

## CARACTÉRISTIQUES

### Généralités

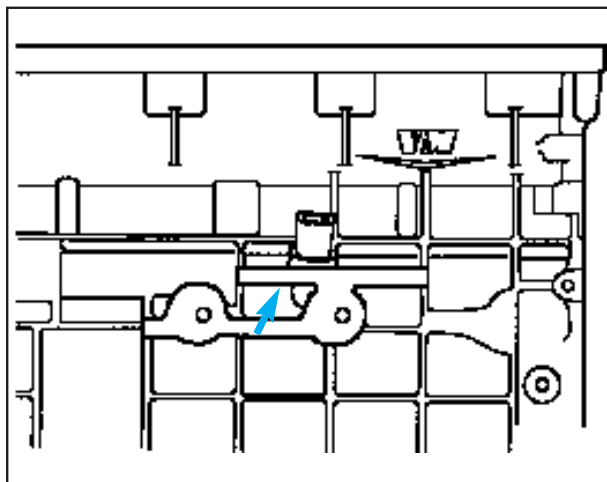
- Moteur Diesel, à 4 temps, 4 cylindres en ligne, placé transversalement au-dessus de l'essieu avant.
- Bloc-cylindres en fonte chemisé.
- Bloc-culasses en alliage léger (4 culasses) avec pré-chambres de combustion.
- Arbre à cames latéral tournant sur cinq paliers.
- Soupapes en ligne commandées par culbuteurs et poussoirs hydrauliques.
- Distribution par cascade de pignons.
- Lubrification sous pression par pompe à huile à rotor entraînée par pignon.
- Refroidissement assuré par liquide antigel permanent sous pression par pompe à eau entraînée par la courroie d'accessoires.
- Injection indirecte par pompe d'injection rotative commandée par un boîtier électronique.
- Suralimentation par turbocompresseur avec échangeur d'air (Intercooler).

### SPÉCIFICATIONS GÉNÉRALES

- Type moteur .....	<b>425 CLIEE (36 B)</b>
- Cylindrée (cm <sup>3</sup> ) .....	<b>2499</b>
- Alésage (mm) .....	<b>92</b>
- Course (mm) .....	<b>94</b>
- Rapport volumétrique .....	<b>21/1</b>
- Puissance maxi :	
• Ch .....	<b>115</b>
• Kw .....	<b>85</b>
- Régime à la puissance maxi (tr/mn) .....	<b>4000</b>
- Couple maxi :	
• Nm .....	<b>280</b>
• m.kg .....	<b>28,5</b>
- Régime au couple maxi (tr/mn) .....	<b>1800</b>

### IDENTIFICATION DU MOTEUR

- Le code du modèle de moteur comprend trois chiffres/lettres. Ce code et le numéro de série sont estampillés sur la face avant du bloc moteur.

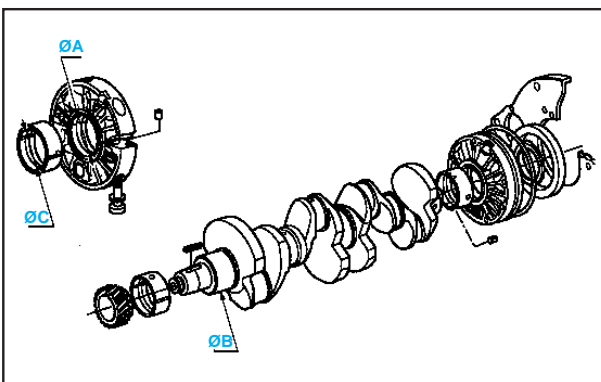


### Éléments constitutifs du moteur

#### BLOC-CYLINDRES

- Bloc-cylindres en fonte chemisé, à paliers rapportés.
- Diamètre intérieur (A) du palier avant (mm) : **67,025 à 67,050**
- Diamètre intérieur (A) du palier central (mm) : **66,670 à 66,690**
- Diamètre intérieur (A) du palier arrière (mm) : **85,985 à 86,005**

#### VILEBREQUIN



#### Tourillons

- Diamètre (B) du tourillon avant (mm) :
  - nominal .....
  - majoration -0,25 .....
  - majoration -0,125 .....
- Diamètre (B) du tourillon central (mm) :
  - nominal .....
  - majoration -0,25 .....
  - majoration -0,125 .....
- Diamètre (B) du tourillon arrière (mm) :
  - nominal .....
  - majoration -0,25 .....
  - majoration -0,125 .....

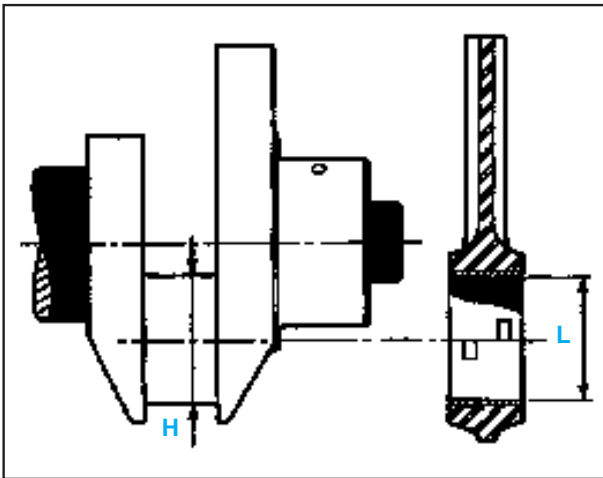
#### Paliers

- Diamètre (C) des coussinets en place sur palier avant (mm) :
  - nominal .....
  - majoration -0,25 .....
  - majoration -0,125 .....
- Jeu entre tourillon et coussinets de palier avant (mm) .....
- Diamètre (C) des coussinets en place sur palier central (mm) :
  - nominal .....
  - majoration -0,25 .....
  - majoration -0,125 .....
- Jeu entre tourillon et coussinets du palier central (mm) .....
- Diamètre (C) des coussinets en place sur palier arrière (mm) :
  - nominal .....
  - majoration -0,25 .....
  - majoration -0,125 .....
- Jeu entre tourillon et coussinets de palier arrière (mm) .....
- Jeu axial du vilebrequin (mm) .....
- Jeu axial réglable par rondelles de butée d'épaisseur .....

#### Manetons

- Diamètre (H) des manetons de vilebrequin (mm) :
  - nominal .....
  - majoration -0,25 .....
  - majoration -0,125 .....

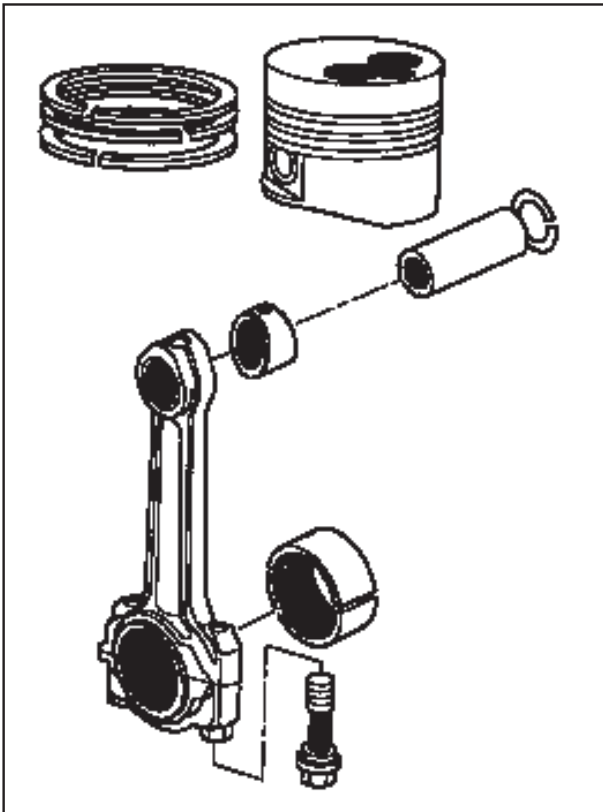
**BIELLES**



- Poids d'une bielle (sans coussinets) (g)..... **1129 à 1195**
- Diamètre (L) de la tête de bielle avec coussinets (mm) :
  - nominal..... **53,977 à 54,016**
  - majoration -0,25 ..... **53,727 à 53,766**
  - majoration -0,125 ..... **53,852 à 53,891**
- Jeu entre manetons de vilebrequin et tête de bielle (avec coussinets) (mm) ..... **0,022 à 0,076**
- Diamètre du pied de bielle (avec bague) (mm). **30,035 à 30,050**

**PISTONS**

- Diamètre de piston (mm)..... **91,935 à 91,945**
  - diamètre à mesurer à **15 mm** au-dessus de la jupe de piston.
- Jeu du piston dans la chemise (mm) ..... **0,055 à 0,075**
- Hauteur entre piston et culasse (mm) ..... **0,80 à 0,89**
- Retrait de piston (mm)..... **0,53 à 0,72**



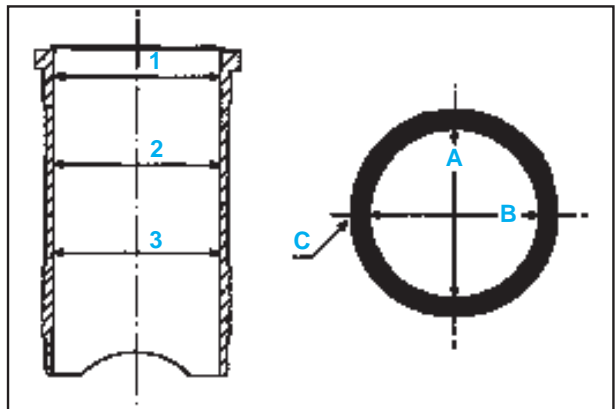
**AXE DE PISTONS**

- Axe de pistons de type flottant arrêté par clips.
- Diamètre de l'axe (mm) ..... **29,990 à 29,996**

**SEGMENTS**

- Jeu de segment dans la gorge (mm) :
  - segment de feu ..... **0,080 à 0,130**
  - segment de compression ..... **0,070 à 0,102**
  - segment racleur ..... **0,040 à 0,072**
- Jeu à la coupe des segments (mm) :
  - segment de feu ..... **0,25 à 0,50**
  - segment de compression ..... **0,20 à 0,35**
  - segment racleur ..... **0,25 à 0,58**

**CHEMISES**



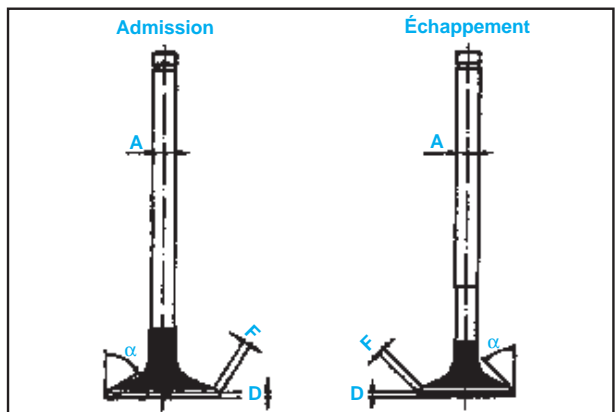
- Diamètre interne de la chemise (mm)..... **92,000 à 92,010**
  - mesure à effectuer en 3 points (1, 2, 3).
- L'ovalisation de l'alésage aux points A et B sur les hauteurs 1, 2 et 3 ne doit pas excéder **0,100 mm**.
- La conicité est mesurée comme l'ovalisation et ne doit pas excéder **0,100 mm**.
- Retrait de chemise par rapport au plan de joint du bloc-cylindres (mm) ..... **0,01 à 0,06**
- Le retrait est réglable par cales d'épaisseur (mm) :
  - **0,15 - 0,17 - 0,20 - 0,23 - 0,25**

**CULASSES**

- Culasse en alliage léger, une culasse par cylindre.
- Hauteur de la culasse (mm) ..... **89,95 à 90,05**

**SOUPAPES**

- Diamètre de la tête de soupape (mm) :
  - admission ..... **40,05 à 40,25**
  - échappement ..... **33,8 à 34,0**
- Diamètre (A) de la queue de soupape (mm) :
  - admission ..... **7,940 à 7,960**
  - échappement ..... **7,922 à 7,940**



GÉNÉRALITÉS

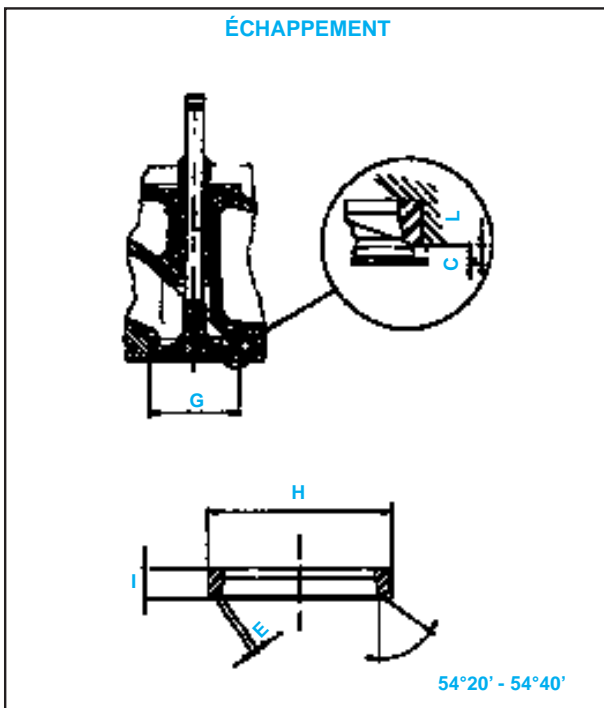
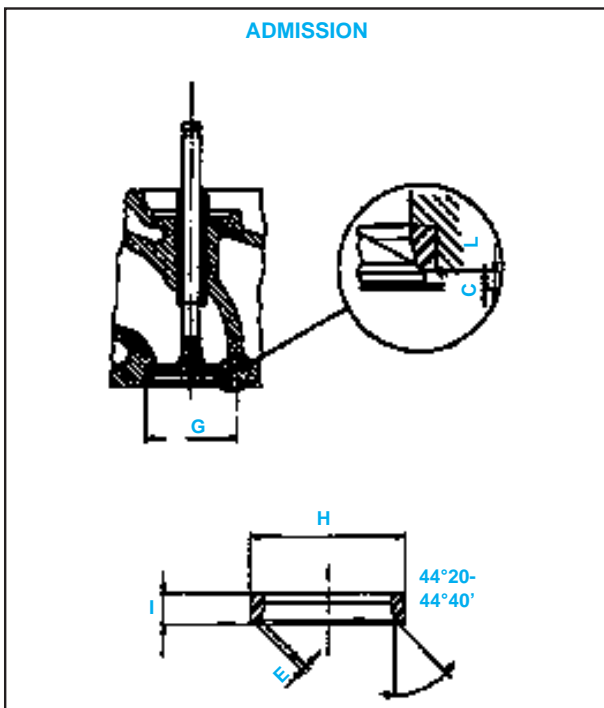
MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE

- Largeur (D) de soupape (mm) :
  - admission ..... 2,2 ± 0,08
  - échappement ..... 2,09 <sup>+0,07</sup> <sub>-0,09</sub>
- Largeur (F) de portée de soupape (mm) :
  - admission ..... 2,73 à 3,44
  - échappement ..... 2,45 à 3,02
- Angle (α) de portée de soupape (mm) :
  - admission ..... 55°30' à 55°50'
  - échappement ..... 45°25' à 45°35'
- Retrait de soupape (C) (mm) :
  - admission ..... 0,880 à 1,140
  - échappement ..... 0,990 à 1,250

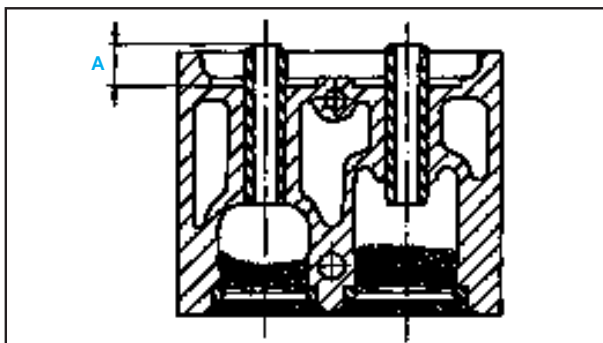
SIÈGES DE SOUPAPES



- Retrait de siège de soupape (L) (mm) :
  - admission ..... 3,11 à 3,26
  - échappement ..... 3,10 à 3,25
- Diamètre (G) de logement de sièges de soupapes (mm) :
  - admission ..... 41,962 à 41,985
  - échappement ..... 35,964 à 35,987
- Diamètre (H) du siège de soupape (mm) :
  - admission ..... 42,070 à 42,086
  - échappement ..... 36,050 à 36,066
- Dégagement (E) de la soupape sur le siège (mm) :
  - admission ..... 1,80 à 2,20
  - échappement ..... 1,65 à 2,05
- Épaisseur (I) du siège de soupape (mm) :
  - admission ..... 7,14 à 7,19
  - échappement ..... 7,00 à 7,05

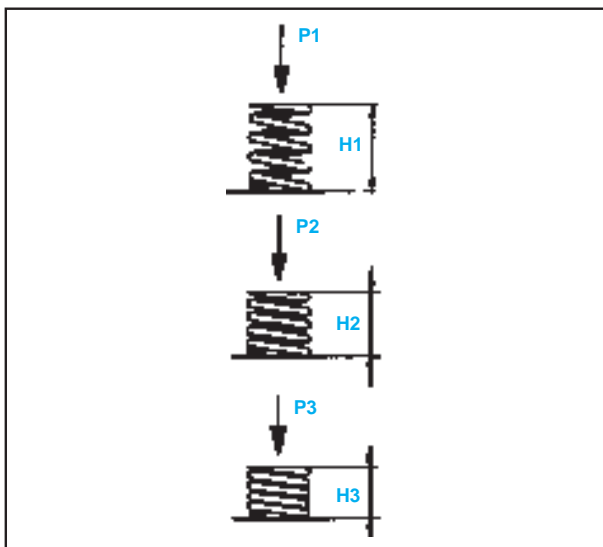
GUIDES DE SOUPAPES

- Diamètre interne du guide (mm) ..... 8,000 à 8,015



- Dépassement (A) des guides de soupapes (mm) .. 13,5 à 14,0
- Jeu des soupapes dans leur guide (mm) :
  - admission ..... 0,040 à 0,075
  - échappement ..... 0,060 à 0,093

RESSORTS DE SOUPAPES

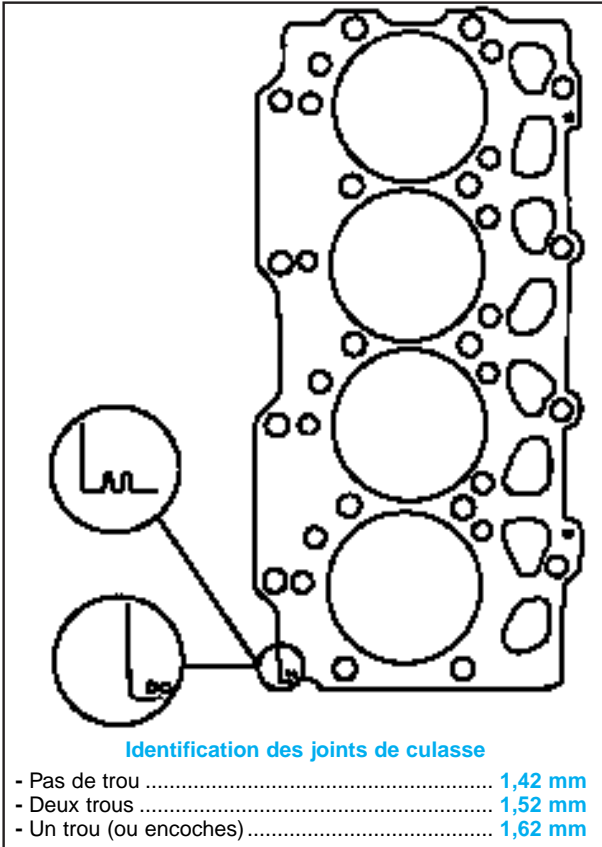


CHARGE Kg		HAUTEUR mm		ÉTAT
P1	0,00	H1	44,65	Longueur libre
P2	33-35	H2	38,60	Soupape fermée
P3	90-95	H3	28,20	Soupape ouverte

- Nombre de spires ..... 5,33

## JOINT DE CULASSE

- Joint de culasse en acier.
- Le choix du joint de culasse dépend du dépassement de piston.
- Épaisseur et identification du joint de culasse pour un dépassement de piston de :
  - **0,53 à 0,62 mm** ..... épaisseur **1,42 mm** (0 trou)
  - **0,73 à 0,82 mm** ..... épaisseur **1,62 mm** (1 trou)
  - **0,63 à 0,72 mm** ..... épaisseur **1,52 mm** (2 trous)



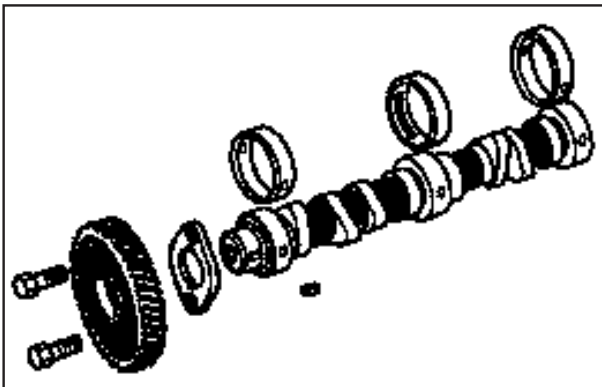
Identification des joints de culasse

- Pas de trou ..... **1,42 mm**
- Deux trous ..... **1,52 mm**
- Un trou (ou encoches) ..... **1,62 mm**

## Distribution

- Distribution assurée par une cascade de pignons.

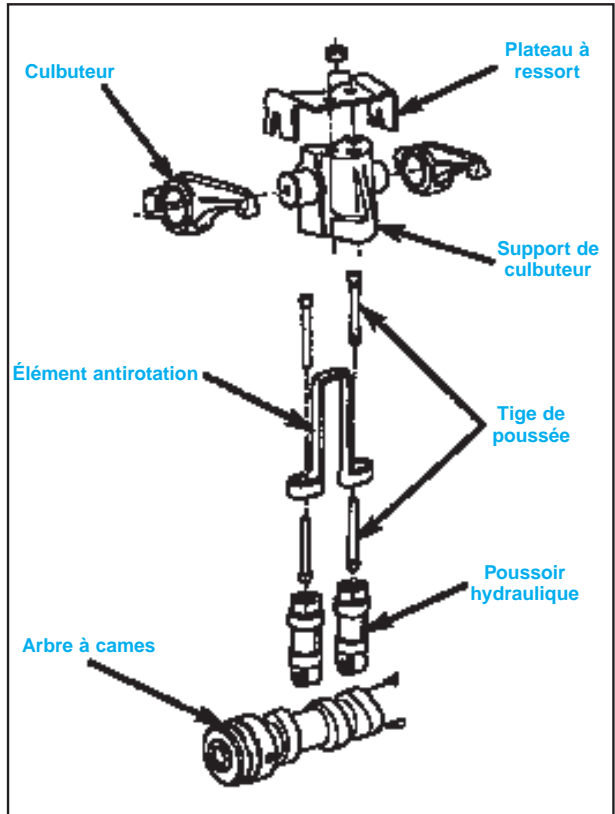
## ARBRE À CAMES



- Diamètre des tourillons d'arbre à cames (mm) ..... **53,460 à 53,480**
- Jeu entre les tourillons et les paliers (mm) ..... **0,06 à 0,13**
- Épaisseur de la plaque de butée (mm) ..... **3,950 à 4,050**

## POUSOIRS

- Poussoirs hydrauliques.
- Diamètre extérieur (mm) ..... **22,195 à 22,212**



## CULBUTEURS

- Diamètre d'axe de maintien de culbuteurs (mm) ..... **22,020 à 22,041**
- Diamètre de la bague de culbuteurs (mm) ..... **0,020 à 0,062**
- Jeu entre l'axe et la bague de culbuteurs (mm) ..... **0,020 à 0,062**

## JEU AUX SOUPAPES

- Le moteur étant équipé de poussoirs hydrauliques, aucun réglage n'est nécessaire.

## Lubrification

- Lubrification par huile sous pression par pompe à huile à rotor, refroidisseur d'huile sous le filtre, gicleurs de fond de pistons.

## POMPE À HUILE

- Jeu axial du rotor extérieur (mm) ..... **0,03 à 0,09**
- Jeu axial du rotor intérieur (mm) ..... **0,03 à 0,09**
- Jeu latéral entre le carter et le rotor extérieur (mm) ..... **0,130 à 0,230**
- Jeu entre le carter du rotor et le pignon d'attaque (mm) ..... **3,27 à 3,73**

## PRESSION D'HUILE

- Contrôle de la pression d'huile à une température d'huile de **90 à 100°C**.
- Pression d'huile à 4000 tr/mn (bar) ..... **3 à 4,5**
- Pression d'ouverture du clapet de décharge (bar) ..... **6,3**
- Longueur libre du ressort du clapet de décharge (mm) ... **57,5**

**Refroidissement**

- Circuit de refroidissement fermé sous pression, avec vase d'expansion et pompe à eau entraînée par la courroie d'accessoires.

**THERMOSTAT**

- Température de début d'ouverture (°C)..... **80 ± 2**

**BOUCHON DE VASE D'EXPANSION**

- Pression d'ouverture du bouchon (bar)..... **0,9 à 1,1**

**CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT**

- Capacité du circuit (l)..... **10**

**Injection**

- Injection indirecte Diesel avec pompe d'injection électronique commandée par module ECM Bosch.

**POMPE D'INJECTION**

- Pompe d'injection..... **Bosch VP 36**  
 - Régime de ralenti (tr/mn) ..... **900 ± 25**  
 - Calage statique au PMH (mm) ..... **0,60**

**INJECTEUR**

- Seul l'injecteur N°1 est instrumenté.  
 - Pression de tarage (bar) ..... **150 à 158**

**Pré-postchauffage**

**RELAIS DE PRÉ-POSCHAUFFAGE**

- Tension (V) ..... **12**  
 - Ampérage (A) ..... **100**  
 - Alimentation maxi (seconde) ..... **200**

TEMPÉ- RATURE DE LIQUIDE DE REFROI- DISSEMENT QUAND LE CONTACT EST MIS	TEMPS EN SECONDES D'ÉCLAIRE- MENT DU TÉMOIN DE PRÉ- CHAUFFAGE	CYCLE DE PRÉ- CHAUFFAGE (DURÉE EN SECONDES DE FONCTION- NEMENT DES BOUGIES DE PRÉ- CHAUFFAGE	CYCLE EN SECONDES DE POST- CHAUFFAGE
- 30 C	15 sec.	45 sec.	200 sec.
- 10 C	8 sec.	35 sec.	180 sec.
+ 10 C	6 sec.	25 sec.	118 sec.
+30 C	5 sec.	20 sec.	70 sec.
+ 40 C	4 sec.	16 sec.	60 sec.
+ 70 C	3 sec.	16 sec.	20 sec.

**BOUGIES DE PRÉCHAUFFAGE**

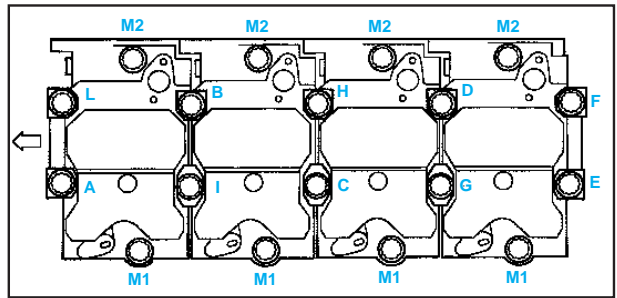
- Tension d'alimentation (V) ..... **12**  
 - Consommation initiale (A) ..... **22 à 25**  
 - Consommation près 20 secondes de fonctionnement (A) . **9 à 12**

**Suralimentation**

- Suralimentation par turbocompresseur avec échangeur (intercooler).

**Couples de serrage (en daN.m)**

**SERRAGE CULASSE**



**1ère étape**

- **Vis Ø 12 mm :**
  - Serrage dans l'ordre **H, G, F, E, D, C, B, A, L, I** à ..... **3**
  - Serrage dans l'ordre alphabétique en commençant par **A** à **+70°**
  - Recommencer l'opération dans le même ordre à **+70°**.
- **Vis Ø 14 mm :**
  - Serrer les vis M1 à ..... **3**
  - Serrer les vis M1 à ..... **+85°**
  - Serrer les vis M2 à ..... **3**
  - Serrer les vis M2 à ..... **+85°**

**2ème étape**

- Faire chauffer le moteur, et après 20 minutes de fonctionne-  
ment à sa température normale, le laisser refroidir complè-  
tement.
- **Vis Ø 12 mm :**
  - Desserrer complètement et serrer les vis dans l'ordre  
alphabétique de **A** à **L** et une par une à ..... **3**
  - Serrer toujours dans le même ordre à ..... **+130°**
  - Serrer toujours dans le même ordre à ..... **+65°**
- **Vis Ø 14 mm (sans desserrage) :**
  - Serrer les vis M1 à ..... **9**
  - Serrer les vis M2 à ..... **9**
  - Support de montage de l'alternateur..... **4,7**
  - Boulons de retenue de plaque de butée d'arbre à cames .. **2,7**
  - Boulons bielle..... **2,9 + 60°**
  - Boulons de palier de vilebrequin ..... **4,4**
  - Écrou amortisseur de vilebrequin (poulie)..... **19,6**
  - Soupape EGR/collecteur d'admission ..... **2,7**
  - Tube/soupape EGR ..... **2,7**

**Support moteur avant**

- Boulons de socle de soutien du moteur ..... **6,8**
- Boulons de socle de soutien de la transmission ..... **10,1**
- Boulons du tampon de soutien de la traverse ..... **5,4**
- Boulon traversant du tampon de soutien..... **6,5**

**Support moteur arrière**

- Boulons de socle de soutien de la transmission ..... **10,1**
- Socle/soutien de moteur ..... **10,1**
- Boulon traversant du tampon de soutien..... **6,8**

**Support moteur - côté gauche**

- Boulons de montage de la transmission ..... **5,4**
- Boulon traversant du tampon de soutien..... **7,1**

**Support moteur - côté droit**

- Boulon support/longeron ..... **6,8**
- Boulon de support (horizontal) ..... **14,5**
- Boulon de support (vertical) ..... **10,1**
- Socle du support moteur du côté droit ..... **4**
- Tuyau d'échappement/turbo ..... **2,8**
- Sortie du collecteur d'échappement/turbo..... **3,2**
- Coude d'échappement/turbo ..... **3,2**

GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE

- Écrous du collecteur d'échappement .....	3,2	- Montage de pompe à huile .....	2,7
- Plateau adaptateur du moteur .....	4,7	- Bouchon de vidange de carter d'huile .....	5,4
- Couvercle de distribution avant .....	1,1	- Durit à pression de direction assistée .....	2,8
- Filtre à carburant .....	2,8	- Poulie de direction assistée .....	17
- Bougies de préchauffage .....	1,4	- Coussinet de palier de vilebrequin arrière .....	1
- Socle de soutien de poulie folle de pompe .....	4,5	- Cache-culbuteurs .....	1,4
- Poulies folles (filetages à gauche) .....	4,5	- Montage de culbuteur .....	2,9
- Conduites à carburant de pompe d'injecteur .....	1,7	- Montage de pompe de direction assistée .....	2,4
- Pignon de pompe d'injection .....	8,6	- Montage de turbo .....	3,2
- Montage de pompe d'injection .....	2,7	- Boulons de pompe à dépression .....	1
- Injecteur .....	6,5	- Poulie de pompe à eau .....	2,7
- Montage du collecteur d'admission .....	3	- Boulons du couvercle du thermostat .....	1
- Élément de lubrification de palier principal .....	5,4	- Boulons de montage de la pompe à eau .....	2,4
- Canalisation d'huile/culbuteurs .....	1,2	- Boulons du support de montage supérieur du radiateur ..	1,2
- Canalisation d'huile/bloc .....	1,2	- Conduite d'alimentation d'huile du turbocompresseur .....	2,7
- Canalisation d'huile/pompe à dépression .....	1,6	- Conduite de retour d'huile du turbocompresseur .....	1
- Adaptateur de filtre à huile .....	4,9	- Écrous du logement de la pompe à eau .....	0,9
- Base de filtre à huile .....	4,9	- Boulons du collecteur d'eau .....	1,1
- Montage de carter d'huile .....	1,2	- Boulons du vase d'expansion .....	1
- Tube de prise d'huile .....	1,1		

## MÉTHODES DE RÉPARATION

### Dépose - repose de l'ensemble moteur - boîte de vitesses

#### DÉPOSE

- Déconnecter le câble négatif de la batterie.
- Placer les roues avant en position droite et bloquer la colonne de direction dans cette position.
- Déposer de dessous du panneau d'instruments le boulon de cisaillement d'accouplement de la colonne. Faire coulisser l'arbre vers le bas pour le dégager de la colonne de direction (fig. Mot. 1).

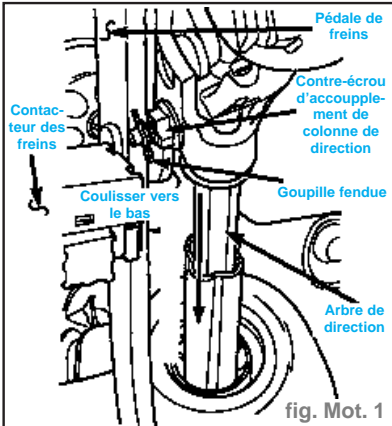


fig. Mot. 1

- Déposer le bouchon du réservoir de liquide de refroidissement.
- Déposer la durit de retour de direction assistée du réservoir de liquide de direction assistée.
- Déposer la durit de pression de direction assistée de la pompe.

**Remarque :** Deux rondelles de cuivre scellent le raccord de pression de la pompe de direction assistée.

- Lever le véhicule sur un élévateur.
- Vidanger le circuit de refroidissement.
- Déposer la durit d'alimentation de liquide de direction assistée de l'ensemble de pompe.
- Déposer les durits de pression et de retour de la direction assistée du support du carter d'huile.
- Déposer l'ensemble de refroidisseur de direction assistée. Fixer par une sangle la conduite de pression au berceau de suspension avant.
- Déposer le tuyau d'échappement du turbocompresseur et attacher le tuyau d'un côté.
- Vidanger le liquide de transmission.
- Si le véhicule est équipé d'un ABS, déposer les boulons de l'ensemble contrôleur/support de montage du berceau de suspension avant (fig. Mot. 2).

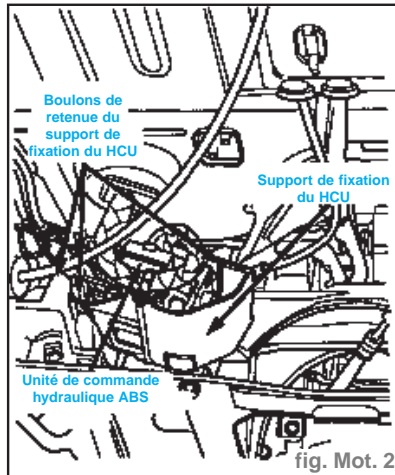


fig. Mot. 2

- Déposer le support du contrôleur.
- Déposer la conduite de frein avant droite du contrôleur et la soutenir avec un câble d'atelier (fig. Mot. 3).
- Déposer l'écran thermique du support moteur droit.

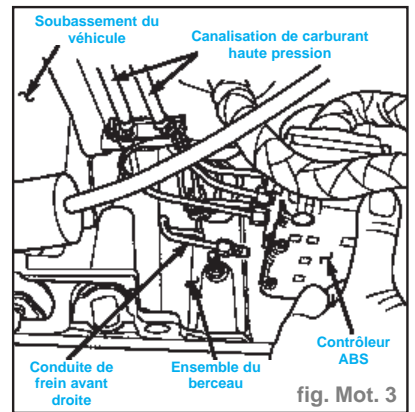


fig. Mot. 3

- Déposer le démarreur et les connecteurs électriques du capteur de vitesse du véhicule.
- Déposer l'écran pare-boue avant droit.
- Déposer les boulons traversant de supports moteur droit et gauche (fig. Mot. 4 et 5).
- Débrancher la tringlerie d'embrayage. Faire coulisser l'agrafe de retenue vers le côté gauche du véhicule pour libérer le câble de l'isolateur en caoutchouc (fig. Mot. 6).

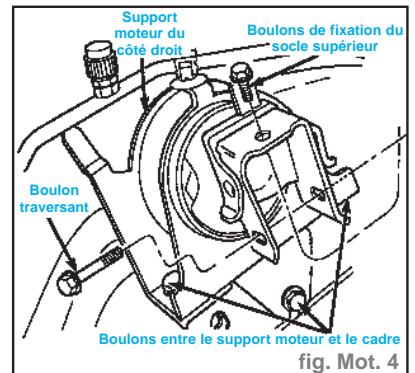
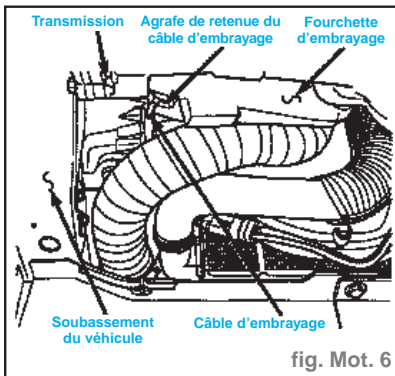
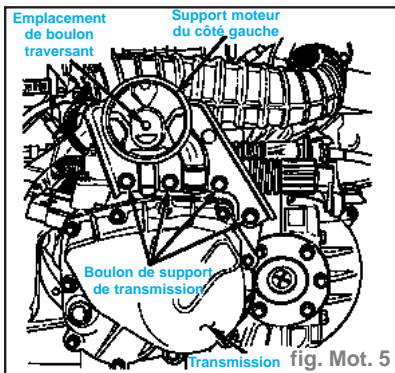
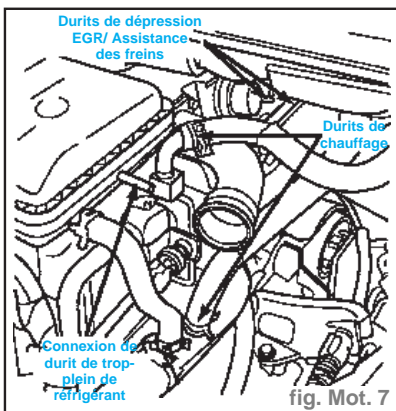


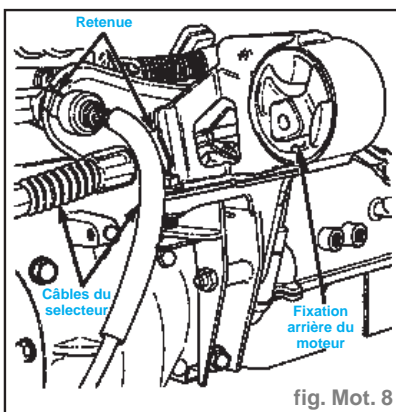
fig. Mot. 4



- Abaisser le véhicule sur l'élevateur.
- Déposer l'ensemble de filtre à air.
- Déposer les durits du refroidisseur interne de la connexion du tuyau d'acier.
- Déposer du moteur les durits supérieure et inférieure du radiateur.
- Déposer les durits de dépression EGR et d'assistance des freins (fig. Mot. 7).



- Déposer l'ensemble d'alternateur.
- Déposer la durit de trop-plein du radiateur du réservoir de réfrigérant (fig. Mot. 7).
- Déposer les durits de chauffage du radiateur (fig. Mot. 7)
- Débrancher l'agrafe de retenue restante de la tringlerie de sélecteur et retirer les câbles de ces ensembles d'articulations à rotule (fig. Mot. 8).



- Débrancher tout le câblage du moteur et le retirer par dessus la batterie et le PDC.
- Déposer les conduites de carburant du bouchon et de la pompe d'injection.
- En cas de climatisation, récupérer le réfrigérant.
- Déposer les conduites de climatisation des ouvertures du bouchon et du compresseur. Ecarter les conduites.
- Lever le véhicule sur l'élevateur.
- Déposer le câble de sélecteur du support droit du moteur. Placer les câbles du sélecteur vers l'arrière, hors du chemin.
- Placer le cric de transmission.
- Déposer les boulons de fixation du berceau de suspension avant à la caisse et déposer l'ensemble de berceau du véhicule.

- Fixer les supports moteur **VM-1026** au bloc-cylindres.
- Placer le berceau, outil spécial **6710** et le chariot, outil spécial **6135** sous l'ensemble moteur/transmission
- Abaisser partiellement le véhicule de manière à ce que le poids de l'ensemble moteur/transmission repose sur le berceau.
- Déposer le boulon traversant avant de support moteur et le boulon vertical.
- Déposer les quatre boulons de fixation de la transmission de l'arrière de celle-ci (Fig. Mot. 5).
- Vérifier que l'ensemble moteur/transmission est bien supporté par le berceau moteur. Sangler l'ensemble si nécessaire.
- Lever avec précaution le véhicule sur l'élevateur, et l'écarter de l'ensemble moteur/transmission.

REPOSE

- Abaisser avec précaution le véhicule sur l'élevateur, vers l'ensemble moteur/transmission.
- Placer et poser les quatre boulons de fixation de la transmission dans celle-ci (Fig. Mot. 5).
- Poser le boulon traversant avant de support moteur et le boulon vertical (Fig. Mot. 4).
- Lever le véhicule sur l'élevateur.
- Poser le berceau de suspension avant et les boulons de fixation. Serrer les boulons de fixation au couple de **16,3 daN.m.**
- Placer le câble de sélecteur dans le support de montage arrière du moteur (fig. Mot. 8).
- Poser l'arbre d'essieu gauche dans la transmission.
- Poser le joint à rotule inférieur gauche dans l'ensemble de porte-fusée.
- Poser la biellette de direction gauche sur le porte-fusée. Serrer l'écrou au couple de **6,1 daN.m.**
- Poser le boulon traversant du joint à rotule inférieur gauche. Serrer l'écrou au couple de **13,6 daN.m.**
- Poser le boulon d'arrêt du porte-fusée gauche.
- Serrer le boulon au couple de **9,5 daN.m.**
- Poser le support intermédiaire de conduite de frein et le boulon sur le berceau de suspension avant.
- Serrer le boulon au couple de **1,2 daN.m.**
- Poser l'arbre d'essieu droit.
- Poser le joint à rotule inférieur droit dans l'ensemble de porte-fusée.
- Poser la goupille fendue et l'écrou d'essieu.
- Serrer l'écrou au couple de **22,4 daN.m.**
- Poser les deux tirants de fixation de la barre stabilisatrice aux ensembles de jambes. Serrer les écrous au couple de **8,8 daN.m.**
- Poser la biellette de direction droite sur le porte-fusée. Serrer l'écrou au couple de **6,1 daN.m.**
- Poser le boulon traversant du joint à rotule inférieur droit et serrer l'écrou au couple de **13,6 daN.m.**
- Poser le boulon d'arrêt du porte-fusée droit.

- Détacher le reste du câble du carter en tirant dessus.
- Abaisser partiellement le véhicule.
- Déposer l'ensemble de roue avant droite.
- Déposer la conduite de frein de la jonction du flexible.
- Déposer le boulon du support de conduite de frein du berceau de suspension avant.
- Déposer le boulon d'arrêt du porte-fusée.
- Déposer le boulon traversant du joint à rotule inférieur.
- Déposer la biellette de direction du porte-fusée.
- Déposer le tirant de fixation de la barre stabilisatrice de l'ensemble de jambe.
- Déposer la goupille fendue et l'écrou d'essieu.
- Déposer l'ensemble de roue avant gauche.
- Déposer le boulon de support intermédiaire de conduite de frein du berceau de suspension avant.
- Déposer le boulon d'arrêt du porte-fusée.
- Déposer le boulon traversant du joint à rotule inférieur.
- Déposer la biellette de direction du porte-fusée.
- Déposer le tirant de fixation de la barre stabilisatrice de l'ensemble de jambe.
- Séparer les deux joints à rotule des ensembles de porte-fusée.
- Déposer l'arbre de transmission gauche de la transmission, l'écarter et le supporter par un câble d'atelier.
- Déposer l'arbre de transmission droit du véhicule.
- Déposer l'agrafe de retenue de la tringlerie du sélecteur.

- Serrer le boulon au couple de **9,5 daN.m.**
- Poser le boulon de support intermédiaire de conduite de frein. Serrer le boulon au couple de **1,2 daN.m.**
- Poser la conduite de frein dans la jonction du flexible.
- Poser les ensembles de roues avant droite et gauche.
- Lever partiellement le véhicule.
- Fixer le câble d'embrayage dans le carter.
- Brancher la tringlerie d'embrayage. Faire coulisser l'agrafe métallique de retenue vers le côté droit du véhicule pour fixer le câble à l'isolateur en caoutchouc (fig. Mot. 6).
- Poser les boulons traversant de supports moteur droit et gauche. Serrer les boulons au couple de **7,1 daN.m.** (fig. Mot. 4 et 5).
- Poser l'écran pare-boue avant droit.
- Poser le démarreur et les connecteurs électriques du capteur de vitesse du véhicule. Serrer l'écrou du démarreur au couple de **1 daN.m.**
- Poser l'écran thermique sur le support moteur droit.
- Si le véhicule est équipé d'un ABS, poser la conduite de frein avant droite dans le contrôleur ABS.
- Placer l'écran sur le contrôleur.
- Poser l'ensemble contrôleur/support de montage au berceau de suspension avant. Serrer les boulons au couple de **2,8 daN.m** (fig. Mot. 2).
- Poser le tuyau d'échappement sur le turbocompresseur.
- Serrer les boulons au couple de **2,8 daN.m.**
- Poser l'ensemble de refroidisseur de direction assistée.
- Poser la durit d'alimentation de liquide de direction assistée sur l'ensemble de pompe.
- Abaisser l'élévateur.
- Poser les conduites de climatisation sur le compresseur avec de nouveaux joints toriques lubrifiés.
- Poser les conduites de carburant sur la pompe d'injection.
- Brancher tout le câblage sur le moteur dans sa position d'origine.
- Poser les agrafes de retenue de la tringlerie de sélecteur et poser les câbles sur ces ensembles d'articulations à rotule (fig. Mot. 8).
- Poser les durits de chauffage sur le moteur.
- Poser la durit de trop-plein du radiateur.
- Poser l'ensemble d'alternateur.
- Poser les durits de dépression EGR et d'assistance des freins (fig. Mot. 7).
- Poser sur le moteur les durits supérieure et inférieure du radiateur.
- Poser les durits du refroidisseur interne sur la connexion du tuyau d'acier.
- Poser la durit de sortie du filtre à air.
- Remplir le système de refroidissement.
- Poser la durit de pression de liquide de direction assistée sur la pompe.
- Poser la durit de retour de la direction assistée sur le réservoir de direction assistée.
- Lever le véhicule.
- Poser les durits de pression et de retour de la direction assistée sur le support du carter d'huile.

- Abaisser le véhicule.
- Poser le bouchon du réservoir de liquide de refroidissement.
- Faire coulisser l'arbre vers le haut pour l'engager dans la colonne de direction. Poser le boulon de cisaillement d'accouplement de la colonne. Serrer le boulon au couple de **2,8 daN.m.**
- Faire l'appoint de liquide de direction assistée et effectuer la procédure de fonctionnement initial.
- Faire l'appoint de liquide de transmission.
- En cas de climatisation, recharger le réfrigérant.
- Purger le système de freinage.
- Mettre à niveau l'huile moteur avant de démarrer le moteur.
- Brancher le câble négatif de la batterie.

## Mise au point du moteur

### Distribution

#### CONTRÔLE

**Attention :** Si un pignon de distribution est déposé, desserrer les supports de culbuteur avant de faire tourner le vilebrequin ou l'arbre à cames, pour éviter que les soupapes ne heurtent les pistons.

- Un réglage correct des organes du moteur exige l'alignement des repères comme illustré (Fig. Mot. 9).
- Aligner les repères pour faciliter le remontage ou marquer les positions de pignon avant la dépose des pignons marqués ou des organes entraînés.

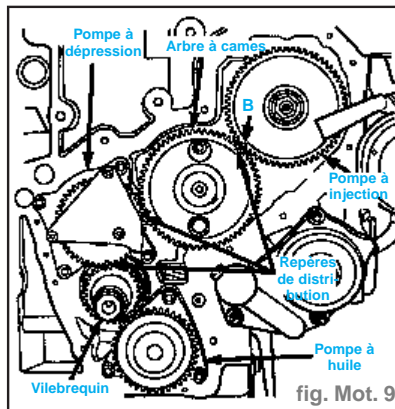


fig. Mot. 9

### Jeu aux soupapes

- Le jeu aux soupapes n'est pas réglable, puisque le moteur est équipé de poussoirs hydrauliques.

### Lubrification

#### POMPE À HUILE

##### DÉPOSE

- Débrancher le câble négatif de la batterie.
- Lever le véhicule sur un élévateur.
- Déposer l'écran pare-boue du côté droit.

- Déposer la courroie d'entraînement des accessoires.
- Déposer l'ensemble du socle de soutien de l'arbre de la pompe.
- Déposer l'amortisseur de vibration.
- Déposer le carter de distribution.
- Déposer la pompe à huile (3 vis) (fig. Mot. 9).

##### REPOSE

- Poser un joint torique neuf et le lubrifier d'huile moteur propre.
- Poser la pompe à huile. Serrer les boulons au couple de **2,7 daN.m.**
- Poser le carter de distribution.
- Poser l'ensemble du socle de soutien de l'arbre de la pompe.

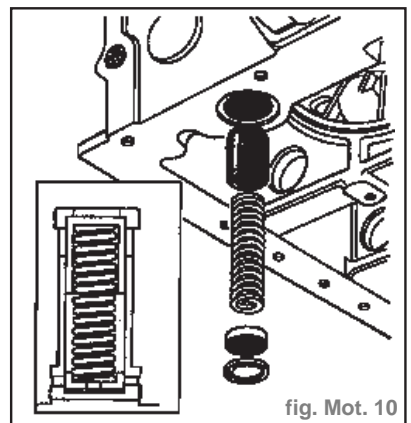
**Attention :** Le couple de serrage de l'amortisseur doit être respecté pour ne pas endommager le moteur.

- Poser l'amortisseur de vibration. Serrer l'écrou au couple de **19,6 daN.m.**
- Poser la courroie d'entraînement des accessoires.
- Poser l'écran pare-boue.
- Brancher le câble négatif de la batterie.

#### CLAPET DE DÉCHARGE

##### DÉPOSE

- Débrancher le câble négatif de la batterie.
- Lever le véhicule sur un élévateur.
- Déposer le carter d'huile.
- Déposer l'agrafe retenant le clapet de décharge.
- Déposer le bouchon du clapet, le ressort et le plongeur (fig. Mot. 10).



- Vérifier la longueur du ressort du clapet de décharge. La longueur libre du ressort doit être de **57,5 mm**. Si la longueur du ressort est moindre ou si le ressort est tordu, il doit être remplacé.
- Vérifier que le plongeur n'ait pas de striations d'usure et le remplacer en cas de besoin.

##### REPOSE

- Nettoyer complètement tous les organes et l'emplacement du clapet de décharge dans le bloc-cylindres.
- Placer le plongeur, le ressort et le bouchon dans le bloc.
- Comprimer le ressort et poser l'agrafe de retenue. L'agrafe doit être complètement en place dans sa gorge.



- Poser le carter d'huile.
- Baisser le véhicule.
- Remplir le moteur d'huile selon les instructions.

## Refroidissement

### VIDANGE

- Le circuit de refroidissement ne possède pas de bouchon à pression monté sur le radiateur. Le bouchon à pression est monté sur le vase d'expansion.
- Arrêter le moteur.
- Déposer le bouchon à pression du radiateur.
- Ouvrir le robinet de vidange et laisser le liquide s'écouler (fig. Mot. 11).

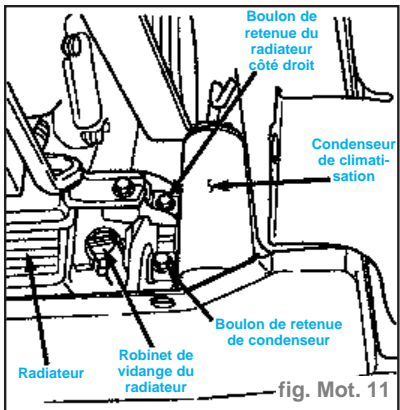


fig. Mot. 11

### REEMPLISSAGE

- Commencer par nettoyer le circuit pour éliminer le glycol usagé.
- Déconnecter la durit supérieure du radiateur au logement du thermostat.
- Déposer le bouchon à pression du vase d'expansion.
- Remplir le circuit de liquide de refroidissement par la durit supérieure du radiateur, jusqu'au débordement au logement du thermostat. Reconnecter la durit et reposer le collier.
- Remplir le vase d'expansion jusqu'au sommet du vase. Faire tourner le moteur au ralenti sans bouchon à pression pendant 5 minutes. Pincer la durit supérieure du radiateur à plusieurs reprises.
- Arrêter le moteur. Compléter le liquide et poser le bouchon à pression.
- Vérifier l'étanchéité du circuit.

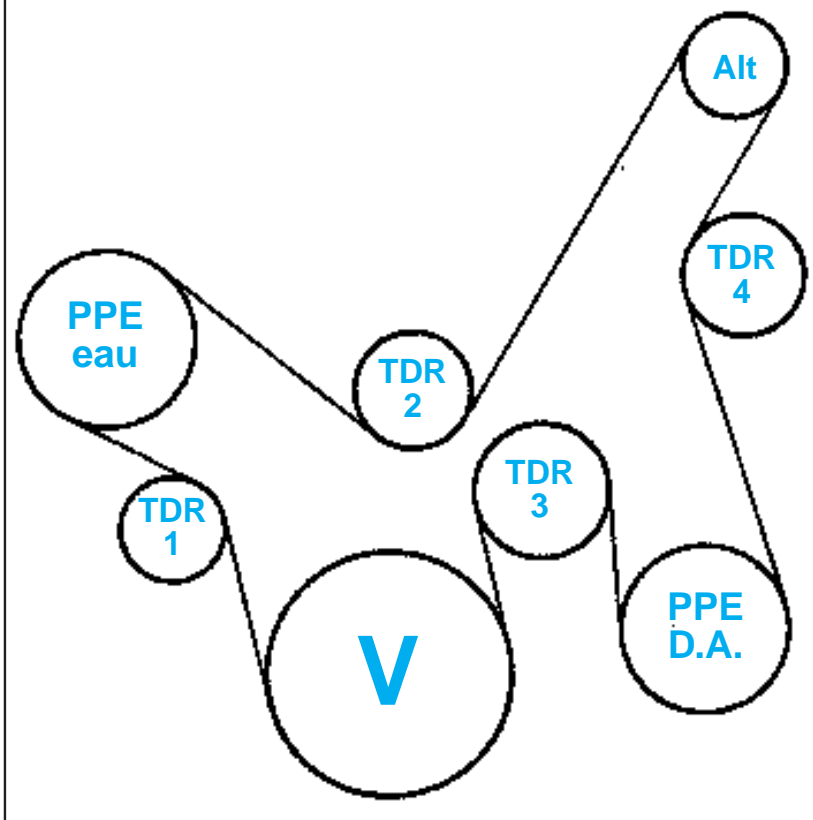
## Injection

### POMPE D'INJECTION

#### DÉPOSE

- Déconnecter le câble négatif de la batterie.
- Nettoyer à fond la zone entourant la pompe d'injection et les conduites à carburant pour éliminer la saleté, la graisse et les autres contaminants. **Étant donné les tolérances sévères de la pompe d'injection, cette étape est indispensable avant de déposer la pompe.**
- Déposer la courroie d'entraînement des accessoires.

### COURROIE D'ACCESSOIRES (avec ou sans climatisation)



- Déposer l'ensemble d'alternateur.
- Déposer des conduites métalliques de la pompe les durits de caoutchouc de retour et l'alimentation (fig. Mot. 12).

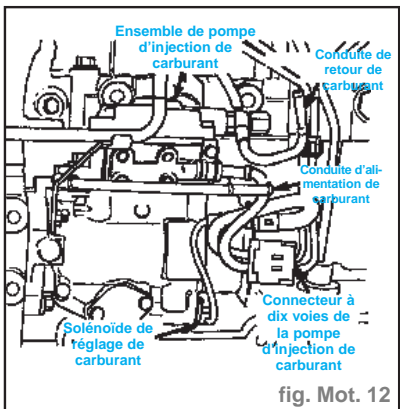
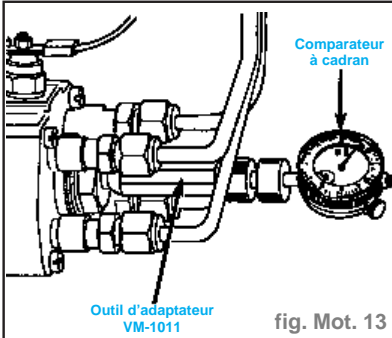


fig. Mot. 12

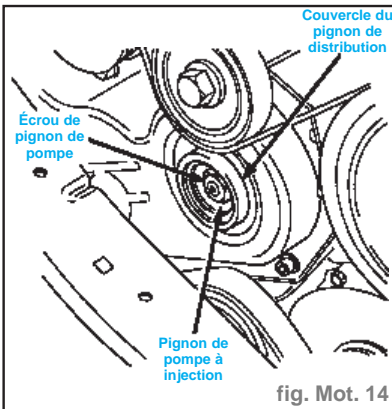
- Déposer le connecteur électrique au capteur de température de liquide de refroidissement.
- Débrancher le connecteur électrique à la pompe de carburant.
- Déconnecter des bougies de préchauffage le faisceau de câblage principal du moteur.
- Déconnecter les quatre conduites à carburant haute pression de la pompe d'injection. Déconnecter également les conduites à carburant aux injecteurs.
- Placer une serviette sous le raccord pour recueillir l'excédent de carburant.

- Déposer le bouchon du couvercle du vilebrequin pour faire tourner le pignon de distribution.
- La course de compression au point mort haut (PMH) doit être déterminée de la manière suivante :
  - déposer la roue avant droite et l'écran pare-boue,
  - utiliser une douille fixée à l'avant du vilebrequin pour faire tourner le moteur dans le sens des aiguilles d'une montre (vu par le passage de roue droit) jusqu'à ce que l'on puisse introduire l'outil spécial d'alignement **VM N°1035** par le trou qui se trouve en bas du carter d'embrayage, arrêtant ainsi la rotation du volant moteur. Cette position est le PMH ou **180°** au-delà du PMH. **Le moteur doit être au PMH pour la course de compression du cylindre N°1,**
  - pour vérifier que vous êtes au PMH, déposer le bouchon de remplissage d'huile du cache-culbuteurs et l'outil d'alignement du carter d'embrayage,
  - faire tourner le vilebrequin d'un quart de tour dans le sens des aiguilles d'une montre et dans le sens contraire des aiguilles d'une montre tout en observant le culbuteur par le trou du bouchon de remplissage d'huile. Si le culbuteur se déplace, vous n'êtes pas au PMH,
  - Si vous avez trouvé le PMH, continuer ; sinon, faire tourner le vilebrequin d'un tour jusqu'à ce que l'outil d'alignement puisse être reposé dans le volant moteur. Vous êtes maintenant au PMH pour la course de compression du cylindre N°1.

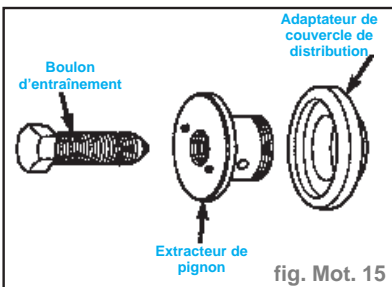
- Marquer l'amortisseur et le carter de distribution pour servir de repère au PMH. Déposer l'outil d'alignement du carter d'embrayage.
- Déposer le bouchon d'accès et la rondelle du bouchon arrière de la pompe. Visser le comparateur spécial et l'adaptateur **VM 1011** dans cette ouverture. Serrer à la main uniquement (fig. Mot. 13).



- Faire tourner légèrement le moteur dans le sens inverse des aiguilles d'une montre (quand il est vu de l'avant) jusqu'à ce que le comparateur à cadran s'immobilise (**20-25°** avant le PMH).
- Déposer l'écrou du pignon de la pompe à injection (fig. Mot. 14).

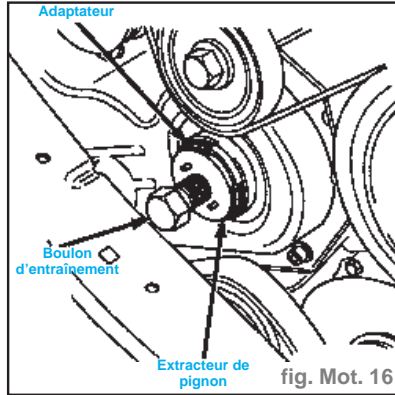


- Une trousse d'outillage en trois pièces **VM 1003** doit être utilisée pour déposer le pignon de la pompe à injection de l'arbre de la pompe (fig. Mot. 15) :



- visser l'adaptateur dans le couvercle de distribution (fig. Mot. 16),
- visser l'extracteur de pignon dans le pignon d'entraînement de la pompe à injection. Cet outil est aussi utilisé pour maintenir les pignons en synchronisation pendant la dépose de la pompe,

- déposer les trois écrous de montage entre la pompe d'injection et le couvercle de pignon.



**Attention :** Cette étape est nécessaire pour éviter d'endommager la pompe à injection.

- Poser le boulon d'entraînement dans l'extracteur de pignon. Serrer le boulon d'entraînement pour presser (déposer) le pignon de l'arbre de la pompe à injection tout en chassant la pompe d'injection vers l'arrière hors des goujons de montage du couvercle de pignon de distribution.
- Déposer la pompe du moteur. **Ne pas faire tourner le moteur pendant que l'extracteur de pignon est en place, sous peine d'endommager le moteur.**

**REPOSE ET CALAGE**

- Nettoyer les surfaces de contact de la pompe d'injection et du couvercle de pignon de distribution.
- Poser un nouveau joint entre la pompe à injection et le couvercle du pignon de distribution.
- Déposer le boulon de dépose de pignon (boulon d'entraînement) de l'extracteur de pignon.

**Attention :** Ne déposer ni l'extracteur de pignon ni les outils d'adaptateur de couvercle de distribution du couvercle de distribution pour le moment, sous peine de fausser l'alignement.

- Placer la partie indexée de l'arbre de pompe à la position **11 heures** quand il est vu depuis l'avant de la pompe. Poser la pompe dans l'arrière du couvercle du pignon de distribution tout en alignant la partie indexée de l'arbre de la pompe dans le pignon de pompe.
- Poser et serrer les trois écrous de montage de la pompe à injection. Ceci n'est pas la séquence finale de serrage.
- Déposer l'extracteur de pignon et les outils d'adaptateur du couvercle de pignon de distribution.
- Poser l'écrou et la rondelle du pignon d'entraînement de la pompe à injection. Serrer l'écrou au couple de **8,8 daN.m**.
- Déposer le bouchon d'accès et la rondelle du bouchon à l'arrière de la pompe. Visser l'adaptateur **VM 1011** dans cette ouverture. Serrer à la main uniquement (fig. Mot. 13).

- Fixer l'outil **VM 1013** dans l'adaptateur.
- Utiliser une douille fixée à l'avant du vilebrequin pour faire tourner le moteur dans le sens inverse des aiguilles d'une montre (quand il est vu par le passage de roue droit) jusqu'à ce que le comparateur à cadran s'immobilise (**20-25°** avant le PMH).
- Régler le comparateur sur **0 mm**. L'extrémité du comparateur doit toucher la pointe à l'intérieur de l'adaptateur.
- Le point mort haut (PMH) pour la course de compression peut être déterminé comme suit :
  - faire tourner le moteur dans le sens des aiguilles d'une montre (vu par le passage de roue droit) jusqu'à ce que l'on puisse introduire l'outil spécial d'alignement **VM N°1035** par le trou qui se trouve en bas du carter d'embrayage, arrêtant ainsi la rotation du volant moteur. Cette position est le PMH ou **180°** au-delà du PMH. **Le moteur doit être au PMH pour la course de compression du cylindre N°1.**
  - pour vérifier que vous êtes au PMH, déposer le bouchon de remplissage d'huile du cache-culbuteurs et l'outil d'alignement du carter d'embrayage,
  - faire tourner le vilebrequin d'un quart de tour dans le sens des aiguilles d'une montre et dans le sens contraire des aiguilles d'une montre tout en observant le culbuteur par le trou du bouchon de remplissage d'huile. Si le culbuteur se déplace, vous n'êtes pas au PMH,
  - si vous avez trouvé le PMH, continuer ; sinon, faire tourner le vilebrequin d'un quart de tour jusqu'à ce que l'outil d'alignement puisse être reposé dans le volant moteur. Vous êtes maintenant au PMH.
- Le comparateur devrait indiquer **0,60 mm**. Sinon, la pompe doit tourner pour le réglage :
  - desserrer les trois écrous de montage de la pompe d'injection aux flasques de montage. Ces flasques sont équipés de trous allongés. Les trous allongés sont utilisés pour faire tourner et placer la pompe d'injection en vue de la distribution de carburant. Ne desserrer les trois écrous que juste assez pour pouvoir faire tourner la pompe,
  - faire tourner la pompe jusqu'à ce que **0,60 mm** soit indiqué sur le comparateur. Si, pendant la rotation de la pompe, la valeur **0,60 mm** a été dépassée, ne pas essayer de tourner la pompe en sens inverse. Vous devez refaire tourner la pompe en dessous de la valeur **0,60 mm** et recommencer la procédure depuis le départ de la procédure PMH afin d'éviter une erreur de lecture en raison du jeu entre dents,
  - serrer les trois écrous de montage de la pompe au couple de **3 daN.m**.
- Vérifier à nouveau l'indication du comparateur après le serrage des écrous de montage de la pompe. Le comparateur doit toujours indiquer **0,60 mm**.

GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE

- Déposer le comparateur et les outils d'adaptateur.
- Poser le bouchon d'accès et la rondelle à l'arrière de la pompe d'injection.
- Poser le bouchon du couvercle du pignon de distribution.
- Poser et connecter les quatre conduites à carburant haute pression sur la pompe d'injection. Connecter également les conduites à carburant aux injecteurs à carburant.
- Poser le connecteur électrique au capteur de température du liquide de refroidissement.
- Brancher le connecteur électrique au solénoïde de coupure de carburant.
- Connecter le faisceau du toron du solénoïde de distribution de carburant au faisceau de câblage du moteur.
- Connecter le clapet de trop-plein/raccord banjo (ensemble de conduite de retour de carburant). Remplacer les joints de cuivre avant la pose.
- Connecter les durits de caoutchouc de retour et d'alimentation de carburant aux conduites métalliques à la pompe.
- Poser l'ensemble d'alternateur.
- Poser la courroie d'entraînement des accessoires.
- Poser le câble négatif de la batterie.
- Démarrer le moteur et l'amener à la température normale de fonctionnement.
- Vérifier l'absence de fuites.

**INJECTEURS**

- Quatre injecteurs de carburant sont utilisés sur chaque moteur. Ils sont de deux types différents. L'injecteur de carburant du cylindre N°1 est équipé d'un capteur d'injecteur (fig. Mot. 17). Les trois autres injecteurs sont identiques. **Ne pas placer l'injecteur de carburant équipé du capteur d'injecteur dans un autre cylindre que le cylindre N°1.**

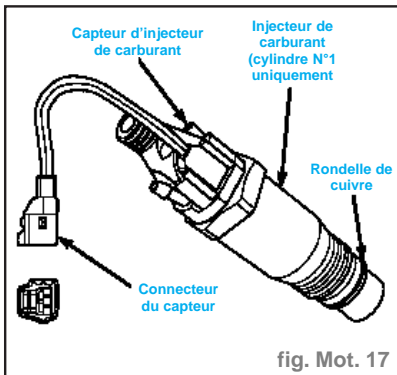


fig. Mot. 17

**DÉPOSE**

- Débrancher le câble négatif de la batterie.
- Nettoyer à fond la zone entourant l'injecteur, à l'air comprimé.
- Déposer les durits (tubes) de vidange de carburant à chaque injecteur sur lequel une intervention est prévue. Chacune de ces durits est ajustée au raccord de l'injecteur.
- Déposer la conduite à carburant haute pression à l'injecteur à déposer.

- Déposer l'injecteur au moyen de la douille spéciale **VM 1012A**. Lors de la dépose de l'injecteur du cylindre **N°1**, visser le faisceau de câblage à travers le trou d'accès sur la douille spéciale.
- Déposer et mettre au rebut la rondelle de cuivre (joint) à la base de l'injecteur.

**POSE**

- Nettoyer les filetages d'injecteur dans la culasse.
- Poser une rondelle de cuivre (joint neuf) sur l'injecteur.
- Poser l'injecteur sur le moteur. Serrer au couple de **7 daN.m**.
- Poser les conduites à carburant haute pression.
- Poser les durits de vidange de carburant (tubes) sur chaque injecteur. Ne pas utiliser de collier aux durits de vidange de carburant.
- Connecter le câble négatif de la batterie.
- Purger l'air des conduites haute pression.

**Gestion moteur**

**GÉNÉRALITÉS**

**INTRODUCTION**

- Certains organes du circuit d'alimentation en carburant du moteur diesel 2,5 l sont commandés par le contrôleur de moteur Bosch qui est un module de commande du moteur (ECM).
- Le module de commande de la caisse (BCM) est monté sur un support placé dans le véhicule, sous le tablier, à gauche de la colonne de direction (fig. Mot. 18).

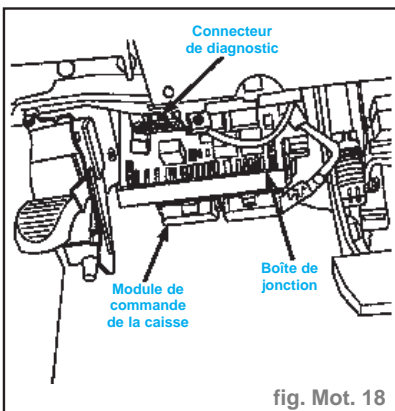


fig. Mot. 18

- L'ECM est monté à la base de la console centrale, à l'avant du module de coussin anti-chocs (fig. Mot. 19).

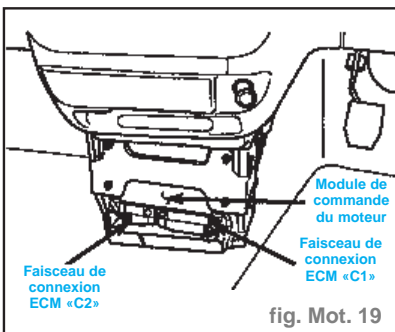


fig. Mot. 19

- Le **circuit d'alimentation** se compose des pièces suivantes :

- le réservoir à carburant,
  - la pompe d'injection (montée sur le moteur),
  - le filtre à carburant/séparateur d'eau,
  - le module de réservoir à carburant,
  - l'émetteur de l'indicateur électrique de carburant,
  - les bougies de préchauffage,
  - le module de commande du moteur (ECM) et tous les organes électriques de commande du circuit d'alimentation.
- Il comprend également :
- les tubes/conduites/durits et raccords à carburant,
  - les durits à dépression,
  - les injecteurs à carburant.
- Un **circuit de retour de carburant**. Un circuit séparé de retour de carburant est utilisé. Ceci achemine l'excès de carburant : des injecteurs à carburant ; à travers les tubes de vidange des injecteurs individuels ; à travers la vanne de trop-plein de la pompe d'injection de carburant ; et en retour vers le réservoir à carburant à travers une conduite de carburant séparée.

- L'ensemble du réservoir à carburant se compose de :

- un réservoir à carburant,
- deux clapets de sûreté en cas de capotage,
- un tube de remplissage,
- un module de réservoir à carburant contenant un émetteur d'indicateur de carburant,
- un bouchon de remplissage à pression/dépression.

- Cette section traite des organes régulés ou commandés par le module de commande du groupe motopropulseur (PCM). Ni le relais du chauffage de carburant ni le chauffage du carburant ni l'indicateur de carburant ne sont actionnés par le PCM. Ces organes sont commandés par le commutateur d'allumage (clé de contact). Tous les autres organes électriques du circuit d'alimentation nécessaires au fonctionnement du moteur sont commandés ou régulés par le PCM.

- Certaines pannes des organes du circuit d'alimentation en carburant peuvent empêcher le moteur de démarrer ou de tourner. Il est important de connaître l'existence d'une fonction du PCM qui lui permet, dans certains cas d'ignorer le capteur en panne, de mémoriser un code correspondant et de faire fonctionner le moteur en mode secours. A ce moment, le témoin de préchauffage du panneau d'instruments reste allumé en permanence, et le rendement du moteur est généralement réduit. Par exemple, en cas de panne du capteur de position de la pédale d'accélérateur, le moteur tournera à un régime constant de **1100 tr/mn**, quelle que soit la position réelle de la pédale. C'est le plus extrême des modes de secours.

- Le témoin de préchauffage ne sert donc pas seulement à indiquer l'état des bougies de préchauffage, mais aussi, à signaler un problème du circuit d'alimentation, en s'allumant en permanence. Utiliser de préférence un DRBIII pour communiquer avec le PCM et diagnostiquer les défauts du circuit.

## DESCRIPTION ET FONCTIONNEMENT

### MODULE DE COMMANDE DU GROUPE MOTOPROPULSEUR (PCM)

- Le module de commande du groupe motopropulseur (PCM) est placé dans la console centrale, sur un support fixé à l'avant du module de coussin anti-chocs (fig. Mot. 19).
- Le module de commande du groupe motopropulseur (PCM) est un ordinateur numérique programmé contenant un double microprocesseur. Le PCM actionne directement ou régule partiellement les dispositifs suivants :
  - régulation de vitesse,
  - diode de régulation de vitesse,
  - solénoïde de distribution de carburant,
  - relais de bougie de préchauffage,
  - bougies de préchauffage,
  - solénoïde EGR,
  - témoin de préchauffage,
  - relais PCM diesel,
  - fonctionnement de la climatisation,
  - compte-tours,
  - solénoïde de recirculation des gaz d'échappement (EGR).
- Le PCM peut adapter sa programmation au changement des conditions de fonctionnement.
- Le PCM reçoit des signaux d'entrée de différents contacteurs et capteurs. Sur base de ces entrées, le PCM régule le fonctionnement du moteur et du véhicule à travers différents organes. Ces organes sont appelées **Sorties du PCM**. Les capteurs et contacteurs qui fournissent des entrées au PCM sont considérés comme **Entrées PCM**.

#### Entrées du PCM :

- Sélection de climatisation
- Alarme antivol
- Contacteur d'embrayage
- Relais diesel PCM
- Protocole ISO
- Manchon de commande
- Température de carburant
- Capteur de pression de suralimentation
- Capteur de pédale d'accélérateur
- EGR
- Pression de climatisation
- Capteur de température du liquide de refroidissement
- Contacteur de position de ralenti bas
- Alimentation 5 V
- Capteur de vitesse du véhicule
- Retour de capteur
- Bougie de préchauffage
- Capteur de régime du moteur (tr/mn)
- Capteur d'injecteur N°1
- Signal du démarreur
- Contacteur du témoin des freins
- Position du commutateur de régulation de vitesse
- Masse d'alimentation
- Masse de signal
- Détection du commutateur d'allumage
- Tension de batterie
- Réception SCI (connexion de l'appareil de diagnostic DRB)

#### Sorties du PCM :

- Après que les entrées ont été reçues par le PCM, certains capteurs, contacteurs et autres organes sont commandés ou régulés par le PCM. Ces éléments sont appelés **Sorties du PCM**.
- Sorties du PCM :
  - relais d'embrayage de la climatisation (pour le fonctionnement de l'embrayage à climatisation),
  - diode de régulation de vitesse,
  - connecteurs de liaison de données (pour l'appareil de diagnostic DRB),
  - relais diesel PCM,
  - détection diesel PCM,
  - pédale d'accélérateur,
  - alimentation 5 V,
  - relais de bougie de préchauffage,
  - relais du ventilateur,
  - quantité de carburant,
  - solénoïde de distribution de carburant,
  - solénoïde de coupure de carburant,
  - capteur de régime du moteur,
  - témoin de bougie de préchauffage (témoin de panne),
  - solénoïde de recirculation des gaz d'échappement (EGR),
  - relais de bougie de préchauffage,
  - compte-tours,
  - transmission SCI (connexion de l'appareil de diagnostic DRB).

### CAPTEUR DE PRESSION DE SURALIMENTATION

- Le capteur est monté au sommet du collecteur d'admission. Il mesure la dépression du collecteur et la suralimentation par le turbo ; il intègre en outre un capteur de température de l'air admis.
- Le capteur de pression de suralimentation remplace le capteur de débit d'air (MAF) ; il contient un élément céramique qui modifie sa résistance en fonction de la température. Cet élément fait partie d'un circuit électronique connecté au PCM et est alimenté en tension. Il est exposé à l'air admis qui le refroidit et modifie sa résistance. Ceci fait varier la tension qui circule à travers le circuit de température de l'air admis. Le signal de tension produit par le capteur de température de l'air admis (IAT) change en proportion inverse de la température, et est mesuré par le PCM. En général, quand la température de l'air admis est élevée, le signal de tension produit par le capteur IAT est bas. L'organe du capteur de pression de suralimentation qui mesure la dépression du collecteur et la suralimentation par le turbo produit un signal de tension proportionnel à la pression du collecteur d'admission (signal bas pour une pression basse et haut pour une pression haute). Le PCM utilise ces signaux de tension du capteur de suralimentation et du capteur IAT pour déterminer le débit d'air à travers le collecteur d'admission.

### DÉPLACEMENT DE L'AIGUILLE OU DE L'INJECTEUR N°1

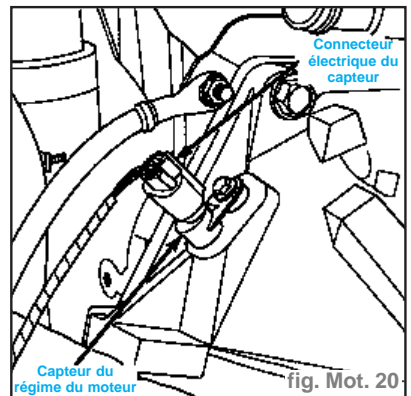
- Cette entrée provenant du PCM fournit une source constante de courant de **30 mA** pour le capteur du premier injecteur. Cette tension varie en cas de déplacement mécanique du pointeau de l'injecteur du cylindre **N°1**. Quand le PCM a déterminé cette tension, il commande une sortie vers le solénoïde de distribution de carburant (placé dans la pompe d'injection).
- Le capteur de l'injecteur N°1 est du type magnétique (inductif) (fig. Mot. 17).
- Ce capteur équipe uniquement l'injecteur du cylindre N°1. Il n'est pas utilisé sur les cylindres 2, 3 et 4.

### CAPTEUR DE TEMPÉRATURE DU LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT DU MOTEUR

- L'entrée **0-5 V** de ce capteur indique au PCM la température du liquide de refroidissement du moteur. Sur base de la tension reçue par le PCM, il détermine ensuite le fonctionnement du solénoïde de distribution de carburant, du relais de bougie de préchauffage, du modulateur électrique à dépression (organe d'émission) et de l'alternateur (système de charge).
- Le capteur se trouve sur le côté de la culasse N°3 près de l'arrière de la pompe d'injection de carburant.

### CAPTEUR DE RÉGIME DU MOTEUR

- Le capteur de régime du moteur est monté sur le carter de la transmission à l'arrière du bloc moteur, du côté gauche (fig. Mot. 20).



- Le capteur de régime du moteur produit son propre signal de sortie. Le PCM ne démarre pas le moteur s'il ne reçoit pas ce signal.
- L'entrée du capteur du régime du moteur est utilisée en conjonction avec celle du capteur d'injecteur **N°1** pour établir la distribution de la pompe d'injection de carburant.
- Le volant moteur possède quatre encoches découpées dans son bord extérieur. Les encoches sont séparées entre elles à **90°**. Les encoches causent une impulsion quant elles passent sous le capteur de régime. Ces impulsions constituent une entrée au PCM.

- L'entrée de ce capteur détermine la position du vilebrequin (en degrés) en surveillant les encoches.
- Le capteur génère également un signal de régime moteur au PCM. Ce signal est utilisé comme entrée pour le relais diesel, pour commander l'inducteur d'alternateur, la commande de la vitesse du véhicule et le compte-tours du panneau d'instruments.
- En cas de panne du capteur de régime du moteur, le système ne peut fonctionner et la voiture s'arrêtera.

**COMMANDES DE CLIMATISATION A/C)**

- L'information au sujet du circuit de commande de la climatisation s'applique au climatiseur d'origine.
- **Signal de sollicitation de climatisation :** quand le mode A/C (climatisation) ou Defrost (dégivrage) a été sélectionné et que les contacteurs haute et basse pression A/C sont fermés, un signal d'entrée est émis vers le PCM. Le PCM utilise cette entrée pour actionner le compresseur A/C à travers le relais A/C.
- Si le contacteur basse ou haute pression A/C s'ouvre, le PCM ne reçoit pas de signal de sollicitation A/C. Le PCM supprime alors la masse provenant du relais A/C. Ceci désactive l'embrayage du compresseur A/C. En outre, si le liquide de refroidissement atteint une température excessive ou anormale, le PCM désactive l'embrayage de climatisation.

**CONTACTEUR DE FREIN**

- Quand le contacteur du témoin de frein est activé, le PCM reçoit une entrée indiquant que les freins sont serrés. Après avoir reçu cette entrée, le PCM est utilisé pour commander le système de régulation automatique de la vitesse. Il existe un contacteur de frein primaire et un contacteur secondaire. Ce dernier est fermé jusqu'à ce que la pédale de frein soit enfoncée.

**CONNECTEUR DE LIAISON DE DONNÉES**

- Le connecteur de liaison de données à seize voies (connecteur de l'appareil de diagnostic) relie l'appareil de diagnostic (DRB) au PCM. Le connecteur de liaison de données se trouve sous le panneau d'instruments près de la base de la colonne de direction (fig. Mot. 18).

**CAPTEUR DE VITESSE DU VÉHICULE**

- Le capteur de vitesse du véhicule se trouve dans le carter arrière de la transmission. L'entrée du capteur est utilisée par le PCM pour déterminer la vitesse du véhicule et la distance parcourue (fig. Mot. 21).
- Le capteur de vitesse génère huit impulsions par tour de capteur. Ces signaux, en conjonction avec un signal de papillon fermé provenant du capteur de position du papillon, indiquent une décélération à papillon fermé vers le PCM. Quand le véhicule est arrêté au

ralenti, un signal de papillon fermé est reçu par le PCM (mais un signal de capteur de vitesse n'est pas reçu).

- En plus de déterminer la distance et la vitesse du véhicule, la sortie du capteur commande le fonctionnement de la régulation de vitesse.

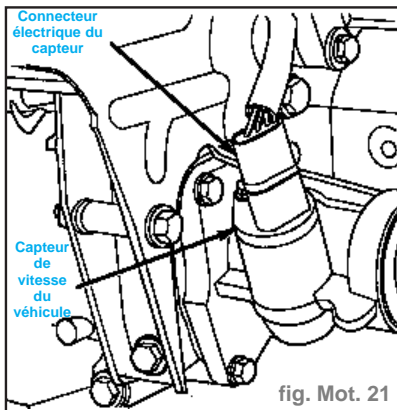


fig. Mot. 21

**RELAIS DIESEL PCM**

- Un signal de **12 V** à cette entrée indique au PCM que le relais diesel a été activé. Ce relais se trouve dans le centre de distribution électrique (PDC). Le PDC se trouve près de la batterie, dans le compartiment moteur. Pour l'emplacement du relais dans le PDC, se référer à l'étiquette du couvercle du PDC.
- Cette entrée sert uniquement à détecter la mise sous tension du relais diesel. Si le PCM ne détecte pas de **12 V+** à cette entrée quand le relais diesel doit être activé, le PCM mémorise un code de défaut.

**ALIMENTATION 5 V**

- Ce circuit fournit environ **5 V** pour alimenter le capteur de pression de la pédale d'accélérateur, le capteur de densité de l'air et la manocontact de climatisation.

**TÉMOIN DE PRÉCHAUFFAGE**

- Le témoin de préchauffage (témoin de panne) s'allume dans le centre d'information chaque fois que le contact est mis. Il reste allumé pendant **2 secondes** à titre d'essai de l'ampoule.
- Si le PCM reçoit un signal incorrect ou ne reçoit pas de signal de certains capteurs ou organes, le témoin CLIGNOTE. Le PCM avertit ainsi qu'il a mémorisé un code de défaut pour un système ou un capteur et qu'une intervention immédiate s'impose. Seuls cinq défauts PERMANENTS font clignoter ce témoin.

**RELAIS DE CLIMATISATION**

- Ce circuit commande un signal de masse pour le fonctionnement du relais d'embrayage de la climatisation (A/C). Se référer également aux Commandes A/C-Entrée PCM, pour de plus amples informations.

- Le relais A/C se trouve dans le centre de distribution électrique (PDC). Le PDC se trouve près de la batterie, dans le compartiment moteur.

**SOLÉNOÏDE DE RÉGLAGE DE CARBURANT**

- Le solénoïde de réglage de carburant se trouve à la base de la pompe d'injection (fig. Mot. 22).

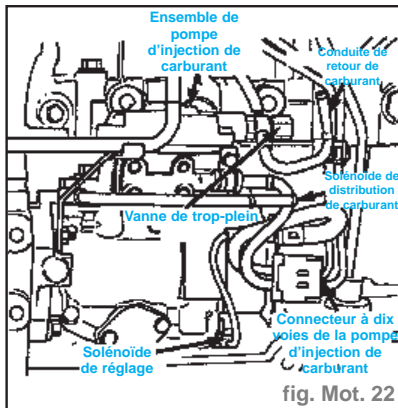


fig. Mot. 22

- Cette sortie de **12 V+** d'impulsions (avance dans la pompe d'injection). L'avance est inversement proportionnelle au rapport cyclique.
- Le rapport cyclique est déterminé par le PCM à partir des entrées qu'il reçoit du capteur d'injecteur et du capteur de régime du moteur.

**COMPTE-TOURS**

- Le PCM fournit des valeurs de régime moteur au compte-tours du bloc d'instruments (le cas échéant) via le module de commande de la caisse.

**RELAIS DE BOUGIE DE PRÉCHAUFFAGE**

- Le relais se trouve dans le compartiment moteur, sous l'aile intérieure du côté gauche (fig. Mot. 23).

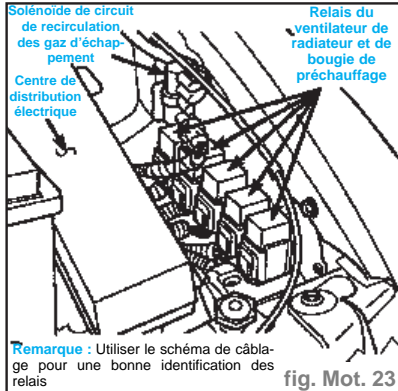


fig. Mot. 23

- Quand le commutateur d'allumage (clé de contact) est mis en position EN FONCTION, un signal est émis vers le PCM au sujet de la température actuelle du liquide de refroidissement du moteur. Ce signal provient du capteur de température du liquide de refroidissement.

- Après avoir reçu le signal, le PCM détermine si, quand et pendant combien de temps, le relais de la bougie de préchauffage doit être activé. Ceci est réalisé avant, pendant et après le démarrage du moteur. Chaque fois que le relais de la bougie de préchauffage est activé, il commande le circuit **12 V+ 100 A** en vue du fonctionnement des quatre bougies de préchauffage.
  - Le témoin de préchauffage est relié à ce circuit. Le fonctionnement du témoin est également commandé par le PCM.
  - Quand le moteur est froid, le relais de bougie de préchauffage et les bougies elles-mêmes peuvent être activées pendant un maximum de **200 secondes**.
  - Le préchauffage est la durée de mise sous tension du circuit du relais de bougie de préchauffage quand le commutateur d'allumage est en position EN FONCTION, mais que le moteur n'a pas encore démarré. Le post-chauffage est la durée de mise sous tension du circuit de bougie de préchauffage après que le moteur ait tourné. Le témoin de préchauffage ne s'allume pas pendant le cycle de post-chauffage.
- Pour essayer le capteur seul, se référer à ce qui suit :
    - débrancher le connecteur du faisceau de fil du capteur de température du liquide de refroidissement,
    - mesurer la résistance du capteur au moyen d'un multimètre numérique à haute indépendance d'entrée. La résistance mesurée à travers les bornes du capteur doit être inférieure à **1340 ohms** quand le moteur est chaud. Se référer au tableau de résistance en OHMS du capteur. Remplacer le capteur s'il est hors norme,
    - vérifier la continuité du faisceau de fil, entre le connecteur du faisceau de fil du PCM et la borne de connecteur du capteur. Vérifier également la continuité du faisceau de fil vers la borne du connecteur du capteur. Réparer le faisceau de fil en cas de circuit ouvert,
    - après les essais, brancher le connecteur électrique au capteur.

### RÉSISTANCE DU CAPTEUR (OHMS)

TEMPÉRATURE		RÉSISTANCE (OHMS)	
C	F	MIN	MAX
- 40	- 40	291,490	381,710
- 20	- 4	85,850	108,390
- 10	14	49,250	61,430
0	32	29,330	35,990
10	50	17,990	21,810
20	68	11,370	13,610
25	77	9,120	10,880
30	86	7,370	8,750
40	104	4,900	5,750
50	122	3,330	3,880
60	140	2,310	2,670
70	158	1,630	1,870
80	176	1,170	1,340
90	194	860	970
100	212	640	270
110	230	480	540
120	248	370	410

### BOUGIES DE PRÉCHAUFFAGE

- Les bougies de préchauffage sont utilisées pour faciliter le départ à froid. La bougie se réchauffe pour réchauffer la chambre de combustion de chaque cylindre. Chaque bougie est utilisée pour un cylindre. Chaque bougie est vissée dans la culasse au-dessus de l'injecteur.
- Chaque bougie consomme momentanément **25 A** environ de courant électrique pendant le cycle initial de mise en fonction du commutateur d'allumage. Ceci est le cas d'un démarrage à froid. Après le réchauffement, le courant consommé tombe à environ **9-12 A** par bougie.
- La consommation totale momentanée des quatre bougies est d'environ **100 A** dans le cas d'un moteur froid et baisse d'un total de **40 A** environ après le réchauffement des bougies.
- Le fonctionnement électrique des bougies de préchauffage est commandé par le relais de bougie de préchauffage. Se référer au paragraphe antérieur «Relais de bougies de préchauffage, sortie PCM», pour de plus amples informations.

### SOLÉNOÏDE DE RECIRCULATION DES GAZ D'ÉCHAPPEMENT (EGR)

- Ce circuit commande le fonctionnement du solénoïde de recirculation des gaz d'échappement (EGR). Ce solénoïde commande le fonctionnement de la soupape EGR.

### ESSAI DU CAPTEUR DE TEMPÉRATURE DU LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT

- Le capteur se trouve sur le côté de la culasse, près de l'arrière de la pompe d'injection.

### ESSAI DU RELAIS DE BOUGIE DE PRÉCHAUFFAGE

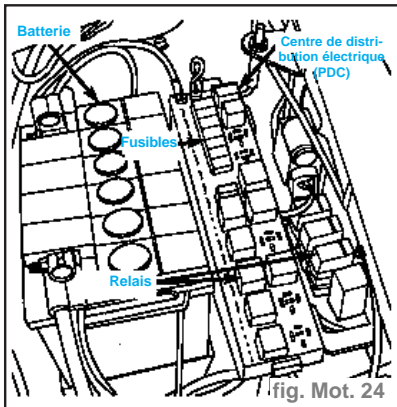
- Le relais de bougie de préchauffage se trouve dans le compartiment moteur, sur l'aile intérieure du côté gauche (fig. Mot. 23). Chaque relais de bougie de préchauffage commande deux bougies de préchauffage.
- Quand le commutateur est mis en position EN FONCTION, un signal est transmis au PCM concernant la température actuelle de liquide de refroidissement du moteur. Ce signal provient du capteur de température du liquide de refroidissement.
- Après avoir reçu ce signal, le PCM détermine si, quand et pendant combien de temps, le relais de la bougie de préchauffage doit être activée. Ceci est réalisé, avant, pendant et après le démarrage du moteur. Chaque fois que le relais de bougie de préchauffage est activé, il commande le circuit **12 V+ 100 A** pour le fonctionnement des quatre bougies de préchauffage.

### ESSAI :

- Déconnecter et isoler les connecteurs électriques aux quatre bougies de préchauffage. Le moteur étant froid et le commutateur d'allumage en position EN FONCTION, vérifier la présence de **10-12 V+** à chaque connecteur électrique. Cette tension doit être présente à chaque connecteur chaque fois que le PCM actionne le préchauffage ou le post-chauffage (se référer au Tableau de commande des bougies de préchauffage). **Aucun des connecteurs électriques des quatre bougies de préchauffage déconnectées ne peut entrer en contact avec une surface métallique. Quand le commutateur est mis en position EN FONCTION, une tension de 12 V 100 A est fournie à ces connecteurs.** Si une tension **10-12 V** n'est pas disponible à chaque connecteur, vérifier la continuité du faisceau de câblage directement vers le relais. Si la continuité est correcte, le défaut se trouve soit dans le relais soit dans l'entrée du relais provenant du PCM.

**RELAIS - FONCTIONNEMENT/ESSAI**

- Les seuls relais traités ici sont ceux qui concernent le carburant diesel. Les numéros de borne de relais se trouvent à la base du relais (fig. Mot. 24).



**FONCTIONNEMENT**

- La borne N°30 est connectée à la tension de batterie. Pour les relais diesel, la borne 30 est connectée à la tension de batterie en permanence.
- Le PCM met à la masse le côté bobine du relais à travers la borne N°85.
- La borne N°86 fournit la tension au côté bobine relais.
- Quand le PCM met hors tension les relais diesel, la borne N°87A est reliée à la borne 30. C'est la position Hors fonction : la tension n'est pas fournie au reste du circuit. La borne 87A est la borne centrale du relais.
- Quand le PCM met sous tension les relais diesel, la borne 87 est reliée à la borne 30. C'est la position En fonction : la borne 87 fournit la tension au reste du circuit.

**ESSAI**

- La méthode suivante s'applique au relais diesel.
- Déposer le relais du connecteur avant l'essai.
- Le relais étant déposé du véhicule, utiliser un ohmmètre pour effectuer un essai de résistance entre les bornes 85 et 86. La résistance doit être de  $75 \pm 5$  ohms.
- Connecter l'ohmmètre entre les bornes 87A et 30. Une continuité doit exister à ce moment.
- Connecter l'ohmmètre entre les bornes 87 et 30. Une continuité ne peut exister.
- Connecter un fil de pontage (calibre 16 ou plus petit) entre la borne 85 du relais et le côté masse d'une source d'alimentation 12 V.
- Connecter un autre fil de pontage (calibre 16 ou plus petit) au côté alimentation d'une source 12 V sans le connecter à ce moment au relais.

**AVERTISSEMENT : L'OHMMÈTRE NE PEUT ENTRER EN CONTACT AVEC LES BORNES 85 OU 86 PENDANT CES ESSAIS**

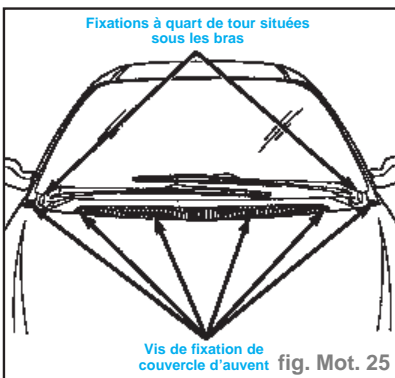
- Fixer l'autre extrémité du fil de pontage à la borne N°86. Ceci activera le relais. Une continuité doit exister à présent entre les bornes 87 et 30. Une continuité ne peut exister entre les bornes 87A et 30.
- Déconnecter les fils de pontage.
- En cas d'échec des essais de continuité ou de résistance, remplacer le relais. En cas de succès des essais, le relais fonctionne correctement. Vérifier les autres circuits diesel.

**Suralimentation**

**TURBOCOMPRESSEUR**

**DÉPOSE**

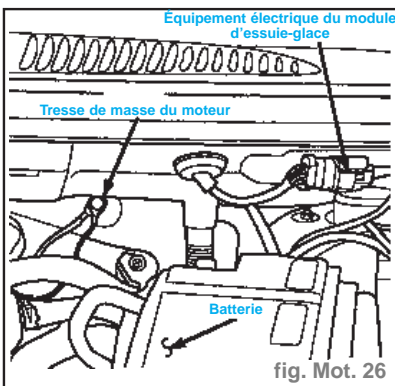
- Déposer les ensembles d'essuie-glace.
- Déposer les six vis du couvercle d'auvent (fig. Mot. 25).



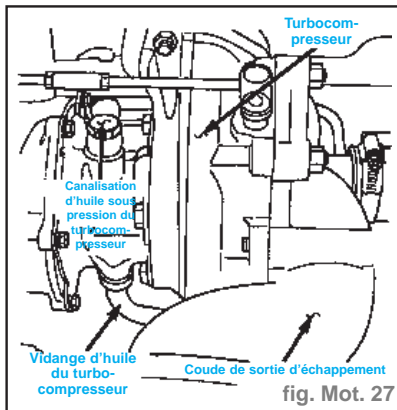
- Faire pivoter les deux vis résistances d'un quart de tour pour les décrocher du panneau d'auvent en métal.
- Ouvrir le capot.
- Déposer les écrous à oreille maintenant l'avant du couvercle d'auvent au module d'essuie-glace.

**Attention :** Le couvercle d'auvent peut se rayer sur les coins du capot s'il n'est pas protégé avant sa dépose.

- Débrancher la durit d'alimentation du lave-glace et déposer le couvercle d'auvent.
- Débrancher l'équipement électrique du module d'essuie-glace (fig. Mot. 26).

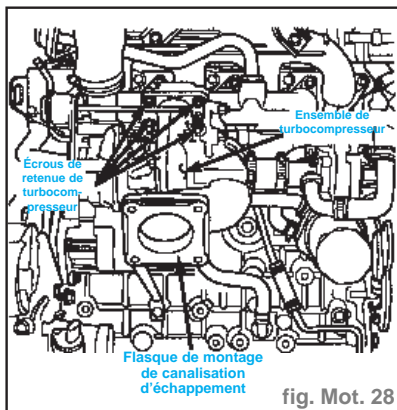


- Déposer le module d'essuie-glace.
- Débrancher les durits d'écoulement du module d'essuie-glace et déposer le module d'essuie-glace.
- Débrancher les durits d'admission du refroidisseur interne de l'ensemble du tuyau d'admission et déposer l'ensemble de tuyau
- Déposer le durit d'alimentation en air frais du turbocompresseur.
- Débrancher la canalisation d'huile sous pression du turbo (fig. Mot. 27).



**Remarque :** Déposer les deux rondelles de cuivre d'étanchéité du raccord d'huile sous pression. Ces rondelles peuvent être réutilisées si elles ne sont pas fissurées, entaillées ou tordues par suite d'un serrage excessif.

- A partir du haut, déposer les trois écrous fixant le turbo au flasque d'échappement (fig. Mot. 28).



- Lever le véhicule sur un élévateur.
- Déposer l'entretoise de support du turbocompresseur.
- Déposer la canalisation de retour d'huile du turbocompresseur et placer celle-ci sur le côté.
- Déposer l'ensemble de l'échappement du véhicule, afin de permettre la dépose du turbocompresseur.
- Déposer l'écrou restant fixant le turbocompresseur au flasque de collecteur d'échappement.
- Déposer l'ensemble de turbocompresseur du véhicule.

**POSE**

- Poser l'ensemble de turbocompresseur dans le véhicule.
- Poser l'écrou de fixation du turbocompresseur au flasque du collecteur d'échappement. Serrer l'écrou au couple de **3,2 daN.m**.
- Poser l'ensemble de l'échappement dans le véhicule.
- Poser la canalisation de retour d'huile sur le turbocompresseur. Serrer les boulons au couple de **1,1 daN.m**.
- Poser l'entretoise de support du turbocompresseur. Serrer les boulons au couple de **4,7 daN.m**.
- Abaisser le véhicule.
- Poser les trois écrous restants fixant le turbocompresseur au flasque du collecteur d'échappement. Serrer les écrous au couple de **3,2 daN.m**.
- Poser la canalisation d'huile sous pression. Serrer au couple de **2,7 daN.m**.
- Poser la durit d'alimentation en air frais sur le turbocompresseur.
- Poser l'ensemble de tuyau d'admission du refroidisseur interne et les durits.
- Brancher les durits d'écoulement du module d'essuie-glace et poser le module d'essuie-glace.
- Poser le module d'essuie-glace.
- Brancher l'équipement électrique du module d'essuie-glace.

**Attention :** Le couvercle d'avent peut se rayer sur les coins du capot s'il n'est pas protégé avant sa pose.

**Remarque :** L'étape suivante requiert l'assistance d'une autre personne.

- Brancher la durit d'alimentation de lave-glace et poser le couvercle d'avent pendant que l'autre personne positionne correctement le capot.
- Fermer le capot.
- Faire pivoter les deux vis d'un quart de tour pour accrocher le couvercle d'avent au panneau de métal de l'avent (fig. Mot. 25).
- Poser les six vis restantes sur le couvercle d'avent.
- Poser les ensembles de bras d'essuie-glace.

**Révision de la culasse**

**Dépose**

- Déconnecter le câble négatif de la batterie.
- Vidanger le circuit de refroidissement.
- Déposer le module d'essuie-glace.
- Déposer le vase d'expansion.
- Déposer du collecteur d'admission la durit de ce refroidisseur (fig. Mot. 29).
- Déposer du tube de refroidisseur auxiliaire la durit de ce refroidisseur.
- Déposer la durit supérieure du radiateur.
- Déposer le collecteur d'eau.
- Déconnecter les durits de chauffage et de vase d'expansion.
- Déconnecter le tube EGR de la soupape EGR.
- Déposer le tuyau d'échappement du turbocompresseur.

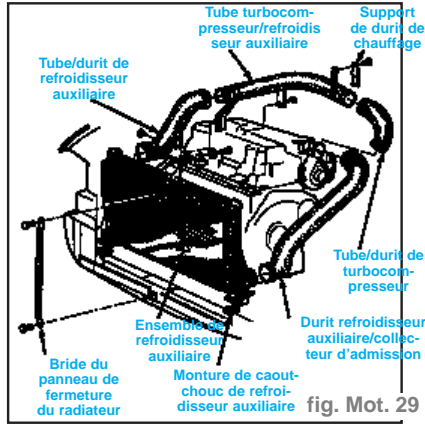


fig. Mot. 29

- Déconnecter la conduite d'alimentation en huile du turbo.
- Déconnecter la conduite de vidange d'huile du turbo.
- Déposer le collecteur d'admission.
- Déposer l'oeillet de levage et le tube à dépression de frein à l'arrière du collecteur d'échappement.
- Déposer la batte de support du bloc au coude d'échappement du turbo.
- Déposer le collecteur d'échappement.
- Déposer la conduite d'alimentation en huile des ensembles du culbuteur (fig. Mot. 30).

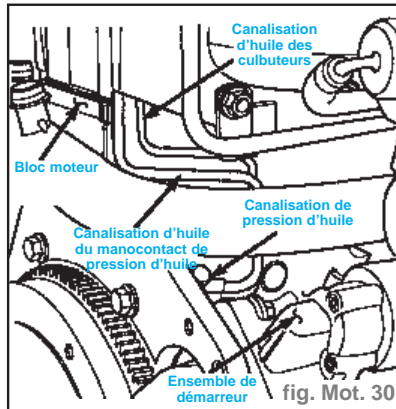


fig. Mot. 30

- Déposer la conduite d'alimentation d'huile pour le manoccontact d'huile (fig. Mot. 31).

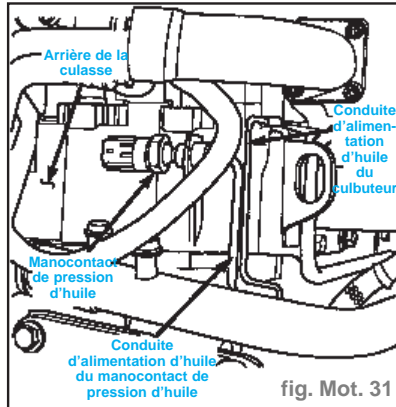


fig. Mot. 31

- Déposer la durit du reniflard du carter du cache-culbuteurs.

- Déposer le cache-culbuteurs.
- Déposer le fil de capteur d'injecteur au connecteur et les connecteurs de bougie de préchauffage.

**Remarque :** Le point de fixation du fil du capteur d'injecteur à l'injecteur n'est pas un connecteur. Le connecteur se trouve dans le fil, entre **10 et 15 cm** de l'injecteur.

- Déposer les conduites entre les injecteurs et la pompe.
- Déposer les injecteurs à carburant au moyen d'un outil **VM-1012**.
- Déposer les écrous de retenue de culbuteur (fig. Mot. 32).

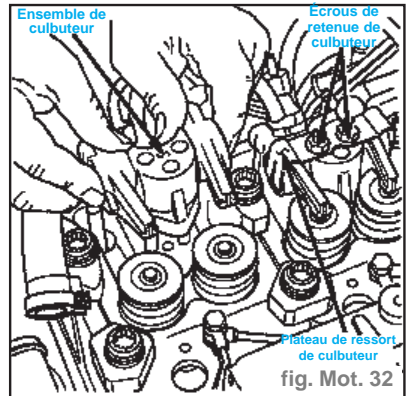


fig. Mot. 32

- Déposer les ensembles de culbuteurs. Les placer sur un établi dans l'ordre de la dépose.
- Déposer les poussoirs et les placer sur un établi dans l'ordre de la dépose.
- Marquer les culasses en vue de la pose à l'emplacement d'origine.
- Déposer les boulons de culasse au moyen des outils spéciaux **VM-1018** et **VM-1019**.
- Déposer les culasses et leur joint.

**Remarque :** Un joint de culasse simple d'acier est utilisé pour les culasses quatre cylindres.

- Nettoyer les alésages de cylindre au moyen de serviettes d'atelier non pelucheuses.

**Démontage - remontage**

**SOUPAPES ET RESSORTS DE SOUPAPE**

**DÉPOSE**

- Se servir d'un lève-soupape et comprimer chaque ressort de soupape.
- Déposer les clavettes de soupape, les pièces de retenue et les ressorts.
- Utiliser une pierre ponce ou une lime de bijoutier pour éliminer les petits défauts au sommet des queues de soupape, spécialement autour de la gorge des clavettes.
- Déposer les soupapes et les ranger dans l'ordre de la dépose.

**REPOSE**

- Ajuster chaque soupape par rapport à son vide



**Remarque :** En cas de rectification des soupapes et sièges, se référer aux Méthodes d'intervention de cette section. Adopter la méthode au sujet de la mesure de l'abaissement des soupapes.

- Poser la partie inférieure, la rondelle et le ressort.
- Poser la collerette supérieure de ressort et comprimer le ressort de soupape au moyen du lève-soupape.
- Poser les retenues.

### RECTIFICATION DES SOUPAPES

- Utiliser un appareil de rectification pour rectifier les soupapes d'admission et d'échappement à l'angle prescrit.
- Après la rectification, une marge d'au moins **4,52 - 4,49 mm** doit subsister. Si la marge est inférieure à **4,49 mm**, la soupape doit être remplacée.

### RECTIFICATION DES SIÈGES DE SOUPE

- Poser un pilote de la taille correcte dans l'alésage du guide de soupape. Rectifier le siège de soupape à l'angle prescrit au moyen d'une meule adéquate. Éliminer juste assez de métal pour obtenir le poli nécessaire.
- Au besoin, utiliser des meules coniques pour obtenir la largeur de siège prescrite.

### HAUTEUR DES GUIDES DE SOUPE

- Exigences de hauteur des guides de soupape (fig. Mot. 33) :
  - mesure **A** : **13,50 - 14,00 mm**

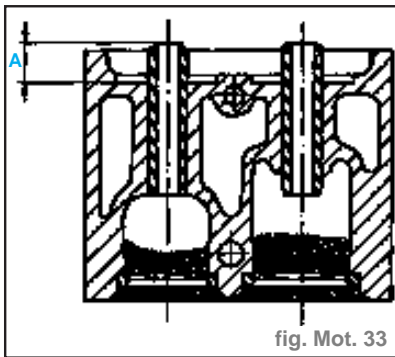


fig. Mot. 33

### MESURE DU JEU ENTRE QUEUE ET GUIDE DE SOUPE

- Mesurer et noter le diamètre interne des guides de soupape. Il doit être compris entre **8,0 et 8,015 mm**.
- Mesurer les queues de soupape et noter les diamètres.
- Le diamètre de queue de soupape d'admission doit être compris entre **7,94 et 7,96 mm**. Celui des soupapes d'échappement entre **7,92 et 7,94 mm**.
- Soustraire le diamètre de queue de soupape du diamètre interne du guide

de soupape respectif, pour obtenir le jeu de queue dans le guide de soupape. Le jeu doit être compris entre **0,040 et 0,075 mm** pour les soupapes d'admission et entre **0,060 et 0,095 mm** pour les soupapes d'échappement.

- Si le jeu de queue de soupape dans le guide de soupape dépasse les tolérances, des nouveaux guides de soupape doivent être posés.

### ABAISSEMENT DES SOUPAPES

- Le degré d'abaissement des soupapes permet de maintenir un taux de compression adéquat.
- Inverser la culasse.
- Ajuster chaque soupape à son vide respectif.
- Utiliser une règle de précision et une jauge d'épaisseur, pour vérifier l'abaissement de la tête de soupape (fig. Mot. 34).

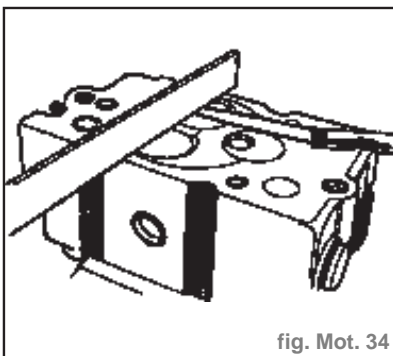


fig. Mot. 34

- Soupape d'admission : **0,80 à 1,2 mm** et soupape d'échappement : **0,79 à 1,19 mm**.
- Si l'abaissement de la tête de soupape sort des normes, mettre les soupapes d'origine au rebut, vérifier l'abaissement avec des soupapes neuves et découper les prisonniers de siège de soupape pour obtenir l'abaissement correct.

### VÉRIFICATION

- Rechercher des fissures dans les chambres de combustion et les orifices de soupape.
- Rechercher des fissures sur le siège d'échappement.
- Rechercher des fissures à la surface du joint à chaque passage de liquide de refroidissement.
- Examiner les soupapes pour rechercher des têtes brûlées, fissurées ou gauchies.
- Rechercher des queues de soupape pliées ou endommagées.
- Remplacer les soupapes au premier signe de dégât.
- Vérifier la hauteur de ressort de soupape.

### POUSSOIRS HYDRAULIQUES

- Nettoyer tous les organes de poussoirs dans du solvant pour éliminer le vernis et la calamine.
- Remplacer les poussoirs endommagés par des ensembles neufs.
- Si le plongeur présente des indices de rayure ou d'usure, poser un nouvel ensemble de poussoir. Si la soupape

est piquée ou si le siège de soupape à l'extrémité du plongeur ne peut s'asseoir correctement, poser un nouvel ensemble de poussoir.

### CULASSE

#### NETTOYAGE

- Nettoyer à fond les surfaces de contact de la culasse et du bloc-cylindres. Nettoyer les surfaces de contact entre collecteurs d'admission et d'échappement et culasse. Éliminer les résidus de joints et la calamine.
- Vérifier si du liquide de refroidissement ou des corps étrangers ne sont pas tombés dans la zone d'alésage de poussoir.
- Éliminer les dépôts de calamine des chambres de combustion et du sommet des pistons.

#### VÉRIFICATION

- Vérifier pour déterminer la présence de traces de liquide de refroidissement provenant des chemises d'eau vers les zones de combustion (surface du cylindre et orifices d'admission et d'échappement).
- Se servir d'une règle et d'une jauge d'épaisseur pour vérifier la planéité des surfaces de contact entre la culasse et le bloc (fig. Mot. 35).
- Épaisseur minimale de culasse : **89,95 mm**

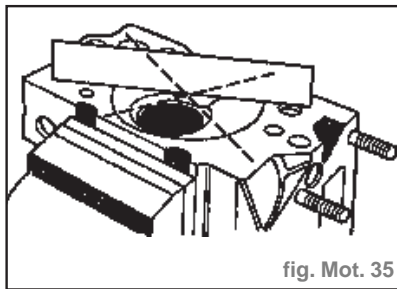


fig. Mot. 35

**Attention :** Si une culasse seulement est tordue et doit être réctifiée, réctifier également les culasses restantes et les plateaux afin de maintenir un alignement correct des cylindres.

- Vérifier la culasse pour y détecter des fissures, surtout autour des soupapes et joint d'étanchéité de culasse.

**Remarque :** Les conditions suivantes sont à considérer comme normales :

- de petites séparations entre les prisonniers en acier de siège de soupape et la culasse en aluminium,
- de petites fissures radiales dans la culasse entre la zone de pré-chambre et les sièges de soupape.

### JOINT DE CULASSE

**Remarque :** Si les chemises de cylindre n'ont pas été déposées, un joint de culasse de la même épaisseur peut être utilisé.

**Attention :** Si une ou plusieurs chemises ont été remplacées, la protubérance de piston doit être mesurée pour déterminer l'épaisseur correcte du joint de culasse.

- Les joints de culasse sont disponibles en trois épaisseurs. L'épaisseur est marquée avec les trous ou repères d'identification (un, deux ou aucun) (voir «Caractéristiques»). Le joint doit être posé A SEC. **NE PAS utiliser de mastic sur le joint.**
- Utiliser l'outil spécial **VM-1010** avec comparateur à cadran **VM-1013** (fig. Mot. 36).

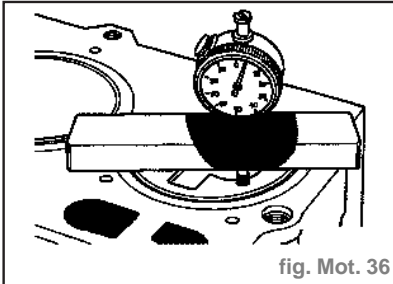
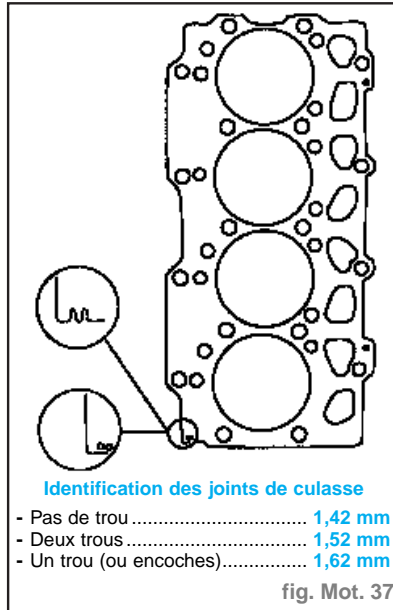


fig. Mot. 36

- Amener le piston du cylindre **N°1** exactement au point mort haut.
- Mettre le comparateur à zéro sur la surface de contact du bloc-cylindres.
- Régler le comparateur à cadran sur la couronne de piston (au dessus du centre de l'axe de piston) à **5 mm** du bord du piston et noter la mesure.
- Respecter l'opération pour les autres cylindres.
- Déterminer l'épaisseur du joint pour les culasses quatre cylindres sur la base de protubérance de piston la plus importante (fig. Mot. 37).

Dimension mesurée en mm	<b>0,53 - 0,62</b>
Épaisseur en mm du joint de culasse	<b>1,42</b>
Jeu de piston en mm	<b>0,80 - 0,89</b>
Dimension mesurée en mm	<b>0,63 - 0,72</b>
Épaisseur en mm du joint de culasse	<b>1,52</b>
Jeu de piston en mm	<b>0,80 - 0,89</b>
Dimension mesurée en mm	<b>0,73 - 0,82</b>
Épaisseur en mm du joint de culasse	<b>1,62</b>
Jeu de piston en mm	<b>0,80 - 0,89</b>



**Identification des joints de culasse**

- Pas de trou ..... **1,42 mm**
- Deux trous ..... **1,52 mm**
- Un trou (ou encoches) ..... **1,62 mm**

fig. Mot. 37

**Repose**

- Déposer les serviettes des alésages de cylindre.
- Enduire les alésage d'huile moteur propre.
- Poser les goujons d'alignement de culasse (**VM-1009**).
- Après avoir déterminé l'épaisseur correcte des joints de culasse, nettoyer les surfaces de contact entre le bloc et la culasse. Placer le joint de culasse par-dessus les goujons d'alignement de culasse.
- Placer les culasses sur les goujons d'alignement.

**Attention :** De nouveaux boulons de culasse doivent être utilisés.

- Serrer les boulons de culasse dans l'ordre indiqué dans la méthode qui suit (fig. Mot. 38) :

a) Les filetages et les têtes sous-dimensionnés des boulons doivent

être lubrifiés. Utiliser l'outil **VM-1009** d'alignement de la culasse. Placer les culasses sur le bloc, les assujettir au moyen des dix grands boulons centraux et entretoises (colliers), et les serrer à la main uniquement.

- b) Les différents colliers doivent être posés correctement et le joint de culasse doit rester à la position correcte, complètement couverts. Ensuite, lubrifier et poser les huit petits boulons en les serrant également à la main.

- Poser les collecteurs d'admission et d'échappement avec des joints plats neufs, en serrant partiellement les écrous à **0,5 daN.m** maximum. Ceci alignera les culasses. Puis poser l'oeillet de suspension et la conduite à dépression de frein dans ce moment.

- Ensuite, serrer les boulons de **12 mm** au moyen de l'outil spécial **VM-1019** de la manière suivante :

**1ère étape :** serrage des boulons de culasse. Serrer les boulons en commençant par le boulon **H**, puis les boulons **G-F-E-D-C-B-A-L-I**, à **3 daN.m**.

- Serrer tous les boulons de **70°** supplémentaires en commençant par le boulon **A** et en continuant par ordre alphabétique. Pour finir, serrer tous les boulons de **70°** supplémentaires.

- Ensuite, serrer les boulons de **14 mm**, de la manière suivante :

- boulons latéraux (**M1-M2**) : serrer les boulons **M1** à **3 daN.m** puis les faire tourner de **85° (±5)**. Serrer les boulons **M2** au couple de **3 daN.m** puis les faire tourner de **85° (±5)**.

**2ème étape :** après **20 minutes** de fonctionnement du moteur à la température de fonctionnement, laisser le moteur refroidir complètement. Ensuite, resserrer les boulons de culasse de la manière suivante :

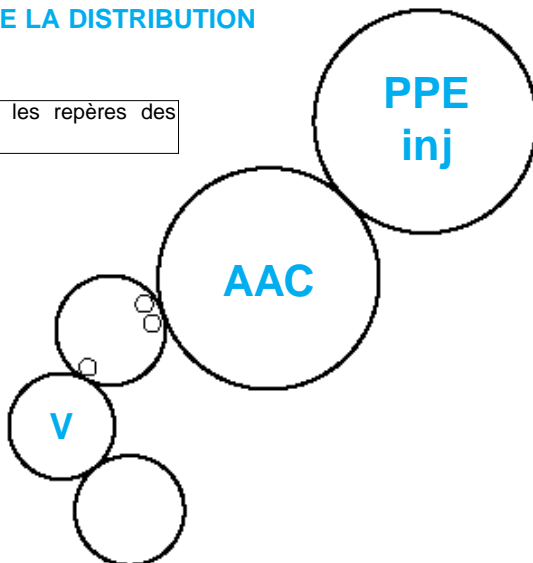
- boulons centraux **A-L** : desserrer les boulons complètement un par un et resserrer au couple de **3 daN.m +130° (±5)**. Faire tourner le boulon de **65°** supplémentaires. Ensuite, agir de la même manière boulon par boulon en suivant l'ordre alphabétique, comme indiqué,
- boulons latéraux **M1-M2** : sans desserrage, serrer les boulons **M1** puis les boulons **M2** au couple de **9 daN.m**.

- Serrer les écrous d'admission au couple de **3,2 daN.m** et les écrous de collecteur d'échappement au couple de **3,2 daN.m** après la fin du serrage de culasse.

- Si la culasse est remplacée et si les soupapes d'origine sont utilisées, mesurer le diamètre de queue de soupape. Seules les soupapes de taille standard peuvent être utilisées avec une culasse de remplacement, sauf si les alésages de guide de queue de soupape de culasse sont adaptés aux queues de soupape surdimensionnées. Éliminer tous les dépôts de calamine et rectifier les soupapes.

**CALAGE DE LA DISTRIBUTION**

Aligner tous les repères des pignons.



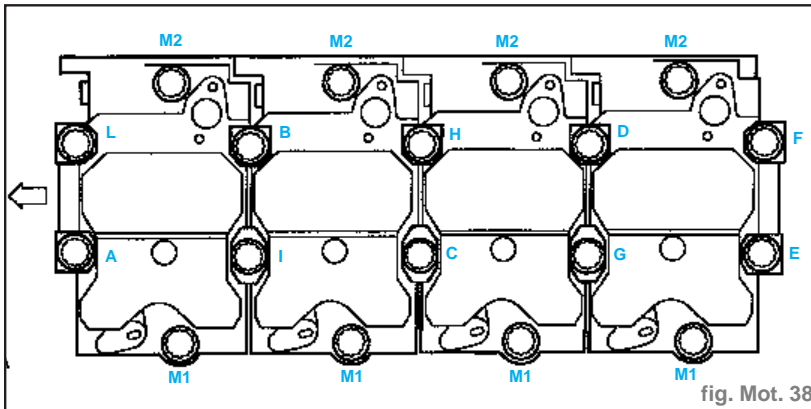


fig. Mot. 38

- Installer les canalisations d'alimentation en huile des ensembles de culbuteur et le manocontact de pression d'huile. Serrer les canalisations d'alimentation en huile au couple de **1,3 daN.m**.
- Poser les ensembles de culbuteur en suivant l'ordre de la dépose. Placer le vilebrequin au PMH sur le cylindre N°1. Faire tourner le moteur de **40°** dans le sens inverse des aiguilles d'une montre et arrêter. Serrer uniformément tous les écrous de fixation des ensembles de culbuteur jusqu'à ce que l'ensemble repose sur la culasse. Il faut attendre **30 minutes** avant de démarrer le moteur une fois que les ensembles de culbuteurs sont serrés. Ceci permet aux poussoirs hydrauliques de se stabiliser

et évite la possibilité d'un contact piston-soupape. Serrer les écrous de l'ensemble de culbuteur au couple de **2,6 daN.m**.

- Poser les injecteurs à carburant en utilisant l'outil **VM-1012**.
- Poser le cache-soupape, serrer les écrous au couple de **1,5 daN.m**.
- Connecter la durite de reniflard du carter.
- Connecter le connecteur du fil du capteur d'injecteur et les connecteurs de bougie de préchauffage.
- Poser la conduite d'alimentation d'huile du turbocompresseur. Serrer les boulons banjo au couple de **2,7 daN.m**.
- Poser la conduite de vidange d'huile sur le turbo. Serrer les boulons au couple de **1,1 daN.m**.

- Poser le collecteur d'eau et serrer les boulons au couple de **1,2 daN.m**.
- Poser le tuyau d'échappement sur le coude du turbo et serrer les boulons au couple de **2,8 daN.m**.
- Poser la barre de support entre le bloc et le coude d'échappement du turbo. Serrer le boulon à **4,7 daN.m**.
- Poser le tube EGR sur la soupape EGR et serrer les boulons au couple de **2,7 daN.m**.
- Poser la durite du refroidisseur auxiliaire au collecteur d'admission.
- Poser le vase d'expansion et les durits.
- Poser le module d'essuie-glace.
- Poser la durite de refroidisseur intermédiaire au tube de turbocompresseur.
- Poser les conduites d'injecteur entre la pompe et les injecteurs. Serrer les écrous au couple de **1,8 daN.m**.
- Connecter la durite supérieure du radiateur.
- Connecter le câble négatif de la batterie.
- Remplir le circuit de refroidissement. Vérifier son étanchéité.

**Avvertissement : Une extrême prudence est de rigueur quand le moteur tourne. Ne pas se trouver à portée du ventilateur. Écarter les mains des poulies, des courroies et du ventilateur. Ne pas porter de vêtements amples.**