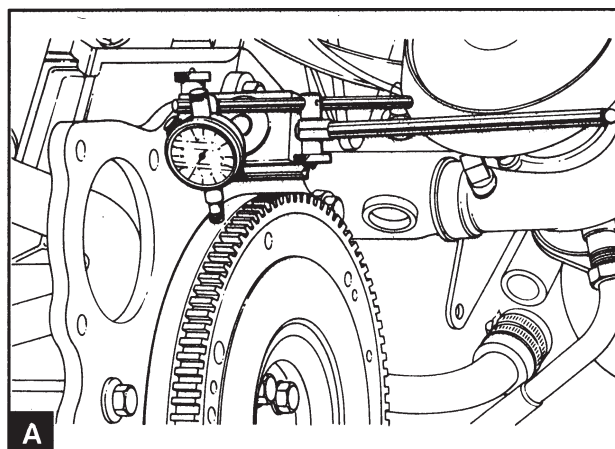
5

Assurez-vous que les surfaces de contact du vilebrequin et du volant sont propres et non endommagées.

6

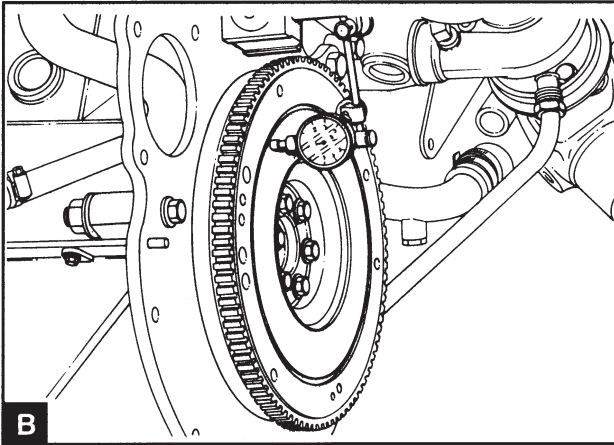
Vérifiez que la tige de guidage est posée dans la bride du vilebrequin. Posez le volant sur les tiges de guidage. Posez les quatre vis de montage. Retirez les tiges de guidage et posez les deux dernières vis de fixation. Serrez les vis de fixation par étapes et uniformément à **65 Nm**.

7



Vérifiez le jeu radial du volant au moyen d'un indicateur à cadran (A). Le jeu doit être inférieur à 0,30 mm selon le relevé total de l'indicateur.

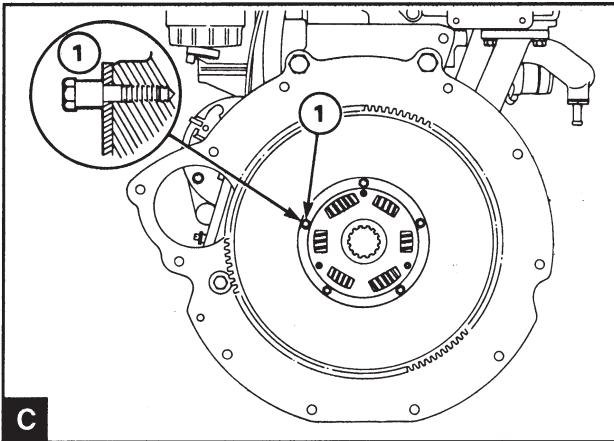
8



Vérifiez le jeu axial sur la surface du volant (B). Le jeu axial ne doit pas dépasser 0,03 mm, selon le relevé total de l'indicateur, pour chaque 25 mm de rayon du volant (du centre du vilebrequin à la pointe de l'indicateur à cadran). Pendant que vous effectuez cette mesure, pressez le vilebrequin en avant pour éviter que le jeu axial du vilebrequin n'affecte la mesure.

**MS2, 120S, HBW250, HS25**

9



Posez le disque élastique pour la marche arrière (C). Appliquez du Loctite 243 sur le filetage des vis de fixation du disque. Vérifiez que la petite section de guidage de chaque vis de fixation entre dans le volant (C1). Serrez les vis de fixation, par étapes et uniformément à **9 Nm**. Ne démarrez pas le moteur avant que le liquide obturateur ne soit durci.

10

Posez les composants d'entraînement de l'arrière du moteur.

## Couronne dentée, remplacement (21A-01)

**⚠ AVERTISSEMENT !** Vous devez porter des lunettes de protection durant cette opération.

Vérifiez la position du chanfrein sur les dents avant de déposer la couronne dentée.

### Dépose

La couronne dentée se retire en brisant le collier avec un marteau et un burin. Faites attention à ne pas endommager le volant durant cette opération.

### Pose

Le collier est posé sur le volant à chaud. Lorsque vous posez un collier neuf, faites attention à ne pas le chauffer à plus de 250°C. Vérifiez que le chanfrein sur les dents est tourné dans la bonne direction.

## Carter de volant, remplacement (21A-03)

Outils spéciaux : 885030

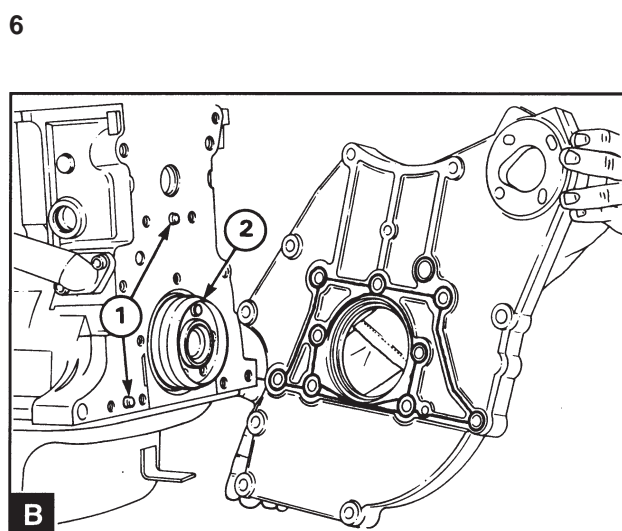
**1**  
Déposez les composants d'entraînement de l'arrière du moteur.

**2**  
Déposez le démarreur, opération 22B-01. Pour les moteur équipés d'une marche arrière : Déposez le carter d'adaptateur de la marche arrière.

**3**  
Déposez le volant, opération 21A-01.

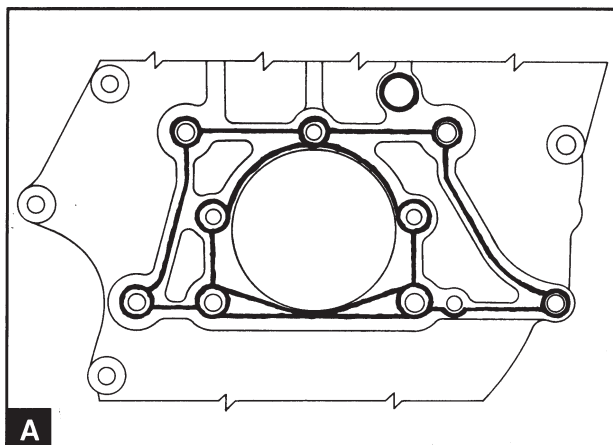
**4**  
Retirez les vis de fixation du carter de volant. Utilisez un marteau à face douce pour détacher le carter de volant des tiges de guidage.

**5**  
Assurez-vous que ni la surface arrière du bloc-cylindres, ni les surfaces du carter de volant ne sont sales ou endommagées.



Vérifiez que les tiges de guidage (B1) sont correctement posées. Vérifiez que le diamètre extérieur de la bride de vilebrequin est propre. Posez le manchon protecteur du presse-étoupe (B2) sur la bride de vilebrequin. Lubrifiez légèrement le diamètre extérieur de la bride de vilebrequin et le manchon protecteur avec de l'huile moteur neuve.

**7**



Appliquez une couche continue de produit d'étanchéité de 1,5 mm sur la surface avant du carter, voir l'illustration A. Cette opération n'est pas nécessaire lorsqu'un carter séparé est posé pour le presse-étoupe.

**8**  
Posez le carter sur les tiges de guidage et serrez les vis de fixation.

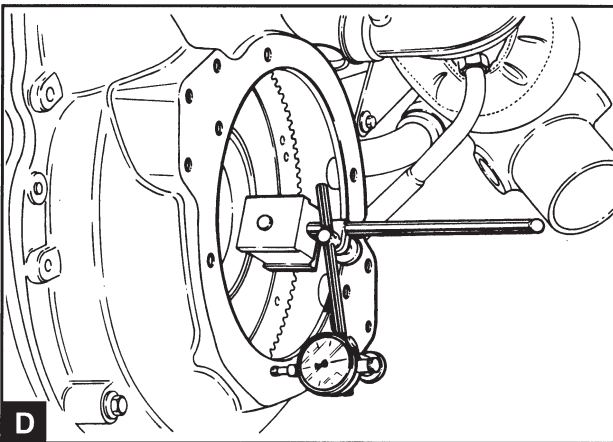
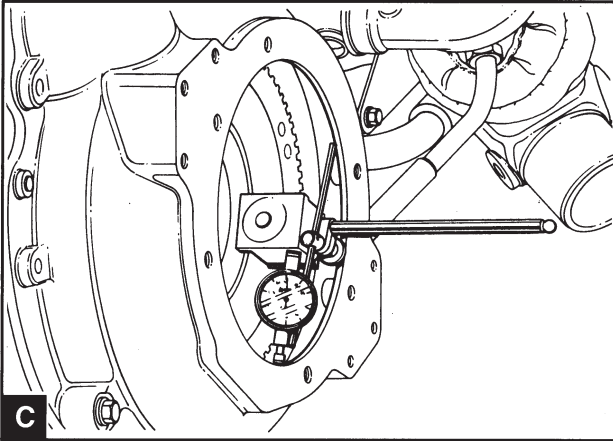
### Transmission S et inverseur seulement

**9**  
Assurez-vous de la concentricité du carter au moyen d'un indicateur à cadran. Le relevé total au cadran de l'indicateur ne doit pas dépasser 0,15 mm. Si un réglage est nécessaire, il doit être effectué sur le carter, et la concentricité doit ensuite être vérifiée à nouveau.

**10**  
Serrez les vis de fixation, uniformément, par étapes, au couple correct, selon la section 11B et l'ordre de l'illustration 21A.05/A.

**11**  
Vérifiez le jeu axial de la partie arrière du carter. Le relevé total au cadran de l'indicateur ne doit pas dépasser 0,15 mm. Si un réglage est nécessaire, il doit être effectué sur le carter et non sur le bloc-cylindres.

12



Posez le volant et l'adaptateur d'entraînement pour la marche arrière, opération 21A-01. Vérifiez que les tiges de guidage sont correctement posées dans le carter. Posez le carter d'adaptateur pour la marche arrière. Serrez les vis de fixation à **43 Nm**. Vérifiez la concentricité du carter (C) et le jeu axial (D) comme décrit aux points 5 et 7 ci-dessus. Posez la plaque d'appui de la tubulure.

13

Posez le démarreur, opération 22B-01. Posez les composants d'entraînement de l'arrière du moteur.

---

# ***Systeme électrique***

## ***Description de composants***

### **Alternateur**

L'alternateur Valeo A13N 147M est entraîné à partir de la poulie de vilebrequin par une seule courroie d'entraînement. La capacité de l'alternateur est de 60 A (50 A dans la version antérieure).

### **Démarreur**

Le démarreur est du type préconnecté. L'entraînement intérieur se fait par un train planétaire.

Un embrayage à roulement empêche le rotor de tourner à haute vitesse si le démarreur est maintenu en position engagée.

Ces démarreurs sont équipés de roulements à aiguilles pour permettre des charges plus élevées.

### **Bougies de préchauffage**

Le démarrage de ces moteurs consiste en un jeu de bougies de préchauffage, une pour chaque cylindre.

Les bougies de préchauffage sont posées dans la culasse, à côté des injecteurs. La pointe de la bougie de préchauffage fait saillie dans la chambre de combustion dans le piston lorsque le piston est au point mort haut.

La bougie de préchauffage est réglée électriquement, normalement par l'interrupteur de contact. Lorsque le courant arrive aux bougies, les pointes s'échauffent à haute température et améliorent le processus de combustion durant un démarrage à froid.

## Instructions de remise en état

### Alternateur, remplacement (22A-01)

Suivez les instructions ci-dessous pour éviter d'endommager les diodes et la résistance.

- Ne débranchez pas la batterie lorsque le moteur tourne. L'augmentation de voltage qui en résulte dans le système de charge de l'alternateur peut endommager les diodes ou les transistors.
- Ne débranchez aucun câble électrique sans avoir d'abord arrêté le moteur et mis tous les interrupteurs électriques en position OFF.
- Evitez un court-circuit: ne branchez donc pas les câbles électriques sur la fausse douille. Vous devez identifier correctement les câbles électriques et les douilles. Un court-circuit ou un branchement incorrect, inversant la polarité, peut causer des dommages permanents aux diodes et aux transistors.
- Ne connectez pas la batterie au système sans avoir vérifié que la polarité et le voltage sont corrects.
- Ne faites pas faire des étincelles à un câble pour voir s'il est sous tension, car ceci peut endommager les transistors.

#### Dépose

1

Débranchez les connexions électriques au niveau de l'alternateur.

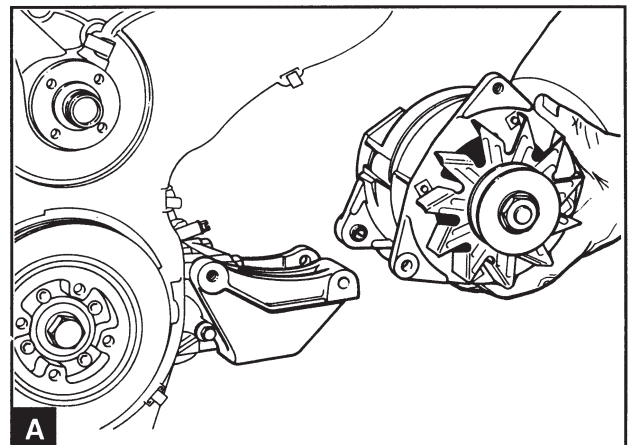
2

Détachez le support de l'alternateur du support du pivot et du support de la bielle de réglage.

3

Desserrez la courroie d'entraînement et déposez la courroie.

4



Déposez la bielle de réglage de l'alternateur et déposez l'axe du pivot. Relevez la position de la rondelle pour vérifier qu'elle est correctement installée. Déposez l'alternateur (A).

#### Pose

5

Positionnez l'alternateur. Posez, sans serrer, le support du pivot et le support de la bielle de réglage. Vérifiez que la rondelle est dans la bonne position. Vérifiez que la poulie de l'alternateur est alignée sur celle du vilebrequin.

6

Posez la courroie d'entraînement et ajustez la poulie. Serrez le support de la bielle de réglage et le support du pivot et vérifiez à nouveau la tension de courroie.

7

Branchez les connexions électriques au niveau de l'alternateur.

## Alternateur, entretien

1

Vérifiez que la courroie d'entraînement n'est pas usée et que la tension de la courroie est correcte.

2

Gardez l'alternateur propre. Pour le nettoyer, utilisez un chiffon humecté de kérosène ou d'un liquide fabriqué exprès. Faites attention à ce que le liquide ne pénètre pas dans l'alternateur.

3

Vérifiez que l'air peut passer sur le boîtier pour le refroidir.

## Alternateur, recherche de pannes

L'alternateur est construit de telle façon qu'un courant indique que le système fonctionne correctement, soit par un témoin d'avertissement éteint, soit par une valeur sur un voltmètre. Lorsque le système fonctionne correctement, aucune vérification n'est nécessaire sur les circuits ouverts, le voltage ou le courant de sortie. Cependant, il faut vérifier dans les cas suivants :

- Le témoin d'avertissement ne s'allume pas tandis que l'alternateur ne fonctionne pas et que l'interrupteur est sur ON, ou si le témoin d'avertissement s'allume tandis que l'alternateur fonctionne.
- Le voltmètre n'affiche aucun courant de charge.
- La batterie est déchargée.
- La batterie est plus chaude que normalement, ce qui peut indiquer que le réglage du voltage ne fonctionne pas.

Si vous constatez un ou plusieurs des symptômes ci-dessus, procédez comme ci-dessous.

1

Vérifiez que la batterie est chargée.

2

Branchez entre l'alternateur et les bornes négatives un voltmètre de bonne qualité, ayant une plage de mesure de 0-50 V.

S'il n'y a pas d'ampèremètre branché sur le circuit : Branchez entre l'alternateur et la borne positive de la batterie un ampèremètre de bonne qualité, ayant une plage de mesure de 0-100 A.

3

Mettez l'interrupteur du témoin d'avertissement sur ON (il s'agit de l'interrupteur principal du tableau d'instruments). La lampe témoin d'avertissement doit s'allumer.

4

Branchez une charge de 10-15 A, par exemple un éclairage.

5

Démarrez le moteur et laissez-le tourner à vitesse de ralenti rapide. Dès lors, les possibilités sont les suivantes. Soit le témoin d'avertissement s'éteint, soit l'ampèremètre indique que le courant de charge est bas par rapport au régime de moteur.

6

Augmentez le régime de moteur brièvement presque jusqu'au nombre de tr/mn maximum. Le courant de charge devrait alors atteindre environ 50 A.

7

Tournez le moteur à environ la moitié du nombre de tr/mn maximum. Enlevez la charge électrique.

Le voltage devrait augmenter jusqu'à 14 V pour un système de 12 V, et rester constant. Simultanément, l'indicateur de courant devrait indiquer une baisse.

Tout changement dans les données ci-dessus indique la possibilité d'un défaut. Il faut alors déposer l'alternateur et le faire vérifier par un spécialiste.

Le régulateur forme une unité scellée. Il ne peut pas être réparé. Si le régulateur est défectueux, il doit être remplacé.



## Démarrateur, remplacement (22B-01)

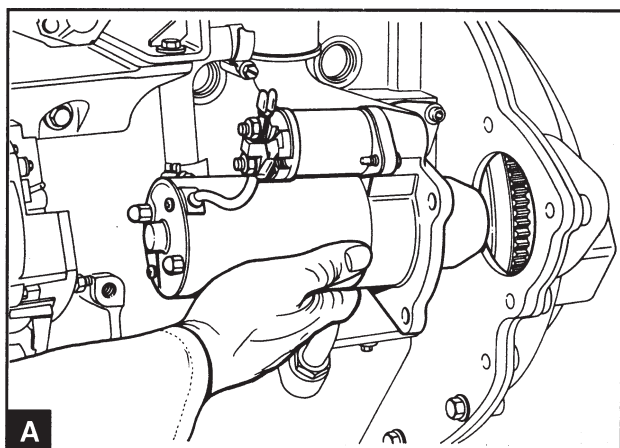
1

Débranchez la batterie.

2

Débranchez les câbles du démarreur.

3



Desserrez les fixations et déposez le démarreur.

4

Posez le démarreur et serrez les fixations.

5

Branchez les câbles du démarreur.

6

Branchez la batterie.

## Démarrateur, entretien (22B-02)

Le démarreur doit être déposé du moteur.

Vous pouvez déposer le balai du rotor une fois que la plaque de base a été déposée.

Inspectez les balais pour vérifier qu'ils bougent librement dans leurs guides, de même que les connecteurs des câbles. Pour vérifier ceci, déposez le support ressort et le ressort de chaque balai et tirez doucement sur le connecteur mobile. Si le balai ne bouge pas librement, retirez-le de son support. Nettoyez les côtés avec un chiffon humecté d'essence.

Ayez soin de poser les balais dans leur position d'origine pour qu'ils continuent de s'user de la même façon. Les balais doivent avoir un contact correct et bien aligné avec la forme du commutateur. Si les balais sont usés à 3,5 mm ou moins, ils doivent être remplacés.

Les balais neufs doivent être exactement du même type que les balais d'origine. Pour avoir la certitude de poser les balais corrects, utilisez uniquement des pièces de rechange livrées par des fabricants agréés. Pour déposer les balais de mise à terre, déposez le clip et tirez sur les balais. Pour déposer les balais d'induction, déposez la plaque d'isolation et la barre conductrice de l'unité des balais. Avant de poser les balais dans leurs supports, nettoyez ces derniers à l'air comprimé ou avec un chiffon humecté d'essence.

Le commutateur doit être d'une propreté absolue. Vous pouvez enlever la saleté ou l'huile avec un chiffon sec ne s'effilochant pas. Si le commutateur est sale ou décoloré, vous pouvez le nettoyer avec du papier d'émeri ou autre matériau semblable. Si ceci n'est pas possible, faites réparer le démarreur par un spécialiste.

L'unité des balais et celle du rotor peuvent être posées ensemble dans le logement, mais il seront tirés en position par les solénoïdes. Vérifiez que la rondelle de butée est toujours à sa place sur l'avant de l'axe du rotor.

Si l'engagement a besoin d'une réparation, faites-la effectuer par un spécialiste.

## Démarrateur, contrôle (22B-03)

Vérifiez que la batterie est chargée.

Allumez les lampes et l'interrupteur de contact. S'il n'y a pas de lampes connectées au moteur, branchez un voltmètre entre les pôles de la batterie et enclenchez l'interrupteur de contact.

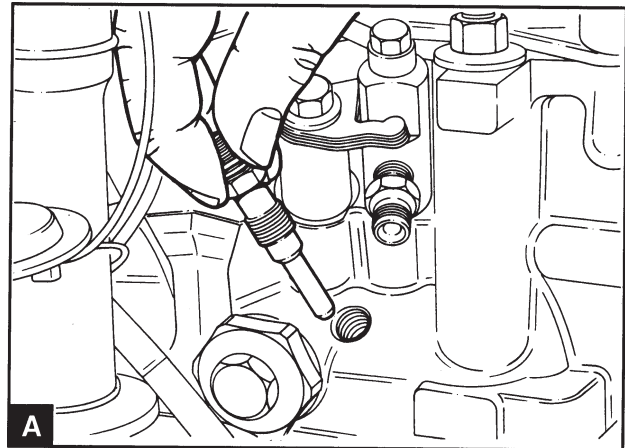
Si le démarreur ne fonctionne pas, tandis que les lampes s'allument normalement (ou tandis que le voltage de la batterie ne baisse pas), vérifiez l'interrupteur ainsi que toutes les connexions et tous les câbles. Si le démarreur fonctionne trop lentement, la cause peut être une connexion défectueuse.

## Bougies de préchauffage, remplacement (22C-01)

1

Débranchez les connexions électriques des bougies de préchauffage.

2



Débranchez et les bougies (A).

3

Vérifiez que le filetage et les surfaces de contact des bougies et du cylindre sont propres. Appliquez un lubrifiant adapté aux hautes températures sur le filetage et sur les bases coniques des bougies. Posez les bougies et serrez à **20 Nm**.

4

Branchez les connexions électriques des bougies.

## Bougies de préchauffage, vérification de l'alimentation/ de la continuité du courant

1

Branchez une lampe d'essai de 12 V entre le pôle positif de la batterie et la masse pour vérifier que la lampe fonctionne.

2

Branchez la lampe d'essai entre la sortie de la bougie de préchauffage la plus éloignée de la source d'alimentation et la masse. Une fois l'interrupteur de commande est enclenché, la lampe d'essai doit s'allumer si l'alimentation est correcte.

3

Débranchez les câbles des connexions des bougies de préchauffage.

4

Branchez la lampe d'essai sur le pôle positif de la batterie et sur le connecteur de chacune des bougies de préchauffage. Si la continuité est correcte, la lampe s'allume. Si la lampe ne s'allume pas lorsque vous vérifiez l'une des bornes, vous devez remplacer celle-ci.

5

Branchez les câbles sur les connecteurs des bougies de préchauffage après avoir vérifié toutes les bougies.

## Bougies de préchauffage, contrôle du fonctionnement

1

Débranchez le câble d'alimentation et les câbles des connecteurs des bougies de préchauffage.

2

Branchez un ampèremètre de 50-0-50 entre le câble d'alimentation et le connecteur d'une bougie de préchauffage. Branchez un voltmètre 0-20 entre le connecteur d'une bougie de préchauffage et la masse.

3

Branchez l'interrupteur de commande et relevez les valeurs de l'ampèremètre et du voltmètre.

Dans un système de 12 V, le courant initial doit être de 27 A, et il doit tomber à 14 A après 10 secondes environ. A ce moment, le voltmètre doit afficher environ 11-12 V.

Si l'ampèremètre affiche une valeur trop faible, ou rien du tout, remplacez la bougie de préchauffage. Si le voltmètre n'affiche rien, vérifiez l'interrupteur et le câble d'alimentation.

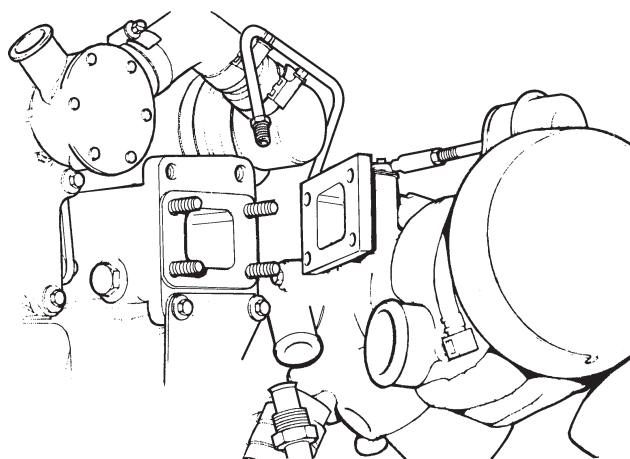
4

Lorsque vous avez vérifié toutes les bougies de préchauffage, enlevez l'ampèremètre et le voltmètre et branchez le câble d'alimentation.

# Systeme d'admission et d'echappement

## Turbocompresseur, remplacement (TMD, TAMD uniquement)

### Dépose et repose



- 1 Nettoyez soigneusement le turbocompresseur.
- 2 Déposez le filtre à air ou le flexible de filtre à d'air au niveau de l'admission du turbocompresseur. Déposez le couvercle d'admission s'il est installé.
- 3 Dévissez le tuyau d'échappement.
- 4 Retirez les colliers de flexible et faites glisser le flexible de sortie du compresseur vers le haut le long du coude de la tubulure d'admission. Retirez les attaches de ressort et la plaque de base de la turbine (bouclier thermique).
- 5 Débranchez le conduit d'alimentation et le conduit de retour d'huile au niveau du turbocompresseur. Débranchez la conduite de pression de suralimentation au niveau du turbocompresseur.
- 6 Retirez les écrous de la collerette du turbocompresseur et déposez le turbocompresseur (A) et le joint d'étanchéité. Déposez le coude d'échappement et son joint au niveau du turbocompresseur, s'ils sont installés. Posez un carter de protection sur les orifices du turbocompresseur pour empêcher l'entrée de saleté etc.
- 7 Couvrez l'extrémité des conduits et les orifices de la tubulure ou de l'unité réservoir de liquide de refroidissement / échangeur thermique / tubulure.
- 8 Assurez-vous de l'absence de fissures et autres dommages sur les flexibles d'air et le conduit de retour d'huile.
- 9 Déposez et nettoyez le conduit de retour d'huile.
- 10 Enlevez le carter de protection des composants.
- 11 Vérifiez que les orifices d'admission et de sortie du turbocompresseur sont propres et non bloqués. Vérifiez que l'axe du turbocompresseur tourne librement. Vérifiez que les orifices de la tubulure et du tuyau d'échappement sont propres et non bloqués.
- 12 Posez un joint d'étanchéité neuf entre la tubulure d'échappement et la collerette du turbocompresseur. Vérifiez que les filetages du goujon sont propres et appliquez un lubrifiant approprié. Posez le turbocompresseur. Posez les écrous et serrez-les à **22 Nm**. Vérifiez que le support de la plaque de base de la turbine (bouclier thermique) est correctement installé avant de poser et de serrer les écrous de la collerette. Posez la plaque de base de la turbine (bouclier thermique).

Plus d'informations sur: [www.dbmoteurs.fr](http://www.dbmoteurs.fr)

### 13

Posez le coude d'échappement du turbocompresseur si nécessaire. Assurez-vous de la propreté des surfaces de contact du coude et du turbocompresseur. Installez un joint d'étanchéité neuf. Serrez les écrous à **22 Nm**.

### 14

Branchez le conduit de retour d'huile et le conduit pression de suralimentation sur le turbocompresseur.

### 15

Verser 100-140 ml d'huile moteur neuve dans l'orifice d'admission du boîtier central du turbocompresseur.

Tournez l'unité rotative manuellement pour répartir l'huile dans les roulements.

### 16

Glissez sur la sortie du compresseur le flexible enfilé sur le coude de la tubulure d'admission. Serrez les colliers de flexible.

### 17

Vérifiez que les passages du filtre à air, du flexible, du couvercle d'admission et du tuyau d'admission sont propres. Posez le filtre à air et le couvercle d'admission. Serrez les colliers de flexible.

### 18

Mettez le conduit d'alimentation d'huile en place, mais ne branchez pas encore. Actionnez le démarreur, en maintenant le bouton d'arrêt enfoncé ou en maintenant le levier d'arrêt en position STOP, jusqu'à ce que l'huile sorte du conduit d'alimentation. Vérifiez que le levier d'arrêt revient en position de fonctionnement.

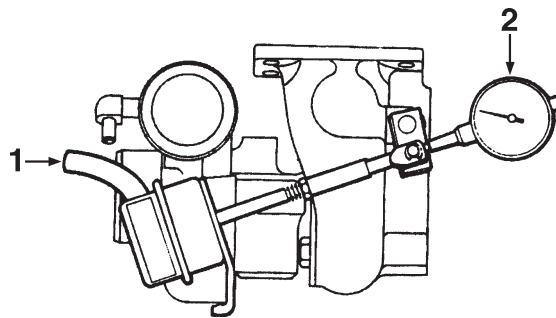
Branchez la conduite d'huile.

Posez la plaque de base de la turbine (bouclier thermique) et ses attaches de ressort.

### 19

Démarrez le moteur. Vérifiez l'absence de fuites d'huile ou d'air, en particulier sur la conduite du capteur de pression de suralimentation, posée entre le boîtier du compresseur et la soupape de commande de la pression de suralimentation. Tournez le moteur à bas régime pendant 3 ou 4 minutes pour faire circuler l'huile avant d'augmenter le régime de moteur.

## Soupape de pression de suralimentation, contrôle



Si la soupape de dérivation du régulateur de la pression de suralimentation ne s'ouvre pas à la bonne pression, les performances du moteur peuvent en être affectées.

L'ouverture à une pression trop basse peut causer des émissions de fumée noire au régime moteur marqué et une perte de puissance à 2500 tr/mn.

L'ouverture à une pression trop élevée peut causer une pression excessive dans les cylindres, ce qui peut endommager le joint de culasse, les roulements et les pistons.

Pour vérifier le réglage de cette pression, procédez comme suit :

#### 1

Débranchez le conduit du capteur de pression de suralimentation (1) et branchez une alimentation en air pouvant être réglée avec précision, et équipée d'un manomètre de précision. Placez un indicateur à cadran sur le turbocompresseur, la pointe de mesure touchant la bielle de commande, pour mesurer le mouvement axial de la bielle (2).

#### 2

Vérifiez que la pression nécessaire pour déplacer la bielle de 0,38 mm tombe dans la plage 89-97 kPa pour le TMD22 (les valeurs pour les TAMD22 sont 1 mm et 135 kPa). Vérifiez que l'indicateur à cadran revient à zéro lorsque la pression d'air est relâchée. Répétez le test plusieurs fois pour obtenir une mesure exacte. Il peut s'avérer nécessaire de frapper doucement le logement de la turbine avec un marteau à face douce pendant cette procédure.

#### 3

Si la soupape du régulateur de pression est défectueuse, le turbo doit être remplacé. Aucun réglage n'est admis.

#### 4

Retirez l'équipement de test et branchez le conduit sur le capteur de pression de suralimentation.

---

## Notes

A series of horizontal dotted lines for taking notes.

# Formulaire de rapport

Si vous avez des remarques ou des suggestions concernant ce manuel, photocopiez cette page, remplissez-la et renvoyez-la nous. L'adresse est indiquée tout en bas de la page. Ecrivez de préférence en suédois ou en anglais.

De la part de : .....

.....

.....

.....

Concerne la publication : .....

N° de publication : ..... Date d'édition : .....

Remarque/Suggestion : .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Date : .....

Nom : .....

AB Volvo Penta  
Customer Support  
Dept. 42200  
SE-405 08 Gothenburg  
Sweden

Plus d'informations sur: [www.dbmoteurs.fr](http://www.dbmoteurs.fr)

Plus d'informations sur: [www.dbmoteurs.fr](http://www.dbmoteurs.fr)