

CARACTÉRISTIQUES

GÉNÉRALITÉS

- Moteur quatre temps, quatre cylindres monté longitudinalement.
- Vilebrequin tournant sur cinq paliers.
- Deux soupapes par cylindre, commandées par un simple arbre à cames latéral.
- Distribution assurée par poussoirs et culbuteurs, commandée par courroie crantée.
- Bloc cylindres en fonte dont les cylindres sont alésés dans la masse.
- Culasse en aluminium avec sièges et guides de soupapes rapportés.
- Lubrification sous pression assurée par pompe à huile à engrenage.
- Refroidissement liquide en circuit fermé.
- Système d'injection directe, assuré par pompe rotative.
- Suralimentation par turbocompresseurs.

SPÉCIFICATIONS GÉNÉRALES

Type moteur	21 L	19 L
- Nombre de cylindres	4	4
- Alésage (mm)	90,47	90,47
- Course (mm)	97	97
- Cylindrée (cm ³)	2 495	2 495
- Rapport volumétrique	19,5/1	19,5/1
- Puissance maxi (kW/ch)	83/113	90/122
- Régime à la puissance maxi (tr/mn)	4 000	4 000
- Couple maxi (daN.m)	26,5	30
- Régime au couple maxi (tr/mn)	1 800	2 000

Identification du moteur

- Le numéro du moteur est poinçonné sur le bloc-cylindres, à droite du moteur, au dessus de la plaque de couvercle avant l'arbre à cames.

Éléments constitutifs du moteur

BLOC-CYLINDRES

- Type en fonte, cylindres alésés dans la masse
- Alésage d'origine (mm) 90,47 + 0,177
- Alésage réparation (mm) majoration de 0,50 et 1,01
- Ovalisation maxi (mm) 0,127
- Conicité maxi (mm) 0,254

L'alésage doit être mesuré en 3 points (en haut, au milieu et en bas), au moins, suivant 2 plans perpendiculaires.

Attention : - Si un cylindre est hors cote réparation, il est possible de le chemiser, mais cette opération s'effectuera obligatoirement sur deux cylindres adjacents (1-2; 2-3 ou 3-4).

- Diamètre d'alésage pour le chemisage (mm) 94,425 + 0,012
- Serrage de la chemise (mm) 0,074 à 0,114
- Dépassement des chemises (mm) 2,54
- Force d'emmanchement 2 à 3 tonnes maxi

VILEBREQUIN

- Diamètre de tourillon (mm) 63,475 à 63,487
- Dimensions de rectification (mm) 63,2333 à 63,246

Nota : - Utiliser des tourillons à cote réparation minorée de 0,010.

- Diamètre de manetons (mm) 58,725 à 58,744
- Dimensions de rectification (mm) 58,4708 à 58,48985

Nota : - Utiliser des tourillons à cote réparation minorée de 0,010.

- Poussée axiale de vilebrequin prise sur rondelles de butée sur tourillon central
- Jeu axial de vilebrequin (mm) 0,05 à 0,15

• Coussinets de tourillon

- Nombre et type .. 5 demi-coussinets avec rainures d'huile
- Jeu diamétral (mm) 0,0792 à 0,0307

BIELLES

- Longueur entre axes (mm) 175,38 à 175,43
- Jeu diamétral (coussinets de tête) (mm) 0,025 à 0,075
- Jeu axial sur le maneton (mm) 0,15 à 0,356

PISTONS

- Type alliage d'aluminium, chambre de combustion dans la tête. Revêtement graphité sur les parois.
- Jeu diamétral mesuré au bas de la jupe (mm) (perpendiculairement à l'axe de piston) 0,025 à 0,075
- Hauteur maximale au dessus de la face de combustion (mm) 0,8

AXE DE PISTONS

- Type flottant
- Ajustement dans le piston pression de la main
- Diamètre (mm) 30,1564 à 30,1625
- Jeu axial (mm) 0,15 à 0,356

SEGMENTS

- Type :
- Feu bord de friction chanfreiné, chromé
- 2 conique
- Racleur d'huile extenseur et rails
- Jeu à la coupe montée (mm) :
- Feu 0,40 à 0,60 mm
- 2 0,30 à 0,50 mm
- Racleur d'huile 0,3 à 0,6 mm
- Jeu aux gorges de piston (mm) :
- Feu 0,167 à 0,232
- 2 0,050 à 0,080
- Racleur d'huile 0,50 à 0,080

CULASSE

- Culasse en alliage d'aluminium, avec sièges et guides de soupapes rapportés.
- Défaut de planéité (mm) 0,1
- Rectification non prescrite.

SOUPAPES

- Angle de siège :
- Admission 30°
- Échappement 45°
- Diamètre de tête (mm) :
- Admission : - 200 Tdi 39,35 à 39,65
- 300 Tdi 38,75 à 39,05
- Échappement 36,35 à 36,65
- Diamètre de tige (mm) :
- Admission 7,960 à 7,975
- Échappement 7,940 à 7,960
- Levée de soupape (mm) :
- Admission : - 200 Tdi 9,93
- 300 Tdi 9,67
- Échappement : - 200 Tdi 10,26
- 300 Tdi 9,97
- Hauteur de cames (mm) :
- Admission 6,81
- Échappement 7,06
- Abaissement de la tête de soupape (mm) :
- Admission 0,81 à 1,09
- Échappement 0,86 à 1,14

RESSORT DE SOUPAPES

- Type une seul spire
- Longueur libre (mm) 46,28
- Longueur sous charge de 21 kg (mm) 40,30

DISTRIBUTION

- Arbre à cames latéral entraîné depuis le vilebrequin par une courroie crantée.
- Tension de courroie assurée par un galet tendeur mécanique, monté sur un excentrique.

ARBRES À CAMES

- Commande **courroie crantée à sec de 30 mm de largeur**
- Emplacement **côté droit (côté poussée)**
- Jeu axial (mm) **0,1 à 0,2**
- Nombre de paliers **4**
- Matière **coquille en acier recouverte de régule**

JEU AUX SOUPAPES

- Jeu de fonctionnement à froid (mm) :
- Admission **0,20**
- Échappement **0,20**

LUBRIFICATION

- Lubrification sous pression par pompe à engrenage.
- Refroidisseur d'huile moteur combiné avec le radiateur de liquide de refroidissement et le refroidisseur intermédiaire.
- Capacité d'huile (l) :
- Sans filtre **6,0**
- Avec filtre **6,85**

POMPE À HUILE

- Pression, moteur chaud aux vitesses normales de fonctionnement (bar) **1,76 à 3,87**
- Pompe à huile :
- Type **Rotor G intégré au couvercle avant**
- Entraînement **à partir du nez du vilebrequin**
- Jeu axial des deux pignons (mm) **0,026 à 0,135**
- Jeu radial des pignons (mm) **0,025 à 0,075**
- Jeu de denture (mm) **0,1 à 0,2**
- Clapet de décharge de pression d'huile **non réglable**
- Ressort du clapet de décharge :
- Longueur totale (mm) :
- JQ95 **67,82**
- AP95 **51,6**
- Filtre à huile **cartouche vissable à jeter**

REFROIDISSEMENT

- Refroidissement par circulation de mélange eau + antigel en circuit fermé, activé par une pompe centrifuge. Un thermostat régule la température du liquide de refroidissement. Le ventilateur de refroidissement est commandé par un visco-coupleur.
- Capacité (l) **11,5**

THERMOSTAT

- Thermostat placé en bout de pompe, fixé sur le feu avant de la culasse.
- Température d'ouverture :
- 200 Tdi **82°C**
- 300 Tdi **88°C**

VENTILATEUR DE REFROIDISSEMENT

- Diamètre (mm) :
- 200 Tdi **395**
- 300 Tdi **433**
- Nombre de pales :
- 200 Tdi **7**
- 300 Tdi **11**

VASE D'EXPANSION

- Tarage du bouchon (bar) **1,03**

INJECTION

Moteur 200 Tdi

POMPE À INJECTION

- Pompe Bosch rotative type VE 4/11F avec régulation de l'alimentation et deux régulateurs mécaniques de la vitesse avec avance automatique et coupure électrique par électrovanne
- Étanchéité inviolable sur les vis de vitesse de croisière et de réglage du carburant.
- Sens de rotation **en sens horaire vu à partir de l'extrémité de commande**
- Boîte d'avance (deux stades) **avance de 7° avec retard au démarrage de 3°**
- Ordre d'injection **1-3-4-2**
- Calage d'injection **Levée de 1,54 mm au PMH**

INJECTEURS

- Marque **Bosch**
- Type **BDNO/SPC 6209**
- Porte injecteur **Kbel 98 P52**
- Pression d'ouverture (pression utile) (bar) :
- Pression initiale **200**
- Secondaire **280**

BOUGIES DE PRÉCHAUFFAGE

- Marque/type **Type à sonde, Bérú 11 volts**
- Durée pour atteindre la température de fonctionnement de 850°C **8 secondes**

RÉGIMES DE CONTRÔLE

- Pleine charge (tr/mn) **4 000**
- Maxi à vide (tr/mn) **4 600 ± 40 à 120**
- Vitesse de ralenti **720 ± 20 tr/mn**
- Durée de retour à l'arrêt **4 secondes**

Moteur 300 Tdi

POMPE D'INJECTION

Marque et type - Modèle standard :

- Bosch rotative type **R509** avec régulation de l'alimentation et deux régulateurs mécaniques de la vitesse avec avance automatique et coupure électrique par l'électrovanne.
- Étanchéité inviolable sur les vis de vitesse croisière et de réglage de carburant. Soupapes de refoulement à volume constant.

Marque et type - RGE électronique :

- Bosch rotative type **R509/1** avec régulation de l'alimentation et deux régulateurs mécaniques de la vitesse avec avance automatique et coupure électrique par l'électrovanne.
- Étanchéité inviolable sur les vis de vitesse et de réglage de carburant. Soupapes de refoulement à volume constant. Détecteur de position des gaz pour le contrôle du RGE.

Marque et type - Commande diesel électrique (CDE) :

- Bosch rotative type **R500** avec commande électronique de l'alimentation et du calage. Soupapes de refoulement à pression constante.
- Ordre d'injection **1-3-4-2**
- Calage d'injection :
- Modèle standard **Levée de 1,54 mm au PMH**
- Avec RGE électronique **Levée de 1,40 mm au PMH**
- Avec CDE **Levée de 0,45 mm au PMH**

INJECTEURS

- Modèle standard :

- Marque et type **Bosch KBAL 90 P37**
- Type d'injecteur **DSLA 145P366**
- Pression d'ouverture (pression utile) (bar) :
- Pression initiale **200**
- Pression secondaire **280**

- Avec CDE :

- Capteur de réaction de la CDE : 1 dans chaque moteur **Bosch KBAL 90 P38**
- Type d'injecteur **DSLA 145P365**
- Pression d'ouverture (pression utile) (bar) :
- Pression initiale **200**
- Pression secondaire **300**
- Injecteur standard de la CDE : 3 dans chaque moteur **Bosch KBAL 90 P36**
- Type d'injecteur **DSLA 145P365**
- Pression d'ouverture (pression utile) (bar) :
- Pression initiale **200**
- Pression secondaire **300**

BOUGIES DE PRÉCHAUFFAGE

- Marque et type .. **type à sonde N°0100222129A Béru 12 V**
- Durée pour atteindre la température de fonctionnement de 850°C **8 secondes**

RÉGIME DE CONTRÔLE

- A vide (point mort/pleins gaz (tr/mn) **4 600 ± 40 à 120**
- Ralenti, moteur chaud (tr/mn) **720 ± 20**
- Durée de retour à l'arrêt **4 secondes**

SURALIMENTATION

Moteur 200 Tdi

- Marque/type **Garrett T25**
- Pression de suralimentation **0,78 bar mesuré au niveau de l'actionneur du limiteur de pression de suralimentation Pièce en "T"**

Moteur 300 Tdi

- Marque/Type **Allied signal**
- Pression maximale de suralimentation **0,10-1,0 bar mesurée au raccord en "T" de l'actionneur de dérivateur**

Couples de serrage (en daN.m)

• Culasse

- 1ère passe **4**
- 2ème passe (angulaire) **60°**
- 3ème passe (angulaire) **60°**

Nota : Voir "Méthode de Réparation"

- Goujon de collecteur d'échappement **1**
- Écrou de collecteur d'échappement :
- 200 Tdi **2,5**
- 300 Tdi **4,5**
- Goujon de collecteur d'admission **0,8**
- Écrou et boulon de collecteur d'admission **2,5**
- Bougie de préchauffage **2**
- Bride d'injecteur (goujon) **0,8**
- Bride d'injecteur (écrou) **2,5**
- Boîtier de thermostat **2,5**
- Boulon de palier d'axe du culbuteur **0,5 + 50°**

- Couvre-culasse :
- 200 Tdi **3,5**
- 300 Tdi **1**
- Couvercle avant sur bloc-cylindres **2,5**
- Tendeur (courroie de distribution) **4,5**
- Boulon de moyeux d'arbres à cames **8**
- Poulie de distribution sur moyeu d'arbre à cames :
- 200 Tdi **4 à 5**
- 300 Tdi **2,5**
- Support de butée sur pompe d'injection **2,5**
- Support de soutien de pompe d'injection sur bloc-cylindres **2,5**
- Poulie de distribution sur moyeu de pompe d'injection ... **2,5**
- Boulon de poulie sur vilebrequin :
- 200 Tdi **35**
- 300 Tdi **8 + 90°**
- Poulie de ventilateur sur moyeu **2,5**
- Ventilateur et accouplement visqueux sur moyeu **4,5**
- Pompe à eau sur bloc-cylindres **2,5**
- Tuyau d'injecteur sur injecteurs et pompe d'injection **2,9**
- Tuyau de suralimentation de pompe d'injection **1**
- (boulon de raccord banjo)
- Bouchon arrière de pompe d'injection **2,9**

• Bloc-cylindres

- Chapeau de palier **13**
- Ensemble de gicleur d'huile **1,7**
- Bouchon de vidange de bloc-cylindres **2,5**
- Chapeau de bielle **6**
- Plaque de butée d'arbre à cames **0,9**
- Carter d'huile sur bloc cylindres et couvercle avant **2,5**
- Bouchon de vidange du carter d'huile **3,5**
- Pompe à vide **2,5**
- Pompe d'alimentation **2,5**
- Carter de volant **4,5**
- Manocontact de pression d'huile **1,7**
- Pied de fixation de moteur sur bloc-cylindres **8,5**
- Pied de fixation de moteur sur carter d'embrayage **4,5**
- Caoutchouc de support de fixation de moteur sur support de fixation (bou et écrou) **8,5**
- Volant sur vilebrequin **14,6**

MÉTHODES DE RÉPARATION

Dépose-Repose du moteur

DÉPOSE

- Débrancher le fil négatif de la batterie.
- Déposer le capot.
- Si le véhicule est équipé d'une climatisation, déposer le panneau de garnitures latéral droit et débrancher la fiche multibroche (1) de faisceau du relais (Fig. Mot. 1).

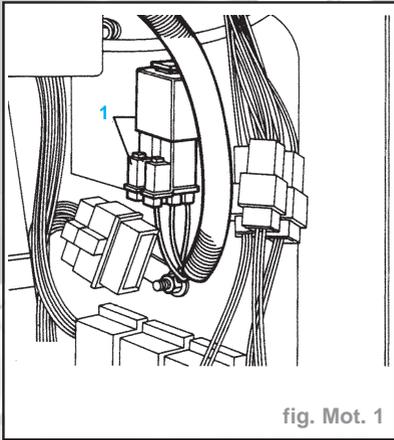


fig. Mot. 1

- Débrancher les deux fiches multibroches (1) de faisceau moteur côté gauche (Fig. Mot. 2).

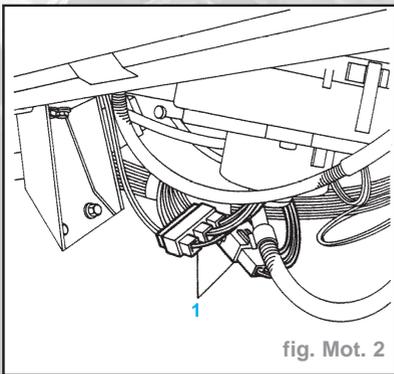


fig. Mot. 2

- Dégager la virole de faisceau moteur du tablier et pousser le faisceau dans le compartiment moteur.
- Dégager le fil positif de batterie de l'attache de retenue au bas de la tourelle de suspension.
- Vidanger le circuit de refroidissement.
- Déposer l'ensemble du radiateur.
- Enlever les boulons de maintien et débrancher les deux raccords de tuyau de l'arrière du compresseur (voir encadré "Compartiment moteur").
- Déposer l'isolement du couverculbuteurs.
- Débrancher le flexible de séparateur à cyclone du flexible de filtre à air.
- Dégager le filtre à air du turbocompresseur.

- Déposer le flexible/tuyau d'alimentation du turbocompresseur et du refroidisseur intermédiaire.
- Débrancher les durits de chauffage de la culasse et des collecteurs de chauffage.
- Enlever le bouton maintenant l'attache du tuyau de reniflard de boîte de vitesses sur la culasse, mettre les tuyaux de reniflard sur le côté.
- Débrancher :
 - les flexibles d'entrée et de sortie de la pompe de direction assistée,
 - le flexible de dérivation du boîtier du thermostat.
- Dégager le flexible de dérivation des attaches de retenue sur le couvercle de distribution avant.
- Enlever la goupille fendue maintenant le câble d'accélérateur sur la pompe d'injection.
- Enfoncer les languettes de l'écrou de réglage de la gaine de câble, dégager le câble du support de fixation et le mettre sur le côté.
- Si le véhicule est équipé d'une boîte automatique, dégager le câble de rétrogradation forcée de la pompe d'injection et du support de fixation.
- Débrancher :
 - le tuyau d'alimentation et le tuyau de retour de fuites de la pompe d'injection,
 - les deux tuyaux de la pompe d'alimentation,
 - le flexible de servocommande de la pompe à vide.
- Enlever les trois écrous de maintien et débrancher la descente d'échappement.
- Débrancher les tuyaux de refroidisseur d'huile du raccord du filtre à huile.
- Si le véhicule est équipé d'une boîte automatique, débrancher les tuyaux d'arrivée et de retour du refroidisseur d'huile de la boîte de vitesses. Déposer le support de retenue du côté gauche du bloc-cylindres et dégager les deux tuyaux du refroidisseur d'huile.
- Soutenir la boîte de vitesse.
- Débrancher la tresse de masse du démarreur.
- Sur les véhicules à boîte automatique, déposer les fixations et enlever le panneau d'accès du carter du plateau d'entraînement et son joint.
- En travaillant par l'ouverture du carter, repérer le convertisseur de couple et le plateau d'entraînement pour faciliter le remontage.
- Enlever les quatre boulons maintenant le convertisseur du plateau flexible, en faisant tourner le vilebrequin pour pouvoir atteindre chaque boulon.
- Poser le support de levage du moteur sur les deux boulons de maintien arrière droits de la culasse.
- Utiliser un palan approprié et installer des chaînes de levage sur le moteur.
- Des deux côtés, enlever les quatre boulons (1) maintenant les supports de

- fixation avant du moteur sur le bloc-cylindres (Fig. Mot. 3)
- Des deux côtés, enlever les deux boulons (2) maintenant le support de fixation avant du moteur sur le carter d'embrayage.

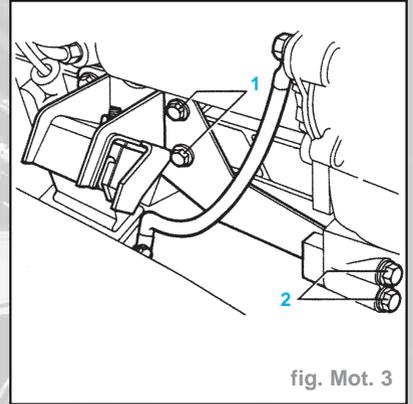


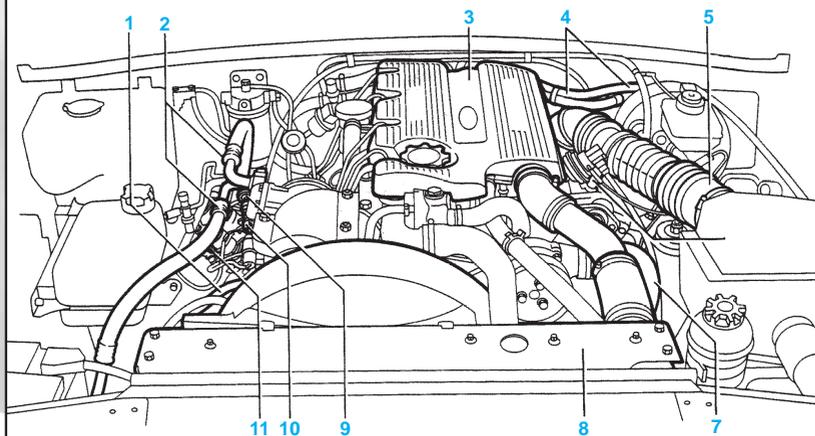
fig. Mot. 3

- Enlever les écrous et rondelles ordinaires maintenant les fixations avant du moteur sur les châssis et soulever les deux ensembles de support de fixation de moteur pour les sortir du véhicule.
- Détacher les fixations entre le moteur et le carter d'embrayage. Ne pas détacher le démarreur.
- Soulever le moteur pour le séparer de la boîte de vitesses.
- Contrôler que toutes les connexions du moteur soient détachées.
- Déposer le moteur.

REPOSE

- Placer le produit Hylomar sur les faces correspondantes du carter d'embrayage. Lubrifier les cannelures du pignon primaire de boîte de vitesses au produit **Rocol MV3**.
- Si le véhicule est équipé d'une boîte automatique, enduire les quatre boulons entre plateau et convertisseur de couple de Loctite 290. Serrer à **3,9 daN.m**.
- Abaisser le moteur et l'engager avec la boîte de vitesses.
- Dans le cas d'une boîte manuelle, engager le pignon primaire dans l'embrayage et engager les goujons de centrage du carter d'embrayage. Serrer à **40 daN.m**. Si fixation de boîte automatique. Serrer à **4,6 daN.m**.
- Soulever le moteur et remonter les supports de fixation avant du moteur sur le bloc-cylindres et le carter d'embrayage.
- Déposer le support de boîte de vitesses et abaisser le moteur.
- Serrer les fixations avant du moteur sur les châssis. Serrer à **4,5 daN.m**.
- La repose se fait dans l'ordre inverse de la dépose.

COMPARTIMENT MOTEUR



1 : Flexible dérivation boîtier thermostat - 2 : Tuyau compresseur de climatisation - 3 : Isolement du couvre-culbuteur - 4 : Durits de chauffage - 5 : Flexible du filtre à air - 6 : Flexible de séparateur à cyclone - 7 : Flexible alimentation du turbo - 8 : Ensemble radiateur - 9 : Câble d'accélérateur - 10 : Goupille fendue - 11 : Câble de rétrogradation B.V.A.

Mise au point du moteur

Jeu aux soupapes

- Les soupapes doivent être réglées à froid, lorsque la température de la culasse est inférieure à **38°C**.
- Débrancher le câble négatif de la batterie.
- Déposer le couvre-culasse.
- Faire tourner le moteur jusqu'à ce que la soupape n°8 (en comptant à partir de l'avant du moteur) soit complètement ouverte.
- A l'aide d'un calibre d'épaisseur (1) de 0,20 mm, vérifier le jeu entre l'extrémité de soupape et le tampon de culbuteur pour la soupape n°1 (Fig. Mot. 4).

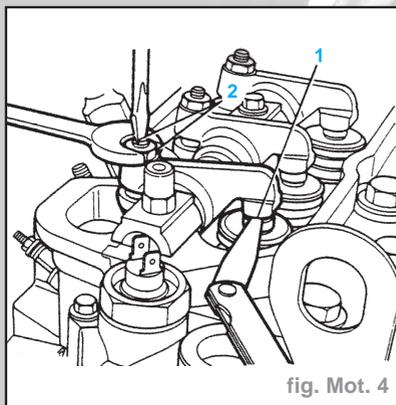


fig. Mot. 4

- Régler le jeu en desserrant le contre-écrou (2) et en tournant la vis de réglage de poussoir en sens horaire pour réduire le jeu et en sens antihoraire pour l'augmenter (Fig. Moteur 5). Vérifier de nouveau le jeu après avoir resserré le contre-écrou.

- Poursuivre la vérification et le réglage pour les poussoirs restants selon l'ordre suivant :

- Soupape en pleine ouverture :

- Admission N°6
- Échappement N°4
- Admission N°7
- Échappement N°1
- Admission N°3
- Échappement N°5
- Admission N°2

- Soupape à contrôler :

- Admission N°3
- Échappement N°5
- Admission N°2
- Échappement N°8
- Admission N°6
- Échappement N°4
- Admission N°7

- Le réglage termine, monter un joint de couvre-culasse neuf.
- Enduire les rainures des joints latéraux de la culasse de produit d'étanchéité et reposer les deux joints.
- Remonter l'ensemble des organes déposés en veillant à placer correctement le joint d'étanchéité du couvre-culasse et à respecter son couple de serrage.

Distribution

DÉPOSE DE LA COURROIE

- **Modèle avec climatisation**

- Débrancher la batterie
- Relâcher la poulie de tension de la courroie d'entraînement du compresseur et retirer la courroie.
- Débrancher les deux fils électriques du détecteur du boîtier de thermostat.
- Retirer les quatre boulons de fixation du compresseur au moteur, et écarter le compresseur en prenant soin de ne pas

étirer les flexibles.

• Tous types

- Débrancher la batterie et vidanger le système de refroidissement. Pour cela, retirer le flexible inférieur du radiateur et laisser le liquide de refroidissement s'écouler dans un récipient approprié.
- Déposer le viscosoupleur et le ventilateur en prenant note que l'accouplement est assujéti à l'arbre de la pompe à eau avec un filetage à gauche.
- Débrancher au niveau du collecteur le refroidisseur intermédiaire allant dans le collecteur.
- Retirer le flexible supérieur.
- Retirer les deux écrous du capuchon de ventilateur au dessus du radiateur et sortir le capuchon.
- Desserrer le boulon de réglage (1) de la courroie d'alternateur (Fig. Mot. 5).

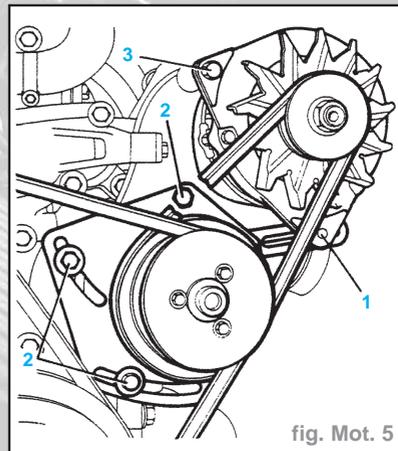


fig. Mot. 5

- De même, desserrer les boulons de réglage (2) de la courroie de pompe de D.A. et retirer les deux courroies.
- Retirer les quatre vis et déposer la poulie de vilebrequin de l'amortisseur de vibrations.
- Retenir l'amortisseur à l'aide de l'outil spécial LST 127 et, à l'aide d'une douille de 30 mm, retirer le boulon de maintien de l'entretoise de l'amortisseur (Fig. Mot. 6). Ce boulon est retenu en place par du Loctite, et serré à un couple extrêmement élevé, il faudra donc exercer un effort considérable pour le dégager.

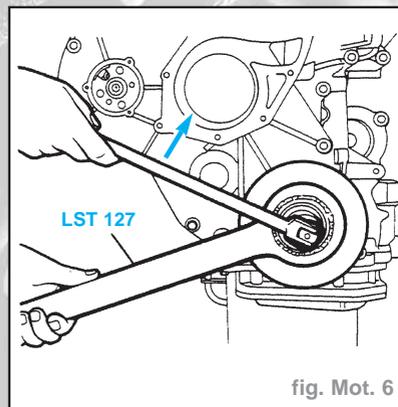


fig. Mot. 6

- L'amortisseur étant également retenu par du Loctite, utiliser l'outil spécial **LST 136** pour le retirer du vilebrequin (Fig. Mot. 7).

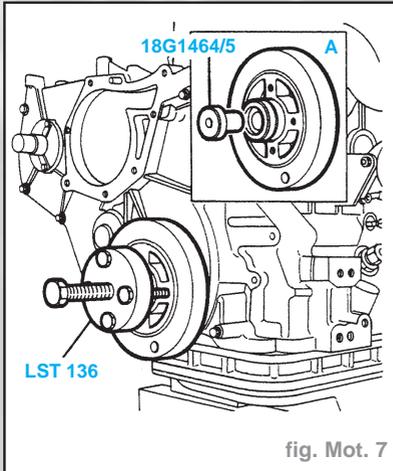


fig. Mot. 7

- Débrancher le flexible inférieur et le flexible de dérivation de la pompe à eau.
- Retirer les trois vis pour déposer la poulie de la pompe à eau et les sept boulons pour retirer la pompe à eau.
- Retirer l'épurateur d'air du flexible du turbocompresseur.
- Retirer le boulon-pivot et l'écrou, et retirer l'alternateur. De même, retirer la pompe de D.A..
- Retirer les cinq boulons pour dégager la patte commune.
- Et enfin, pour accéder à la courroie et aux pignons de distribution, retirer les neuf boulons (1) et dégager avec précaution la plaque de recouvrement du couvercle avant (Fig. Mot. 8).

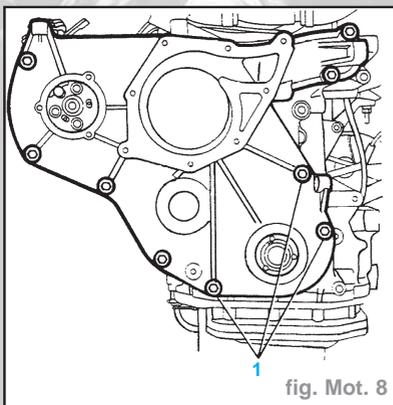


fig. Mot. 8

- Reposer temporairement l'amortisseur du vilebrequin.
- Placer le vilebrequin au P.M.H. du cylindre N°1.
- Si le véhicule est équipé d'une boîte manuelle : Enlever l'obturateur du carter du volant et insérer l'outil de calage **LRT-12-044**.
- S'il s'agit d'un moteur diesel à commande électronique - on doit utiliser l'outil de calage **LRT-12-085** (voir chapitre "Injection").
- Si le véhicule est équipé d'une boîte automatique : une plaque d'obturation

est située sur la plaque arrière du moteur, à l'arrière du carter d'huile du moteur. Enlever 2 boulons de la plaque d'obturation et insérer l'outil de calage **LRT-12-044** dans le plus grands des trous de boulon.

- Engager la pipe de l'outil de calage dans la rainure du volant (Fig. Mot. 9).

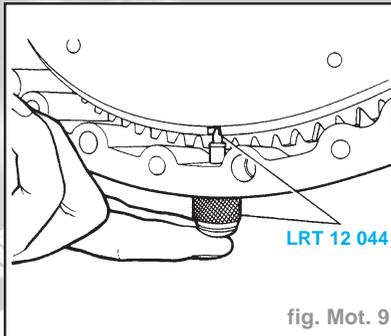


fig. Mot. 9

- Contrôler l'alignement correct du repère de calage du pignon d'arbre à cames et l'alignement de la rainure de clavette de vilebrequin avec la flèche moulée sur le boîtier (Fig. Mot. 10).

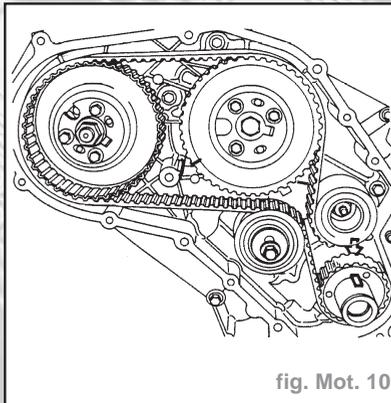


fig. Mot. 10

- Insérer la pigne de l'outil **LRT-12-045** dans le pignon de la pompe d'injection et la bride de la pompe.

Remarque : Si le pignon d'arbre à cames doit être déposé au cours de ces opérations, desserrer son boulon de retenue avant de déposer la courroie de distribution.

- Desserrer le boulon du tendeur de distribution (3) et retirer l'ensemble complet (Fig. Mot. 11).

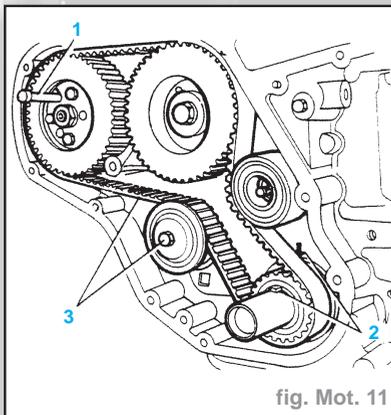


fig. Mot. 11

- Déposer la courroie de distribution.

REPOSE DE LA COURROIE

- Desserrer les trois boulons du pignon d'entraînement de la pompe à injection. Sans retirer le pignon faire passer avec précaution la courroie d'entraînement par dessus ceux-ci en la maintenant tendue du côté entraînement.
- Monter l'ensemble tendeur en vérifiant que le trou arrondi de la plaque de fixation de la poulie est placée sous le goujon du couvercle avant.
- Introduire une prolonge d'entraînement carrée de **13 mm** dans le trou de la plaque de fixation et, à l'aide d'une clé dynamométrique à cadran maintenue verticalement, tendre la courroie à une tension de (Fig. Mot. 12) :
 - Moteur 200 Tdi **1,8 à 2 daN.m**
 - Moteur 300 Tdi :
 - Courroie neuve **1,4 à 1,6 daN.m**
 - Courroie d'origine : **1,1 à 1,3 daN.m**
- Resserrer le boulon de serrage du tendeur au couple prescrit. Ne pas utiliser une clé type à rupture.

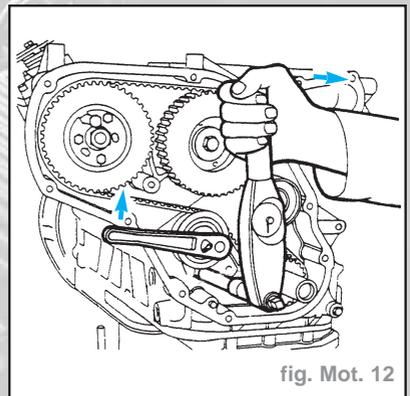


fig. Mot. 12

- Resserrer les trois boulons de fixation du pignon d'entraînement au couple prescrit. Retirer la goupille de distribution du moyeu de la pompe et vérifier que la goupille est dégagée de la fente.
- Monter temporairement l'amortisseur et, à l'aide de l'outil spécial **LST 127**, faire tourner le vilebrequin de deux tours complets. Desserrer le boulon de serrage du tendeur, et tendre à nouveau la courroie comme auparavant.

Attention : Il est essentiel d'effectuer cette procédure de double tension, sinon la courroie pourrait tomber en panne et cela se solderait par des dégâts importants du moteur.

- Faire tourner le vilebrequin encore une fois en sens horaire jusqu'à ce que les repères de distribution et les goupilles de distribution soient alignés (Fig. Mot. 9 et 10).
- S'il n'est pas possible d'introduire la goupille de distribution dans le moyeu de la pompe, il sera nécessaire d'adopter la procédure suivante :
 - Faire tourner le vilebrequin juste suffisamment pour pouvoir introduire la goupille de distribution dans la pompe (Fig. Mot. 10).

- Retirer la plaque de retenue (1) et bloquer la pompe (Fig. Mot. 13).

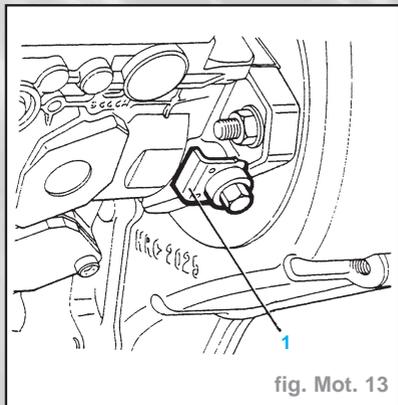


fig. Mot. 13

- Desserrer les trois boulons de fixation du pignon de la pompe.
- Faire tourner le vilebrequin au P.M.H..
- Vérifier que la goupille de distribution se loge facilement dans la pompe.
- Resserrer les boulons de fixation du pignon de la pompe au couple prescrit.
- Débloquer la pompe, monter la plaque de retenue et resserrer le boulon. Déposer la goupille de distribution de la pompe et l'outil à goupille de distribution du carter de volant.
- Nettoyer le couvercle avant et les faces d'accouplement de la plaque de recouvrement. Monter un nouveau joint et le fixer à l'aide des neuf boulons en les resserrant uniformément au couple prescrit.
- Pour remonter les autres pièces, suivre essentiellement l'inverse des opérations de démontage.

Refroidissement

DESCRIPTION

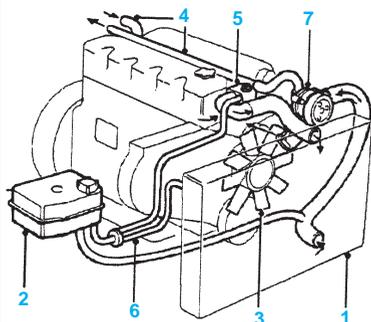
- Le moteur Tdi utilise un circuit de refroidissement pressurisé avec radiateur à faisceau horizontal alimenté par une nourrice séparée. L'ensemble radiateur est en trois sections. La plus grande section sert au refroidissement du moteur, tandis que les deux autres, qui sont en aluminium coulé, sont le refroidisseur d'huile moteur et l'échangeur du turbocompresseur.
- Un ventilateur à visco-coupleur et une pompe à eau centrifuge sont situés à l'avant du bloc-cylindres et entraînés par une courroie. Le liquide de refroidissement chaud est fourni au radiateur de chauffage par les durits. Deux durits de purge d'air de petit diamètre relient le haut du radiateur et le conduit de refroidissement de la culasse à la nourrice d'eau.

VIDANGE

Avvertissement : N'enlever aucun bouchon lorsque le moteur est chaud. Le circuit de refroidissement est pressurisé et on risque de s'ébouillanter.

- Enlever le bouchon de remplissage du vase d'expansion.

CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT



- 1 : Radiateur à passage transversal - 2 : Réservoir collecteur - 3 : Ventilateur visqueux
- 4 : Durits de bloc de chauffage - 5 : Durit de dérivation et thermostat du moteur - 6 : Flexible de purge d'air - 7 : Pompe à eau

- Débrancher la durit inférieure du radiateur et laisser couler le liquide de refroidissement dans un récipient.
- Contrôler la propreté du récipient si le liquide de refroidissement doit être récupéré.

Remarque : Lorsque le vase d'expansion est vide, enlever le bouchon du boîtier du thermostat pour accélérer la vidange. Lorsque le niveau de liquide se trouve sous le sommet du radiateur, enlever également le bouchon du radiateur pour accélérer l'opération.

- Rebrancher la durit après vidange et serrer son collier.

REMPLISSAGE ET PURGE

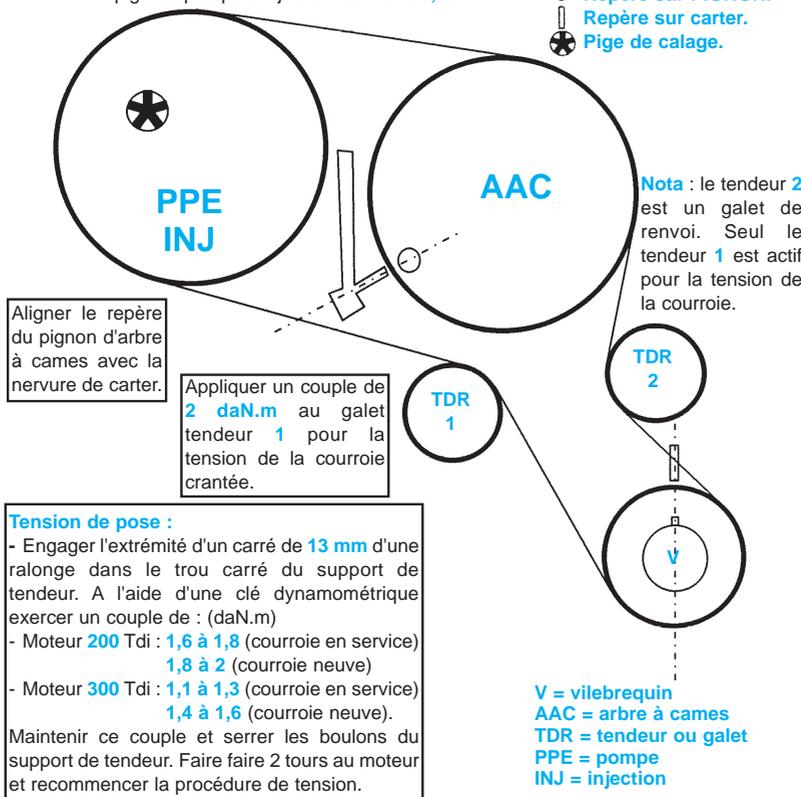
Nota : - Entreprendre les opérations suivantes avec soin pour purger tout l'air du circuit de refroidissement.

- Le remplissage est lent mais il est possible de l'accélérer en pinçant les durits pour accélérer la purge de l'air.
- Verser un mélange correct de liquide de refroidissement dans le vase d'expansion jusqu'à ce que le radiateur se remplisse (observé par le trou de bouchon au sommet du radiateur).
- Poser le bouchon du radiateur.
- Continuer d'ajouter du liquide de refroidissement dans le vase d'expansion jusqu'à ce qu'il soit visible dans le boîtier du thermostat.
- Poser le bouchon du boîtier du thermostat.
- Contrôler que le liquide de refroidissement dans le vase d'expansion se trouve au niveau de la borne indicatrice. Ajouter plus de liquide de refroidissement si nécessaire (Fig. Mot. 14).

CALAGE DE DISTRIBUTION

Nota : pige de pompe d'injection diamètre 9,25 mm.

- Repère sur PIGNON.
- ⊕ Repère sur carter.
- ⊗ Pige de calage.



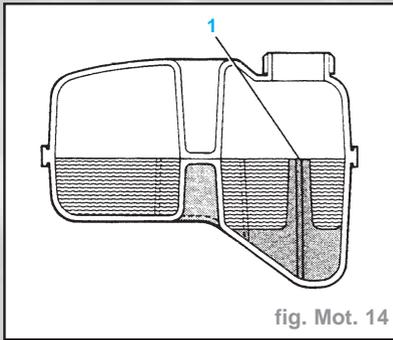


fig. Mot. 14

- Mettre le moteur en marche et le laisser tourner pendant 5 minutes.

Nota : La purge s'effectue automatiquement.

- Laisser refroidir le moteur et contrôler le niveau de liquide de refroidissement dans le vase d'expansion; faire l'appoint jusqu'au niveau de la borne indicatrice, si nécessaire.

- Poser le bouchon de remplissage du vase d'expansion.

Injection

FONCTIONNEMENT

- Les moteurs diesel fonctionnent en provoquant un allumage par compression. La compression rapide de l'air dans le cylindre au cours de ce cycle chauffe le carburant injecté qui s'enflamme de lui-même. Au cours du démarrage à froid, des bougies de préchauffage à contrôle automatique sont utilisées pour faire monter la température de l'air comprimé au point d'allumage.

- Un dispositif d'avance de démarrage à froid avance le calage de l'injection pour faciliter la mise en marche. La qualité du ralenti est améliorée par le réglage du ralenti accéléré.

- Le moteur reçoit de l'air ayant déjà été comprimé par un turbo compresseur monoétage.

- Le carburant est aspiré du réservoir par une pompe mécanique et passe dans la pompe d'injection au travers un filtre.

- La pompe d'injection envoie une quantité exacte de carburant dans les injecteurs, au moment approprié, en fonction de la position de l'accélérateur, le calage de l'injection variant en fonction du régime du moteur. Tout excédant de carburant dans la pompe d'injection n'est pas injecté mais est renvoyé dans le réservoir par le tuyau de retour.

- Le carburant finement pulvérisé est injecté dans la chambre de précombustion de la culasse où il s'enflamme. Le carburant enflammé se dilate rapidement dans la chambre de combustion principale et produit une turbulence extrême qui assure un mélange homogène du carburant et de l'air comprimé pour obtenir une combustion complète.

- Le démarrage à froid est facilité par des bougies de préchauffage, un dispositif d'avance de démarrage à froid et un réglage de ralenti accéléré.

Bougies de préchauffage

- Le fonctionnement des bougies de préchauffage est contrôlé par un temporisateur, un relais de démarrage et une résistance. Lorsqu'on met le contact, le temporisateur est mis sous tension, les bougies de préchauffage commencent à fonctionner et un témoin s'allume sur le tableau de bord jusqu'à la mise hors tension automatique des bougies.

- La durée de fonctionnement des bougies dépend de la température sous le capot, laquelle est contrôlée par une sonde dans le temporisateur.

- La mise en marche du moteur envoie le courant des bougies au travers de la résistance pour réduire la température de fonctionnement de ces bougies. Le fonctionnement des bougies est interrompu par la sonde de température du temporisateur ou par un contact miniature sur la pompe d'injection qui fonctionne lorsqu'on appuie sur l'accélérateur.

Avance de démarrage à froid

- Le dispositif d'avance de démarrage à froid est relié au circuit de refroidissement du moteur par des flexibles. Il contient un élément sensible à la température, rentré lorsqu'il est froid, qui tire le levier d'avance, par l'intermédiaire d'un câble, vers l'arrière de la pompe, contre la pression du ressort. Lorsque la température du liquide de refroidissement augmente, l'élément de démarrage à froid se dilate en relâchant la tension sur le câble et permet à la pression du ressort de déplacer le levier vers l'avant.

Recyclage des gaz d'échappement (RGE)

• Moteur 300 Tdi

- Le fonctionnement du circuit du RGE dépend :

- De la température du moteur (comprise entre 20°C et 100°C environ),

- Du régime du moteur (compris entre 630 et 2 850 tr/mn),

- De la charge du moteur (calculée par le capteur de position du papillon),

- De la position de levée de soupape de RGE,

- De la durée de fonctionnement au ralenti du moteur.

- Lorsque les conditions de régime et de charge du moteur varient, le module de commande envoie un signal pour ouvrir le modulateur à dépression qui permet une dépression au dessus de la membrane de la soupape de RGE, cette dépression provenant d'un raccord en "T" dans le flexible du servofrein. Ce processus est contrôlé par la carte de régime/charge du moteur dans la mémoire du module de commande de RGE.

- La température du liquide de refroidissement étant comprise entre 20°C et 100°C; et le moteur venant de revenir au ralenti, la soupape de RGE se fermera après 25-30 secondes de fonctionnement au ralenti.

COMMANDE ÉLECTRIQUE DU MOTEUR DIESEL

MOTEUR 300 TDI

- La commande électronique du moteur diesel (EDC) est un système à "commande par fil" dans lequel les commandes mécaniques classiques sont remplacées par des composants électroniques.

- Le système EDC permet de fournir une quantité exacte de carburant au moteur, en fonction des conditions d'exploitation du moment. Divers capteurs sont montés sur le moteur pour surveiller ces conditions. Les données des capteurs sont reçues par le module de commande du moteur (ECM) qui détermine la quantité exacte de carburant, le calage de l'injection et le recyclage des gaz d'échappement (RGE) nécessaire en fonction des conditions d'utilisation.

- Le système contient des fonctions de sécurité et de secours permettant de protéger le moteur contre toute détérioration due à un emballement ou un échauffement. En cas de défaillance d'un composant, le système est conçu pour assurer une compensation et permettre un démarrage de secours ainsi qu'un fonctionnement limité. A cet effet, le module ECM utilise une valeur par défaut pour le composant défaillant, ce qui peut produire une perte de puissance notable mais maintient le moteur en marche.

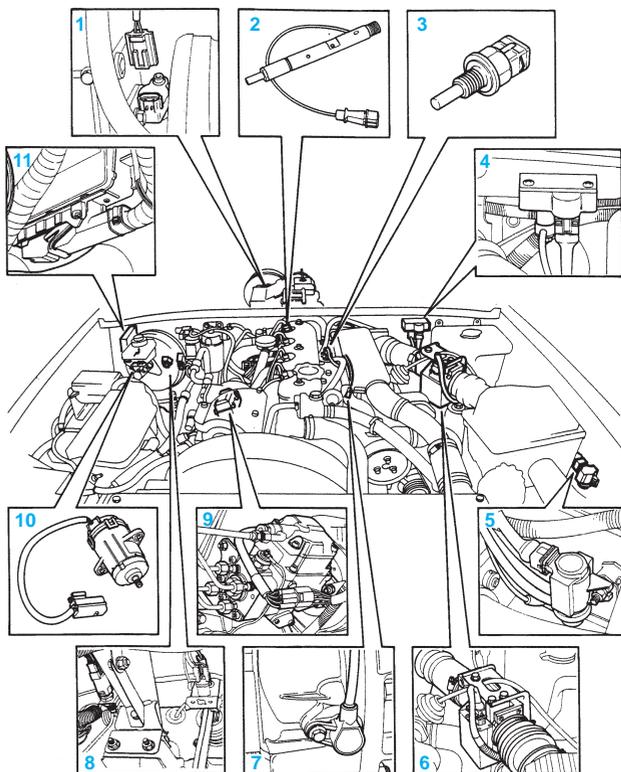
• Fonctionnement du système EDC

- Au cours du démarrage, les signaux du capteur de vitesse de vilebrequin et la sonde de température de liquide de refroidissement sont envoyés au module ECM pour contrôler la quantité de carburant au démarrage et le calage de l'injection. Lorsque le moteur est en marche, le module ECM établit un "circuit fermé" de surveillance de quantité de carburant, le calage d'injection et de RGE en fonction des conditions d'exploitation du moteur.

- Lorsque la demande du conducteur augmente, le module ECM reçoit des signaux du capteur de position de papillon ainsi que les impulsions de vitesse et de position du vilebrequin. Le module ECM commande alors à la pompe d'injection d'ajuster la quantité de carburant et le calage en fonction de la demande du conducteur.

- Lorsque les températures du liquide de refroidissement, du carburant et de l'air changent, le module ECM commande une correction du débit de carburant et du calage d'injection pour assurer un fonctionnement plus efficace et plus précis. Le module ECM ajuste également le calage de l'injection et le recyclage des gaz d'échappement en fonction des variations de pression atmosphérique.

IMPLANTATION DES COMPOSANTS DU SYSTÈME D'ALIMENTATION EDC



1 : Capteur de vitesse du véhicule - 2 : Capteur d'injecteur N°4 - 3 : Sonde de température de liquide de refroidissement - 4 : Sonde pression de suralimentation - 5 : Modulateur électro-pneumatique - 6 : Débitmètre d'air - 7 : Capteur de régime du moteur - 8 : Contacteurs de frein/embrayage - 9 : Pompe d'injection - 10 : Capteur de position de papillon - 11 : Module de commande du moteur.

Module de commande électronique (ECM)

- Le système EDC est contrôlé par le module ECM situé dans la cave du conducteur, sur le pied AV, sous le tableau de bord. L'ensemble comprend un microprocesseur à circuits et composants intégrés, il est relié au faisceau principal par une fiche à **55 broches**.
- Les signaux des capteurs du moteur vers le module ECM contrôlent le début de l'injection, la quantité de carburant injectée, la coupure de carburant et le recyclage des gaz d'échappement.
- Le module ECM entreprend également des corrections en fonction de la température de liquide de refroidissement du moteur, de carburant et de l'air et de pression atmosphérique.

Pompe d'injection

- La pompe d'injection comprend un actionneur de contrôle d'injection et un solénoïde de calage commandés par les signaux de module ECM en fonction de la demande du conducteur, du régime du moteur, de la température et de la pression de suralimentation.
- La pompe comprend également une fonction de coupure de carburant et une sonde de température de carburant.

Capteur de calage d'injection

- Un capteur à induction, monté dans le corps de l'injecteur N°4, surveille le déplacement de l'aiguille. Cela fait partie du système en "circuit fermé" permettant de contrôler le début de l'injection.
- Le système mesure le calage, en établissant un rapport entre le signal de déplacement d'aiguille et la position du vilebrequin (déterminée par les impulsions du capteur de régime du moteur sur le volant).

Détecteur de débit d'air

- Le détecteur de débit d'air est monté sur un support attaché sur la joue d'aile et il est relié par un flexible au filtre à air et à l'entrée du turbocompresseur.
- L'ensemble comprend un détecteur de débit d'air à clapet qui mesure le débit d'air frais entrant dans le moteur. Ce capteur envoie un signal au module ECM qui produira un recyclage des gaz d'échappement si les autres conditions sont également satisfaites.

Capteur de régime du moteur

- Le capteur de régime du moteur est un capteur à induction monté sur le carter du volant. Les impulsions de ce capteur, produites par les fentes

radiales du volant. Les impulsions de ce capteur, produites par les fentes radiales du volant, fournissent au module ECM des indications de régime du moteur et de position du vilebrequin.

Capteur de vitesse du véhicule

- Le capteur de vitesse du véhicule se trouve sur la boîte de transfert, derrière le frein de transmission. Il est utilisé non seulement pour l'indicateur de vitesse électronique du véhicule mais également pour un "amortissement de pompage" (une fonction amortissant la réponse du moteur en cas d'accélération brusque pour réduire le "cabrage" du véhicule).
- Le signal de ce capteur est également utilisé pour la protection du moteur contre les échauffements.

Capteur de position de papillon

- La pédale d'accélérateur est reliée directement à un capteur monté sur le pédalier. Les déplacements de la pédale produisent des signaux dans le module ECM pour augmenter ou réduire la quantité de carburant à injecter.
- Le capteur comporte également un contacteur de ralenti de secours, qui sera utilisé par le système en cas de défaillance du capteur.

Sonde de pression de suralimentation

- La sonde de pression de suralimentation est montée sur le tablier. Elle envoie des informations de pression de suralimentation au module ECM qui compense la quantité de carburant pour réduire la fumée au cours d'une accélération.

Modulateur électro-pneumatique

- Le modulateur électro-pneumatique est monté sur l'aile intérieure, juste devant le filtre à air. Il règle les signaux de dépression entre la source et la soupape de RGE. LE module ECM commande le modulateur pour provoquer l'ouverture de la soupape de RGE en fonction du débit d'air.

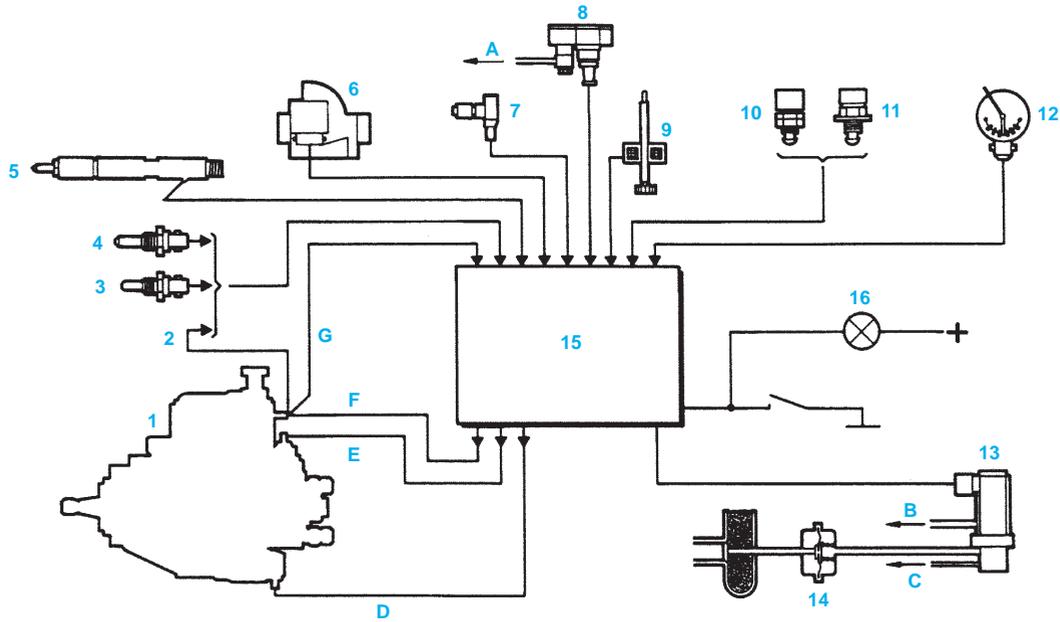
Soupape de recyclage des gaz d'échappement

- La soupape de RGE se trouve sur le collecteur d'échappement du moteur si elle est commandée par la dépression du modulateur électro-pneumatique.
- Lorsqu'elle est ouverte, la soupape de RGE renvoie une certaine quantité de gaz d'échappement dans le collecteur d'admission pour les brûler dans le moteur. Cela réduit les émanations d'oxydes d'azote du moteur.

Sonde de température

- Les sondes de température de liquide de refroidissement, de carburant et d'air surveillent le moteur et envoient des signaux au module ECM qui ajuste la quantité de carburant injectée, le calage de l'allumage et le recyclage des gaz d'échappement en fonction de la pression de suralimentation et du débit d'air.

SYSTÈME D'ALIMENTATION EDC



1 : Pompe d'injection de carburant - 2 : Sonde de température de carburant - 3 : Sonde de température d'air - 4 : Sonde de température d'air - 5 : Capteur d'injecteur N°4 - 6 : Détecteur de débit d'air - 7 : Capteur de régime du moteur - 8 : Sonde de pression de suralimentation - 9 : Capteur de vitesse du véhicule - 10 : Contacteur d'embrayage - 11 : Contacteur de frein - 12 : Capteur de position de papillon - 13 : Modulateur électro-pneumatique - 14 : Soupape de recyclage des gaz d'échappement (RGE) - 15 : Module de commande du moteur (ECM) - 16 : Indicateur de diagnostic - A : Vers turbocompresseur - B : Vers boîte à air - C : Vers le raccord en "T" sur le flexible de servo-frein - D : Dispositif temporisateur de mise sous tension d'électrovanne - E : Coupure de carburant - F : Intensité d'actionneur - G : Bague de réglage

POMPE D'INJECTION

• Dépose

- Débrancher le fil négatif de la batterie.
- Déposer les tuyaux d'injection entre pompe et injecteurs.
- Enlever le bouchon de remplissage d'huile du couvre-culbuteurs.
- En observant la culbuterie par l'ouverture de remplissage, faire tourner le vilebrequin dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à ce que le piston du cylindre N°1 se trouve pratiquement au PMH.
- Remonter le bouchon de remplissage d'huile.
- Enlever l'obturateur du carter du volant.
- Placer l'outil de calage (1) sur le carter du volant mais ne pas engager la pignone centrale (Fig. Mot. 15).

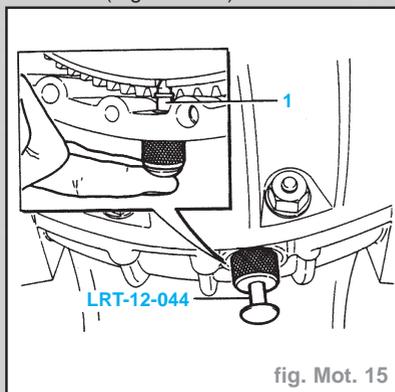


fig. Mot. 15

Important : - Si le véhicule est équipé d'une boîte manuelle, utiliser l'outil de calage **LRT-12-044**.

- Si le véhicule est équipé d'une boîte manuelle et du système d'injection EDC, utiliser l'outil **LRT-12-085**.

- Si le véhicule est équipé d'une boîte automatique, l'outil de calage **LRT-12-044** s'engage dans le plus grand des trous de boulon de couvercle sur la plaque arrière du moteur, près de l'arrière du carter d'huile moteur. La pignone s'engage dans la couronne.

- Continuer de faire tourner le vilebrequin dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à ce que la pignone centrale s'engage dans la rainure de calage du volant.

- **Sur véhicule avec climatisation**, déposer la courroie de compresseur et mettre ce dernier à l'écart du moteur.

- Déposer la plaque d'accès de la pompe d'injection et le joint de la plaque de couvercle avant.

- Poser la pignone de l'outil **LRT-12-045** dans le pignone de la pompe d'injection (Fig. Mot. 16).

- Sur 200 Tdi, desserrer la vis de blocage (1) de la pompe et enlever la plaque de retenue (Fig. Mot. 17).

Nota : Cette opération permet de bloquer l'arbre de la pompe.

- Enlever les boulons de maintien (1) du pignone de commande sur le moyeu de la pompe et la plaque (Fig. Mot. 16).

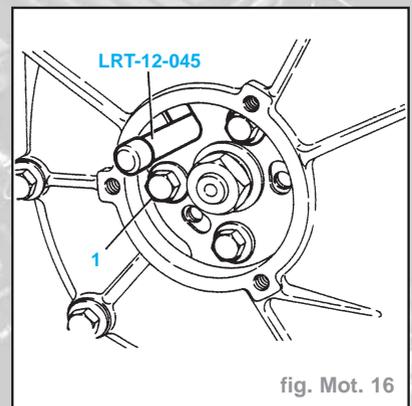


fig. Mot. 16

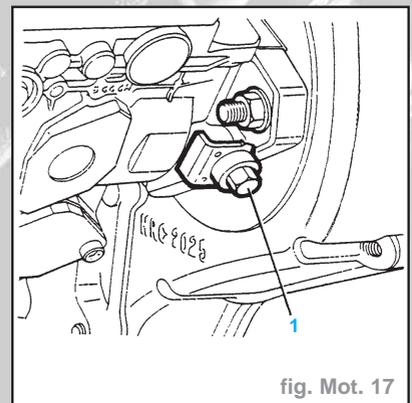


fig. Mot. 17

- Dégager l'axe du pignon de la pompe.
- Poser l'outil d'immobilisation de pignon **LRT-12-045** avec la rondelle de **8 mm**, de **1,5 à 2 mm** d'épaisseur, sous chaque tête de boulon, en plus de la rondelle existante (Fig. Mot. 18).

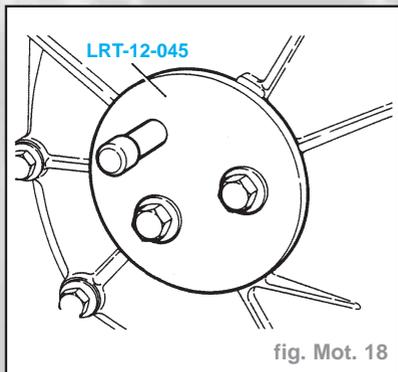


fig. Mot. 18

- Déposer le câble d'accélérateur et le câble d'accélérateur à main, si monté.
- Débrancher le connecteur du solénoïde de commande d'arrêt.
- Enlever les boulons de raccord banjo maintenant les tuyaux de retour de fuites, d'alimentation et de signal de suralimentation et reposer les boulons après avoir débranché les tuyaux.
- Enlever les 2 boulons du support de maintien de pompe.
- Desserrer les boulons maintenant le support de soutien de pompe sur le bloc-cylindres, juste assez pour permettre le déplacement du support.
- Enlever les écrous de maintien de pompe de la bride et déposer la pompe et le joint.
- Obturer les raccords de tuyau.

• Repose et calage

- Enlever les obturateurs de la pompe.
- Enlever la pige spéciale de la pompe.
- Nettoyer les faces correspondantes de la pompe et du couvercle avant.
- Poser la pompe avec un joint neuf et serrer les écrous. Serrer à **2,5 daN.m**.
- Attacher la pompe sur le support et serrer les écrous et les boulons à al main.
- Serrer tout d'abord les boulons maintenant le support sur le bloc-cylindres puis les boulons maintenant la pompe sur le support.
- Brancher le tuyau de retour de fuite et les tuyaux principaux d'alimentation. Serrer à **2,5 daN.m**.
- Reposer la plaque de retenue (Fig. Mot. 17).
- Brancher le tuyau du signal de suralimentation et serrer les boulons de raccord banjo. Serrer à **10 daN.m**.
- Brancher le fil du solénoïde de commande d'arrêt.
- Brancher le câble d'accélérateur et, le cas échéant, le câble d'accélérateur à main.
- Enlever l'outil spécial **LRT-12-045**.
- Poser la plaquette de blocage du pignon.
- Poser la pige de l'outil **LRT-12-045**.
- Serrer les boulons de maintien du pignon.

- Enlever la pige spéciale.
- Faire tourner le vilebrequin de deux tours complets et contrôler que la pige de calage de l'outil **LRT-12-045** entre aisément et complètement dans la pompe. En même temps, contrôler également que la pige de calage du volant **LST-12-044** entre dans la rainure du volant (Fig. Mot. 15 et 16).
- Si la pige de calage ne s'engage pas aisément dans la pompe d'injection alors que la pige de calage du volant est en place, procéder comme suit :
 - Prendre soin de dégager la pige de calage de la rainure du volant.
 - Faire tourner le vilebrequin juste assez pour pouvoir engager la pige de calage dans la pompe.
 - Desserrer les trois boulons de maintien du pignon de pompe.
 - Placer le vilebrequin au PMH.
 - Contrôler que la pige de calage glisse aisément dans la pompe et que la pige de calage du volant s'engage.
 - Serrer les boulons de maintien du pignon de pompe au couple correct.
 - Enlever la pige de calage de la pompe et la pige de calage du carter du volant.
 - Poser l'obturateur sur le carter du volant, avec un peu de produit anti-grippage.
 - Poser la plaque d'accès et son joint sur la plaque de couvercle avant. Serrer à **2,5 daN.m**.
 - Remonter les tuyaux d'injecteur. Serrer à **2,9 daN.m**.
 - Reposer le compresseur de climatisation et sa courroie.

RALENTI NORMAL ET ACCÉLÉRÉ

• Contrôle

- Le ralenti accéléré (ralenti de démarrage à froid) est réglé automatiquement en fonction du réglage du ralenti normal et ne peut pas être réglé individuellement.
- Vérifier et régler le câble d'accélérateur.
- Mettre le moteur en marche et le laisser tourner jusqu'à ce qu'il atteigne sa température d'utilisation normale.
- Vérifier le ralenti du moteur à l'aide d'un compte-tours approprié.
- Régime de ralenti (tr/mn) **720 ± 20**

• Réglage

- Si un réglage est nécessaire, desserrer l'écrou (1) de la pompe d'injection (Fig. Mot. 19).
- Faire tourner la vis de réglage (2) dans le sens des aiguilles d'une montre pour augmenter le régime du moteur ou dans le sens inverse pour le réduire. Faire tourner le moteur plus rapidement pendant quelques secondes et vérifier le régime de ralenti.
- Lorsque le régime est correct, immobiliser la vis de réglage et serrer le contre-écrou.

Remarque : Le réglage du ralenti normal est le seul réglage autorisé en service. Tout réglage supplémentaire nécessaire doit être confié à des représentants Bosch agréés.

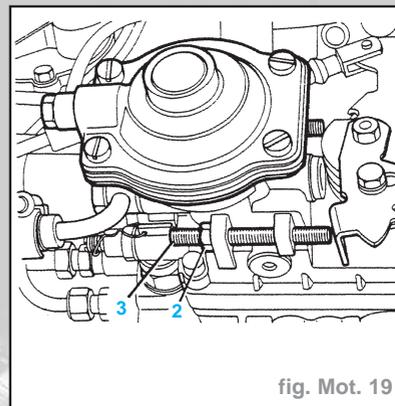


fig. Mot. 19

CÂBLE D'ACCÉLÉRATEUR

• Réglage

- Desserrer la virole de réglage du câble d'accélérateur (Fig. Mot. 20).

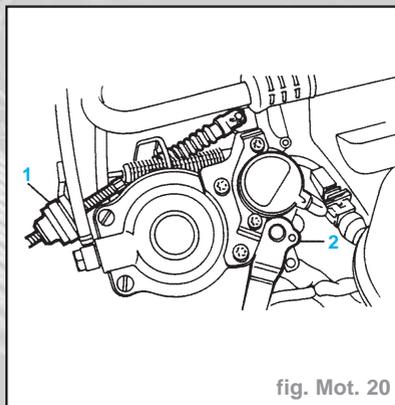


fig. Mot. 20

- Tenir le levier de papillon dans la position de fermeture totale.
- Régler la gaine du câble, en faisant tourner la virole, pour obtenir un jeu de câble de **1,57 mm**.
- Contrôler que le papillon s'ouvre complètement lorsqu'on appuie sur l'accélérateur.

ÉLÉMENT DE FILTRE À CARBURANT

• Dépose

- Débrancher le fil négatif de la batterie.
- Nettoyer les alentours de la tête du filtre.
- Placer un récipient approprié sous la cuve du filtre, pour recueillir toute fuite.
- Desserrer la vis de purge (1) (Fig. Mot. 21).

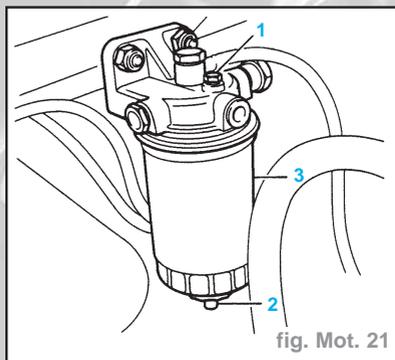


fig. Mot. 21

- Desserrer le robinet de vidange (2) et laisser couler le carburant dans le récipient.
- Dévisser l'élément du filtre (3) et le jeter.

• Réglage

- Nettoyer le joint et le siège de la tête du filtre.
- Lubrifier le joint de l'élément filtrant au carburant.
- Placer l'élément filtrant sur la tête du filtre et le serrer à la main.
- Rebrancher le fil négatif de la batterie.
- Faire tourner le moteur jusqu'à ce que du carburant soit aspiré dans le circuit et qu'il démarre.

INJECTEURS

• Dépose

- Enlever le bouchon de remplissage d'huile et le panneau insonorisant au sommet du moteur.
- Débrancher le tuyau à haute pression de l'injecteur approprié et de la pompe d'injection.
- Débrancher le ou les flexibles de retour de fuite de l'injecteur.
- Obturer les tuyaux et les raccords d'injecteur afin d'éviter toute introduction de saletés.
- Enlever l'écrou maintenant la plaque de bridage d'injecteur sur la culasse.
- Déposer l'injecteur.

• Repose

- La repose se fait dans l'ordre inverse. Remplacer la rondelle de cuivre de l'injecteur. Serrer l'écrou de la plaque de bridage d'injecteur à **2,5 daN.m**.

BOUGIES DE PRÉCHAUFFAGE

• Dépose

- Débrancher le fil négatif de la batterie.
- **Bougies de préchauffage N°1 - modèle avec climatisation d'air**
- Dégager la courroie de la poulie du compresseur.
- Enlever les quatre boulons maintenant le compresseur sur le couvercle avant et mettre le compresseur sur le côté.

Bougies de préchauffage N°3

- Enlever le boulon maintenant la soupape Hummel, déposer la soupape, déposer le joint torique et le jeter.

Toutes bougies de préchauffage

- Enlever l'écrou de la borne de la bougie de préchauffage et débrancher le fil de la borne de la bougie.
- Déposer la bougie de préchauffage.

• Repose

- Nettoyer la bougie de préchauffage et son siège.
- Enduire les filetages de bougie de préchauffage de produit anti-grippage résistant à une température de 1000°C.
- Poser la bougie de préchauffage. Serrer à **2,3 daN.m**.
- Brancher le fil sur la borne de la bougie de préchauffage et serrer l'écrou.

Remarque : Le fil d'alimentation doit être branché sur la borne de la bougie de préchauffage N°4.

Bougie de préchauffage N°3

- Lubrifier un joint torique neuf à l'huile moteur et le poser sur la soupape Hummel.
- Poser la soupape et la maintenir à l'aide du boulon. Serrer à **1,5 daN.m**.

Bougie de préchauffage N°1 - modèle avec climatisation d'air

- Positionner le compresseur sur le couvercle avant et poser les boulons. Serrer à **2,5 daN.m**.
- Poser la courroie d'entraînement sur la poulie de compresseur et la tendre.

Tous modèles

- Rebrancher le fil négatif de la batterie.

Démontage du moteur

- Déposer le moteur du véhicule et nettoyer l'extérieur. Par souci de sécurité et pour permettre un travail plus efficace, installer le moteur sur un berceau pour moteur agréé par les professionnels.
- Vidanger l'huile du carter d'huile.

DÉPOSE DES ACCESSOIRES

- En cours de démontage, noter attentivement la position des divers supports, agrafes, faisceaux de fils et tuyaux déposés en même temps, ainsi que toute pièce particulière, afin de faciliter leur repose.
- Déposer le compresseur de climatisation, le cas échéant.
- Déposer la pompe de direction assistée et l'alternateur.

Nota : La pompe de direction assistée et l'alternateur ont un support commun.

- A l'aide d'une clé à molette coudée, déposer le viscoupleur complet, ventilateur compris, de la broche de pompe à eau, en notant que son filetage est à gauche.
- Déposer les trois vis afin de dégager la poulie du moyeu de pompe à eau, en notant que son filetage est à gauche.
- Déposer les trois vis afin de dégager la poulie du moyeu de pompe à eau.
- Desserrer les colliers Jubilee et retirer le flexible de dérivation de la pompe à eau et du boîtier de thermostat.
- Desserrer de façon uniforme les sept boulons et l'écrou unique, puis les déposer afin de retirer la pompe à eau de la plaque de recouvrement avant.

• Collecteur d'admission

- Retirer la jauge de niveau du tube.
- Dégager du bloc-cylindres l'écrou d'assemblage du tube de jauge.
- Déposer les deux boulons et les deux écrous, puis dégager le collecteur d'admission d'air de la culasse, ainsi que le tube de jauge et le support.

• Collecteur d'échappement et turbocompresseur

- Débrancher le flexible de chauffage du boîtier de thermostat et déposer les deux écrous maintenant la barre de chauffage aux goujons de collecteur d'échappement et déposer la barre.
- Débrancher du bloc-cylindres l'admission de lubrification du turbocompresseur et les flexibles de retour (1) (Fig. Mot. 22).

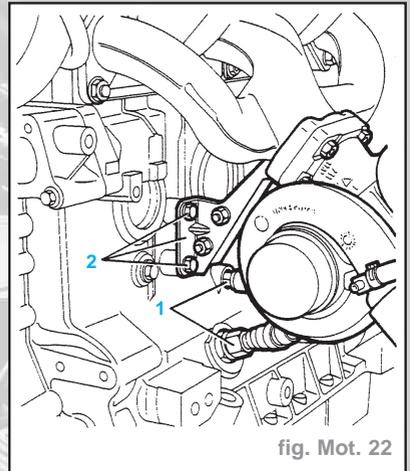


fig. Mot. 22

- Déposer les deux boulons de fixation (2) du support inférieur de collecteur d'échappement au bloc-cylindres (Fig. Mot. 22).
- Débrancher du mécanisme de commande le tuyau de suralimentation du turbocompresseur.
- Desserrer de façon uniforme, puis déposer les sept écrous et rondelles de fixation du collecteur d'échappement à la culasse. Le collecteur complet, turbocompresseur compris, peut à présent être retiré. Retirer le joint et le mettre au rebut.
- Déposer le démarreur.
- Déposer l'embrayage complet.

DÉMONTAGE DU CÔTÉ DROIT DU MOTEUR

- Desserrer les écrous d'assemblage au niveau des injecteurs et de la pompe à injection, puis déposer les tuyaux du moteur.
- Déposer les tuyaux de retour de trop-plein et récupérer les rondelles.
- Débrancher le fil électrique du commutateur de coupure de carburant situé à l'arrière de la pompe à injection.
- Débrancher le fil du manoccontact d'huile.
- Débrancher les fils électriques des bougies de préchauffage.
- Déposer le fil du commutateur de température de liquide de refroidissement moteur.
- Vérifier que tous les fils électriques ont bien été débranchés. Libérer le faisceau des colliers de retenue et le retirer du moteur.
- Dévisser la cartouche du filtre à huile, en sens antihoraire, à l'aide d'une clé à sangle si besoin.

- Desserrer les deux boulons et retirer l'adaptateur et le joint de filtre à huile du moteur.
- Déposer le boulon unique et retirer la nourrice du reniflard du moteur du cache-culbuteurs. Dégager également le tuyau du reniflard du raccord de carter d'huile et retirer du moteur.
- Si la pompe d'aspiration de carburant semble défectueuse, elle peut être retirée du couvercle arrière en desserrant les deux vis de retenue à l'aide d'une Allen 6 mm. Elle peut également être déposée encore reliée au couvercle arrière en ôtant les six boulons.
- Repérer la position de la pompe à dépression de servo frein par rapport au bloc-cylindres. A l'aide d'une clé Allen 6 mm, déposer les trois vis et extraire la pompe.
- De même, repérer la position de la bride du pignon à denture inclinée par rapport au bloc-cylindres. Pour retirer le pignon à denture inclinée complet, marteler le pourtour de la bride de façon à ce que les bords dépassent du bloc-cylindres. Marteler la bride vers le haut, suffisamment pour pouvoir extraire l'engrenage à denture inclinée complet.

CULASSE

- Effectuer le calage de la distribution (voir "Mise au point du moteur").
- Avant de démonter les éléments de distribution, déposer la culasse afin d'éviter tout risque d'endommagement des soupapes et des pistons au cas où un mouvement de rotation serait imprimé par inadvertance à l'arbre à cames, une fois la courroie de distribution déposée.
- Desserrer de façon uniforme les cinq boulons de retenue de rampe aux culbuteurs mais ne pas retirer les boulons de l'arbre (ceci est particulièrement important pour les deux boulons situés aux extrémités), afin d'éviter que l'assemblage ne se défasse si on l'enlève de la culasse.
- Une fois la rampe de culbuteurs déposée, extraire les tiges de culbuteur et les introduire dans des trous découpés dans un carton et marqués de 1 à 8, ceci afin de pouvoir les remonter dans leur position initiale.

Attention : Comme les injecteurs et bougies de préchauffage font saillie, sous la face de combustion de la culasse, il est important de les déposer avant de déposer la culasse pour éviter tout risque d'endommagement des injecteurs, bougies de préchauffage et pistons.

- Incrire sur chaque injecteur le numéro du cylindre sur lequel il est monté. Déposer l'écrou de serrage d'injecteur et déposer les injecteurs avec précaution ; puis, placer chacun d'entre eux dans un sac de plastique distinct pour éviter toute contamination et tout endommagement.
- Déposer les bougies de préchauffage et les rondelles d'étanchéité, et les ranger

dans un endroit sûr afin d'éviter de les endommager.

- Desserrer de façon uniforme les dix-huit boulons maintenant la culasse, les déposer, puis soulever la culasse du bloc-cylindres et retirer le joint.

ARBRE À CAMES

- Déposer la courroie de distribution (voir "Mise au point du moteur").
- Déposer le pignon du vilebrequin.
- Si le pignon du vilebrequin ne peut être retiré à la main, utiliser l'outil spécial **18G1462-2** et le bouton de pression **18G1464-5**.
- Déposer le boulon de maintien du pignon de distribution de l'arbre à cames afin de pouvoir déposer le pignon. Utiliser l'outil spécial **18G1462-2** et le bouton **18G1464-4**.
- Déposer le pignon de pompe d'injection et cette dernière (voir "Dépose-pose pompe d'injection" dans chapitre "Injection").
- Déposer l'écrou unique afin de dégager la poulie intermédiaire statique.
- Pour déposer le couvercle AR, desserrer les cinq boulons maintenant à la face avant du bloc-cylindres et les trois boulons (1) traversant le carter d'huile et le cadre en forme d'échelle pour s'engager dans la face inférieure du couvercle (Fig. Mot. 23).

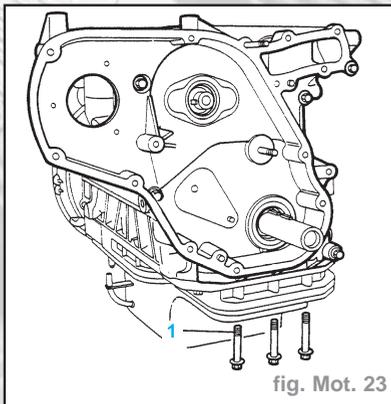


fig. Mot. 23

- Desserrer les deux vis et déposer le plateau de butée de l'arbre à cames.
- Retirer l'arbre à cames avec précaution, en veillant à ne pas faire tomber l'extrémité de l'arbre sur les paliers lors de l'opération.

VOLANT MOTEUR ET SON CARTER

- A des fins de sécurité, poser deux boulons d'une longueur de 8 mm dans les trous des boulons de l'embrayage, ceux-ci étant diamétralement opposés, afin de les utiliser comme poignées pour retirer le volant du vilebrequin.
- Monter provisoirement l'amortisseur de vilebrequin et utiliser l'outil spécial **FR101** pour maintenir le vilebrequin pendant le desserrage des huit boulons de fixation du volant. Déposer les boulons et la plaque de renfort et retirer le volant en le soulevant.
- Déposer les six boulons intérieurs et les

deux boulons extérieurs (1), puis dégager le carter de volant des deux chevilles de repère et du vilebrequin (Fig. Mot. 24).

- Déposer et mettre au rebut le joint d'huile principale arrière en veillant à ne pas endommager le logement du joint.

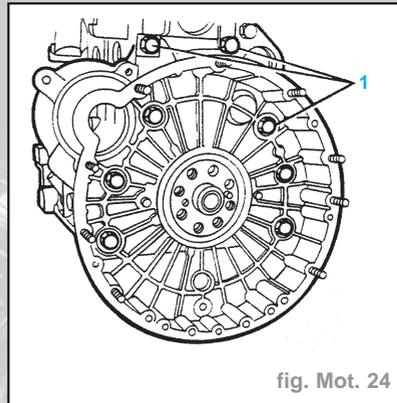


fig. Mot. 24

CARTER ET POMPE À HUILE

- Resserer le bloc-cylindres de façon à ce que le carter d'huile soit en l'air. Déposer les dix-sept vis restantes et dégager le carter d'huile du cadre afin d'exposer la pompe à huile.
- Deux boulons maintiennent la pompe à huile au carter-moteur. Il sera peut être nécessaire d'utiliser une clé à cadran pour accéder au boulon droit. Une fois les boulons déposés, la pompe pourra être retirée.
- Déposer les dix boulons restants et séparer le cadre en échelle du carter-moteur en le frappant légèrement afin de rompre le joint.
- A l'aide d'une clé Allen **6 mm**, déposer la vis à tête creuse (1) maintenant la bague de pignon à denture inclinée et retirer la bague (Fig. Mot. 25).

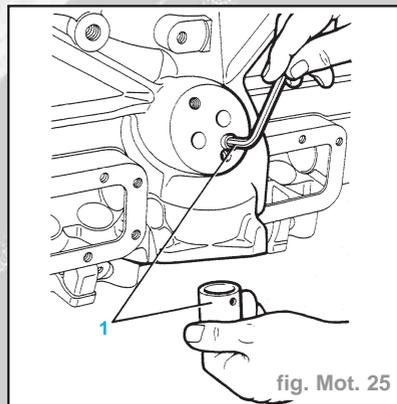


fig. Mot. 25

VILEBREQUIN

- Desserrer les dix boulons de palier principal à l'aide d'une douille de **14 mm**.
- Faire pivoter le vilebrequin de façon à avoir accès à tous les chapeaux de bielle et desserrer les écrous à l'aide d'une douille de **15 mm**.
- Déposer les écrous de bielle et déposer les chapeaux et demi-coussinets inférieurs.

- Déposer le chapeau de palier principal arrière.
- Retirer le vilebrequin.
- Déposer les demi-coussinets supérieurs de leurs logements dans le carter-moteur.
- Déposer les deux rondelles de butée situées de chaque côté du logement de palier central.
- Déposer les quatre tubes de gicleur.

PISTONS ET BIELLES

- Avant de déposer les pistons complets, numéroter chaque piston de un à quatre, afin de pouvoir l'identifier par rapport à son alésage de provenance.
- En prenant soin de pas endommager les alésages, pousser chaque bielle et piston tour à tour dans l'alésage, jusqu'à ce que l'ensemble puisse être retiré de la face de combustion du bloc-cylindres. A mesure que chaque piston complet est retiré, poser le chapeau et le demi-coussinet appropriés sur la bielle ; remarquer à ce propos que les ergots de positionnement de demi-coussinet sont situés du même côté que le numéro de bielle.

Révision du moteur

BLOC-CYLINDRES

- Dégraisser le bloc-cylindre et procéder à un examen visuel pour déceler toute fissure ou détérioration.
- Pour vérifier la déformation des chapeaux de paliers et des logements de paliers dans le carter-moteur, monter les chapeaux sans demi-coussinets, et les serrer au couple prescrit.
- Desserrer et enlever le boulon d'un côté de chaque chapeau et, à l'aide d'un calibre d'épaisseur, vérifier qu'aucun jeu n'existe entre le chapeau et le logement de palier dans le carter-moteur.
- Un jeu indique soit qu'un boulon est tordu, que les chapeaux ou le bloc sont déformés, ou que le chapeau a été limé ou rectifié pour essayer de réduire le jeu dû à l'usure des paliers.
- Les chapeaux de palier principal ne sont pas disponibles séparément du bloc-cylindres et, si un jeu existe, il faudra remplacer le bloc-cylindres.

• Inspection des alésages de cylindre

- Mesurer l'ovalisation, la conicité et l'usure générale des alésages des cylindres à l'aide d'un équipement approprié quelconque. Noter toutefois qu'il vaut mieux utiliser un micromètre intérieur pour vérifier l'ovalisation, et un calibre de cylindre pour mesurer la conicité.
- Vérifier l'ovalisation de chaque alésage en le mesurant au sommet du cylindre juste en dessous de l'arête en deux points diamétralement opposés. La différence entre les deux valeurs représente l'ovalisation du sommet de l'alésage. Procéder de même à environ 50 mm du bas de l'alésage pour pouvoir mesurer l'ovalisation globale.

- Pour établir la conicité de l'alésage, prendre des mesures au haut et au bas de chaque alésage perpendiculairement à l'axe du piston. La différence entre les deux mesures représente la conicité.
- Pour établir l'usure générale maximale de l'alésage, prendre de nombreuses mesures le long de l'alésage, perpendiculairement à la ligne de l'axe de piston. La plus grande valeur enregistrée représente l'usure maximale et doit être comparée au diamètre d'origine de l'alésage du cylindre.
- Ovalisation maximale admissible **0,127 mm**
- Conicité maximale admissible **0,254 mm**
- Usure globale maximale admissible **0,177 mm**

• Inspection des paliers d'arbre à cames

- Mesurer le diamètre intérieur de chaque palier d'arbre à cames en différents points à l'aide d'un micromètre intérieur. Une comparaison entre les diamètres des paliers et ceux des tourillons respectifs de l'arbre à cames permettra d'indiquer le jeu existant. Les paliers devront être changés si le jeu dépasse **0,0508 mm**. Ou, en tout cas, s'ils sont striés ou piqués.

• Vérification des paliers principaux de vilebrequin

- Mettre au rebut les coussinets de paliers striés, piqués, fêlés ou usés.
- Pour déterminer l'usure maximale, monter les demi-coussinets et chapeaux de palier sur le carter-moteur et resserrer les boulons au couple prescrit.
- A l'aide d'un micromètre intérieur, mesurer chaque palier en divers points et noter la valeur la plus grande. L'usure maximale est représentée par la différence entre cette valeur et le plus petit diamètre du tourillon de vilebrequin correspondant (voir chapitre "Caractéristiques").
- Les jeux de palier peuvent aussi être établis à l'aide de "jauge plastique". Etant donné que cette méthode demande à ce que le vilebrequin soit monté sur le carter-moteur, la procédure est décrite dans la partie "Remontage du moteur".

VILEBREQUIN

- Dégraisser le vilebrequin et dégager les canalisations d'huile qui pourraient être colmatées après un emploi de longue durée. Procéder à l'examen visuel des manetons et des tourillons de palier afin de déceler toute trace évidente d'usure, rayure, entaille et échauffement.
- A l'aide d'un micromètre, mesurer et noter l'ovalisation et la conicité de chaque tourillon de palier et maneton comme suit :
 - **Ovalisation :**
 - Effectuer deux mesures à angle droit l'une par rapport à l'autre à divers intervalles. L'ovalisation maximale ne doit pas dépasser **0,040 mm**.

- Conicité :

- Effectuer deux mesures parallèlement l'une à l'autre, aux deux extrémités du tourillon de palier et du maneton. La conicité maximale admissible ne doit pas dépasser **0,025 mm**.
- Pour vérifier la rectitude du vilebrequin, soutenir les tourillons avant et arrière du vilebrequin sur les blocs trapézoïdaux et utiliser un comparateur à cadran pour mesurer le voile du tourillon central. Le voile ne doit pas dépasser **0,076 mm** en tenant compte de toute ovalisation du tourillon central.
- La limite d'usure totale ne doit pas dépasser **0,114 mm** pour les tourillons et **0,088 mm** pour les manetons.
- Un vilebrequin dont les limites d'usure de conicité, d'ovalisation ou d'usure générale dépassées peut être rectifié à une taille minorée de **0,25 mm**.

PISTONS ET BIELLES

- Les vérifications suivantes relatives aux pistons et segments sont également à effectuer avant de munir les bloc-cylindres réalésés et chemisés de pistons neufs. Avant de décider si les pièces neuves sont requises ou non, il est nécessaire de conserver toutes les pièces avec leurs éléments d'association et de noter la position de chaque piston par rapport à sa bielle.
- Retirer les segments et l'axe de chaque piston et détacher la bielle.
- **Piston d'origine :** Décalaminer et dégraisser toutes les pièces constitutives et procéder à l'examen visuel du piston et des segments.
- **Pistons neufs :** Les pistons d'origine montés en usine sur des moteurs neufs portent des repères spéciaux afin de faciliter le montage. Pour commander des pistons neufs, ne pas mentionner la lettre de repère située sur la tête de piston. Les pistons de cote standard d'utilisation sont fournis en dimension majorée de **0,025 mm** afin de tenir compte des tolérances de production pour moteurs neufs. Lors du montage de pistons neufs sur un bloc-cylindres de taille standard, les alésages doivent subir un pierrage afin d'obtenir un jeu aux pistons correct. Les pistons Land Rover existent également en tailles majorées de **0,50** et **1,01 mm** pour montage sur bloc-cylindres réalésés.
- Les limites de jeu pour pistons neufs figurent dans le paragraphe "Caractéristiques".
- Lors de la prise des mesures qui suivent, le bloc-cylindres et les pistons doivent être à la même température afin d'assurer une lecture exacte.
- A l'aide d'un micromètre, mesurer les pistons au bas de la jupe, perpendiculairement à l'axe de piston (Fig. Mot. 26).
- A l'aide d'un micromètre intérieur (1) ou d'un calibre de cylindre, mesurer le diamètre de l'alésage à mi-hauteur environ et noter la mesure (Fig. Mot. 27).
- Pour obtenir le jeu, soustraire le diamètre du piston du diamètre d'alésage.

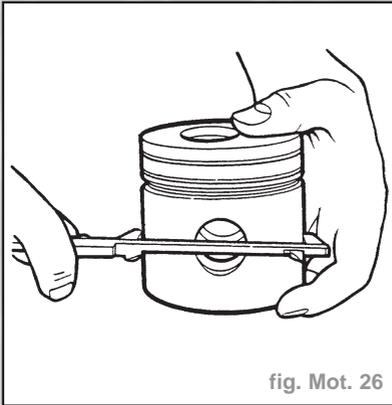


fig. Mot. 26

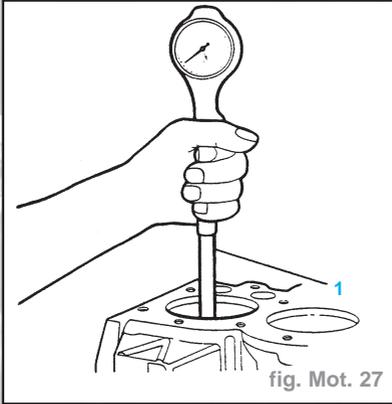


fig. Mot. 27

• **Inspection des segments de piston**

- Lors de la révision d'un moteur, les segments de piston sont habituellement mis au rebut à moins que les pistons n'aient été déposés pour une autre raison et que le moteur n'ait qu'un faible kilométrage. Avant de remonter le piston, les segments devront être examinés afin de détecter toute usure ou détérioration. Il est nécessaire de vérifier le jeu latéral des segments dans les pistons et les coupes dans les alésages.

Vérification de la coupe

- A l'aide d'un calibre d'épaisseur adéquat, vérifier les coupes de tous les segments tour à tour, segment raclleur d'huile inclus (Fig. Mot. 28).

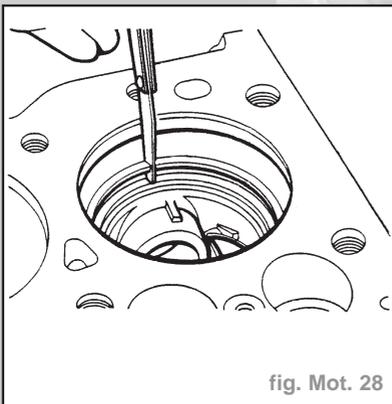


fig. Mot. 28

- Pour les racleurs, voir "Caractéristiques".

Vérification du jeu latéral

- Placer l'expandeur du segment racleur d'huile dans la gorge inférieure, puis placer le segment racleur d'huile en veillant à ce qu'il recouvre l'expandeur. Monter le deuxième segment de feu, étroit, l'inscription "TOP" étant orientée vers le haut. De la même façon, monter le premier segment de feu dans la gorge supérieure, l'inscription "TOP" étant orientée vers le haut.

- Après avoir posé chaque segment, le faire se déplacer le long de la gorge de piston pour s'assurer qu'il est libre et ne grippe pas.

- A l'aide d'un calibre d'épaisseur (1), vérifier le jeu entre segments et gorges de piston (Fig. Mot. 29). Pour les valeurs voir "Caractéristiques".

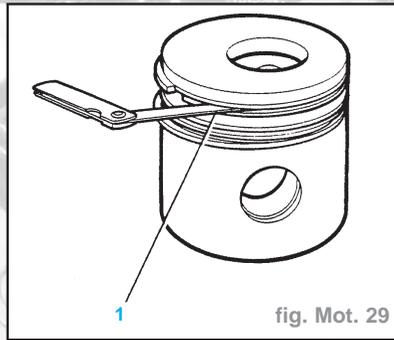


fig. Mot. 29

• **Inspection des axes de piston**

- Examiner les axes de piston afin de détecter toute trace d'usure, de fissure, de rayure ou d'échauffement.

- L'ajustage de l'axe de piston dans le piston doit être un ajustage coulissant juste à une température de 20°C. Vérifier l'ovalisation et la conicité de l'axe de piston à l'aide d'un microforme.

• **Inspection des bielles**

- Examiner les bielles et les chapeaux afin de déceler toute déformation selon la procédure suivante : monter le chapeau correct, sans demi-coussinet, sur chaque bielle en se référant au numéro figurant à proximité des plans d'assemblage. Ce numéro indique également le tourillon de vilebrequin sur lequel le montage doit être réalisé.

- Resserrer les écrous au couple prescrit puis desserrer l'écrou d'un seul côté. A l'aide d'un calibre d'épaisseur, vérifier qu'aucun jeu n'existe entre les plans d'assemblage. La présence d'un jeu signifie que la bielle est déformée. Il faut la remplacer.

- Utiliser un calibre précis d'alignement de bielle pour détecter toute courbure ou torsade des bielles. La valeur maximale acceptable dans les deux cas ne doit pas excéder 0,127 mm.

- Procéder à l'examen de la bague de pied de bielle en vue de déceler toute trace d'usure. Remplacer la bague si nécessaire.

- Lors du remplacement d'une bague, veiller à ce que l'orifice de graissage de la bague soit aligné avec l'orifice dans la bielle. Aléser la bague de façon à lui donner la taille et le jeu corrects.

- Les coussinets de bielle usés, piqués, striés ou montrant des signes d'échauffement seront mis au rebut. Si plus d'un des coussinets présentent de tels signes, il est nécessaire de les remplacer dans leur totalité. Lors de la pose de coussinets neufs ou usagés sur des manetons réparables, les jeux doivent être vérifiés.

Pincement et jeu des coussinets de bielle

- Les demi-coussinets neufs sont vendus avec un revêtement protecteur et doivent être dégraissés avant leur montage.

- Monter les demi-coussinets sur la bielle et le chapeau et resserrer l'assemblage au couple prescrit. Desserrer l'écrou d'un seul côté et vérifier le jeu entre les plans d'assemblage à l'aide d'un calibre d'épaisseur.

- Le jeu doit être compris entre 0,10 et 0,20 mm. Le pincement des coussinets peut être ajusté grâce à un assemblage sélectif des demi-coussinets qui existent dans des épaisseurs variant sensiblement.

- Ne pas limer ou usiner les bielles en vue de modifier le pincement des coussinets.

Jeu axial de bielle

- Monter les bielles complètes, coussinets compris, sur leur manetons respectifs. Déplacer la bielle d'un côté et vérifier le jeu du côté opposé à l'aide d'un calibre d'épaisseur (Fig. Mot. 30).

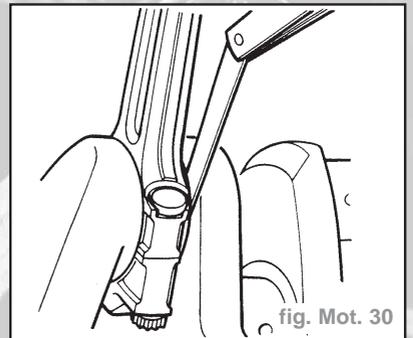


fig. Mot. 30

- Pour les valeurs, voir "Caractéristiques".

Remontage des pistons sur les bielles

- Le piston doit être monté sur la bielle de sorte que la flèche située sur la tête de piston soit dirigée vers l'avant du moteur et que la chambre de combustion décentrée, les ergots positionnement de demi-coussinets et le numéro de bielle soient tous du même côté, à savoir le côté droit, du bloc-cylindres vu de l'arrière du moteur (côté arbre à cames) (Fig. Mot. 31).

- Introduire un jonc d'arrêt (1) d'un côté du bossage d'axe de piston et monter le piston (2) sur la bielle à l'aide de l'axe de piston (3). Maintenir l'ensemble avec un jonc d'arrêt placé de l'autre côté du piston (Fig. Mot. 31).

- Monter les coussinets (4) sur la bielle et le chapeau. Veiller à ce que les ergots coïncident bien avec les découpes.

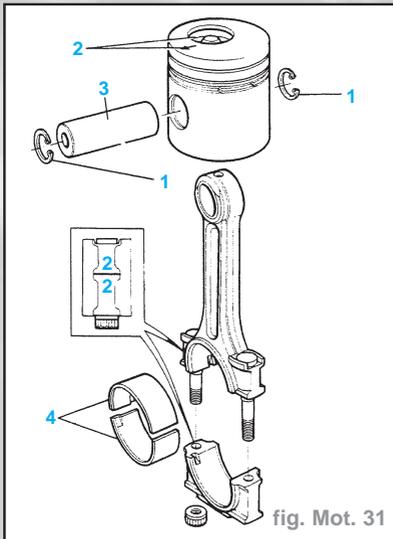


fig. Mot. 31

- Assembler le chapeau et la bielle et les assujettir temporairement à l'aide des deux écrous jusqu'à ce qu'ils soient prêts à être posés sur le bloc-cylindres.

Remontage du moteur

TUBE DE GICLEUR D'HUILE

- Des tubes de gicleurs d'huile sont montés afin de lubrifier pistons et alésages directement à partir de la canalisation principale d'huile.
- Les tubes de gicleur ont un sens particulier qui doit être respecté lors du montage. Il est important de remarquer que le "boulon" de maintien du gicleur est muni d'une soupape anti-retour ; par conséquent, on ne doit en aucun cas utiliser le boulon ordinaire.
- Nettoyer le logement dans le bloc-cylindres à l'aide d'une conduite à air comprimé, si possible, afin d'éliminer toute limaille éventuelle.
- Assembler puis poser les tubes de gicleur complets (1) (Fig. Mot. 32).

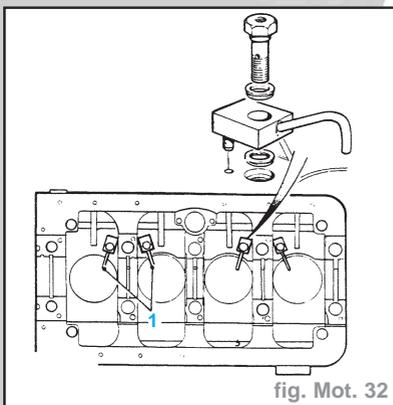


fig. Mot. 32

- Veiller à bien engager les tétons dans les trous du bloc-cylindres et à ce que la rondelle de plus grand diamètre soit bien placée sous la tête de boulon.
- Marteler les blocs de gicleurs pour assurer que la cheville de repère soit

bien enfoncée. Poser et serrer les boulons de maintien au couple prescrit.

- Une fois le vilebrequin et les pistons montés, faire pivoter lentement le vilebrequin et vérifier le bon fonctionnement.

VILEBREQUIN

• Pincement et jeu du coussinet de palier

- Les demi-coussinets neufs sont vendus avec un revêtement protecteur et doivent être dégraissés avant leur montage.
- Poser les demi-coussinets de palier dans les logements du carter-moteur et les chapeaux au carter-moteur et serrer au couple prescrit.
- Desserrer les boulons d'un côté des chapeaux seulement et, à l'aide d'un calibre d'épaisseur, vérifier le jeu entre les plans d'assemblage. Le jeu ou pincement doit être compris entre **0,10** et **0,15 mm**.
- Le pincement du coussinet peut être ajusté grâce à un assemblage sélectif des demi-coussinets, qui existent en épaisseurs variées. Ne pas limer ou usiner les chapeaux ou logements pour paliers du carter-moteur en vue d'obtenir le jeu correct. Noter que les paliers principaux arrière sont plus larges que les quatre autres.

Jeu des coussinets de palier

- Positionner le vilebrequin sur les demi-coussinets supérieurs dans le carter-moteur et éliminer toute trace d'huile des tourillons.
- Placer un morceau de "jauge plastique" en travers de la moitié inférieure de chaque tourillon de vilebrequin ou du demi-coussinet de chapeau de palier inférieur.
- Poser le chapeau et resserrer au couple prescrit.
- Déposer le chapeau et le coussinet, mesurer la "jauge plastique" aplatie en son point le plus large. La division se rapprochant le plus de la largeur de la "jauge plastique" représente le jeu du coussinet.
- Le jeu correct est indiqué dans le paragraphe "Caractéristiques", qu'il s'agisse de pièces neuves ou révisées.

• Ajustement du jeu axial du vilebrequin

- Extraire le vilebrequin et introduire une rondelle de butée de dimension standard de chaque côté du logement de palier principal central dans le carter-moteur, les gorges étant orientées vers le vilebrequin.
- Positionner le vilebrequin dans le carter-moteur et monter un comparateur à cadran (1) pour pouvoir effectuer une lecture à l'extrémité du vilebrequin (Fig. Mot. 33).
- Déterminer le jeu axial en éloignant le vilebrequin du comparateur et en mettant celui-ci à zéro.
- Déplacer le vilebrequin dans le sens opposé et noter l'indication du comparateur. Il est également possible de mesurer le jeu à l'aide d'un calibre

d'épaisseur. Le jeu axial doit être compris entre **0,05** et **0,15 mm** (Fig. Mot. 33).

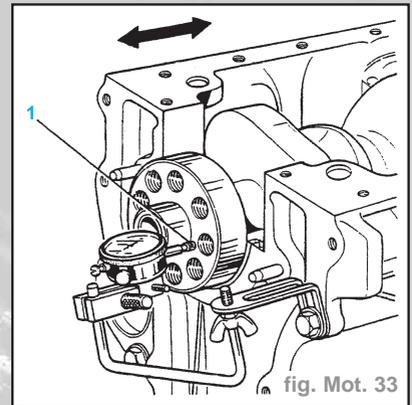


fig. Mot. 33

- Si un ajustement est nécessaire, utiliser des rondelles de butée de taille majorée. Pour que le vilebrequin demeure en position centrale, la différence d'épaisseur entre les rondelles de butée situées de chaque côté du tourillon de vilebrequin ne devra pas dépasser **0,08 mm**.
- Lubrifier les tourillons principaux du vilebrequin avec de l'huile moteur propre et monter les chapeaux de palier et demi-coussinets inférieurs appropriés sur le carter-moteur, à l'exception du chapeau de palier numéro cinq.
- Veiller à ce que les chapeaux soient correctement positionnés par rapport aux chevilles de repère.
- Utiliser des boulons neufs et les serrer au couple prescrit.

• Pose du chapeau de palier principal arrière

- Veiller à ce que le chapeau de palier principal numéro cinq soit propre et exempt de toute partie du joint résiduelle.
- Assujettir les guides de joint (1) N°270304 au carter-moteur et veiller à ce qu'ils soient parallèles au bord du carter-moteur (Fig. Mot. 34).

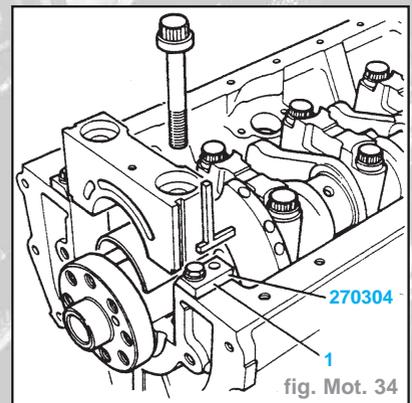


fig. Mot. 34

- Pour éviter que toute partie du joint ne se coince entre le chapeau de palier et le carter-moteur, chanfreiner le bord intérieur du joint (1) sur une largeur de **0,40 à 0,80 mm** (Fig. Mot. 35).
- Enduire les joints d'huile moteur et les monter sur le chapeau de palier.

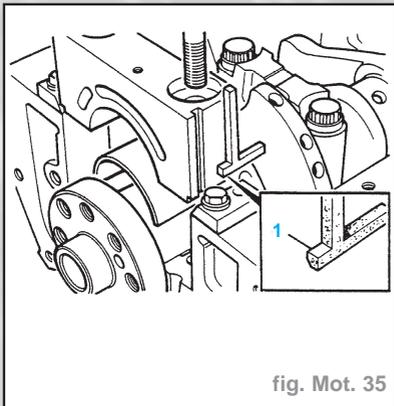


fig. Mot. 35

- Poser le chapeau de palier et le coussinet inférieur sur le carter-moteur et les maintenir en place à l'aide de boulons neufs, serrés au couple prescrit.
- Retirer les guides de joint.
- Pour tenir compte d'un rétrécissement éventuel après la pose, placer les joints de façon à les faire dépasser de la face du carter-moteur, puis à l'aide d'une lame affûtée, réduire le dépassement à **0,80 mm** environ au dessus de la face du carter-moteur.

● **Pose du joint d'huile principal arrière sur le carter du volant**

Nota : Ce joint d'huile est fourni avec un gabarit qui permet de maintenir sa forme correcte et ne doit pas être retiré tant que le joint n'est pas posé.

- S'assurer que le logement du joint est propre, sec et exempt de bavures. Ne pas toucher la lèvre de joint et s'assurer que le périphérie extérieure est propre et sèche.
- Utiliser l'outil de repose de joint spécial **18G134-11**, le côté lèvres étant orienté vers l'avant dans le joint aussi loin que l'outil le permet. Si cet outil n'est pas disponible, monter le joint sur la partie inférieure du logement et vérifier qu'il est à l'équerre.
- Reposer le carter du volant moteur sur le carter du bloc-cylindres.

BIELLES ET PISTONS

- Renverser le bloc-cylindres, de sorte que la face de combustion soit en l'air.
- Faire pivoter le vilebrequin afin d'amener les manetons un et quatre au point-mort-bas pour faciliter la pose des bielles.
- Lors de la pose des bielles et pistons, veiller à éviter tout contact accidentel avec les boulons, susceptible d'endommager les manetons. Par mesure de précaution, il est recommandé de recouvrir les filetages de manchons en caoutchouc ou en plastique.
- Les boulons de bielle sont à tête excentrée ; ces têtes se positionnent dans un logement situé dans la bielle. Il est essentiel de positionner correctement la tête de chaque boulon neuf avant d'effectuer le resserrage.
- Espacer les segments de feu de façon

que les coupes soient équidistantes autour du piston, tout en veillant à ce qu'aucune coupe ne soit positionnée du côté de poussée du piston, c'est à dire en face de l'arbre à cames. Faire tourner les segment racleur d'huile de manière à ce que la coupe soit alignée avec l'axe de piston (Fig. Mot. 36).

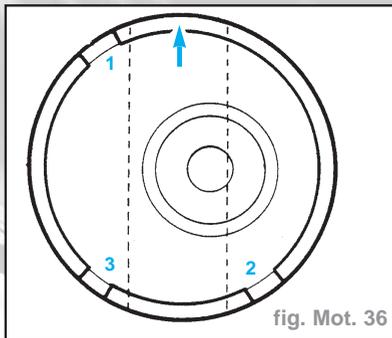


fig. Mot. 36

- Lubrifier les parois de cylindre, segments de pistons et manetons.
- Comprimer les segments de piston à l'aide d'un outil de compression approprié et faire descendre avec précaution la bielle dans l'alésage en respectant le montage du piston.
- Frapper fortement le piston pour le faire pénétrer dans l'alésage, de sorte que la totalité du piston se situe juste en dessous de la surface du bloc-cylindres.
- Vérifier que le coussinet est correctement positionné dans la bielle et tirer la bielle sur le maneton.
- Positionner correctement le coussinet et poser le chapeau de sorte que les numéros d'identification se trouvent tous du côté arbre à cames du moteur.
- Poser les écrous neufs et les serrer au couple prescrit.
- Répéter les instructions précédentes pour poser les ensembles piston-bielle restants.

ARBRE À CAMES

- Lubrifier à l'huile moteur propre les paliers et tourillons d'arbre à cames et introduire l'arbre à cames dans le bloc-cylindres avec précaution. Poser la plaque de butée et la maintenir à l'aide de deux boulons serrés au couple prescrit.
- Pour vérifier le jeu axial de l'arbre à cames, poser provisoirement le pignon de distribution de l'arbre à cames et monter un comparateur à cadran de sorte que le toucheau, sous charge, prenne appui sur la face usinée du pignon. Mettre l'appareil à zéro, déplacer l'arbre à cames vers l'avant et l'arrière et noter l'indication. Le jeu axial doit être compris entre **0,06** et **0,13 mm**. Si le jeu axial se situe hors de ces limites, poser diverses plaques de butée, jusqu'à ce que la tolérance correcte soit obtenue.

Pose du couvercle arrière

- Placer le couvercle AR, face bloc-cylindres vers le bas, sur une surface plane et lubrifier un joint d'huile de vilebrequin neuf.

- Enfoncer le joint à l'équerre, en commençant par le côté lèvres, à l'aide de l'outil spécial **18G1456**.
- L'arrière du joint se trouver en retrait de la face intérieure du couvercle **0,5 mm** environ (Fig. Mot. 37).

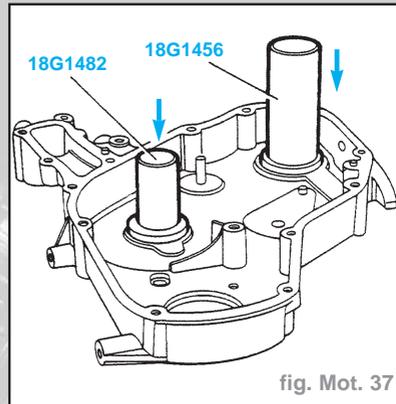


fig. Mot. 37

- De même, lubrifier et enfoncer un joint d'huile d'arbre à cames neuf à l'aide de l'outil spécial **18G1482**, en commençant par le côté lèvres. Le joint doit se trouver en retrait de la face intérieure du couvercle de **1,0 mm** environ (Fig. Mot. 37).
- Nettoyer la face avant du bloc-cylindres et poser un joint d'étanchéité neuf.
- Poser également un joint d'étanchéité neuf sur l'orifice pour liquide de refroidissement et sur le trou taraudé destiné au boulon de serrage de la poulie intermédiaire.
- En veillant à ne pas endommager les joints d'huile, poser le couvercle avant le goujon unique. Maintenir en place à l'aide des quatre boulons de fixation, serrés au couple prescrit.

POMPE À HUILE ET CARTER D'HUILE

- Etant donné que l'antifuite prescrit pour assurer l'assujettissement étanche du cadre en échelle au carter-moteur, d'une part, et du carter d'huile au cadre en échelle, d'autre part, prend quinze minutes et que certains des boulons de fixation sont communs avec le carter d'huile, il importe que le cadre en échelle, la pompe à huile et le carter d'huile soient assemblés sans délai. Avant de procéder à l'application d'antifuite, enduire les deux faces d'**Apprêt Hylogrip** pour nettoyer et accélérer le séchage.
- Nettoyer les deux côtés du cadre en échelle et éliminer tout résidu de l'ancien antifuite.
- Vérifier que le cadre n'est pas déformé, qu'il ne comporte aucune trace de bavures et que ses faces d'accouplement ne sont pas endommagées, ce qui pourrait provoquer une fuite d'huile ou de gaz.
- Appliquer un cordon d'**"Hylogrip 2000"** large de **3,0 mm** sur la face d'accouplement avec le carter-moteur. Poser et serrer les dix boulons de fixation au couple prescrit de façon uniforme.

- Poser la pompe à huile et la crépine complète sur le carter-moteur et serrer les deux boulons au couple prescrit.
- Nettoyer le carter d'huile et éliminer tout résidu de l'ancien antifuite. Inspecter le carter d'huile en vue de déceler tout endommagement : cabosses, déformation etc. Vérifier que les filets de bouchon de vidange du carter d'huile ne sont pas effacés ou endommagés de telle sorte qu'une fuite d'huile soit possible.
- Appliquer un cordon d'"Hylossil" RTV102 noir de 2,0 mm de large sur la face d'accouplement du carter d'huile avec le cadre en échelle. Poser et serrer les vingt boulons restants au couple prescrit. Il est à noter que les trois boulons longs traversent le carter d'huile et le cadre en échelle pour se loger dans le couvercle avant.

VOLANT MOTEUR

- Veiller à ce que les faces d'accouplement du vilebrequin et du volant soient propres et exemptes de bavures et d'imperfections susceptibles d'entraver le fonctionnement normal du volant. Vérifier que le goujon de centrage est bien en place dans le vilebrequin et qu'il n'est pas endommagé.
- Présenter le volant pour le placer sur le vilebrequin et le maintenir en position à l'aide d'une plaque de renfort et de boulons de fixation. Monter provisoirement l'amortisseur sur l'avant du vilebrequin et utiliser l'outil spécial FR101 ou LST127 pour retenir le vilebrequin tandis que les huit boulons de fixation seront serrés au couple prescrit.
- Afin de détecter tout voilage éventuel du volant, monter un comparateur à cadran de sorte que le toucheau prenne appui, sous charge, sur la face de pression de l'embrayage, à un rayon de 114 mm à partir du centre du volant.
- Faire pivoter le volant et vérifier que le voilage n'excède pas 0,05 à 0,07 mm. En cas de voilage excessif, déposer le volant et procéder à un nouvel examen en vue de détecter toute irrégularité sur le volant, les faces d'accouplement du vilebrequin et le goujon de centrage. Si le voilage excessif persiste, inspecter le volant à l'aide d'un équipement de spécialiste pour vérifier que le volant n'est pas défectueux.

DISTRIBUTION ET POMPE À INJECTION

- Examiner les pignons pour déceler toute trace d'usure ou de détérioration. Il est essentiel d'observer une propreté et une précision parfaite lors de l'exécution des opérations suivantes. Les pignons doivent être exempts d'huile et de graisse. Ne pas utiliser de courroies d'entraînement n'ayant pas été entreposées et traitées comme suit :
- Les courroies d'entraînement doivent être entreposées sur le côté, sur une surface plate et de manière à ce que le rayon des courbures ne soit pas inférieur à 50 mm.

- Lorsqu'une courroie est manipulée, il importe de ne pas la plier selon un angle aigu ou un arc de moins de 25 mm de diamètre, sous peine d'endommager le renfort en fibre de verre, ce qui risquerait de provoquer une panne prématurée.
- En cours de service, la courroie s'use d'une certaine façon ; par conséquent, si l'on souhaite la réutiliser, repérer le sens de rotation à l'aide d'une craie ou autre marqueur du même genre avant d'effectuer la dépose, puis reposer la courroie de manière à ce qu'elle tourne dans le sens initial.
- Les courroies doivent être sèches et EXEMPTES D'HUILE OU DE TOUTE AUTRE CONTAMINATION.
- Enduire de Loctite 242 l'alésage du pignon de vilebrequin, et d'Hylogrip 2000 la face intérieure de l'extrémité, puis monter le pignon sur le vilebrequin.
- Poser le tendeur statique et le maintenir en place à l'aide d'écrou unique, puis serrer au couple prescrit.
- Poser le pignon d'arbre à cames et le maintenir en place à l'aide du boulon spécial, de la rondelle et des joints toriques.
- Poser le couvercle latéral avant.
- Introduire la goupille de calage dans le moyen et le corps de la pompe.
- Poser la pompe à injection et la maintenir en position à l'aide des trois écrous, serrés au couple prescrit de façon uniforme.
- Poser le support arrière de pompe sur le couvercle latéral avant et maintenir par deux boulons et écrous.
- Poser le pignon sur le moyeu de la pompe à injection.
- Effectuer la repose de la courroie de distribution et la calage de la distribution (voir "Mise au point du moteur").

CULASSE

- Lorsque les pistons sont au PMH, ils dépassent de la partie supérieure du bloc-cylindres. L'épaisseur du joint de culasse à poser est en fonction de l'importance du dépassement.
- Le dépassement du bloc-cylindres de tous les pistons doit être mesuré ; l'épaisseur du joint choisie correspondra à la plus grande valeur de la dimension "A". Cette dimension ne devra que toutefois dépasser 0,8 mm (Fig. Mot. 38).

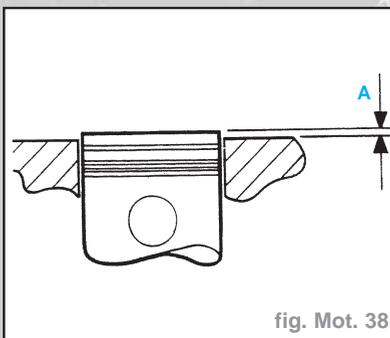


fig. Mot. 38

Nbre de trous	Dépassement des pistons (mm)	joint
1	0,60 / 0,50	ERR 0382
2	0,70 / 0,61	ERR 0383
3	0,80 / 0,71	ERR 0384

- Positionner le joint de culasse sur le bloc-cylindres de sorte que les trous d'identification soient dirigés vers l'arrière, du côté droit.
- Nettoyer la face de culasse et, si on le souhaite, poser des goujons de guidage sur le bloc-cylindres afin de faciliter l'abaissement de la culasse. Placer la culasse sur les goujons de centrage.

Nota : Ne réutiliser les boulons des culasses que cinq fois au maximum, sous risque de les endommager.

- Serrer tous les boulons selon la séquence indiquée, à un couple de 4 daN.m (fig. Mot. 39).

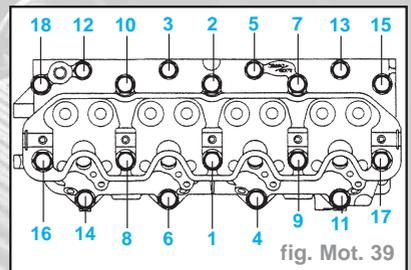


fig. Mot. 39

Taille des boulons : (Fig. Mot. 39)

- M10** emplacements : 3, 5, 12 et 13
- M12** emplacement : 1, 2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 15, 16, 17 et 18

- Toujours dans l'ordre (Fig. Mot. 39) : Resserrer en deux passes à (serrage angulaire) 60° + 60°

Important : Sur moteur 300 Tdi (à partir de 95) resserrer les dix boulons (1, 2, 7, 8, 9, 10, 15, 16, 17 et 18) de 20° de plus dans l'ordre de serrage.

Attention : Il importe d'observer la procédure de double serrage. En aucun cas, ne resserrer les boulons de 120° en une seule opération ; ceci risquerait d'endommager et de déformer la culasse.

• Pose de la rampe aux culbuteurs

- Procéder à l'examen des tiges de culbuteurs et les remplacer si elles sont courbées ou si les extrémités à bille ou à cuvette sont usées ou piquées.
- Monter les tiges de culbuteurs sur le moteur, de manière à ce que l'extrémité à bille s'engage correctement dans chaque glissière de poussoir.
- Poser la rampe de culbuteurs sur la culasse et la maintenir en position à l'aide des cinq boulons de retenue.
- S'assurer que les vis de réglage de poussoir s'engagent bien dans les extrémités à cuvette des tiges de culbuteur. Serrer uniformément les boulons de fixation au couple prescrit.

- Régler le jeu aux soupapes (voir "Mise au point du moteur").

DIVERS

- Reposer :
 - Le cache-culbuteur,
 - L'adaptateur de filtre à huile,
 - La pompe à carburant,
 - Les injecteurs, les tuyaux et les bougies de préchauffage,
 - Les collecteurs d'échappement et d'admission,
 - Le boîtier de thermostat,
 - L'alternateur et la pompe de direction assistée,
 - La pompe à eau,
 - Le compresseur de climatisation, le échéant.

OPÉRATIONS FINALES

- Une fois le moteur remonté sur le véhicule, effectuer les contrôles suivants :
 - Vérifier que les bouchons de vidange du carter d'huile et du bloc-cylindres sont étanches.
 - Remplir le carter d'huile d'huile neuve.
 - Vérifier que tous les tuyaux et flexibles sont fermement en place et que tous les branchements électriques sont réalisés.
 - Remplir le circuit de refroidissement d'un mélange égal d'eau et d'antigel.
 - Brancher la batterie et mettre le moteur en marche. Le faire tourner pendant cinq à dix minutes environ. Pendant ce temps, rechercher toute fuite d'huile, de carburant et de liquide de refroidissement. Arrêter le moteur, débrancher la batterie et laisser refroidir le moteur.
 - Vérifier les niveaux d'huile et de liquide de refroidissement et faire l'appoint si besoin.
 - Vérifier la tension des courroies d'entraînement.

Révision de la culasse

Dépose

- Débrancher le fil négatif de la batterie.
- Déposer le capot.
- Vidanger le liquide de refroidissement.
- Déposer l'ensemble du filtre à air.
- Détacher la soupape de ventilation de carter et le flexible latéral de reniflard du couvre-culbuteurs et les mettre sur le côté.
- Déposer les tuyaux d'injection des injecteurs.
- Débrancher le collecteur de retour des fuites des injecteurs de carburant.
- Déposer les injecteurs de carburant et les rondelles d'étanchéité. Repérer les positions de chaque injecteur.
- Déposer le faisceau d'interconnexion des bougies de préchauffage.
- Déposer les bougies de préchauffage.
- Débrancher :
 - La durit supérieure entre le radiateur et le thermostat,
 - La durit de dérivation du thermostat,

- La durit entre le thermostat et la pompe à eau.
- Débrancher le fil de la sonde de température d'eau.
- Débrancher la durit entre le refroidisseur intermédiaire et le collecteur d'admission.
- Déposer le collecteur d'admission.
- Déposer l'ensemble du collecteur d'échappement et du turbocompresseur.
- Débrancher la durit de chauffage sur le côté.
- Débrancher la durit de chauffage de l'arrière de la culasse.
- Enlever le boulon maintenant le support de fixation du filtre à air sur le tirant du support.
- Enlever le boulon maintenant le support du faisceau sur la culasse.
- Déposer le support de levage arrière ; les attaches maintenant la fiche multibroches et les tuyaux de reniflard du moteur et de la boîte de vitesses se dégageront également. Noter l'entretoise sous l'attache maintenant le tuyau de reniflard du moteur et le fiche multibroches.
- Déposer le couvre-culbuteurs.
- Enlever les écrous et les boulons et déposer la rampe de culbuteurs.
- Déposer les tiges de poussoir et les ranger dans l'ordre pour pouvoir les remonter au même endroit.
- Desserrer progressivement les boulons maintenant la culasse sur le bloc-cylindres et les enlever. Deux des boulons maintiennent également le support de fixation du filtre à air.
- Soulever la culasse et déposer son joint.

Démontage

Attention : Etant donné que la culasse est réalisée en alliage aluminium, il importe de veiller à ne pas endommager ou rayer la face de combustion, en particulier, en la posant sur une surface dure ou abrasive lors de la révision.

- A l'aide du compresseur de ressort de soupape **MS1519A** ou outil équivalent, déposer les ensembles soupape et ressort en prenant soin de les repérer par rapport à leur remplacement initial en vue d'un remontage éventuel.
- Mettre au rebut les ressorts de soupape et joints d'huile de guide de soupape. Décalaminer les soupapes et chambres de combustion, et dégraisser toutes les pièces afin de pouvoir les examiner.

Contrôle

- Inspecter la culasse pour identifier toute détérioration ou déformation. Procéder à l'examen des sièges de soupapes rapportés pour détecter toute détérioration. Les sièges rapportés ne pouvant être réparés demandent à être remplacés. Cette opération doit être réalisée uniquement par des spécialistes qualifiés. Cependant, la rectification des sièges peut être effectuée à l'aide

d'un équipement de rectification de siège de soupape.

- Inspecter les guides de soupape pour déceler toute usure et détérioration. Vérifier l'usure des guides en introduisant une soupape neuve successivement dans tous les guides, en la maintenant à **8 mm** environ au dessus du siège. Si le mouvement latéral de la tête excède **0,15 mm**, il sera nécessaire de remplacer le guide.
- Examiner les soupapes pour déceler toute usure et détérioration. Les têtes de soupape brûlées ou fêlées devront être remplacées. Il en va de même pour les surfaces incurvées et déformées.
- Rechercher toute trace d'usure sur les tiges en introduisant un guide neuf et en vérifiant le mouvement latéral de la tête de soupape, maintenue à **8 mm** environ au dessus du siège. Si le mouvement dépasse **0,15 mm**, la soupape sera à mettre au rebut.

Remplacement des guides de soupape

- Soutenir la culasse pour permettre d'extraire les guides de soupape.
- A l'aide de la chasse spéciale **RO274400**, chasser les guides de soupape d'admission et d'échappement (Fig. Mot. 40).

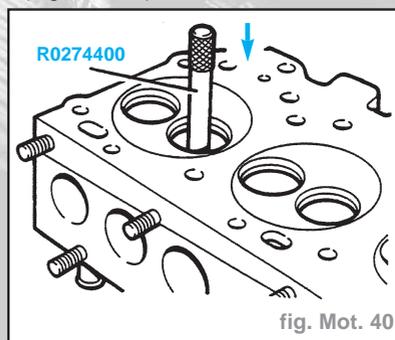


fig. Mot. 40

- Nettoyer les alésages d'où sont sortis les guides.
- Faire chauffer la culasse à une température de **120°C**.

Attention : Il ne faut pas effectuer ce chauffage localisé à l'aide d'une torche de soudure ni de tout autre similaire.

Nota : Pour cette opération, utiliser uniquement les guides de soupape numéro **SFR0035** ; les guides de soupape standards ne conviennent pas.

- Pour graisser les guides de soupape à l'aide de l'outil spécial **LST130**, la jauge de hauteur **RO605774** et d'une presse (Fig. Mot. 41).
- Pour s'assurer que le diamètre interne uniforme sur toute la longueur du guide, il faudra aléser les guides à la main à l'aide de l'outil spécial **18G 1636**.

Attention : Après avoir fait passer les bords de découpage de l'alésoir à travers le guide, détacher la clé et retirer de l'alésoir du côté combustion de la culasse. Il ne faut en aucun cas retirer l'alésoir en revenant à travers le guide.

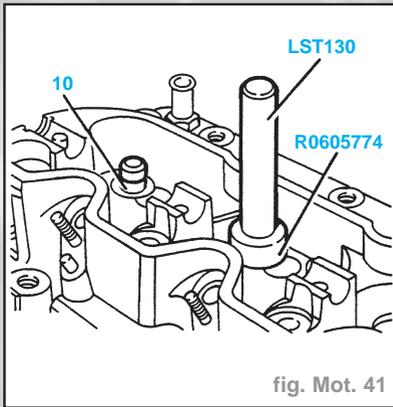


fig. Mot. 41

• Rectification des pièces rapportées des sièges de soupape

- Soupape d'échappement :
 - Il faut rectifier les sièges de soupape à 45°C .
- Soupape d'admission :
 - Il faut rectifier les sièges de soupape à 60°C .
- Le jeu d'outils à main spéciaux recommandés pour rectifier les pièces rapportées des sièges de soupape comprend des guides pilotes extensibles, **MS150-8**, qui s'engagent fermement dans les guides neufs ou usagés afin que le siège de soupape soit concentrique au guide.
- L'outil de rectification, **MS621**, a des fraises à 45° pour les sièges des soupapes d'échappement et l'outil **MS627** a des fraises à 60° pour les sièges des soupapes d'admission. Le jeu de poignées **MS76B** peut s'adapter sur ces deux têtes de fraisage.

Nota : La fraise **MS621** est un outil à deux extrémités à fraise à 30° et 45° . Veiller à utiliser la fraise à 45° pour cette application.

- Monter sans serrer le guide pilote (1) en veillant à orienter l'extrémité chanfreinée de l'extenseur vers la douille (Fig. Mot. 42).

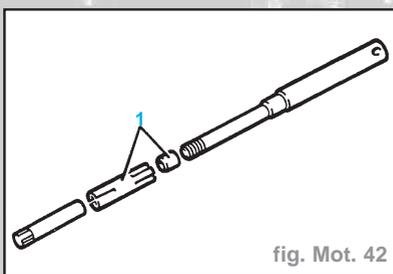


fig. Mot. 42

- Introduire le guide de pilote (1) assemblé dans le guide de soupape, par le côté chambre de combustion de la culasse, jusqu'à ce que l'épaulement touche le guide de soupape et que l'ensemble de la douille se trouve dans le guide de soupape. Pour dilater la douille dans le guide, faire pivoter la tige de manoeuvre en sens horaire tout en maintenant l'écrou moleté (Fig. Mot. 43).

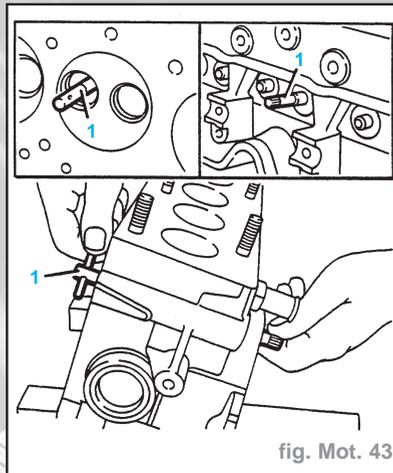


fig. Mot. 43

- A l'aide de la fraise appropriée pour le siège à rectifier, s'assurer que les lames de fraise sont correctement installées sur la tête, le côté en angle de la lame étant orienté vers le bas pour effectuer le travail.
- Vérifier que les lames sont réglées de manière à ce que le centre de la lame touche la surface à rectifier. Utiliser la clé fournie pour effectuer ces réglages.
- Poser la clé sous la tête de coupe et la tourner en sens horaire avec une pression très légère. Continuer la rectification à peu près jusqu'au centre du siège existant.
- Pour vérifier l'efficacité de la rectification, utiliser du bleu de mécanicien. Enduire un peu de bleu de mécanicien autour du siège de la soupape et faire pivoter la soupape correctement rectifiée sur son siège. Une ligne fine continue doit être visible sur le pourtour de la soupape. Si on observe un espace d'un maximum de **12 mm**, on pourra l'éliminer en rodant la soupape.

• Rectification des collets de tête de soupape

- Il faut rectifier les collets de tête de soupape d'échappement à un angle de $45^{\circ}00'$ - $44^{\circ}30'$ pour donner un angle inclus de 90° .
- Il faut rectifier les collets de tête de soupape d'admission à un angle de $60^{\circ}30'$ - $60^{\circ}00'$ pour donner un angle inclus de 120° .
- Les soupapes en état de réutilisation peuvent être rectifiées. Cette opération sera réalisée à l'aide d'une rectifieuse de soupapes. Seul un minimum de métal sera retiré de la face de soupape afin d'éviter tout amincissement du bord de la soupape. Une soupape est correctement rectifiée lorsque toutes les piqûres sont éliminées et que la face est concentrique à la tige.

• Rodage des soupapes

- Pour assurer une jonction étanche aux gaz entre la face de la soupape et le siège de soupape, il est nécessaire de roder chaque soupape par rapport à son siège. Il est essentiel de veiller à conserver l'appariement de chaque soupape avec son siège respectif une

fois le rodage réalisé. A moins que les faces à roder soient en mauvais état, une pâte de rodage de soupapes fine devrait suffire. Enduire la face de soupape d'une petite quantité de pâte et lubrifier la tige de soupape à l'huile moteur. Introduire la soupape dans le guide approprié et, à l'aide d'un outil de rodage de soupape à ventouse, procéder par un va-et-vient léger, en soulevant de temps à autre la soupape (1) de son siège et en la tournant de façon à la replacer sur celui-ci dans une position différente (Fig. Mot. 44).

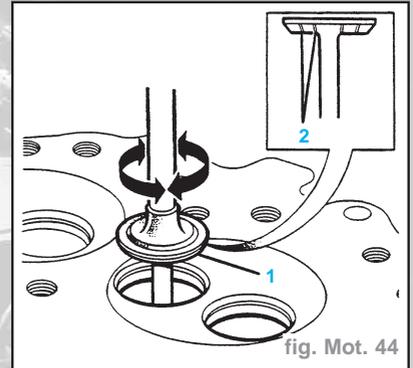


fig. Mot. 44

- Poursuivre l'opération jusqu'à ce qu'une bande grise mate continue apparaisse sur le pourtour de la face de soupape. Pour s'assurer de l'efficacité du rodage, essuyer la pâte présente sur la soupape et le siège et tracer une série de ligne (2) au crayon en travers de la face de soupape (Fig. Mot. 44).
- Introduire la soupape dans le guide puis, tout en pressant la soupape contre son siège, la faire pivoter d'un quart de tour à plusieurs reprises. Si les lignes dessinées au crayon sont effacées, aucun rodage supplémentaire n'est nécessaire. Eliminer toute trace de pâte de rodage sur les soupape et la culasse.
- Positionner la culasse, face de combustion en l'air, et introduire les soupapes dans leurs guides respectifs. Pour vérifier le retrait de la tête de soupape, ou que la tête de soupape se situe à la distance correcte au dessous de la face de combustion, utiliser un comparateur à cadran ou une règlette et un calibre d'épaisseur. Poser la règlette en travers du centre de chaque soupape tour à tour et mesurer l'espace séparant la tête de soupape de la règlette (Fig. Mot. 45).
- Pour être correcte la valeur doit être comprise entre **1,1** et **0,9 mm**.

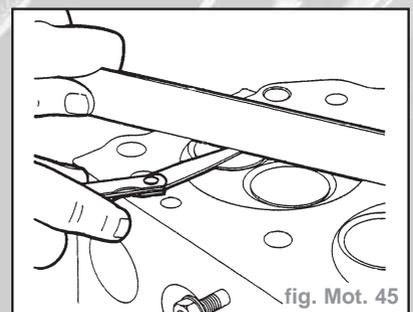
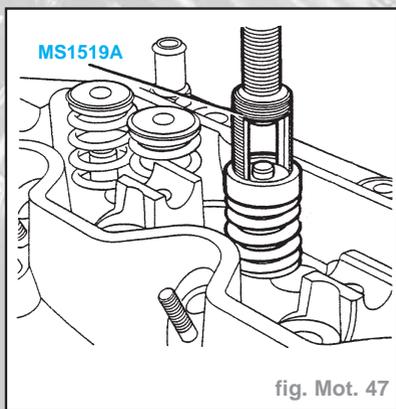
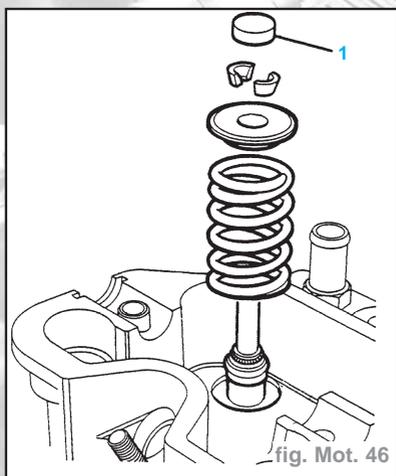


fig. Mot. 45

Remontage

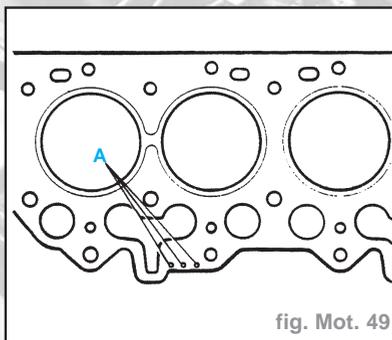
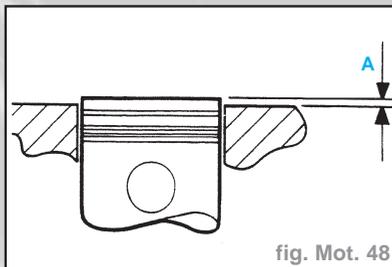
- Introduire les soupapes dans leur guides respectifs. Placer la cuvette de ressort en acier au dessus du guide de soupape, suivie du joint d'huile, puis du ressort cylindrique, placé tout en haut.
- Veiller à ce que le joint s'adapte bien sur le guide de soupape. Poser ressort et chapeau et les maintenir en place à l'aide de la bague conique à rainures multiples en deux parties rapprochées, en comprimant l'assemblage à l'aide de l'outil spécial **MS1519A** ou d'un équivalent (Fig. Mot. 46 et 47)
- Poser des bouchons neufs (1) sur les extrémités des soupapes (Fig. Mot. 46).



Repose

- Lorsque les pistons sont au PMH, ils dépassent de la partie supérieure du bloc-cylindres. L'épaisseur du joint de culasse à poser est en fonction de l'importance du dépassement. Le dépassement du bloc-cylindres de tous les pistons doit être mesuré ; l'épaisseur de joint choisie correspondra à la plus grande valeur de la dimension "A". Cette dimension ne devra pas toutefois dépasser **0,8 mm** (Fig. Mot. 48).
- Trois épaisseurs de joint sont disponibles et chaque taille peut être reconnue au nombre de trous d'identification présents sur le côté du joint sélectionné est visible lorsque la

culasse est montée, étant donné que les trous d'identification dépassent du côté droit du moteur vers l'arrière (Fig. Mot. 49).

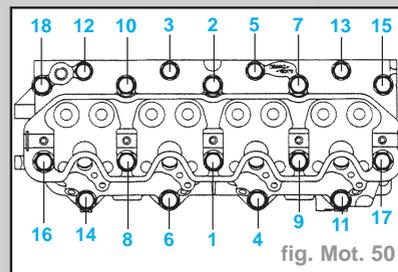


Nbre de trous	Dépassement des pistons (mm)	joint
1	0,60 / 0,50	ERR 0382
2	0,70 / 0,61	ERR 0383
3	0,80 / 0,71	ERR 0384

- Nettoyer la face de combustion du bloc-cylindres et faire pivoter le vilebrequin de manière à ce que les pistons numéros un et quatre soient au PMH. A l'aide d'un comparateur à cadran, déterminer la course maximale du piston, puis mettre l'appareil à zéro, déplacer le toucheau sur le bloc-cylindres et noter l'indication. La plus grande valeur obtenue déterminera le joint à poser.
- Positionner le joint de culasse sur le bloc-cylindres de sorte que les trous d'identification soient dirigés vers l'arrière, du côté droit.
- Nettoyer la face de culasse et, si on le souhaite, poser des goujons de guidage sur le bloc-cylindres afin de faciliter l'abaissement de la culasse. Placer la culasse sur les goujons de centrage.
- Lubrifier les filets des boulons et les monter sans serrer dans leur emplacement.

Nota : Ne réutiliser les boulons des culasses que cinq fois au maximum, sous risque de les endommager.

- Resserrer tous les boulons selon l'ordre indiquée, à un couple de 4 daN.m (Fig. Mot. 50).



Taille des boulons : (Fig. Mot. 50)

M10 x 117 - positions : 3, 5, 12 et 13

M12 x 140 - positions : 1, 2, 7, 8, 9, 10, 15, 16, 17 et 18

M12 x 100 - positions : 4, 6, 11 et 14

- Serrer tous les boulons de **60°** dans l'ordre.
- Recommencer le serrage à **60°** toujours dans l'ordre.

• Moteur 300 Tdi

- Serrer les dix boulons plus longs (M12 x 140 mm) de **20°** de plus, dans l'ordre.

Attention : Le serrage angulaire doit être entrepris en deux passes, comme indiqué ; le serrage ne doit jamais être entrepris en une seule passe sous peine d'endommager la culasse.

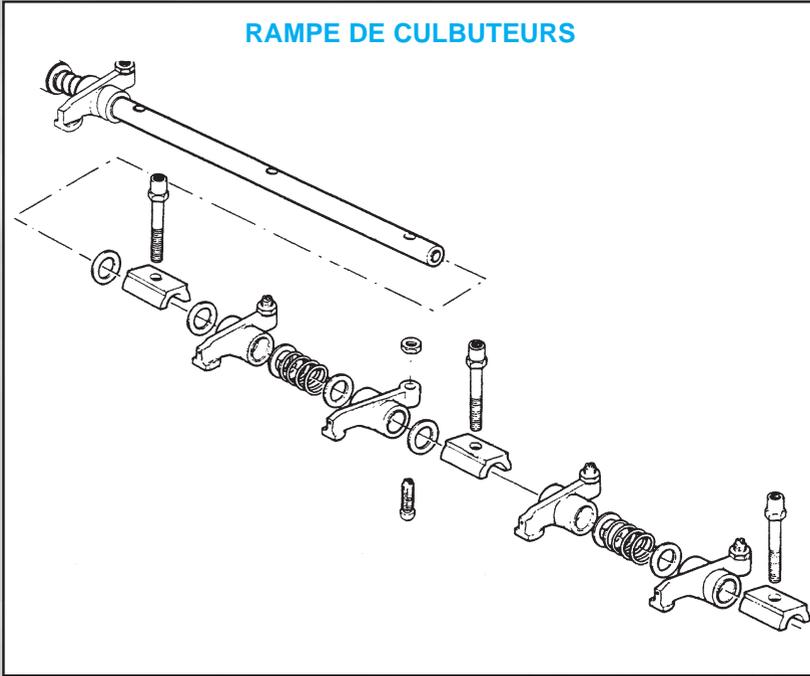
RÉVISION ET POSE DE LA RAMPE DE CULBUTEURS

• Révision

- Déposer les cinq boulons de fixation de rampe de culbuteurs et retirer de la rampe les chapeaux de palier, culbuteurs, rondelles et ressorts.
- Rechercher toute trace d'usure sur la rampe de culbuteurs et la mettre au rebut si la surface de portée est usée, rayée ou piquée.
- Vérifier également que les canalisations d'huile ne sont pas obstruées.
- Examiner les culbuteurs et les mettre au rebut si les tampons sont usés. La rectification des tampons en vue de remettre les culbuteurs en état n'est pas acceptable.
- Remplacer les bagues si le jeu entre l'axe et la bague est supérieur à **0,101 - 0,127 mm**. Enfoncer les bagues neuves, en veillant à ce que les orifices de graissage percés à l'avance coïncident avec des trous dans les culbuteurs.
- Une fois les bagues posées, les aléser de sorte que leur diamètre intérieur soit compris entre **18,018 et 18,00 mm**.
- Procéder à l'examen des vis de réglage des poussoirs et vérifier que la face d'appui n'est pas usée ou piquée et que le trou de lubrification n'est pas obstrué.
- Régler le jeu aux soupapes (voir "Mise au point du moteur").
- Reposer le couvre-culbuteurs après avoir contrôlé le bon état du joint d'huile.

Remarque : Les joints de couvre-culbuteurs peuvent être utilisés cinq fois au maximum.

RAMPE DE CULBUTEURS



- Attacher le couvre-culbuteurs avec les rondelles d'étanchéité spéciales et serrer les écrous au couple correct.
- Remonter les autres pièces dans l'ordre inverse des opérations de dépose, et serrer les boulons de maintien au couple approprié, le cas échéant.