

**14**

Des sièges de soupapes plus gravement endommagés peuvent être corrigés à l'aide d'une roue à moler, 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)

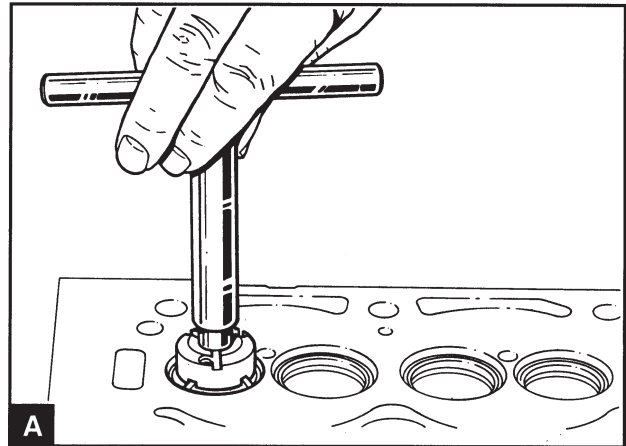
**1**

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.

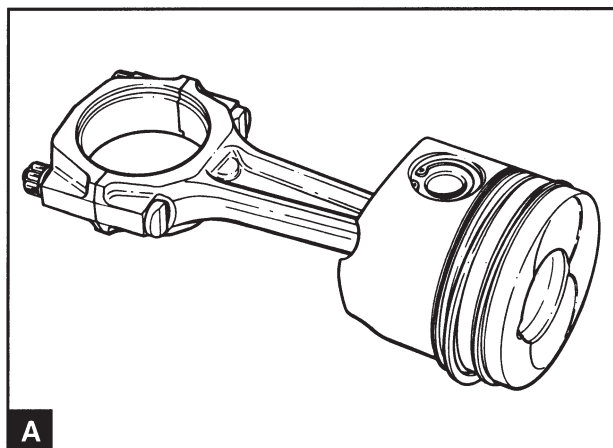
# Piston et bielle

## 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.

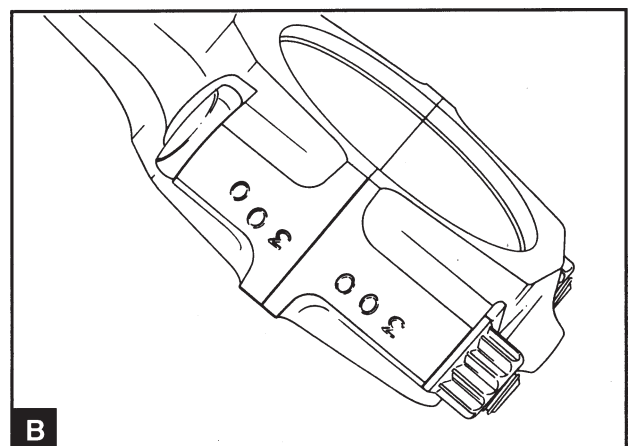
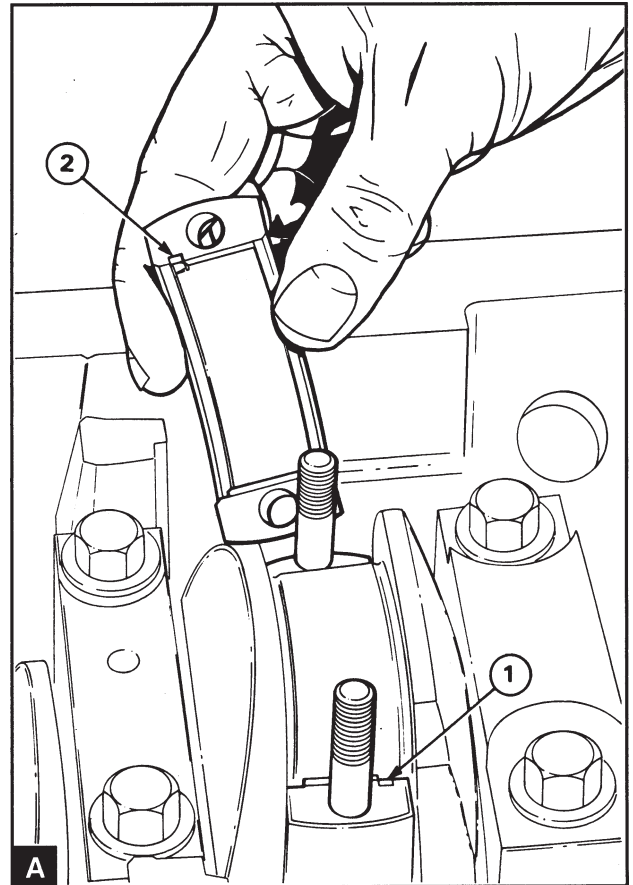
7

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.

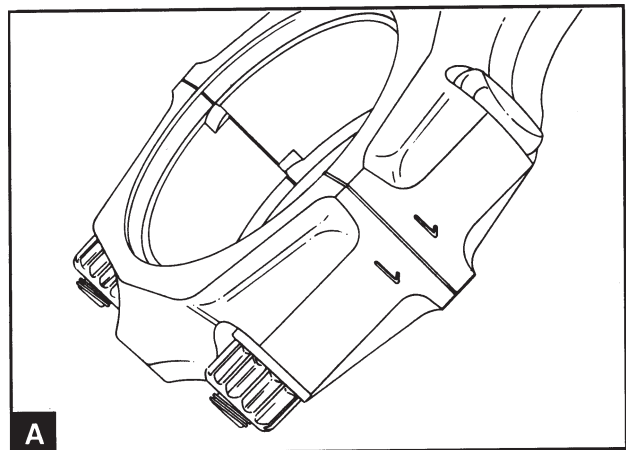
### 4

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

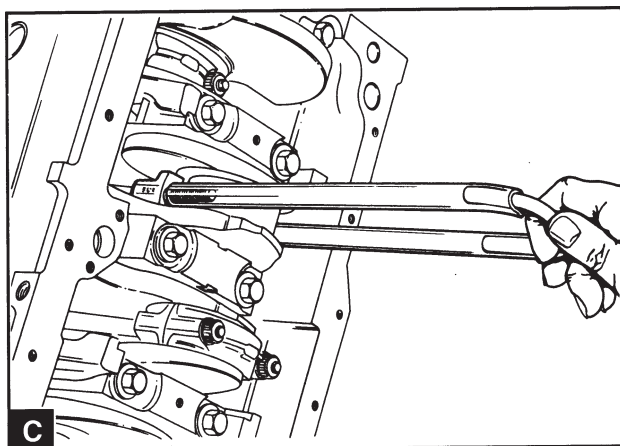
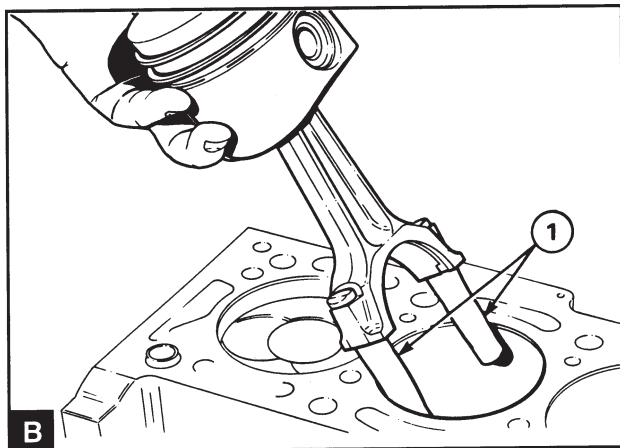


Vérifiez que le numéro de cylindre correct est inscrit sur toutes les bielles et tous les chapeaux (A). Si ce n'est pas le cas, numérotez-les de 1 à 4 en plaçant le numéro 1 au niveau de l'extrémité du carter de la courroie de distribution.

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.

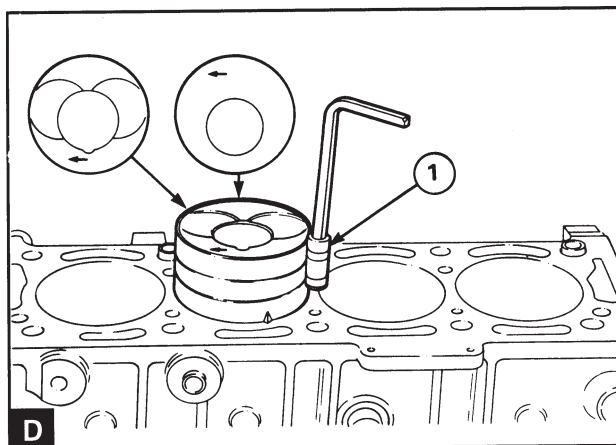
11

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.

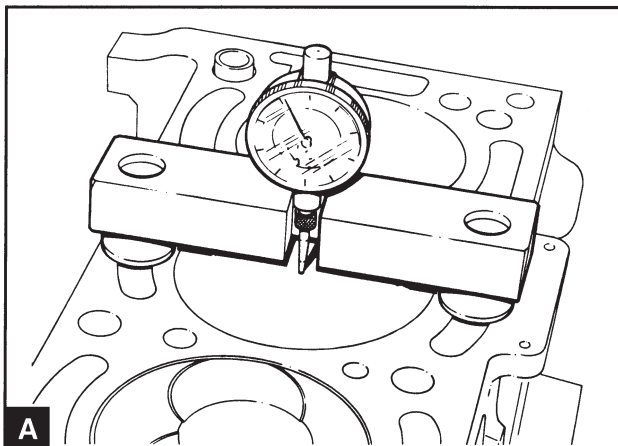
**16**

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.

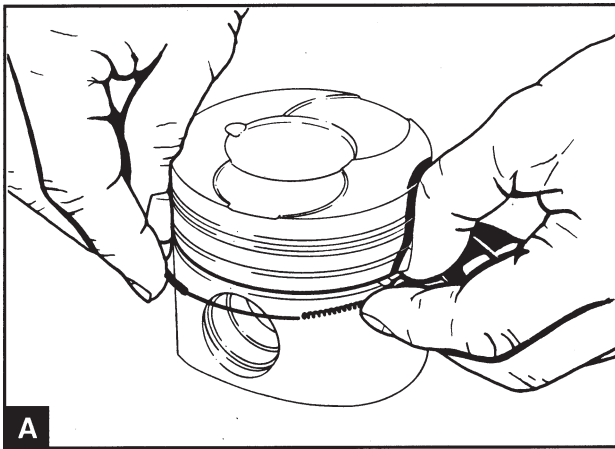


## Segments de piston, remplacement (13A-04)

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

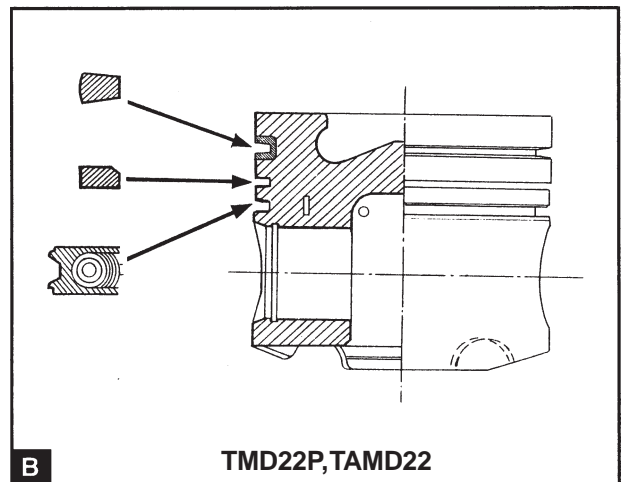
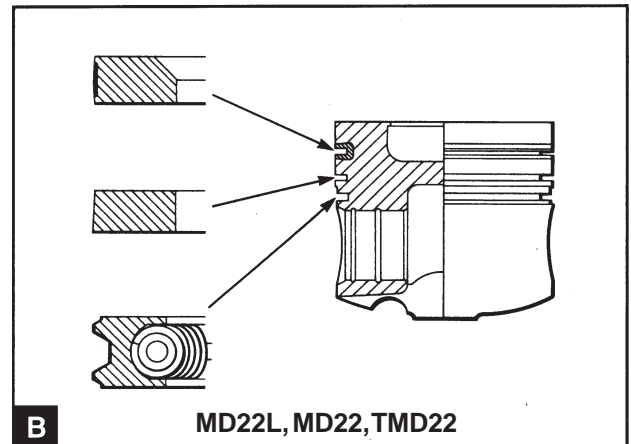


Insérez la bague d'expansion du segment raqueur d'huile dans la rainure de segment de piston en plaçant le loquet à travers les extrémités des deux segments (A). Posez le segment raqueur d'huile par-dessus le ressort (B). Vérifiez que la coupe de segment est décalée de 180° par rapport au loquet.

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.

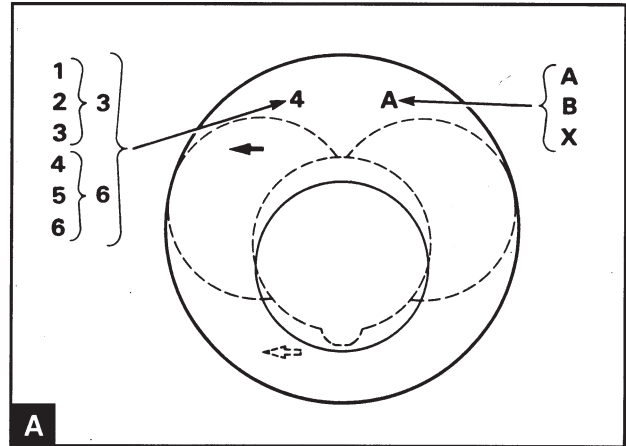
**3**  
Faites un repère temporaire sur le piston pour afficher le numéro de cylindre indiqué sur la bielle. Faites le repère sur le piston du même côté que le repère sur la tête de bielle pour être sûr qu'ils sont correctement installés ensemble.

**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.

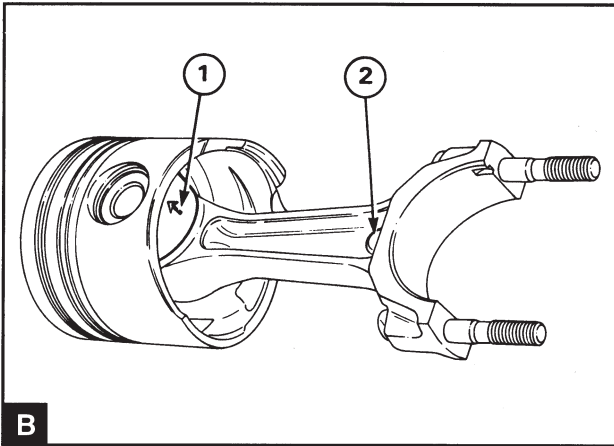
**6**  
Posez un circlip neuf dans l'un des emplacements du boulon de piston sur le piston.

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.

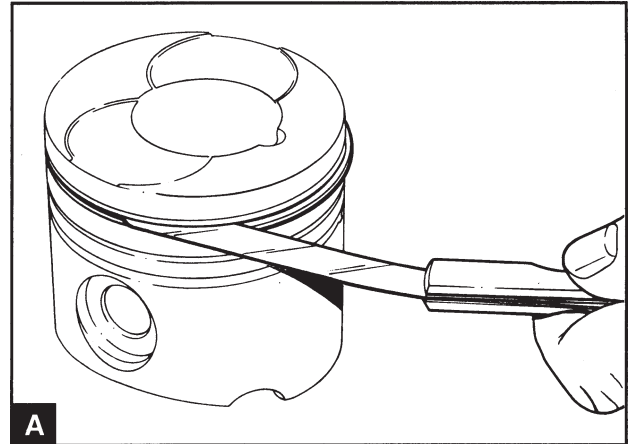
2

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

3

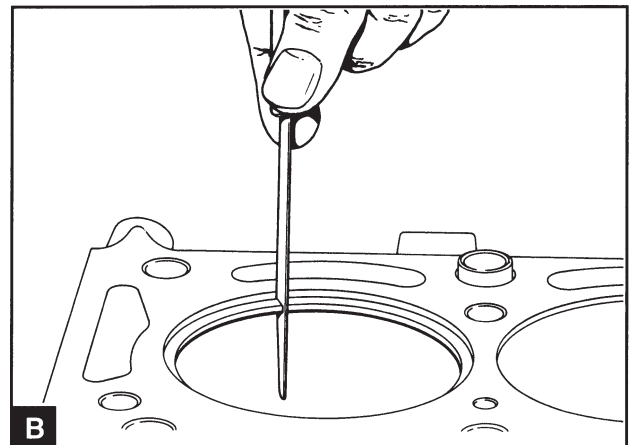
Déposez les segments de piston, opération 13A-04. Nettoyez les segments de piston et leurs rainures.

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 ».

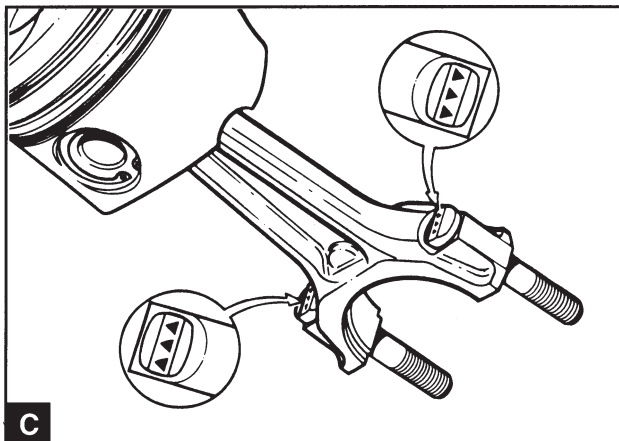
2

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.

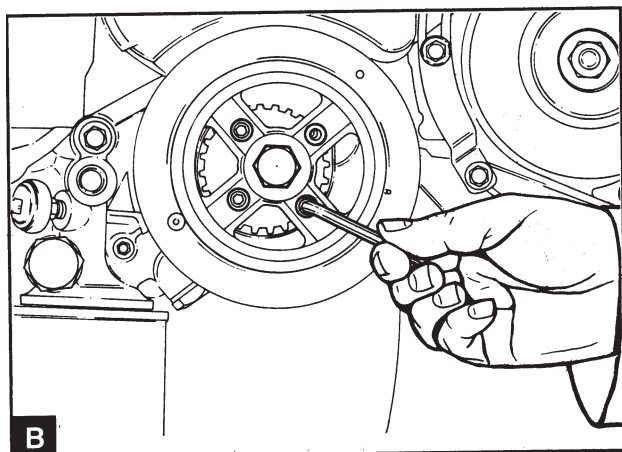
2

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

3

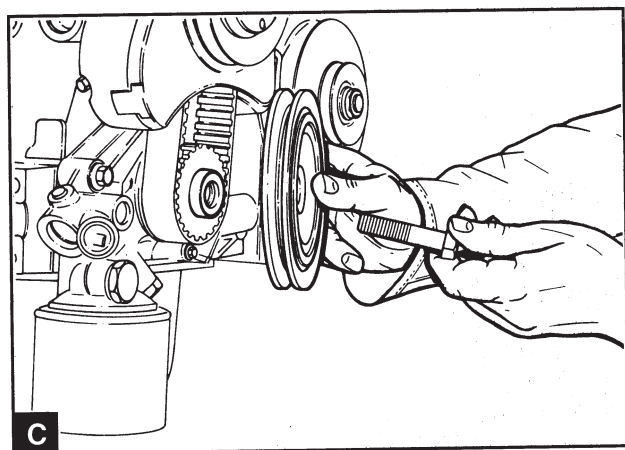
Déposez le démarreur, opération 22B-01.

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.

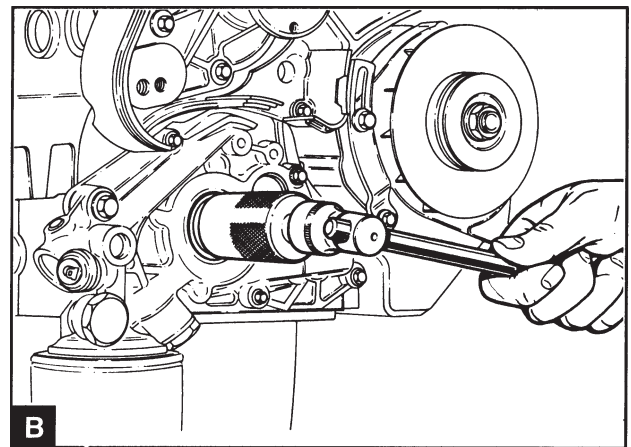
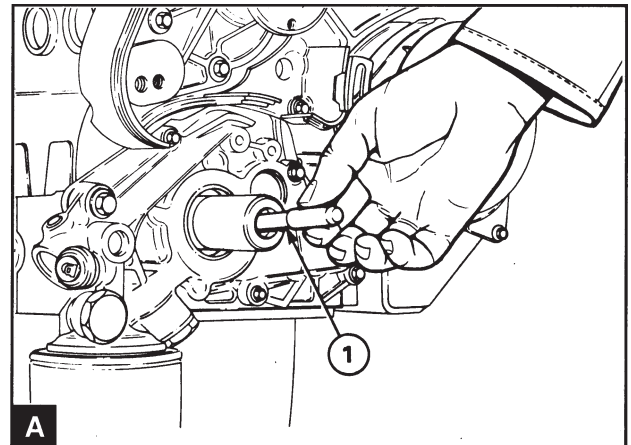
7

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

8

Déposez la clavette avant du vilebrequin.

9

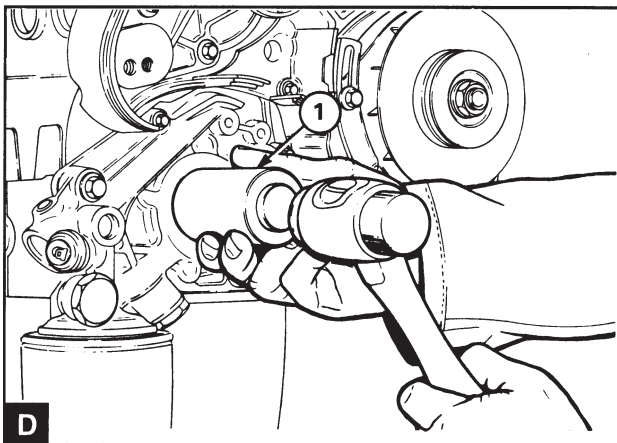
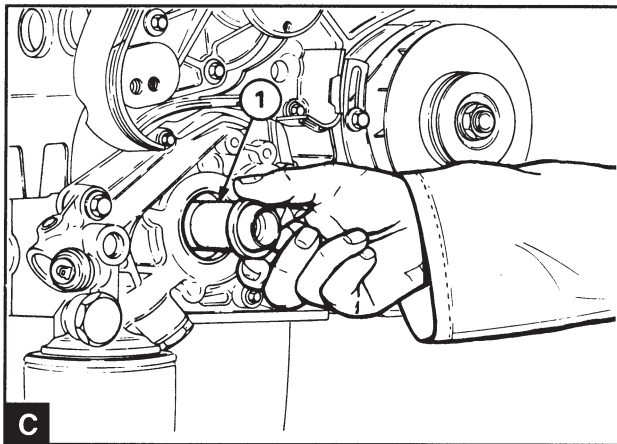


Posez l'adaptateur (A1) de l'outil 885031 à l'extrémité avant du vilebrequin. Desserrez la vis centrale pour qu'elle ne touche pas l'adaptateur et insérez l'outil principal dans la bague d'étanchéité. Tournez l'outil dans le sens horaire afin qu'il soit bien fixé dans la bague d'étanchéité et serrez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

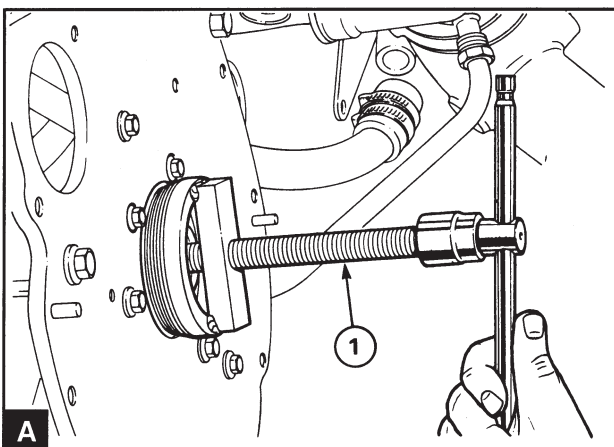
3

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.

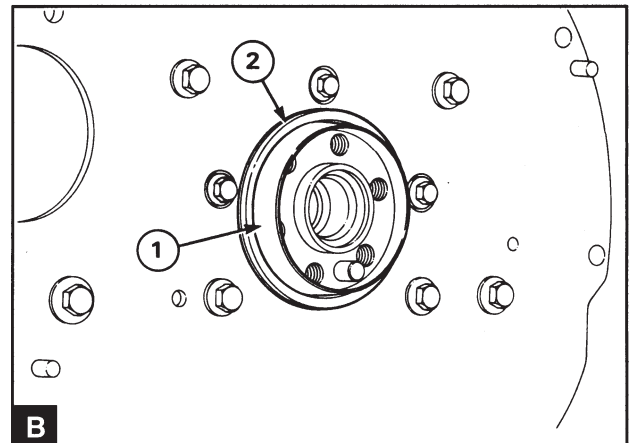
6

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

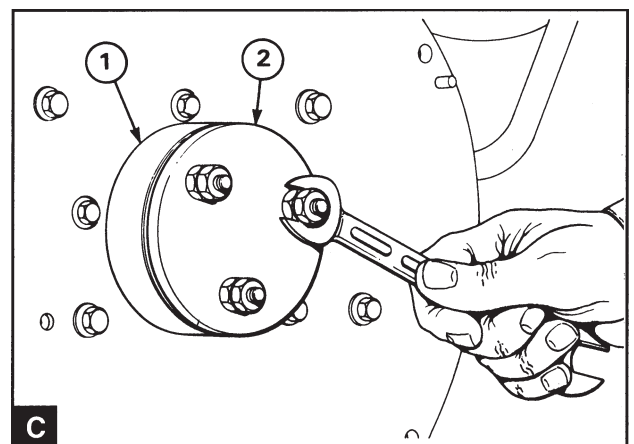


Nettoyez et lubrifiez la douille de protection 885030 (B1) et posez-la sur l'extrémité de la bride du vilebrequin.

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.

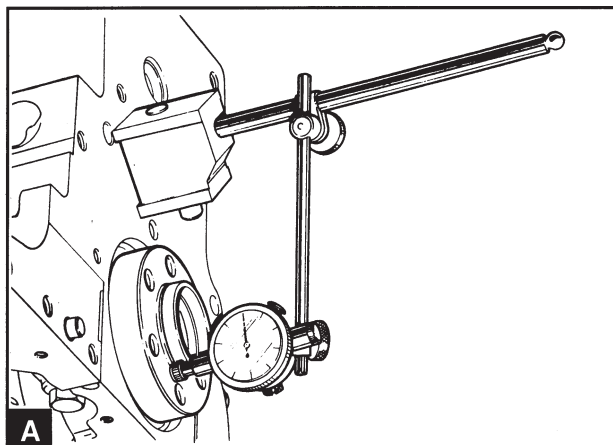
11

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)

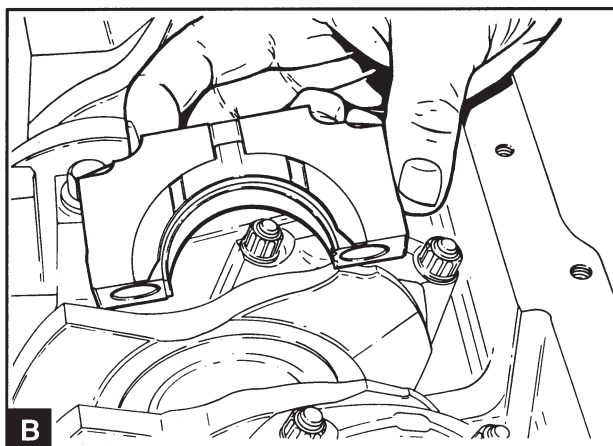
1

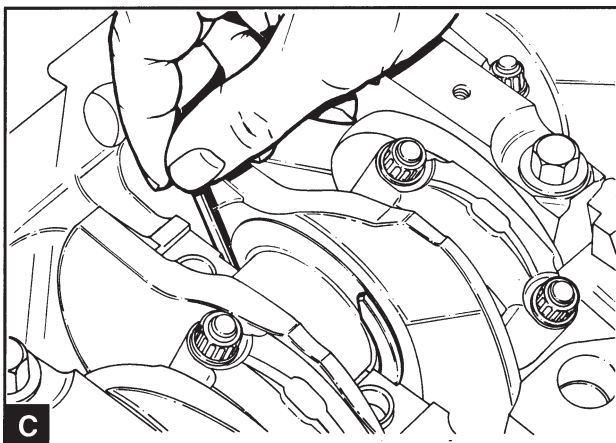
Vidangez l'huile moteur et déposez le carter d'huile, opération 18A-03.

2

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

3





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.

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.

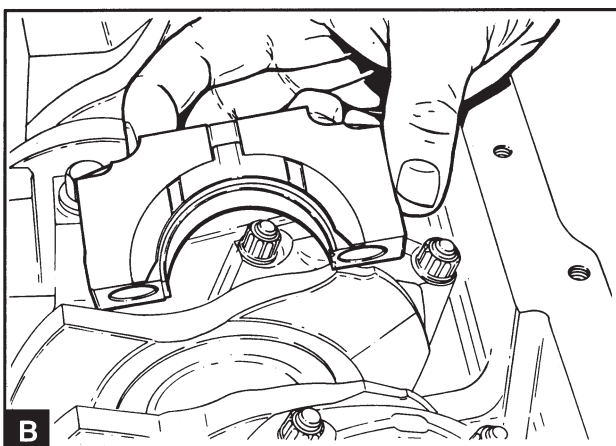
4

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).

## 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.

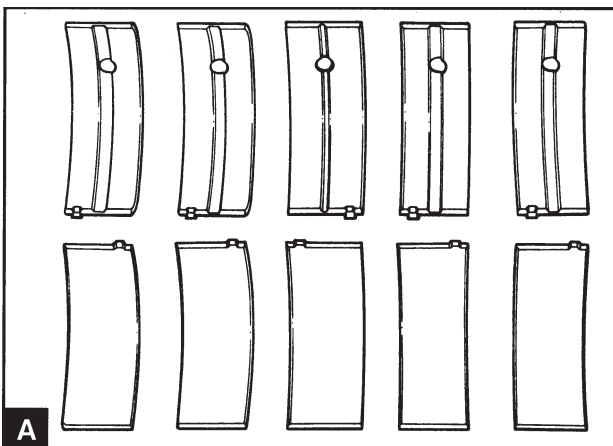
3

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.

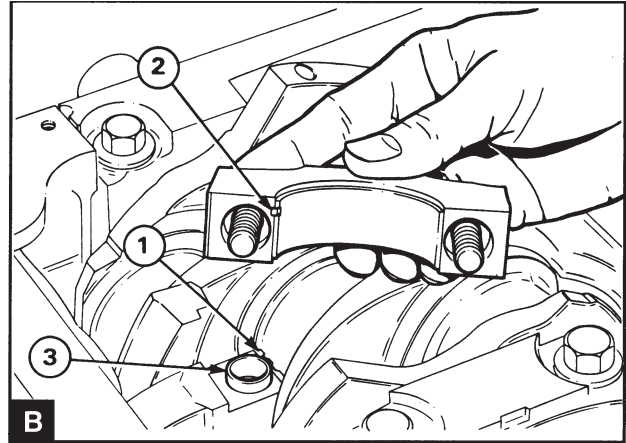
5



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 oeillet 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 oeillet 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**

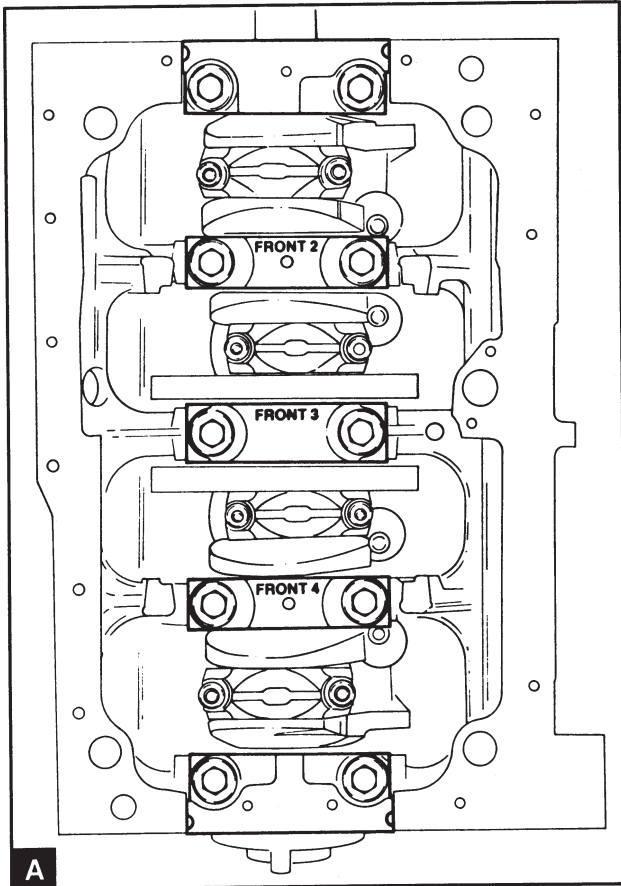
Mesurez le jeu axial du vilebrequin pour déterminer si des rondelles de butée neuves sont requises.



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**

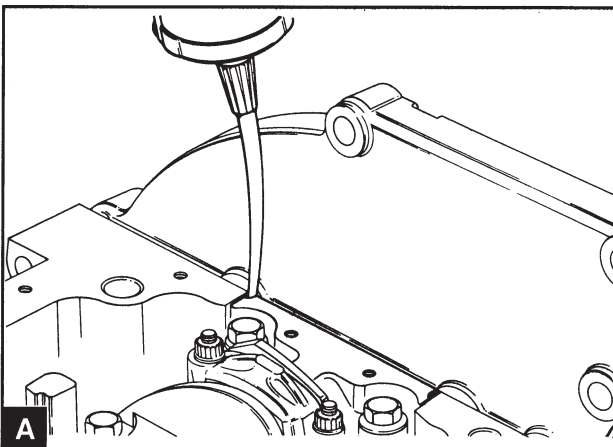
Posez les chapeaux de tête de bielle, opération 13A-03.

**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 ».



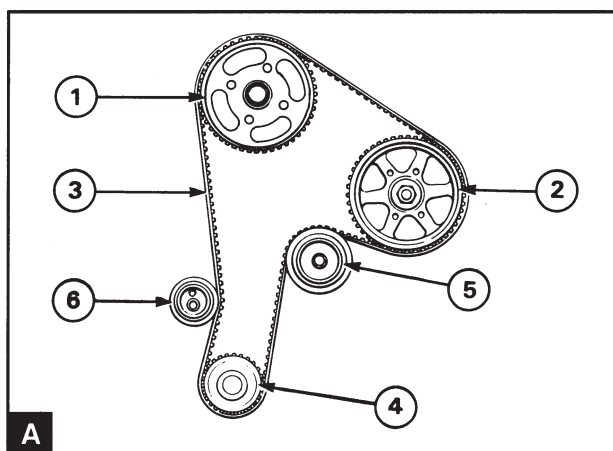
# ***Carter de distribution et pignon***

## **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.

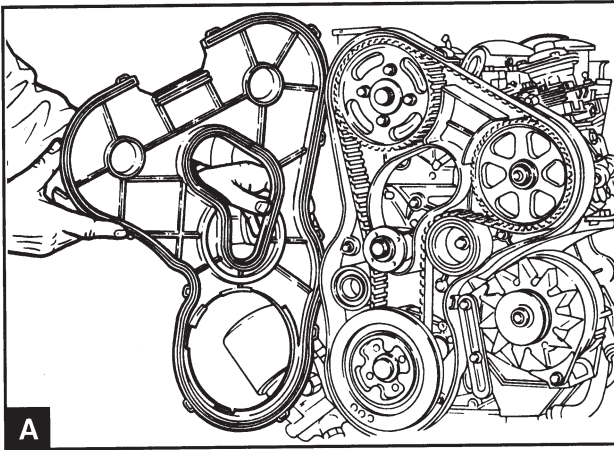
3

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.

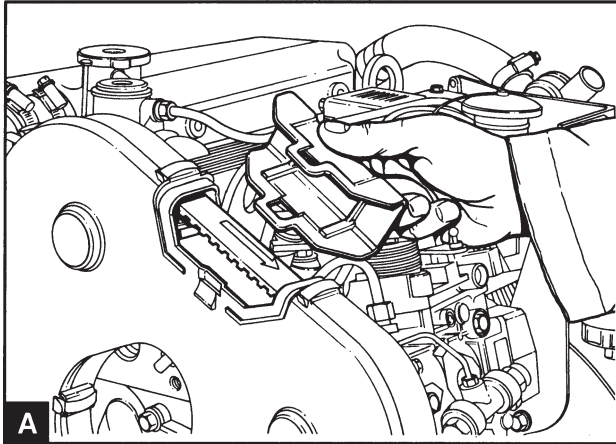
11

Branchez la batterie.

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

Outils spéciaux : 885036

1

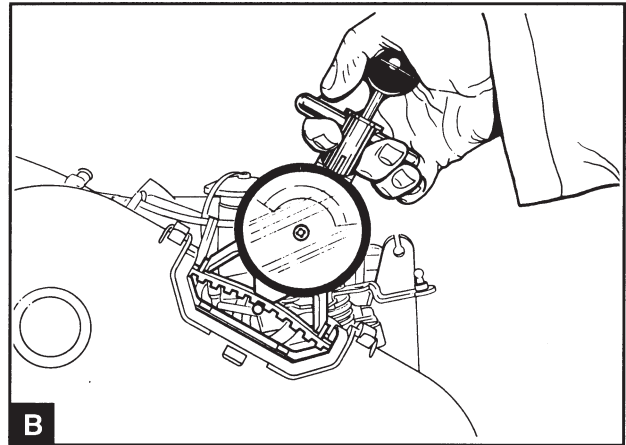


Déposez l'écouille de contrôle du côté supérieur du carter de distribution (A).

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'écouille 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.

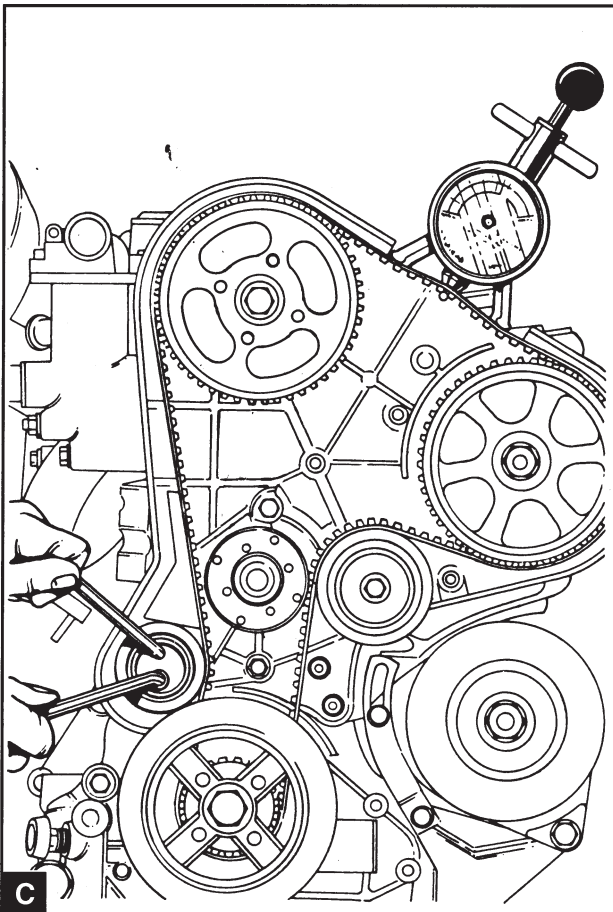
3

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.

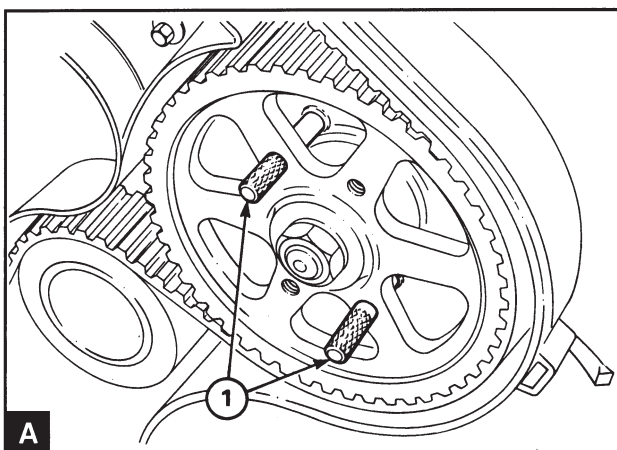
2

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**

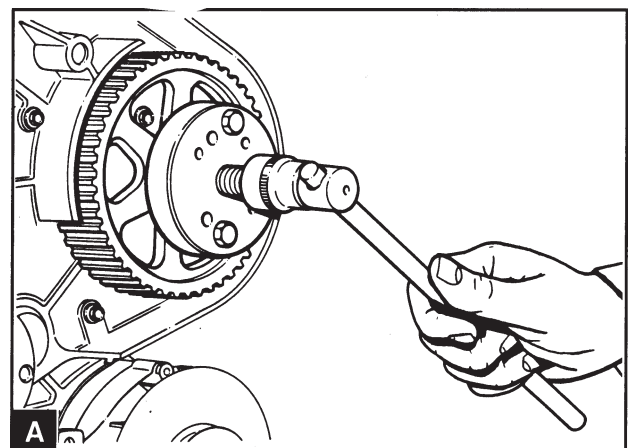
Déposez le bouchon du carter de distribution, opération 15A-01.

**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.

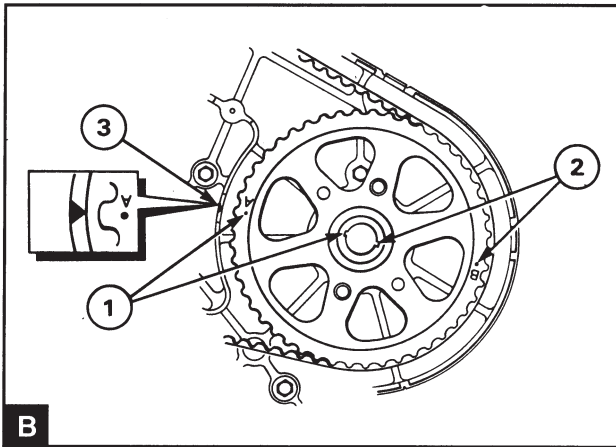
7

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.

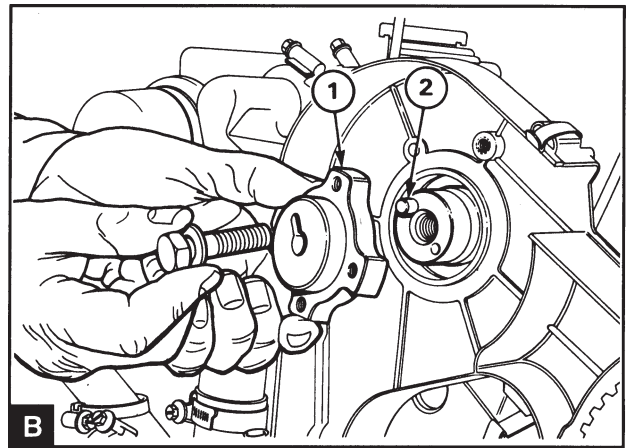
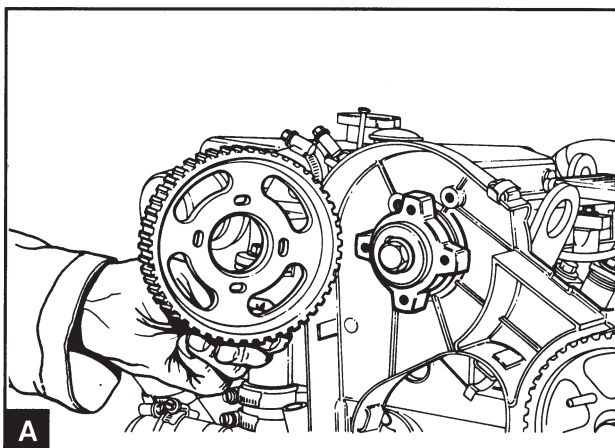
5

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

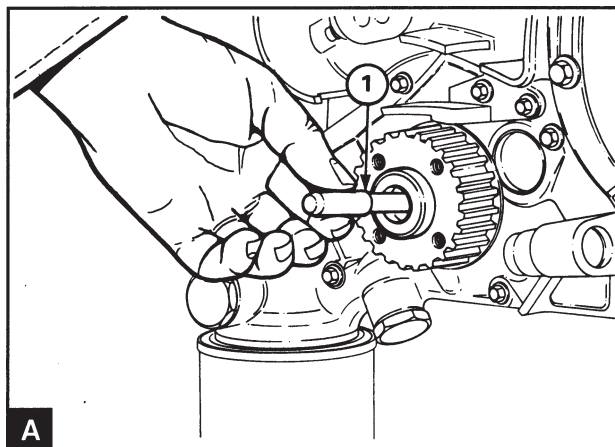
Déposez le bouchon du carter de distribution, opération 15A-01.

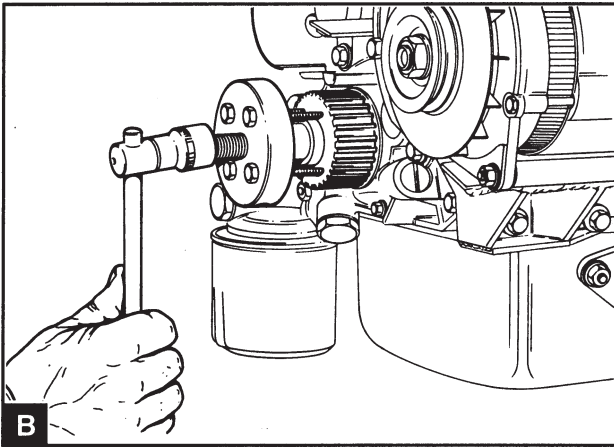
6

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.

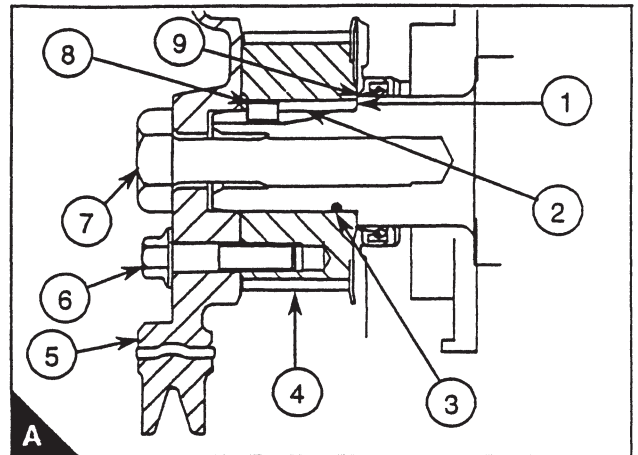
**10**

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'écoutille 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.

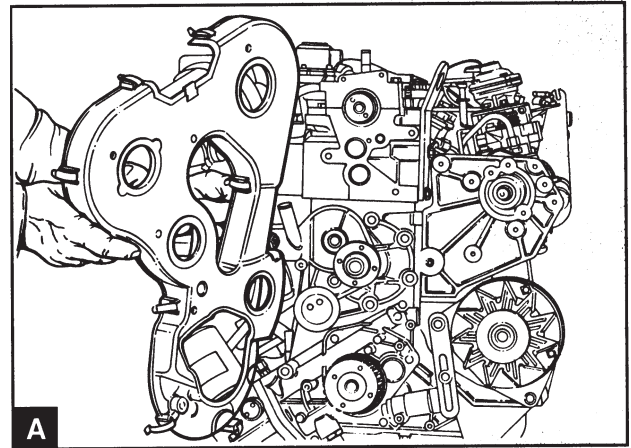
7

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

8

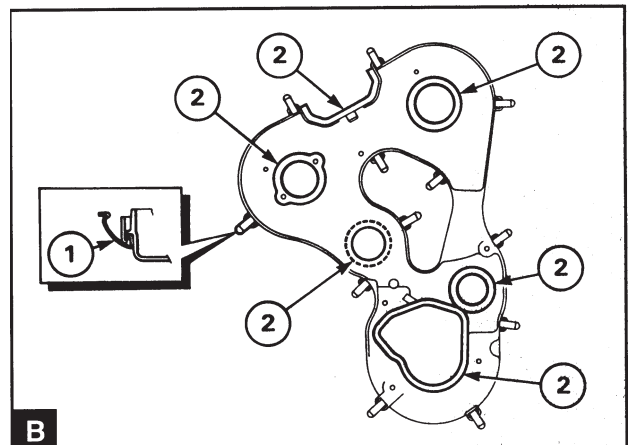
Déposez la poulie de la pompe d'injection de carburant, opération 15A-05, et la poulie d'arbre à cames, opération 15A-06.

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.

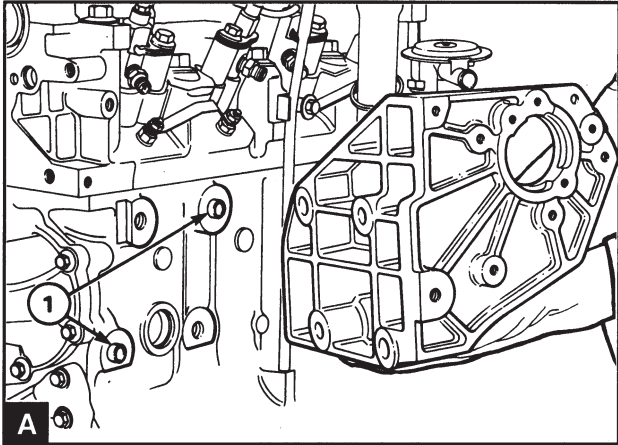
**8**

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

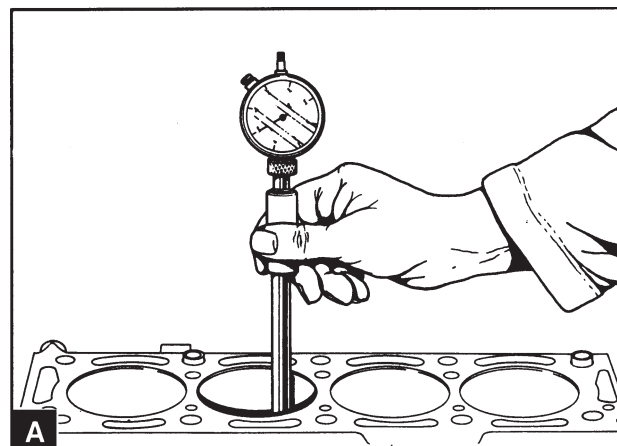
Nettoyez les canaux de liquide de refroidissement et de lubrification.

2

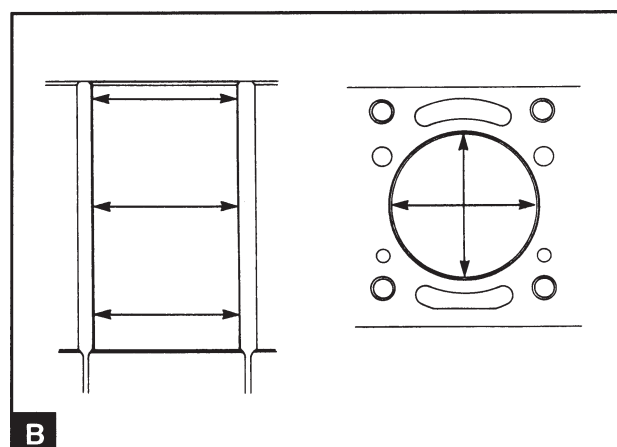
Vérifiez le bloc-cylindres pour voir s'il est fissuré ou endommagé.

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.

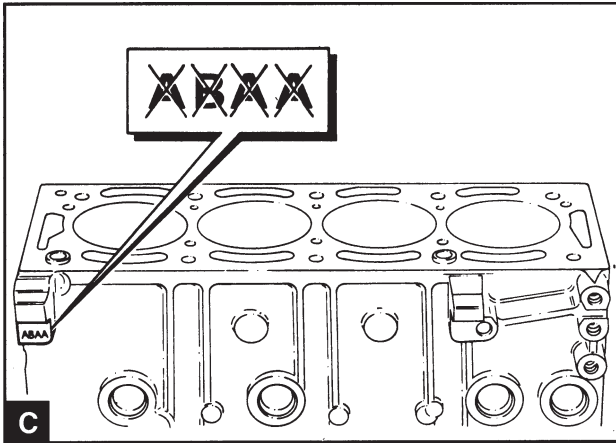
3



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.