

## CARACTÉRISTIQUES

### GÉNÉRALITÉS

- Moteur turbo Diesel, quatre temps, quatre cylindres en ligne, placé longitudinalement au-dessus de l'essieu avant.
- Vilebrequin tournant sur cinq paliers.
- Arbres à cames en tête entraîné par courroie crantée.
- Soupapes en tête commandées par l'intermédiaire de poussoirs hydrauliques.
- Culasse en aluminium.
- Bloc-cylindres en fonte non chemisé.
- Graissage sous pression.
- Refroidissement liquide.
- Alimentation par pompe d'injection électronique à distributeur, injection directe avec échangeur air/air.
- Suralimentation par turbocompresseur.
- Recyclage des gaz d'échappements et catalyseur d'oxydation.

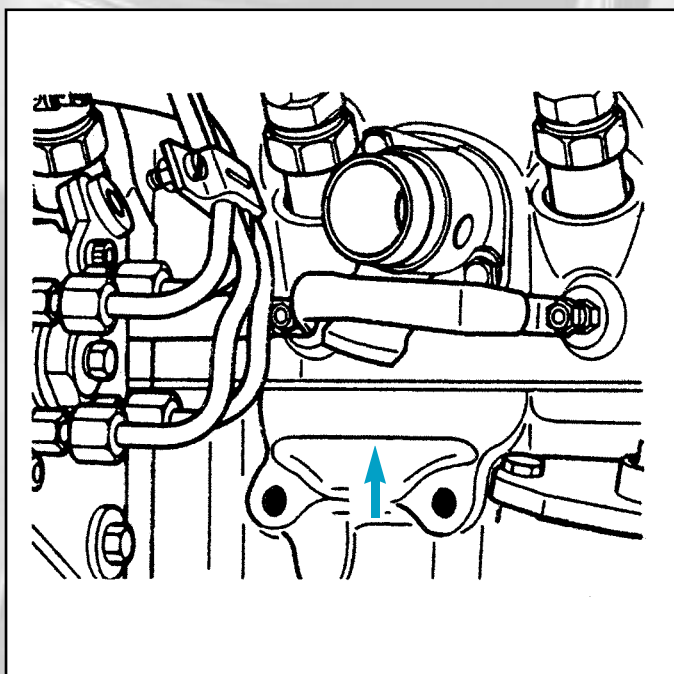
### SPÉCIFICATIONS GÉNÉRALES

Type moteur.....	AHU	AHH(*)	AFN
- Cylindrée (cm <sup>3</sup> ).....	1896	1896	1896
- Nombre de cylindres.....	4	4	4
- Alésage(mm).....	79,5	79,5	79,5
- Course (mm).....	95,5	95,5	95,5
- Rapport de compression.....	19,5/1	19,5/1	19,5/1
- Puissance maxi			
• (kW).....	66	66	81
• (ch).....	90	90	110
- Régime à la puissance maxi (tr/min).....	4000	3750	4150
- Couple maxi (daN.m).....	20,2	21	23,5
- Régime au couple maxi (tr/min).....	1900	1900	1900
- Carburant.....	gazole	gazole	gazole

(\*) norme antipollution Euro D3 à compter du 08/97

### IDENTIFICATION MOTEUR

- Le numéro de moteur ("lettres-repères moteur" et "numéro d'ordre") se trouve entre la pompe d'injection et la pompe à vide, sur le bloc-cylindres.
- Un autocollant portant les "lettres-repères moteur" et le "numéro d'ordre" est en outre apposé sur la protection de courroie crantée.



### Éléments constitutifs du moteur

#### BLOC-CYLINDRES

- Alésage (cote d'origine) (mm) ..... 79,51
- Alésage (cotes de réparation) (mm) :
  - cote I..... 79,76
  - cote II..... 80,01
- Écart maxi toléré (mm)..... 0,1

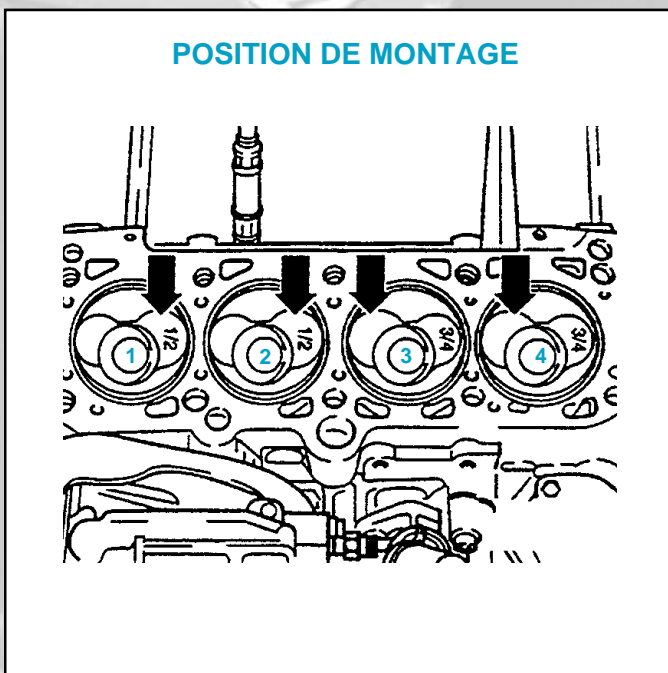
#### PISTONS

- Diamètre (cote d'origine) (mm)..... 79,47
- Diamètre (cotes de réparation) (mm) :
  - cote I..... 79,72
  - cote II..... 79,97

#### Position de montage

- Pistons 1 et 2 : grande cavité pour la soupape d'admission orientée vers le volant-moteur.
- Pistons 3 et 4 : grande cavité pour la soupape d'admission orientée vers la poulie.

**Nota :** Sur les pistons neufs, l'appariement du cylindre est repéré par un point de couleur sur la tête de piston.



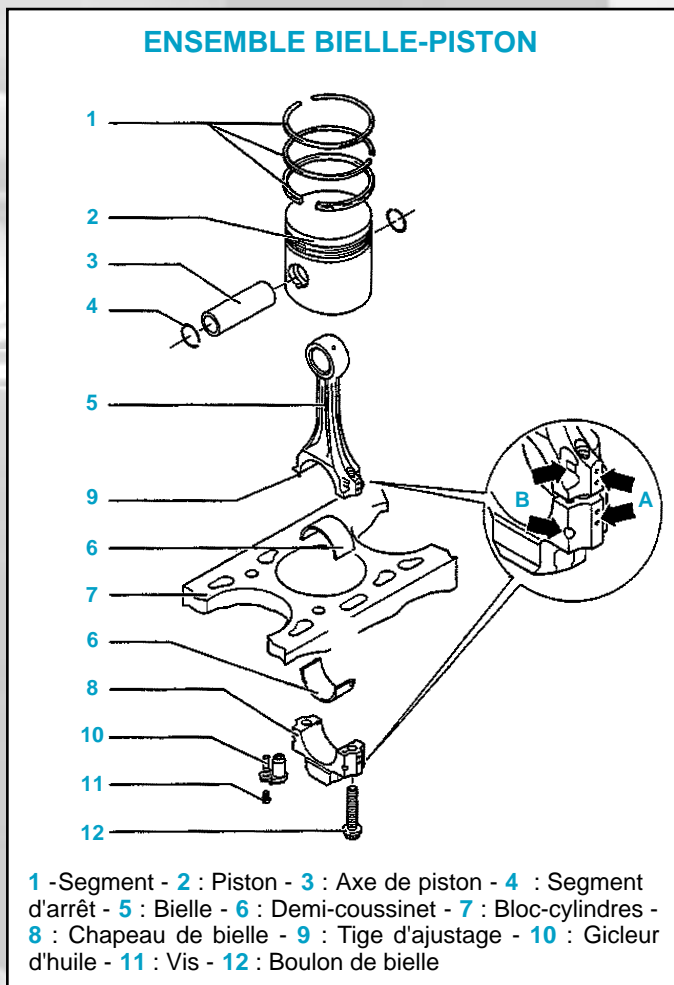
#### Segments

- Jeu en hauteur (segments neufs) (mm) :
  - segment supérieur..... 0,06 à 0,09
  - segment d'étanchéité..... 0,05 à 0,08
  - segment racler ..... 0,03 à 0,06
- Jeu en hauteur (limite d'usure) (mm) :
  - segment supérieur..... 0,25
  - segment d'étanchéité..... 0,25
  - segment racler..... 0,15
- Jeu à la coupe (segments neufs) (mm) :
  - segment supérieur..... 0,20 à 0,40
  - segment d'étanchéité..... 0,20 à 0,40
  - segment racler ..... 0,25 à 0,50
- Jeu à la coupe (limite d'usure) (mm) :
  - segment supérieur..... 1,0
  - segment d'étanchéité..... 1,0
  - segment racler..... 1,0

**BIELLES**

• **Sens de montage**

- Les marquages sur la bielle et la chapeau de bielle doivent être dirigés côté poulie (B) ; (A) : marquage de l'appariement par rapport au cylindre.



1 - Segment - 2 : Piston - 3 : Axe de piston - 4 : Segment d'arrêt - 5 : Bielle - 6 : Demi-coussinet - 7 : Bloc-cylindres - 8 : Chapeau de bielle - 9 : Tige d'ajustage - 10 : Gicleur d'huile - 11 : Vis - 12 : Boulon de bielle

• **Coussinet de bielle**

- Jeu axial (mm)..... 0,37
- Jeu radial (mm)..... 0,08

**VILEBREQUIN**

- Jeu radial (avec plasticage) (mm)
  - à neuf..... 0,03 à 0,08
  - limite d'usure..... 0,17
- Jeu axial (mm)
  - à neuf..... 0,07 à 0,17
  - limite d'usure..... 0,37

• **Manetons**

- Diamètre (cote standard) (mm)..... 47,80<sup>-0,022</sup><sub>-0,042</sub>
- Diamètre (cote de réparation) (mm) :
  - cote I..... 47,55<sup>-0,022</sup><sub>-0,042</sub>
  - cote II..... 47,30<sup>-0,022</sup><sub>-0,042</sub>
  - cote III..... 47,05<sup>-0,022</sup><sub>-0,042</sub>

• **Tourillons**

- Diamètre (cote standard) (mm)..... 54,00<sup>-0,022</sup><sub>-0,042</sub>
- Diamètre (cote de réparation) (mm) :
  - cote I..... 53,75<sup>-0,022</sup><sub>-0,042</sub>

- cote II..... 53,50<sup>-0,022</sup><sub>-0,042</sub>
- cote III..... 53,25<sup>-0,022</sup><sub>-0,042</sub>

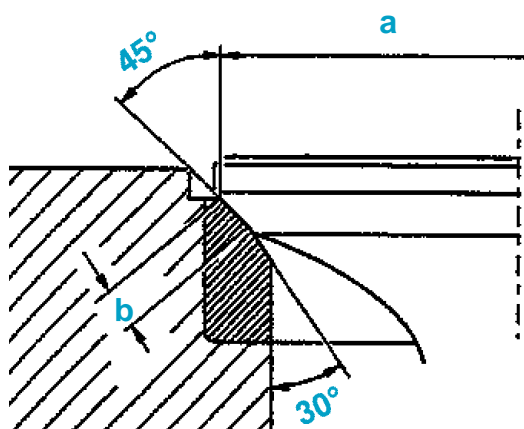
**CULASSE**

- Gauchissement maxi (rectification interdite) (mm)..... 0,1
- Pression de compression (bar) :
  - état neuf..... 25 à 31
  - limite d'usure..... 19
  - différence maxi/cylindre..... 5
- Dépassement des chambres de turbulence (mm)..... 0,07

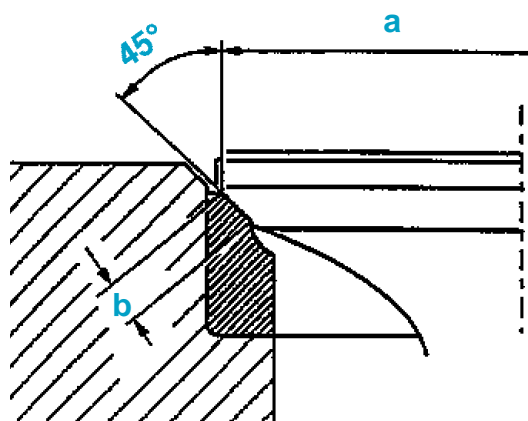
**SIÈGES DE SOUPAPES**

- Rectification des sièges de soupapes (mm) :
  - échappement :
    - a ..... 31,2
    - b ..... 2,7
  - angle de portée..... 45°
  - admission :
    - a maxi..... 35,7
    - b ..... 1,6
    - angle de portée..... 45°

**SIÈGE DE SOUPAPE D'ADMISSION**



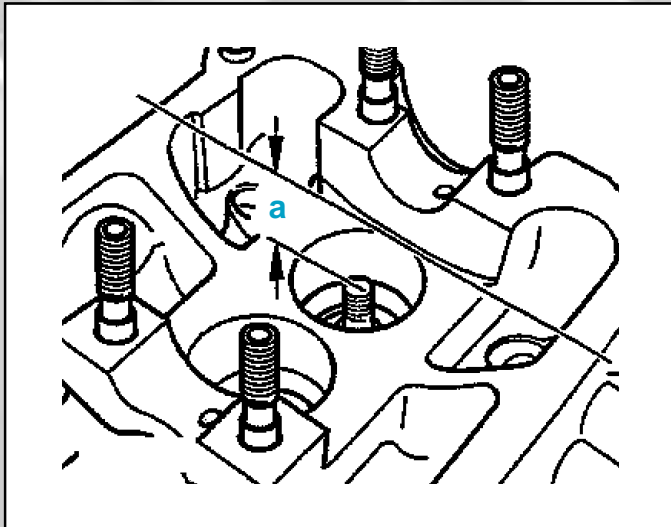
**SIÈGE DE SOUPAPE D'ÉCHAPPEMENT**



**Nota :** Le fraisage AR de 30° du siège de soupape est absolument nécessaire en raison du flux à l'intérieur du canal d'admission.

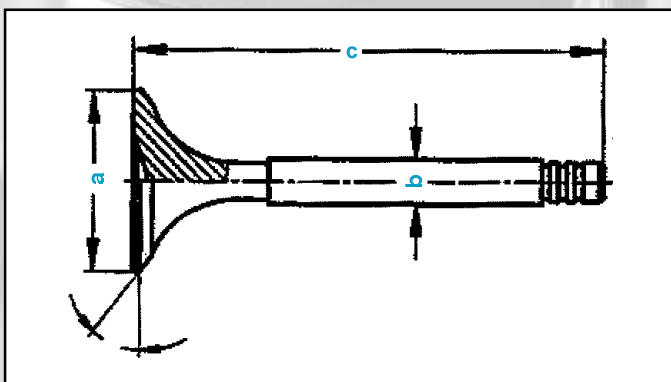
**Nota :** Ne rectifier les sièges de soupapes que pour obtenir une portée impeccable. Avant de procéder à la rectification, il faut calculer la cote de rectification maximale admissible. Si la cote de rectification est dépassée, le fonctionnement du rattrapage hydraulique du jeu des soupapes n'est plus assuré et la culasse doit être remplacée.

- Calculer la cote de rectification maxi admissible à partir de l'écart mesuré et de la cote mini (a).
- Cote mini (mm) :
  - soupape d'admission..... 35,8
  - soupape d'échappement..... 36,1
- Écart mesuré moins cote mini = cote de rectification maxi admissible.



**SOUPAPES**

- Admission (mm) :
  - a ..... 35,95
  - b ..... 6,963
  - c ..... 96,85
  - ..... 45°
- Échappement (mm) :
  - a ..... 31,45
  - b ..... 6,943
  - c ..... 96,85
  - ..... 45°
- Les soupapes ne doivent pas être rectifiées, seul leur rodage est autorisé.



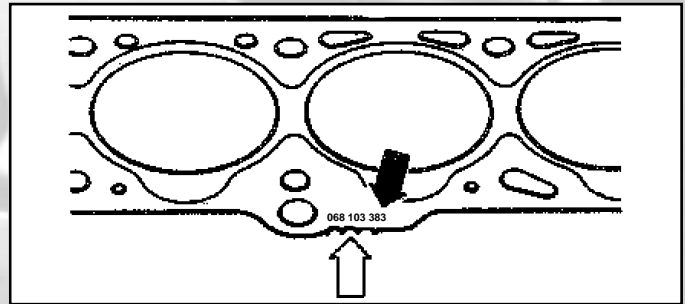
**GUIDES DE SOUPAPES**

- Jeu maxi de basculement soupape/guide (mm) ..... 1,3

**JOINT DE CULASSE**

**Nota :** L'épaisseur du joint de culasse à utiliser dépend de l'affleurement des pistons au PMH.

Affleurement des pistons (mm)	Repérage (nombre d'encoches)
0,91 à 1	1
1,01 à 1,10	2
1,11 à 1,20	3



**DISTRIBUTION**

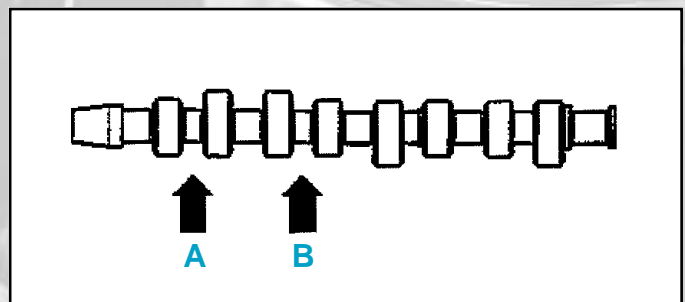
- La distribution est assurée par l'intermédiaire d'un arbre à cames en tête commandé par pignons et courroie crantée.
- Les soupapes sont commandées par l'intermédiaire de poussoirs hydrauliques.

**ARBRES À CAMES**

- L'arbre à cames tourne sur cinq paliers.
- Jeu de fonctionnement maxi (mm) :
  - axial..... 0,15
  - radial (avec plasticage) ..... 0,11
  - Faux-rond maxi (mm)..... 0,01

**Repérage**

- Diamètre primitif des cames (mm) ..... 38
- Repérage par chiffres et lettres frappés entre les cames d'admission et d'échappement :
  - cylindre 1 (A)..... W
  - cylindre 2 (B)..... 028 F



**JEU AUX POUSSOIRS**

- Ce jeu se contrôle à froid et il n'est pas réglable.
- Course à vide (mm)..... 0,1

**LUBRIFICATION**

**SPÉCIFICATIONS GÉNÉRALES**

- La lubrification du moteur s'effectue sous pression par pompe à huile à pignons. Ces moteurs sont équipés d'un radiateur d'huile, sous le filtre.
- Capacité (l) :
  - avec remplacement du filtre..... 4,3
  - sans remplacement du filtre..... 3,8

GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE

**POMPE À HUILE**

- Jeu d'engrènement des pignons (mm) :
  - à neuf..... **0,05**
  - limite d'usure..... **0,20**
- Jeu axial (mm)..... **0,15**
- **Pression d'huile**
  - Température (°C)..... **80**
  - Régime moteur (tr/min)..... **2000**
  - Pression (bar)..... **2**

**MANOCONTACT**

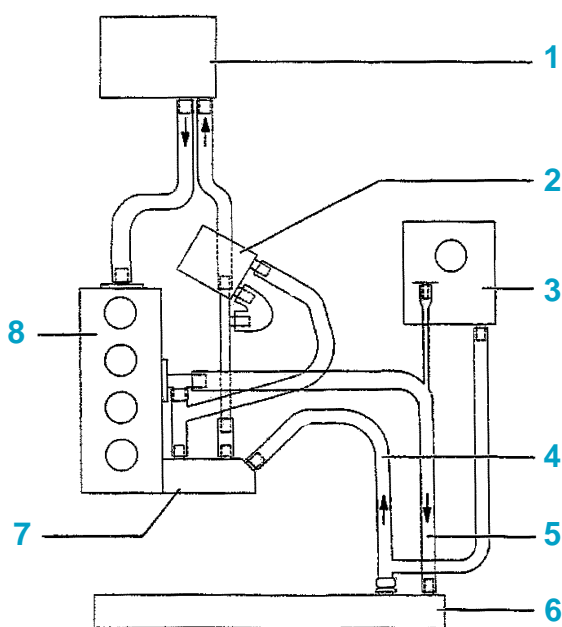
- Pression de coupure (bar)..... **0,75 à 1,05**

**REFROIDISSEMENT**

**SPÉCIFICATIONS GÉNÉRALES**

- Le refroidissement est assuré par un liquide réfrigérant permanent avec pompe à eau, motoventilateur et radiateur.

**CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT**



1 : Échangeur de chaleur du chauffage - 2 : Radiateur d'huile - 3 : Vase d'expansion - 4 : Durite supérieure - 5 : Durite inférieure - 6 : Radiateur - 7 : Support compact - Avec pompe de liquide de refroidissement et régulateur de liquide de refroidissement - 8 : Bloc-cylindres

- Mélange préconisé (protection jusqu'à -25°C).
- Quantité (l) \* :
  - antigel..... **3**
  - eau ..... **4,50**

\* La quantité de liquide de refroidissement peut varier suivant l'équipement du véhicule.

**MOTOVENTILATEUR**

- Ventilateur électrique + ventilateur supplémentaire.
- Commandé par thermocontact.
- Nombre de pales..... **8** (4 par ventilateur)

**THERMOCONTACT**

- Contacteur à deux positions.

- Première position (°C) :
  - enclenchement..... **92 à 97**
  - arrêt..... **84 à 91**
- Deuxième position (°C) :
  - enclenchement..... **99 à 105**
  - arrêt (°C) ..... **91 à 98**

**VASE D'EXPANSION**

- Tarage du bouchon (bar)..... **1,4 à 1,6**

**THERMOSTAT**

- Température de début d'ouverture (°C)..... **85**
- Température de fin d'ouverture (°C)..... **105**
- Course d'ouverture mini (mm)..... **7**

**INJECTION**

- Moteur équipé d'un système d'injection directe avec pompe d'injection distributrice, gestion du moteur entièrement électronique (boîtier de commande EDC Electronic Diesel Control).

**POMPE D'INJECTION**

- Marque..... **Bosch**
- Régime de ralenti (tr/min) :
  - B.V.A ..... **780 à 860**
  - B.V.M..... **820 à 900**
- Régime de rotation maximal (tr/min)..... **4500**
- Point de calage (cylindre n°1 au PMH), valeur réglable (mm)..... **0,7 ± 0,02**
- Ordre d'injection..... **1.3.4.2**

**INJECTEURS**

- Marque..... **Bosch**
- Pression de tarage (bar) :
  - neufs ..... **190 à 200**
  - limite d'usure..... **170**

**SURALIMENTATION**

- Moteur suralimenté par turbocompresseur.
- Turbocompresseur classique sur le moteur AHU.
- Turbocompresseur à géométrie variable sur les moteurs AHH et AFN.
- Pression de suralimentation, à 3000 tr/min (bar).... **1,7 à 2,1**

**COUPLES DE SERRAGE (daN.m)**

- Culasse (à froid, vis neuves) :
  - 1er serrage..... **4**
  - 2ème serrage..... **6**
  - 3ème serrage..... **90°**
  - 4ème serrage..... **90°**
- Fixation moteur/boîte de vitesses :
  - M6 ..... **1**
  - M8 ..... **2**
  - M10 ..... **4,5**
  - M12 ..... **6**
- Pignon pompe d'injection ..... **5,5**
- Fixation pompe d'injection..... **2,5**
- Fixation pignon courroie crantée sur vilebrequin..... **9 + 90°**
- Fixation arbre à cames..... **4,5**
- Chapeaux paliers vilebrequin..... **6,5 + 90°**
- Volant-moteur..... **6 + 90°**
- Chapeaux de bielles..... **3 + 90°**
- Couver-culasse..... **1**
- Conduits d'injection..... **2,5**
- Vis de fixation injecteur..... **2**
- Contacteur pression d'huile..... **2,5**

- Vis de vidange huile moteur.....	3,0	- Vis de carter d'huile moteur.....	2
- Tuyau d'échappement sur turbo.....	2,5	- Vis de fixation pompe à huile.....	2,5
- Écrou de paliers d'arbre à cames.....	2	- Vis de fixation pompe à eau.....	1
- Bougie de préchauffage .....	1,5	- Vis de poulie de pompe à eau.....	2,5
- Vis de galet-tendeur de distribution.....	4,5	- Vis de couvercle carburant.....	1
- Vis de pignon d'arbre intermédiaire.....	4,5	- Écrou de fixation collecteur échappement .....	2,5
- Vis de galet inverseur de distribution.....	2,5		

## MÉTHODES DE RÉPARATION

### Dépose et repose du moteur

#### DÉPOSE

- Le moteur est déposé sans la boîte de vitesses par l'avant.
- Le contact d'allumage étant coupé, déconnecter la tresse de masse de la batterie.
- Déposer la façade avant du véhicule (voir chapitre carrosserie).
- Vidanger le liquide refroidissement.
- Dévisser la pompe à ailettes de direction assistée de son support et la placer de côté ; les flexibles restent branchés.
- Détacher du filtre à carburant les conduites d'alimentation et de retour de carburant.
- Pincer les flexibles de raccord, les durites, les flexibles de dépression et d'admission du moteur.
- Débrancher/déconnecter tous les câbles électriques nécessaires du moteur et les dégager.
- Déposer le démarreur.
- Dévisser le tuyau d'échappement avant du turbocompresseur.
- Dévisser les vis de fixation moteur/boîte.
- Déposer le tuyau de raccord entre le radiateur d'air de suralimentation et la tubulure d'admission avec soupape de recyclage des gaz.
- Dévisser les vis de fixation supérieures droite et gauche du palier de moteur.

#### Véhicule avec climatiseur

**Attention :** Le circuit de réfrigérant du climatiseur ne doit pas être ouvert.

**Nota :** Pour éviter d'endommager le condenseur et les conduites/flexibles de réfrigérant, il faut veiller à ne pas distendre, plier ou tordre les conduites et les flexibles.

- Pour pouvoir déposer et reposter le moteur également sans qu'il soit nécessaire d'ouvrir le circuit de réfrigérant :
  - Dévisser le(s) collier(s) de maintien des conduites de réfrigérant.
  - Déposer la courroie à nervures trapézoïdales.
- Déposer le compresseur de climatiseur.
- Fixer le compresseur de climatiseur sur la carrosserie de façon que les conduites/flexibles de réfrigérant ne subissent aucune contrainte.
- Mettre en place le dispositif de maintien **10-222A** (fig. Mot. 1).
- Accrocher le support de boîte **3147** dans l'alésage taraudé du carter de BV

(représenté sur la figure avec moteur déposé) (fig. Mot. 1).

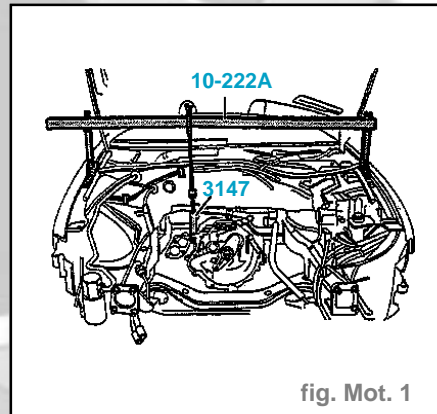


fig. Mot. 1

- Accrocher comme suit le dispositif de suspension **2024A** et le soulever légèrement avec la grue d'atelier **V.A.G 1202A** (fig. Mot. 2) :
  - **Côté poulie** : 2ème alésage de l'éclisse **1**.
  - **Côté volant-moteur** : 2ème alésage de l'éclisse en position **8**.

#### REPOSE

- La repose doit être effectuée dans l'ordre inverse.
- Graisser légèrement de **G 000 100** la butée de débrayage et la denture de l'arbre primaire (ne pas graisser la

douille de guidage de la butée de débrayage).

- Vérifier si les douilles d'ajustage destinées au centrage moteur/BV se trouvent dans le bloc-cylindres ; le cas échéant, les mettre en place.
- Ajuster la fixation du moteur sans contrainte en lui imprimant des secousses.
- Faire reposer la butée du réducteur de moment de torsion par son poids propre sur la butée caoutchouc du réducteur de moment de torsion et serrer (fig. Mot. 3) :
  - Les vis **3** à **3 daN.m**.
  - Les écrous **4** à **2,5 daN.m**.
  - Les vis **6** à **4,5 daN.m**.
  - La butée **2** à **3 daN.m**.
  - Le tuyau AV d'échappement au turbo-compresseur à **2,5 daN.m**.

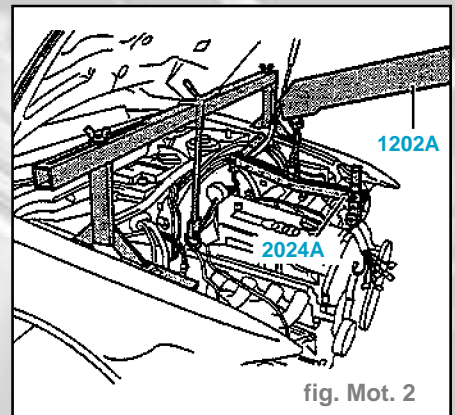
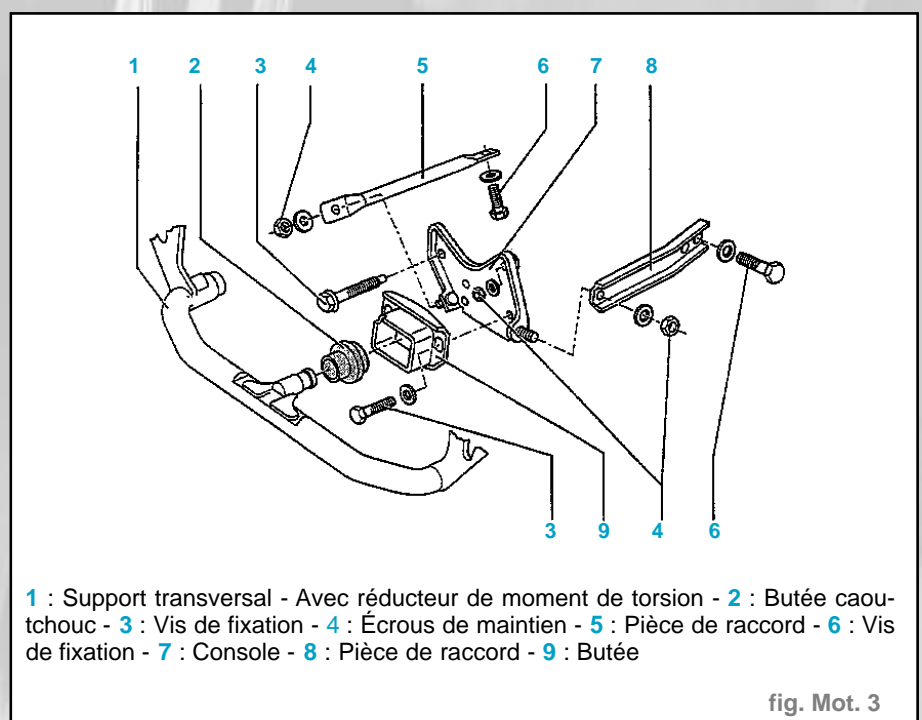


fig. Mot. 2



**1** : Support transversal - Avec réducteur de moment de torsion - **2** : Butée caoutchouc - **3** : Vis de fixation - **4** : Écrous de maintien - **5** : Pièce de raccord - **6** : Vis de fixation - **7** : Console - **8** : Pièce de raccord - **9** : Butée

fig. Mot. 3

- Reposer la pompe à ailettes de direction assistée.
- Reposer la façade avant.
- Reposer le compresseur de climatiseur.
- Faire l'appoint de liquide de refroidissement.
- Remettre en place les connexions électriques et agencement des câbles.

## Mise au point moteur

### Jeu aux soupapes

**Nota :** Aucun réglage du jeu n'est possible pour des soupapes commandées par des poussoirs hydrauliques.

### CONTRÔLE DES POUSSOIRS HYDRAULIQUES

- Après les travaux sur la commande des soupapes, tourner avec précaution le moteur de deux tours minimum, afin d'éviter que les soupapes ne butent au démarrage. Des bruits de soupapes irréguliers lors du démarrage, ne constituent pas une anomalie.
- Lancer le moteur et le faire tourner jusqu'à ce que le ventilateur du radiateur se soit enclenché une fois.
- Pendant deux minutes, augmenter le régime à environ **2500 tr/min**. Si les poussoirs hydrauliques en coupelle sont encore bruyants, rechercher le poussoir défectueux en procédant comme suit :
- Déposer le couvre-culasse.
- Tourner le vilebrequin dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à ce que des poussoirs en coupelle à contrôler se trouvent en haut.
- Repousser le poussoir en coupelle vers le bas avec une cale en bois ou en plastique. Si une course à vide de plus de **0,1 mm** est perceptible jusqu'à l'ouverture de la soupape, remplacer le poussoir (fig. Mot. 4).

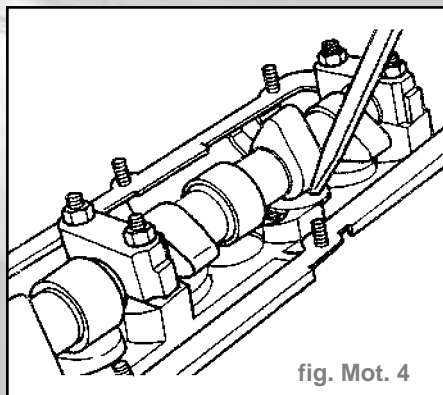


fig. Mot. 4

**Attention :** Après la pose de poussoirs en coupelle neufs, ne pas démarrer le moteur pendant environ 30 minutes (les soupapes touchant les pistons).

## Distribution

### CONTRÔLE

- Déposer le carter de protection supérieur de la courroie crantée, puis le couvre-culasse.

- Tourner le vilebrequin afin d'amener le cylindre n°1 au PMH (repères alignés) (fig. Mot. 5).

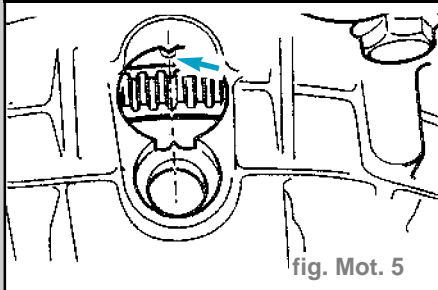
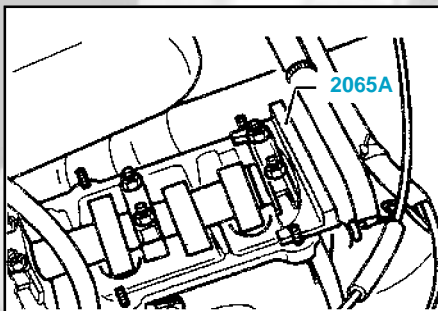


fig. Mot. 5

- Mettre en place l'outil de contrôle **2065A** sur l'arbre à cames.
- La règle de réglage doit pouvoir être introduite dans l'évidement de l'arbre à cames.
- Mesurer le jeu existant entre cet outil et la culasse, de part et d'autre de l'arbre à cames ; ces deux jeux doivent être identiques.
- Dans cette position, le mandrin de blocage **2064** doit pouvoir être mise en place (fig. Mot. 6).
- Le cas échéant, opérer à la dépose-repose de la courroie crantée.

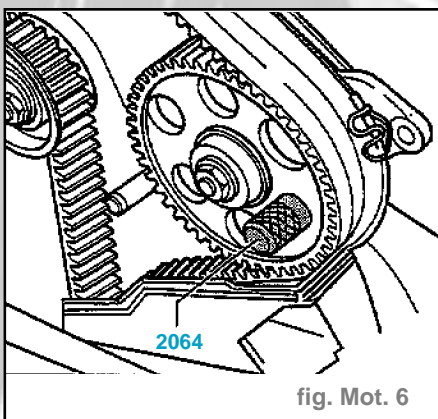


fig. Mot. 6

### DÉPOSE DE LA COURROIE CRANTÉE

- Déposer la courroie à nervures trapézoïdales.
- Déposer la protection supérieure de courroie crantée et le couvre-culasse.
- Amener le vilebrequin au PMH du cylindre 1 (flèche) (fig. Mot. 5).
- Freiner l'arbre à cames avec une règle de réglage (fig. Mot. 5).
- Ajuster la règle de réglage comme suit :
  - tourner l'arbre à cames freiné de telle façon qu'une extrémité de la règle de réglage bute contre la passe. A l'autre extrémité de la règle de réglage,

mesurer à l'aide d'une jauge d'épaisseur, le jeu ainsi obtenu. Glisser entre la règle de réglage et la culasse, une jauge d'épaisseur de la moitié de la valeur obtenue pour le jeu. Tourner alors l'arbre à cames jusqu'à ce que la règle de réglage repose sur la jauge d'épaisseur. Glisser une deuxième jauge d'épaisseur de la même valeur à l'autre extrémité, entre la règle de réglage et la culasse.

- Bloquer le pignon de pompe d'injection avec un mandrin d'arrêt (fig. Mot. 6).
- Desserrer le galet-tendeur.
- Déposer l'amortisseur de vibrations et la poulie.
- Déposer la protection inférieure de courroie crantée.
- Repérer le sens de rotation de la courroie crantée.

### Moteurs avec galet-tendeur semi-automatique

- Déposer le galet-inverseur (voir encadré "Distribution").
- Retirer la courroie crantée.

### REPOSE DE LA COURROIE

- Vérifier que le repère de PMH sur le volant-moteur et le repère de référence coïncident (fig. Mot. 5).
- Desserrer d'un demi-tour la vis de fixation du pignon d'arbre à cames. Désolidariser du cône d'arbre à cames, le pignon d'arbre à cames d'un coup de maillet (donné sur un mandrin passé à travers l'alésage de la protection AR de courroie crantée).

### Moteurs sans galet-tendeur semi-automatique

- Mettre en place la courroie crantée (respecter le sens de rotation) et retirer le mandrin d'arrêt sur le pignon de pompe d'injection.
- Tendre la courroie crantée (tourner vers la droite le galet-tendeur avec une clé) (fig. Mot. 7).

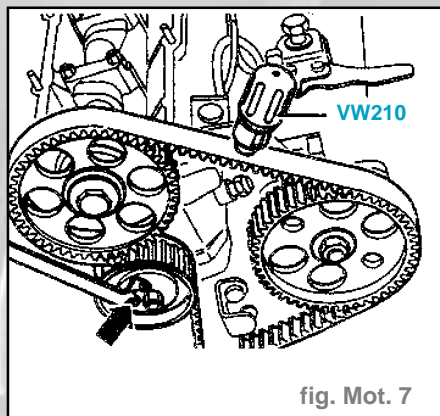


fig. Mot. 7

- Valeur sur l'échelle graduée : **12 à 13 (VW210)** mesurée entre le pignon d'arbre à cames et le pignon de pompe d'injection.
- Serrer l'écrou de blocage du galet-tendeur à **4,5 daN.m**.
- Retirer la règle de réglage.
- Tourner le vilebrequin de deux tours, dans le sens de rotation du moteur, et vérifier encore une fois que la tension de la courroie crantée correspond bien à la valeur assignée.

**Moteurs avec galet-tendeur semi-automatique**

- Mettre en place la courroie crantée (respecter le sens de rotation) et retirer la mandrin d'arrêt du pignon de pompe d'injection.
- Reposer le galet-inverseur.
- Couple de serrage (daN.m)..... **2,5**
- Tourner vers la droite le galet-tendeur, avec une clé pour écrous, jusqu'à ce que l'encoche et le bossage se trouvent en face (fig. Mot. 8).

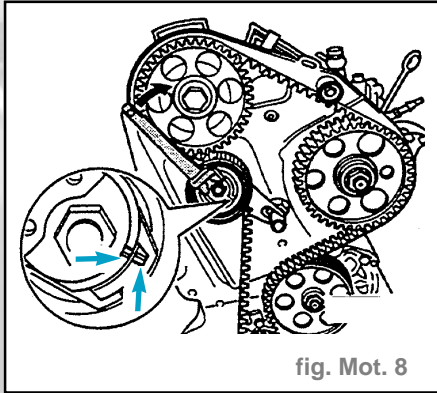


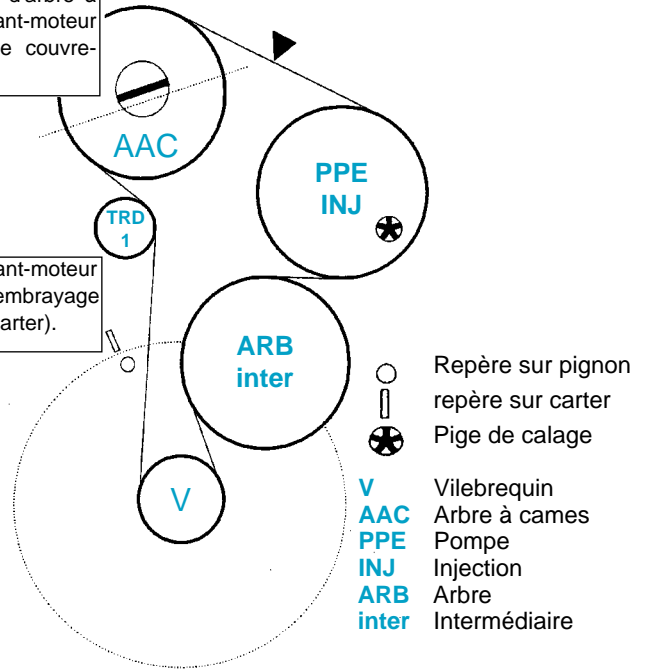
fig. Mot. 8

- Serrer l'écrou de blocage du galet-tendeur à **2 daN.m**.
- Vérifier de nouveau que le repère de PMH sur le volant-moteur et le repère de référence coïncident.
- Serrer la vis de fixation du pignon d'arbre à cames à **4,5 daN.m**.
- Retirer la règle de réglage.

**CALAGE DE LA DISTRIBUTION**

Aligner parfaitement la rainure en bout d'arbre à cames côté volant-moteur avec le plan de couvre-culasse.

Aligner le repère de volant-moteur avec celui du carter d'embrayage (par la fenêtre du même carter).



**Moteurs tous types**

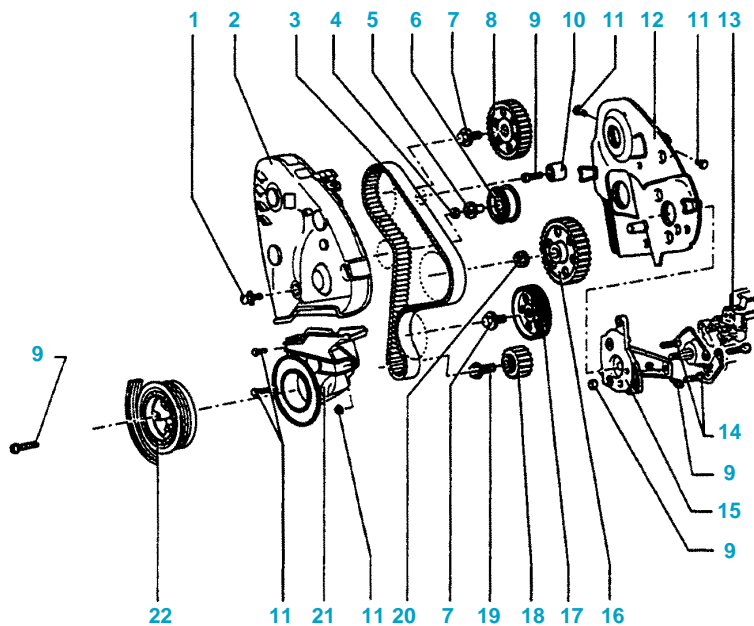
- Reposer la protection de courroie crantée, l'amortisseur de vibrations, la poulie et le couvre-culasse.
- Reposer la courroie à nervures trapézoïdales.

**Lubrification**

**CONTRÔLE DE LA PRESSION D'HUILE ET DES CONTACTEURS DE PRESSION**

- Déposer le contacteur de pression d'huile **0,25 bar** (isolant bleu) et le visser dans l'appareil de contrôle (fig. Mot. 9).

**DISTRIBUTION**



- 1 - Clip d'écartement - 2 : Protection supplémentaire de courroie crantée - 3 : Courroie crantée - 4 : Écrou - 5 : Excentrique - 6 : Galet-tendeur - 7 : Vis - 8 : Pignon d'arbre à cames - 9 : Vis - 10 : Galet-inverseur - 11 : Vis - 12 : Protection AR de courroie crantée - 13 : Pompe d'injection - 14 : Support - 15 : Console - 16 : Pignon de pompe d'injection - 17 : Pignon d'arbre intermédiaire - 18 : Pignon courroie crantée/vilebrequin - 19 : Vis - 20 : Écrous - 21 : Protection inférieure de courroie crantée - 22 : Poulie/amortisseur de vibrations

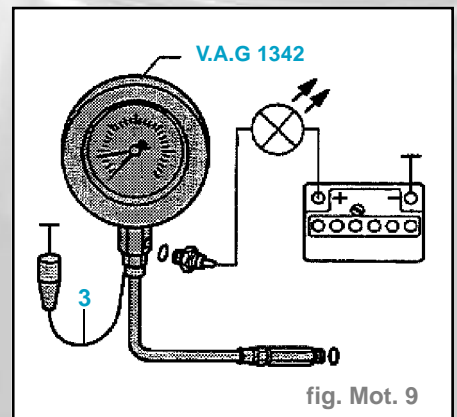


fig. Mot. 9

- Visser l'appareil de contrôle dans la culasse, à la place du contacteur de pression d'huile.
- Mettre le câble (marron) (3) de l'appareil de contrôle à la masse (-).
- Raccorder la lampe-témoin à diodes **V.A.G 1527** avec les câbles auxiliaires de **V.A.G 1594** à la borne positive (+) de la batterie et au contacteur de pression d'huile **0,25 bar**. La diode électroluminescente doit s'allumer.
- Lancer le moteur et augmenter lentement le régime.
- A une pression de **0,15 à 0,35 bar** : la diode électroluminescente doit s'éteindre ; dans le cas contraire remplacer le contacteur de pression d'huile.

GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

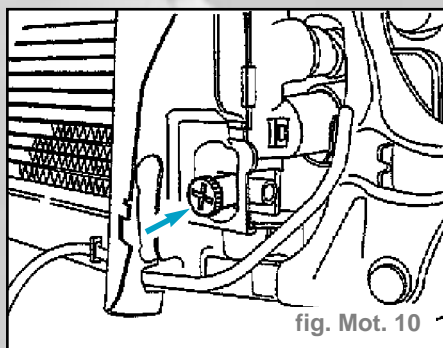
CARROSSERIE

- Brancher la lampe-témoin à diodes sur le contacteur de pression d'huile **0,9 bar** (fig. Mot. 9).
- A une pression de **0,75 à 1,05 bar** : la diode électroluminescente doit s'allumer; dans le cas contraire remplacer le contacteur de pression d'huile.
- Continuer à augmenter le régime.
- A **2000 tr/min** et une température de **80°C**, la pression d'huile doit être de **2 bar** mini.
- A un régime plus élevé, la pression d'huile ne doit pas dépasser **7 bar**. Si nécessaire, remplacer le couvercle de pompe à huile avec le clapet de surpression.

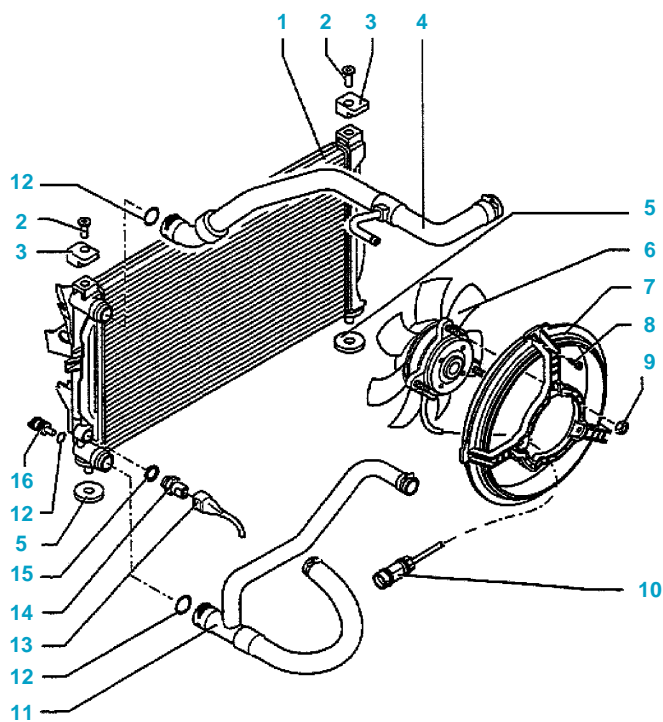
## Refroidissement

### VIDANGE

- Ouvrir le bouchon du vase d'expansion de liquide de refroidissement.
- Dévisser la vis de vidange en bas du radiateur (fig. Mot. 10).

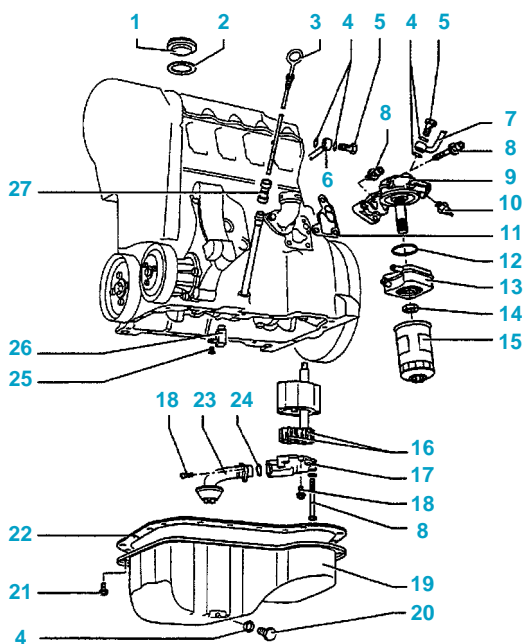


## SYSTÈME DE REFROIDISSEMENT PARTIE AV



- 1 : Radiateur - 2 : Clip de fixation - 3 : Caoutchouc de fixation - 4 : Durite supérieure - 5 : Rondelle caoutchouc - 6 : Ventilateur de liquide de refroidissement (V7) - 7 : Anneau de guidage d'air - 8 : Vis d'arrêt - 9 : Écrou - 10 : Connexion à fiche à 2 raccords - 11 : Durite inférieure - 12 : Joint torique - 13 : Fiche de raccordement - 14 : Thermocontacteur de ventilateur de liquide de refroidissement - 15 : Bague-joint - 16 : Vis de vidange

## LUBRIFICATION



- 1 : Bouchon - 2 : Joint - 3 : Jauge d'huile - 4 : Bague-joint - 5 : Boulon creux - 6 : vers le turbocompresseur (pour moteur AHU) - 7 : Vers le turbocompresseur (pour moteur AFN) - 8 : Vis - 9 : Support de filtre à huile - 10 : Contacteur de pression d'huile 0,9 bar (F1) - 11 : Joint - 12 : Joint torique - 13 : Radiateur d'huile - 14 : Écrou - 15 : Filtre à huile - 16 : Pignons - 17 : Couvercle de pompe à huile avec clapet de surpression - 18 : Vis - 19 : Carter d'huile - 20 : Vis de vidange d'huile - 21 : Vis - 22 : Joint - 23 : Conduite d'aspiration - 24 : Joint torique - 25 : Vis - 26 : Gicleur d'huile - 27 : Tube de guidage

## REPLISSAGE

**Nota :** Si le radiateur, l'échangeur de chaleur, la culasse ou le joint de culasse ont été remplacés, ne pas réutiliser le liquide de refroidissement usagé.

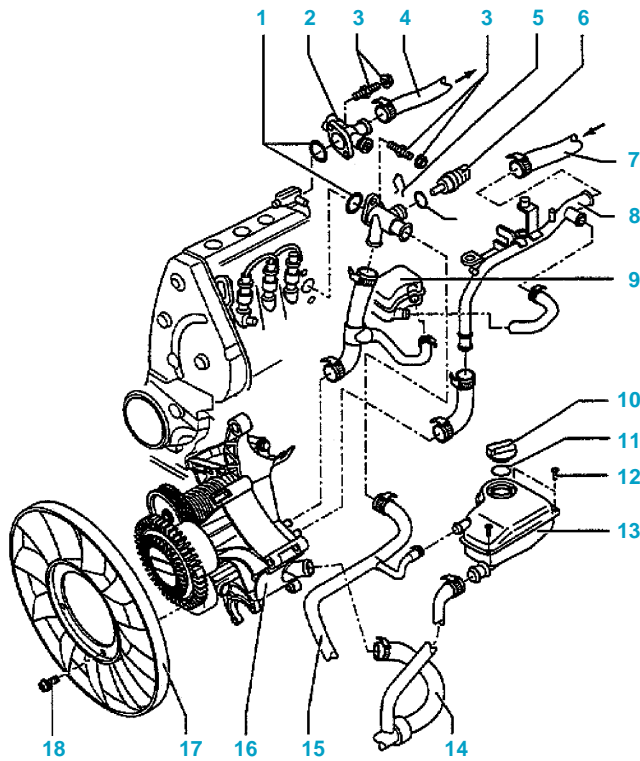
- Faire l'appoint de liquide de refroidissement jusqu'au repère maxi sur le vase d'expansion.
- Fermer le vase d'expansion.
- Faire tourner le moteur jusqu'à déclenchement du ventilateur.
- Contrôler le niveau du liquide de refroidissement et faire l'appoint si nécessaire. Quand le moteur est à sa température de fonctionnement, le liquide de refroidissement doit se trouver au repère maxi ; à moteur froid, il doit être compris entre les repères mini et maxi.

## CONTRÔLE D'ÉTANCHÉITÉ DU CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT

- Pour le contrôle, utiliser les appareils **V.A.G 1274 et 1274/4**.
- Mettre ces appareils à la place du bouchon de vase d'expansion.
- Pomper jusqu'à une pression de 1,5 bar et s'assurer qu'il n'y ait aucune fuite de liquide de refroidissement.

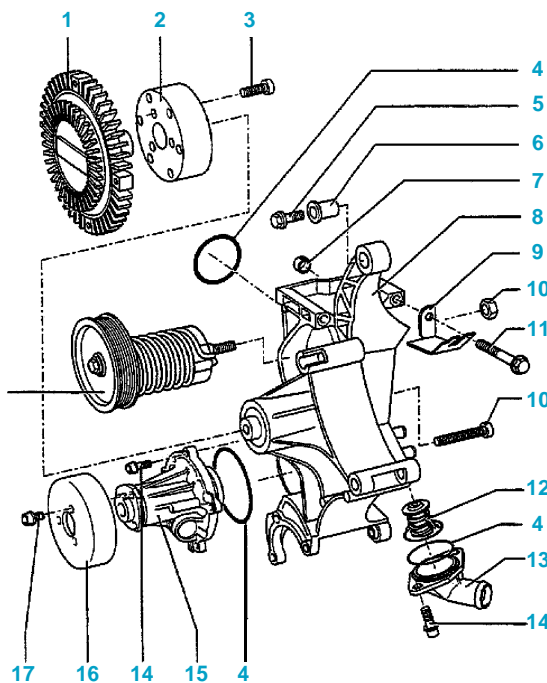


## SYSTÈME DE REFROIDISSEMENT CÔTÉ MOTEUR



1 : Joint torique - 2 : Ajustage de raccord - 3 : Vis - 4 : Vers l'échangeur de chaleur  
 - 5 : Agrafe de retenue - 6 : Transmetteur de température de liquide de refroidissement - 7 : Venant de l'échangeur de chaleur - 8 : Tuyau de liquide de refroidissement - 9 : Radiateur d'huile - 10 : Bouchon - 11 : Joint torique - 12 : Vis  
 13 : Vase d'expansion - 14 : Durite inférieure - 15 : Durite supérieure - 16 : Support compact - 17 : Ventilateur de radiateur - 18 : Vis

## POMPE DE LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT ET SUPPORT COMPACT



1 - Visco-coupleur de ventilateur  
 2 - Poulie  
 3 - Vis  
 4 - Joint torique  
 5 - Vis  
 6 - Douille filetée  
 7 - Douille d'ajustage  
 8 - Support compact  
 9 - Support  
 10 - Écrou  
 11 - Vis  
 12 - Régulateur de liquide de refroidissement  
 13 - Ajustage de raccord  
 14 - Vis  
 15 - Pompe de liquide de refroidissement  
 16 - Poulie  
 17 - Vis  
 18 - Élément de serrage

## Alimentation

## CONTRÔLE DE L'ÉTANCHÉITÉ

- Un système de carburant non étanche peut avoir les conséquences suivantes :
  - formation de mousse ou de bulles d'air dans la conduite d'alimentation,
  - manque de puissance, ratés,
  - difficultés au démarrage.
- Fixer l'adaptateur V.A.G 1274/2 au contrôleur du système de refroidissement V.A.G 1274 (fig. Mot. 11).

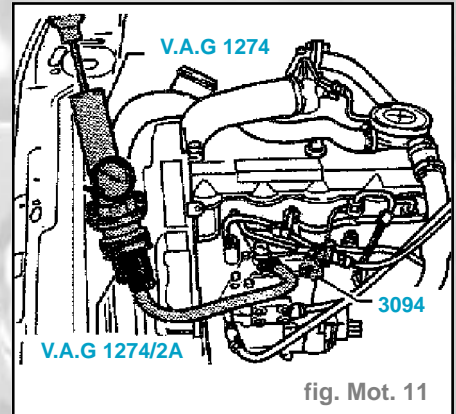


fig. Mot. 11

- Dévisser la conduite de retour de la pompe d'injection.
- Visser le flexible de l'adaptateur à la place de la conduite de retour sur la pompe.
- Poser les pinces pour flexibles 3093 ou 3094 aux emplacements suivants :
  - conduite d'alimentation derrière le filtre à carburant,
  - conduite de rebut derrière le filtre à carburant,
  - conduite de retour vers la pompe d'injection.

GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE

- A l'aide de la pompe à main du contrôleur, établir une surpression de **1 à 1,5 bar**.
- Si la pression diminue en permanence, rechercher l'emplacement non étanche et éliminer le défaut.

**Nota :** En déplaçant les pinces pour flexibles du filtre aux raccords du réservoir à carburant, il est possible de contrôler également les conduites de carburant.

## Injection

### PRÉCAUTIONS

- Lors de travaux à effectuer sur le système d'alimentation en carburant/injection, respecter scrupuleusement les "cinq règles" de propreté suivantes :
- Nettoyer à fond les points de raccord et zone avoisinante, avant de dévisser les pièces.
- Placer les pièces déposées sur une surface propre et les couvrir. Ne pas utiliser de chiffons pelucheux.
- Couvrir soigneusement ou obturer les composants ayant été ouverts, lorsque la réparation ne peut être exécutée immédiatement.
- Ne reposer que des pièces propres.
- Ne sortir les pièces de rechange de leur emballage qu'immédiatement avant la pose.
- Ne pas utiliser de pièces ayant été conservées hors de leur emballage (par exemple dans des caisses à outils etc....)
- Lorsque le système est ouvert, éviter :
  - de travailler à l'air comprimé,
  - de déplacer le véhicule.
- Il faut de plus veiller à ce que le gazole n'entre pas en contact avec les durites. Le cas échéant, les durites doivent être immédiatement nettoyées. Les durites attaquées par le gazole doivent être remplacées.

### RÉGLAGE TRANSMETTEUR DE POSITION DE L'ACCÉLÉRATEUR

- Monter la poulie de renvoi dans la position correcte sur le transmetteur. La ligne prolongeant l'arête du méplat doit passer au centre du trou de fixation (fig. Mot. 12).

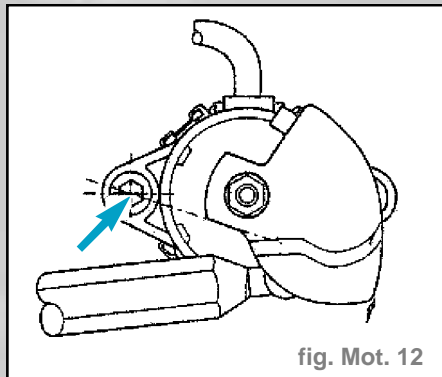


fig. Mot. 12

- Reposer le transmetteur avec la poulie de renvoi prémontée.

- Tourner la butée caoutchouc dans la position adéquate (voir encadré).
- L'inscription "HS" est visible (pour boîte de vitesses mécanique).
- Enfoncer l'accélérateur à la main, jusqu'à ce que la butée soit atteinte au niveau de la butée caoutchouc.
- Régler l'accélérateur en agissant sur la vis de réglage, de façon à ce que le point de résistance du contacteur de kick-down soit tout juste atteint lorsque l'accélérateur entre en contact contre la butée caoutchouc.
- Si la butée est atteinte sans que l'on ne sente de nette résistance, tourner la vis de réglage vers la gauche jusqu'à ce que le point de résistance soit perceptible.
- Si le point de résistance est atteint au niveau de la butée caoutchouc avant que la pédale ne soit en position de butée, tourner la vis de réglage vers la droite jusqu'à ce qu'il soit possible d'enfoncer la pédale d'accélérateur sans résistance jusqu'à la butée de caoutchouc.
- Sur les véhicules à boîte de vitesses automatique, tourner la butée caoutchouc à 180° jusqu'à ce que l'inscription "AG" soit visible.

### POMPE D'INJECTION

#### Dépose

- Déposer la protection supérieure de courroie crantée.
- Dévisser le couvre-culasse.
- Tourner le vilebrequin au PMH du cylindre 1.
- Le repère "0" sur le volant-moteur doit se trouver sous l'arrête dans la fenêtre (fig. Mot. 5).
- La règle de réglage **2065A** doit pouvoir être introduite dans la rainure à l'arrière de l'arbre à cames (fig. Mot. 5).

**Nota :** Si la rainure de l'arbre à cames est recouverte par le bord supérieur de la culasse, tourner le vilebrequin d'un tour supplémentaire. S'il n'est pas possible d'introduire la règle de réglage lorsque le vilebrequin est en position PMH, il est nécessaire de corriger le réglage de base mécanique lors de la repose de la pompe d'injection.

- Bloquer l'arbre à cames avec la règle de réglage **2065A**.
- Si le moteur est déposé, l'amener au PMH du cylindre 1 en procédant comme suit (fig. Mot. 13) :

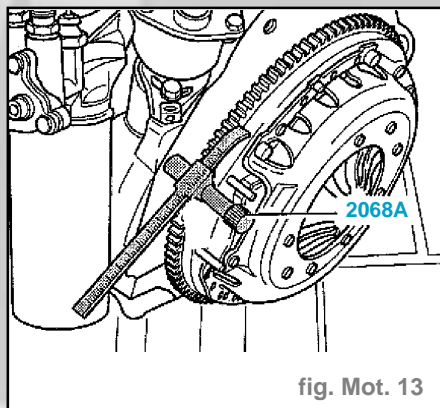


fig. Mot. 13

- visser le dispositif de réglage **2068A** ; à cet effet, dévisser le filtre à huile.
- régler le dispositif de réglage **2068A** sur **107 mm**, l'encoche de gauche du vernier constituant le point de référence.
- tourner le vilebrequin jusqu'à ce que le repère de PMH sur le volant-moteur coïncide avec l'arête du dispositif de réglage.
- dévisser les conduites de carburant de la pompe d'injection et débrancher les connexions à fiche.
- déposer les conduites d'injection à l'aide de la clé polygonale ouverte **3035**.

**Nota :** Toujours déposer le jeu de conduites d'injection au complet. Ne pas modifier la couture des conduites.

- Dévisser l'écrou du galet-tendeur.
- Détendre la courroie crantée et la déposer du pignon d'arbre à cames et du pignon de pompe d'injection.
- Dévisser l'écrou de fixation du pignon de la pompe d'injection d'environ un tour ; pour cela, utiliser le contre-appui **3036**.
- Dévisser la branche de l'extracteur **3032** d'environ deux tours.
- Mettre en place l'extracteur ; les parties fraisées de la branche de l'extracteur doivent engrener dans alésages du pignon de la pompe d'injection (fig. Mot. 14).
- Desserrer le pignon de la pompe d'injection avec l'extracteur. Ne pas appliquer de coups sur la tige.
- Dévisser l'écrou, déposer le pignon de la pompe d'injection, ne pas perdre la clavette-disque.
- Dévisser de la console, les vis de retenue de la pompe d'injection.
- Déposer la pompe d'injection.

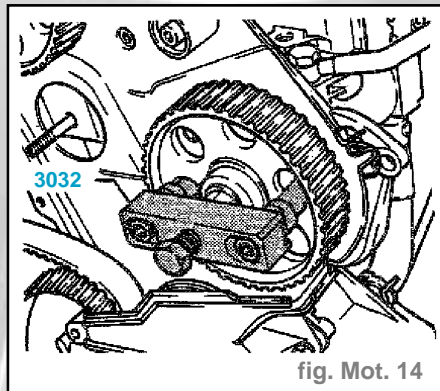


fig. Mot. 14

#### Repose

- Commencer par visser la pompe d'injection à la main sur la console. Pendant l'opération, orienter la pompe d'injection sur le milieu des trous oblongs de la bride de la pompe.
- Monter le pignon de la pompe d'injection. Veiller au bon positionnement de la clavette-disque.
- Tourner le pignon de la pompe d'injection jusqu'à ce qu'il soit possible d'introduire la douille de pigeage **2064** à travers le petit alésage du pignon de la pompe d'injection dans l'alésage de la console (fig. Mot. 6).

- Bloquer le pignon avec la douille de pigeage.
- Reposer et tendre la courroie crantée, voir "Distribution".

### CALAGE DE LA POMPE D'INJECTION

#### • Conditions préalables

- Réglage mécanique de base du moteur satisfaisant.
- Tension de la courroie crantée correcte.
- Le moteur se trouve en position PMH.
- Dévisser la vis d'obturation de la pompe d'injection.
- Visser l'adaptateur **3313** pour comparateur à la place de la vis d'obturation (fig. Mot. 15).

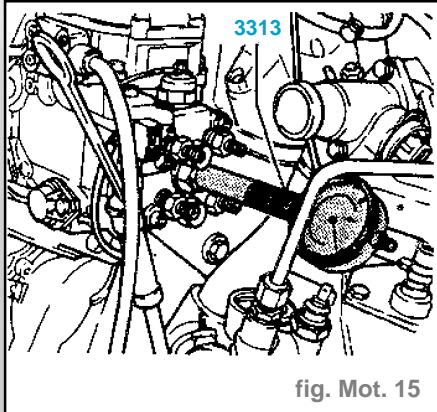


fig. Mot. 15

- Mettre en place le comparateur avec un poussoir dans l'adaptateur.

- Amener le comparateur sur une pré-contrainte d'environ **2 mm**, serrer à fond l'écrou de serrage de l'adaptateur.
- Tourner lentement le vilebrequin dans le sens contraire au sens de rotation du moteur (sens indiqué par la flèche **(A)**) jusqu'à ce que l'aiguille du comparateur s'immobilise (fig. Mot. 16).

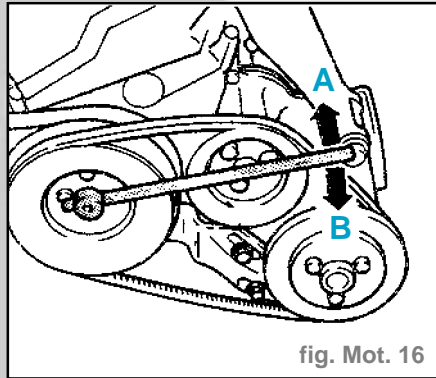


fig. Mot. 16

- Desserrer le comparateur puis le resserrer à fond avec une pré-contrainte d'environ **1 mm**.
- Régler l'échelle de mesure sur "0".
- Tourner lentement le vilebrequin dans le sens contraire au sens de rotation du moteur (sens indiqué par la flèche **(B)**), jusqu'à ce que le repère "0" figurant sur le volant-moteur s'aligne avec le repère de référence.

**Nota :** Le repère de PMH doit être atteint lorsque l'on tourne le vilebrequin dans le sens de rotation du moteur. Si l'on a

dépassé par mégarde le repère de PMH :

- tourner le vilebrequin dans le sens inverse jusqu'à ce que le comparateur se trouve de nouveau sur la position "0" puis tourner dans l'autre sens jusqu'au repère PMH ;
- relever la valeur du début de refoulement sur le comparateur.
- Valeur de réglage (course) (mm) ..... **0,7 ± 0,02**

#### • Deuxième cas possible

- Amener le vilebrequin au PMH du cylindre 1 (véhicule avec boîte mécanique) (fig. Mot. 17).

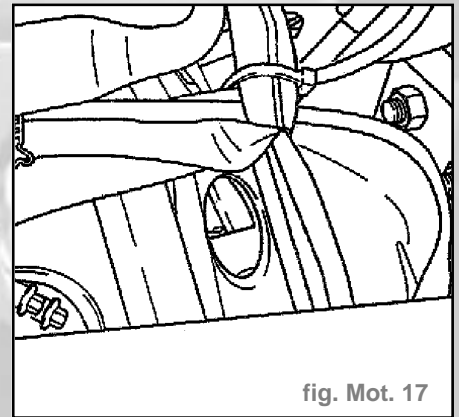


fig. Mot. 17

- Amener le vilebrequin au PMH du cylindre 1 (véhicule avec boîte automatique) (fig. Mot. 18).

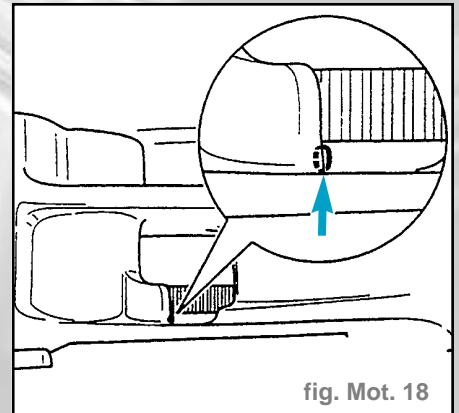


fig. Mot. 18

- Freiner l'arbre à cames avec une règle de réglage (fig. Mot. 19).

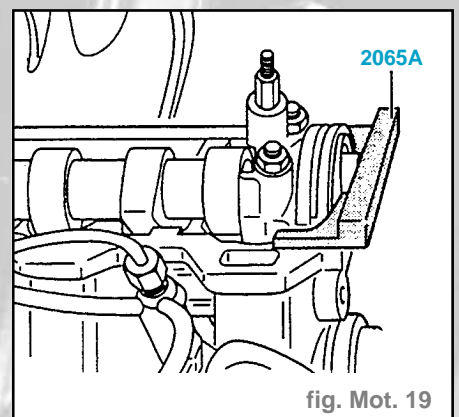
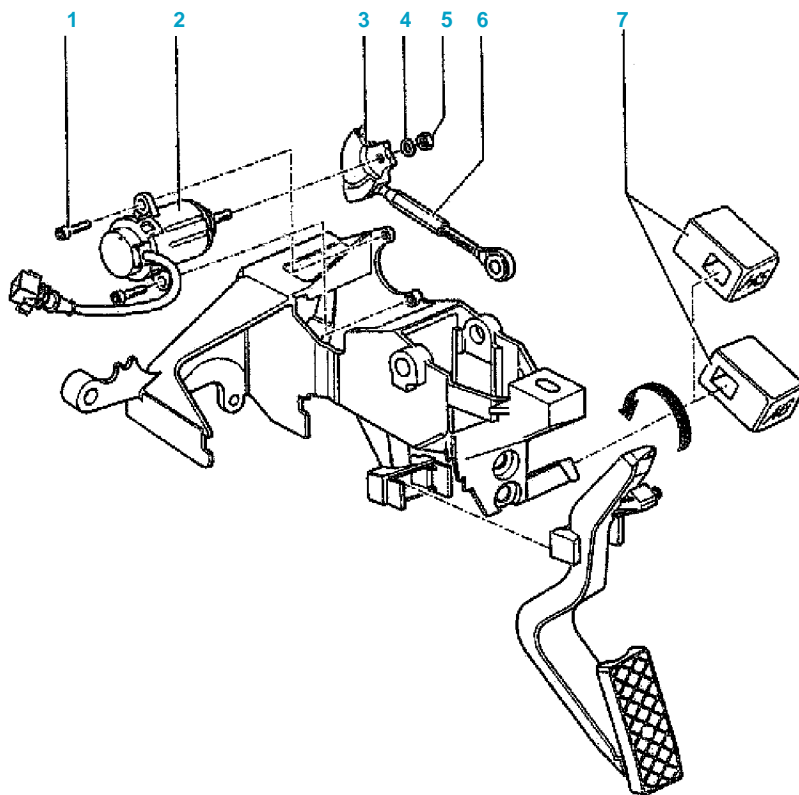


fig. Mot. 19

### COMMANDE D'ACCÉLÉRATION



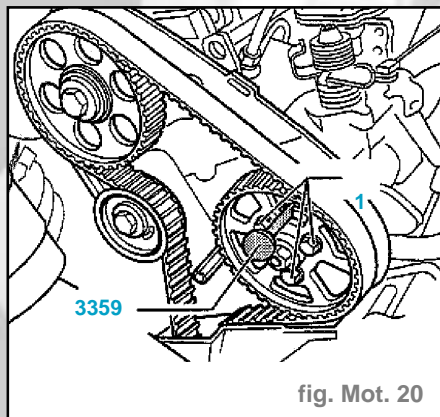
- 1 :** Vis - **2 :** Transmetteur de position de l'accélérateur - **3 :** Poulie de renvoi - **4 :** Rondelle - **5 :** Écrou - **6 :** Vis de réglage - **7 :** Butée caoutchouc (BVM : inscription "HS" / BVA : Inscription "AG")

- Ajuster la règle de réglage comme suit :
  - Tourner l'arbre à cames freiné de telle façon qu'une extrémité de la règle de réglage bute contre la culasse. A l'autre extrémité de la règle de réglage, mesurer à l'aide d'une jauge d'épaisseur le jeu ainsi obtenu. Glisser entre la règle de réglage et la culasse une jauge d'épaisseur de la moitié de la valeur obtenue pour le jeu. Tourner alors l'arbre à cames jusqu'à ce que la règle de réglage repose sur la jauge d'épaisseur. Glisser une deuxième jauge d'épaisseur de la même valeur à l'autre extrémité, entre la règle de réglage et la culasse.
- Bloquer le pignon d'injection avec la goupille d'arrêt **3359** (fig. Mot. 20).

**Nota :** L'écrou du moyeu ne doit être desserré en aucun cas. Sinon, le réglage de base de la pompe d'injection est dérégulé et ne peut pas être réglé avec les outils d'atelier.

- S'il n'est pas possible de freiner le pignon de pompe d'injection :

- desserrer les vis de fixation **-1-** du pignon de pompe d'injection (fig. Mot. 20).



- tourner le moyeu du pignon de pompe d'injection jusqu'à ce que la goupille d'arrêt puisse être introduite.
- serrer les vis de fixation du pignon de pompe d'injection à **2 daN.m.**

## REMISE EN ÉTAT DES INJECTEURS

**Nota :** Les injecteurs défectueux sont à l'origine des anomalies suivantes :

- ratés d'allumage,
- cliquetis dans un ou plusieurs cylindres,
- surchauffe du moteur,
- perte de puissance,
- dégagement excessif de fumées noires,
- surconsommation de carburant,
- dégagement plus important de fumées bleues au départ à froid.

### • Dépose

- Déposer les conduites d'injection à l'aide d'une clé polygonale ouverte.
- Toujours déposer le jeu de conduites au complet. Ne pas modifier la forme coudée des conduites.

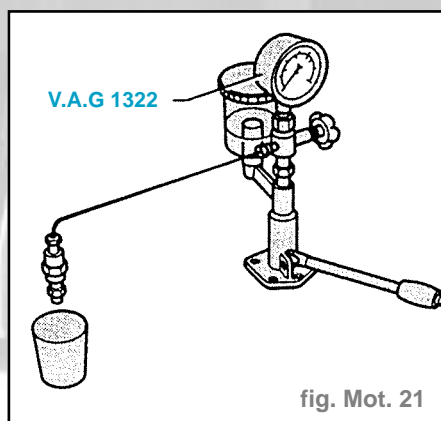
### • Contrôle

- Les injecteurs se contrôle à l'aide du lecteur de défaut **V.A.G 1551** raccordé à la prise diagnostic.
- En cas d'anomalie au niveau des injecteurs, seul un remplacement peut être envisagé, car un réglage de la pression ou une remise en état ne sont pas possibles.
- Vérifier les injecteurs avec le **V.A.G 1322** et la conduite de pression **V.A.G 1322/2** (fig. Mot. 21).

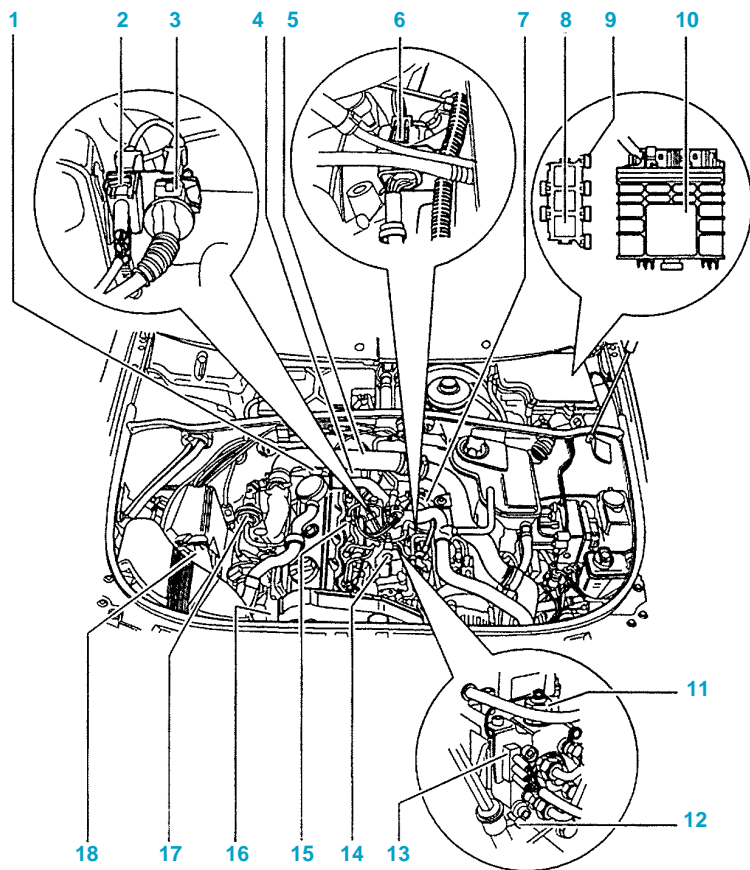
**Attention :** Lors du contrôle des injecteurs, veiller à ce que le jet de carburant ne parvienne pas sur les mains, car le carburant pénétrerait dans la peau sous l'effet de la forte pression et pourrait provoquer de graves blessures.

### Pression d'injection

- Manomètre branché (fig. Mot. 21).
- Abaisser lentement le levier à main. Relever la pression en début d'injection (bar) :
  - à neufs ..... **190 à 200**
  - limite d'usure..... **170**



## IMPLANTATION DES ÉLÉMENTS D'INJECTION



- 1 :** Transmetteur de température de tubulure d'admission - **2 :** Connexion à fiche du transmetteur de régime moteur - **3 :** Connexion à fiche du transmetteur de levée du pointeau - **4 :** Clapet de recyclage des gaz - **5 :** Transmetteur de température du liquide de refroidissement - **6 :** Connexion à fiche de la pompe d'injection - **7 :** Transmetteur du régime moteur - **8 :** Relais du système d'injection directe Diesel - **9 :** Fusible des bougies de préchauffage (60 A) - **10 :** Appareil de commande du système d'injection directe Diesel - **11 :** Étouffoir de carburant - **12 :** Clapet de début d'injection - **13 :** Connexion à fiche de la pompe d'injection - **14 :** Régulateur de débit de la pompe d'injection - **15 :** Injecteur avec transmetteur de levée du pointeau - **16 :** Électrovanne de limitation de pression de suralimentation - **17 :** Clapet mécanique de recyclage des gaz - **18 :** Débitmètre d'air massique

**Contrôle de l'étanchéité**

- Manomètre en circuit.
- Abaisser lentement le levier à main et maintenir une pression d'environ **150 bar** pendant **10 s**. Aucune goutte de carburant ne doit suinter de l'orifice des injecteurs.
- En cas de défaut d'étanchéité, remplacer l'injecteur concerné.

**• Repose**

- Remplacer systématiquement le joint en cuivre entre la culasse et l'injecteur.
- Veiller au bon positionnement des supports de paliers dans la culasse.
- Couples de serrage (daN.m) :
  - conduites d'injection..... **2,5**
  - vis de l'étrier de serrage..... **2,0**

**CLAPET DE DÉBUT D'INJECTION**

**• Contrôle électrique**

- Débrancher la connexion à fiche de la pompe d'injection.
- Effectuer une mesure de la résistance avec le multimètre à main **V.A.G 1526** entre les contacts **2 et 3** (fig. Mot. 22).

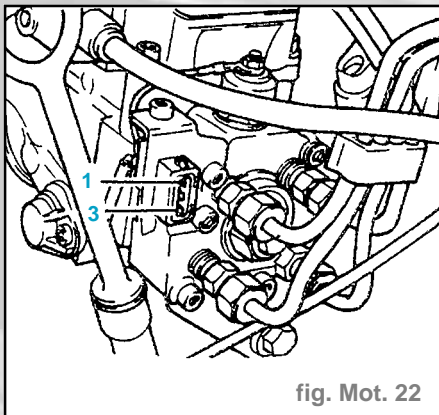


fig. Mot. 22

- Valeur assignée ( ) ..... **14 à 18**
- Si la valeur assignée n'est pas atteinte, remplacer le clapet de début d'injection.

**Alimentation en courant**

- Procéder à une mesure de la tension avec le multimètre à main **V.A.G. 1526** entre le contact 3 de la fiche et la masse du moteur (fig. Mot. 23).
- Mettre le contact d'allumage.
- Valeur assignée : environ tension de la batterie.
- Si la valeur assignée n'est pas atteinte, éliminer la coupure de câble ou le court-circuit en se référant au schéma de parcours du courant.

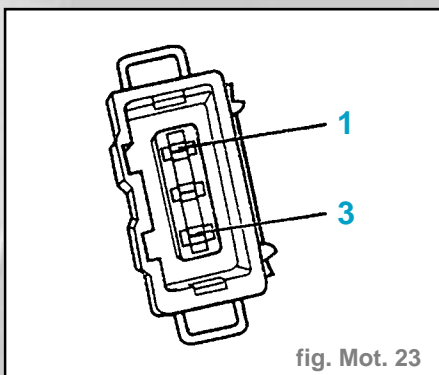


fig. Mot. 23

**TRANSMETTEUR DE RÉGIME MOTEUR**

- Le transmetteur de régime moteur est le transmetteur de régime et de repère de référence. En cas de défaillance, le moteur continue de fonctionner sur un programme de secours et le transmetteur de levée du pointeau assure la fonction de transmetteur de remplacement.

**Contrôle électrique**

- Débrancher la connexion à fiche du transmetteur de régime moteur (voir encadré).
- Effectuer une mesure de la résistance avec le multimètre à main **V.A.G. 1526** entre les contacts **1 et 2** du transmetteur (Fig. Mot. 24).
- Valeur assignée (k ) ..... **1**
- Si la valeur assignée n'est pas atteinte, remplacer le transmetteur du régime moteur.

**TRANSMETTEUR DE LÉVÉE DU POINTEAU**

- Le signal du transmetteur de levée du pointeau est requis pour la détermination du début d'injection. En cas de

défaillance, le début d'injection est commandé (en fonction du régime et de la charge), en cas de fonctionnement normal, le début d'injection est régulé (en fonction du régime, de la charge et de la température).

**Contrôle électrique**

- Débrancher la connexion à fiche du transmetteur de levée du pointeau (voir encadré).
- Effectuer une mesure de la résistance à l'aide du multimètre à main **V.A.G. 1526** entre les contacts du transmetteur.
- Valeur assignée (k ) ..... **90 à 120**
- Si la valeur assignée n'est pas atteinte, remplacer le transmetteur de levée du pointeau.

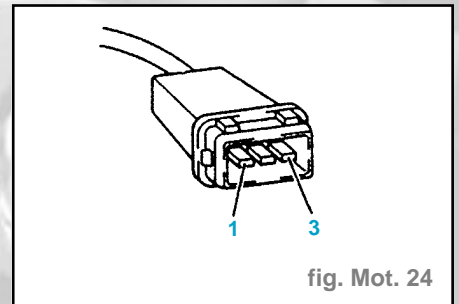
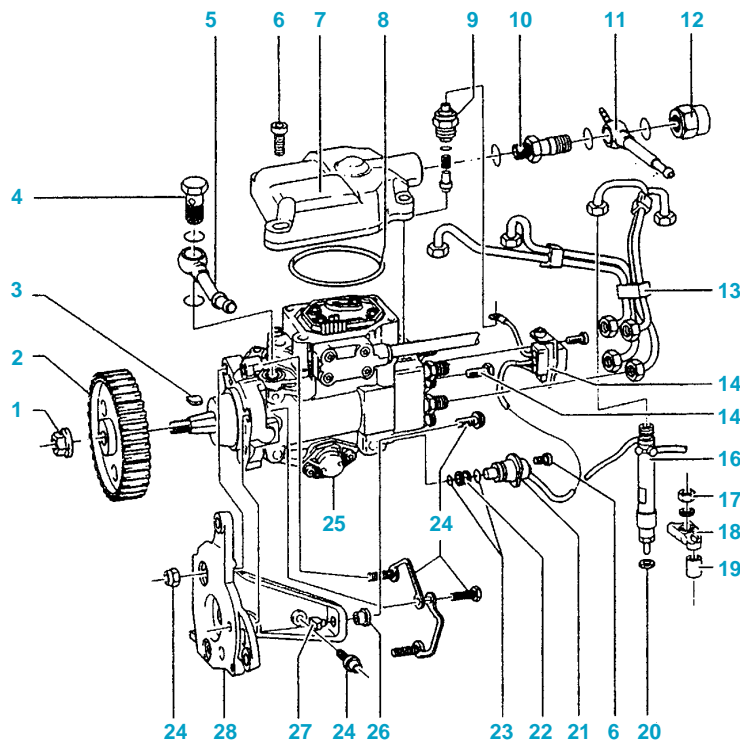


fig. Mot. 24

**SYSTÈME D'INJECTION**



- 1 : Vis - 2 : Pignon de pompe - 3 : Clavette-disque - 4 : Vis creuse - 5 : Conduite d'alimentation - 6 : Vis - 7 : Couvercle - 8 : Joint - 9 : Étouffoir à carburant - 10 : Ajustage de raccordement - 11 : Conduite de retour - 12 : Écrou - 13 : Conduites d'injection - 14 : Connexion à fiche de l'étouffoir de carburant et du clapet de début d'injection - 15 : Vis - 16 : Injecteur - 17 : Vis de fixation - 18 : Étrier de serrage - 19 : Support de palier - 20 : Joint en cuivre - 21 : Clapet de début d'injection - 22 : Tamis - 23 : Joint torique - 24 : Vis - 25 : Couvercle du système d'avance à l'injection - 26 : Douille - 27 : Écrou - 28 : Console

GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE

## Préchauffage

### CONTRÔLE DU SYSTÈME

#### Conditions préalables

- Batterie en bon état.
- Appareil de commande du système d'injection directe Diesel en bon état.
- Débrancher la fiche de raccordement du transmetteur de température de liquide de refroidissement (fig. Mot. 25).

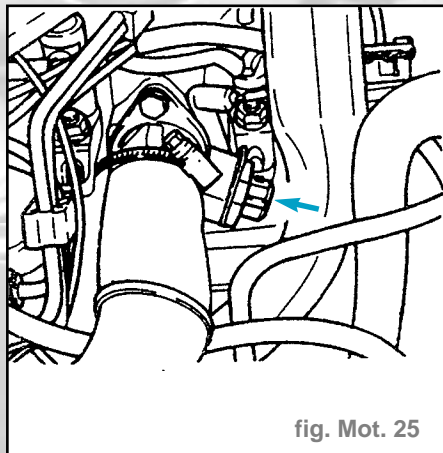


fig. Mot. 25

**Nota :** Le débranchement de la fiche simule l'état "moteur froid" et entraîne un processus de préchauffage correspondant lors de la mise en circuit de l'allumage.

- Débrancher la fiche des bougies de préchauffage.
- Procéder à une mesure de la tension avec le multimètre à main **V.A.G 1526** entre une fiche de bougie et de préchauffage et la masse du véhicule.
- Mettre le contact d'allumage.
- Valeur assignée (sur **20 s**) (V) ..... **tension batterie**
- Si la valeur assignée n'est pas atteinte, contrôler le fusible (**60 A**) des bougies de préchauffage (dans le boîtier électronique, dans le caisson d'eau).
- Si le fusible est en bon état, vérifier le câble de raccordement d'après le schéma de parcours du courant.
- Pendant le processus de préchauffage simulé, le témoin de temps de préchauffage doit s'allumer.

### CONTRÔLE DES BOUGIES

#### Conditions préalables de contrôle

- Batterie en bon état.
- Contact d'allumage coupé.
- Débrancher les fiches des bougies de préchauffage.
- Raccorder la lampe-témoin à diodes **V.A.G 1527** au pôle positif de la batterie, puis successivement à chaque bougie de préchauffage (fig. Mot. 26).
- Si la diode électroluminescente s'allume, la bougie de préchauffage est en bon état.
- Si la diode électroluminescente ne s'allume pas, la bougie de préchauffage est défectueuse, la remplacer.

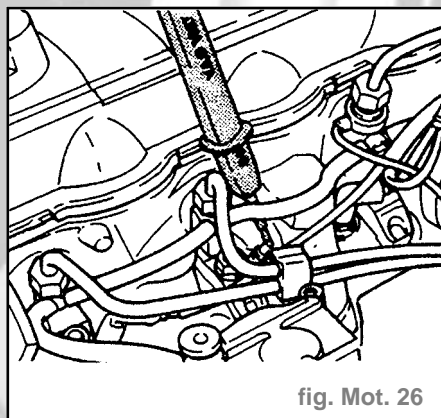


fig. Mot. 26

## Suralimentation

### PRÉCAUTIONS

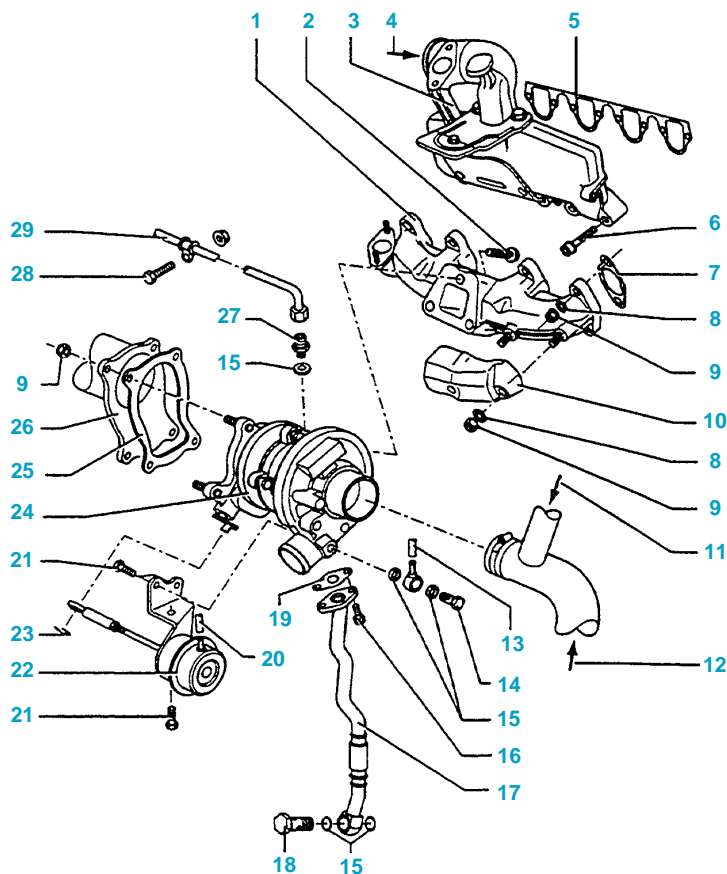
- Lors des travaux à effectuer sur le turbocompresseur, respecter scrupuleusement les "cinq règles" de propreté suivantes :
  - Nettoyer à fond les points de raccord

et la zone avoisinante avant de dévisser les pièces.

- Placer les pièces déposées sur une surface propre et les couvrir. Ne pas utiliser de chiffons pelucheux.
- Couvrir soigneusement ou obturer les composants ayant été ouverts. Lorsque la réparation ne peut être exécutée immédiatement.
- Ne reposer que des pièces propres.
- Ne sortir les pièces de rechange de leur emballage qu'immédiatement avant la pose.
- Ne pas utiliser les pièces ayant été conservées hors de leur emballage (par exemple dans des caisses à outils etc.).
- Lorsque le système est ouvert, éviter :
  - de travailler à l'air comprimé,
  - de déplacer le véhicule.

## SYSTÈME D'AIR DE SURALIMENTATION AVEC TURBOCOMPRESSEUR

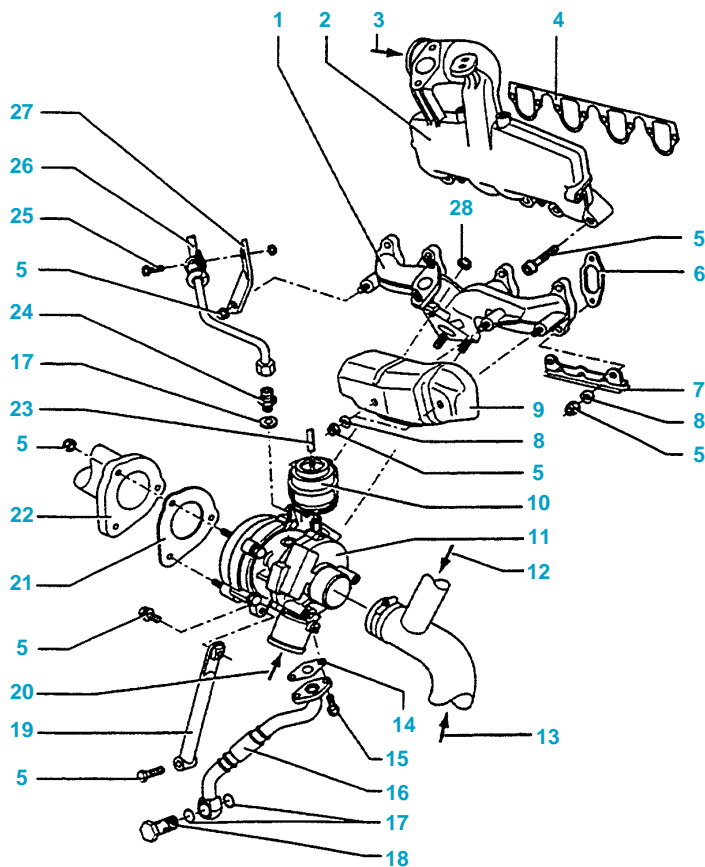
### Moteur AHU



- 1 : Collecteur d'échappement - 2 : Vis - 3 : Tubulure d'admission - 4 : Venant du radiateur d'air de suralimentation - 5 : Joint - 6 : Vis - 7 : Joint - 8 : Rondelle entretoise - 9 : Écrou - 10 : Tôle de blindage - 11 : Vers l'aération du carter-moteur - 12 : Venant du filtre à air - 13 : Flexible - 14 : Vis creuse - 15 : Bague-joint - 16 : Vis - 17 : Conduite de retour d'huile - 18 : Vis creuse - 19 : Joint - 20 : Flexible - 21 : Vis - 22 : Capsule de pression - 23 : Segment d'arrêt - 24 : Turbocompresseur - 25 : Joint - 26 : Tuyau d'échappement - 27 : Ajustage de raccord - 28 : Vis - 29 : Conduite d'alimentation en huile

## SYSTÈME D'AIR DE SURALIMENTATION AVEC TURBOCOMPRESSEUR

### Moteurs AFN ET AHH



1 : Collecteur d'échappement - 2 : Tubulure d'admission - 3 : Venant du radiateur d'air de suralimentation - 4 : Joint - 5 : Vis - 6 : Joint - 7 : Support - 8 : Rondelle entretoise - 9 : Tôle de blindage - 10 : Capsule de pression - 11 : Turbo-compresseur - 12 : Vers l'aération du carter-moteur - 13 : Venant du filtre à air - 14 : Joint - 15 : Vis - 16 : Conduite de retour d'huile - 17 : Bague-joint - 18 : Vis creuse - 19 : Appui - 20 : Vers le radiateur d'air de suralimentation - 21 : Joint - 22 : Tuyau d'échappement AV - 23 : Flexible - 24 : Ajustage de raccord - 25 : Vis - 26 : Conduite d'alimentation en huile - 27 : Appui - 28 : Écrou

### CONTRÔLE DU TURBOCOMPRESSEUR

- Pour le contrôle du turbo-compresseur, la régulation de pression de suralimentation est "coupée" afin d'éviter qu'elle n'influe sur le niveau de la pression de suralimentation.
- Débrancher la fiche de l'électrovanne de limitation de pression de suralimentation (voir éclaté "Implantation des éléments d'injection").
- La pression de suralimentation est mesurée avec le contrôleur de turbo-compresseur **V.A.G 1397/A** et le lecteur de défauts **V.A.G 1551** pendant un parcours d'essai (fig. Mot. 27).

#### Conditions préalables de contrôle

- Absence de défauts d'étanchéité dans le système d'admission et d'échappement.
- Taux de compression correct, poussoirs hydrauliques, injecteurs en bon état.
- Déposer le capuchon d'obturation du tuyau de raccordement de la tubulure d'admission.

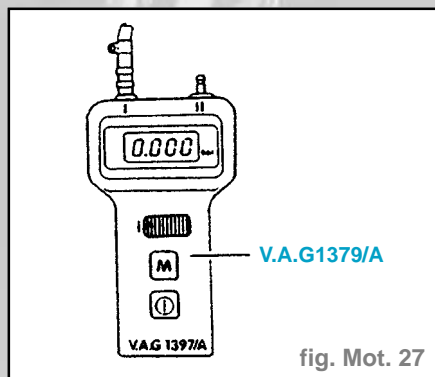


fig. Mot. 27

- Vérifier le passage dans le tuyau de raccordement (si nécessaire, éliminer la couche de suie en grattant avec un fil métallique).
- Brancher le flexible de mesure du contrôleur de turbo-compresseur sur le tuyau de raccordement et le freiner par un collier de flexible (fig. Mot. 28).
- Faire passer le flexible de mesure dans

l'habitacle, par le rebord AR du capot moteur et à travers l'ouverture de la glace de droite.

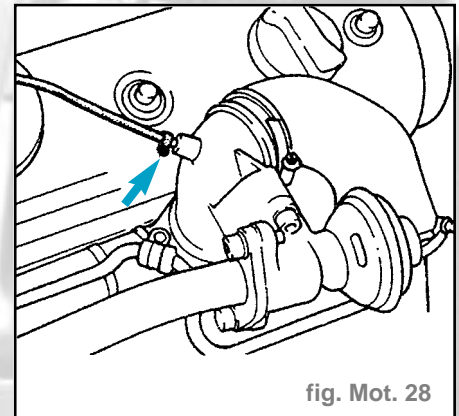


fig. Mot. 28

**Nota :** Le raccordement des flexibles doit être absolument étanche, car dans le cas contraire, risque d'erreurs de mesure.

- Veiller à ne pas pincer le flexible de mesure au niveau du capot moteur et de la glace latérale.
- Mettre le contrôleur de turbo-compresseur en circuit, amener le sélecteur de plage de mesure en position + et brancher le flexible de mesure sur l'ajustage + (fig. Mot. 27).
- Accélérer le véhicule en 3ème à partir d'environ **1500 tr/min** en mettant les pleins gaz.
- Valeur assignée à **3000 tr/min** ..... **1,5 à 1,75**
- Si la pression de suralimentation mesurée n'est pas atteinte, les défauts suivants sont possibles :
  - défaut d'étanchéité entre le turbo-compresseur et la tubulure d'admission,
  - turbo-compresseur défectueux (turbine bloquée par des corps étrangers),
  - actionnement (tringlerie, arbre) du clapet by-pass difficile ou bloqué.
- Si la pression de suralimentation mesurée est trop élevée, les défauts suivants sont possibles :
  - flexibles de la régulation de pression de suralimentation débranchés, non étanches ou obstrués ;
  - électrovanne de limitation de la pression de suralimentation obstruée,
  - actionnement (tringlerie, arbre) du clapet by-pass difficile ou bloqué,
  - capsule de pression non étanche.

GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

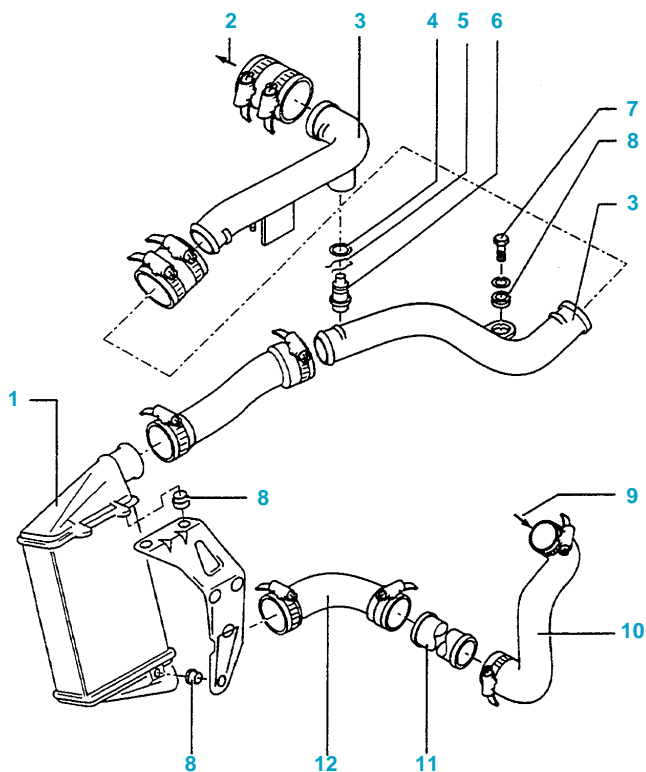
CARROSSERIE

## RÉGULATEUR DE LA PRESSION DE SURALIMENTATION

### Conditions préalables de contrôle

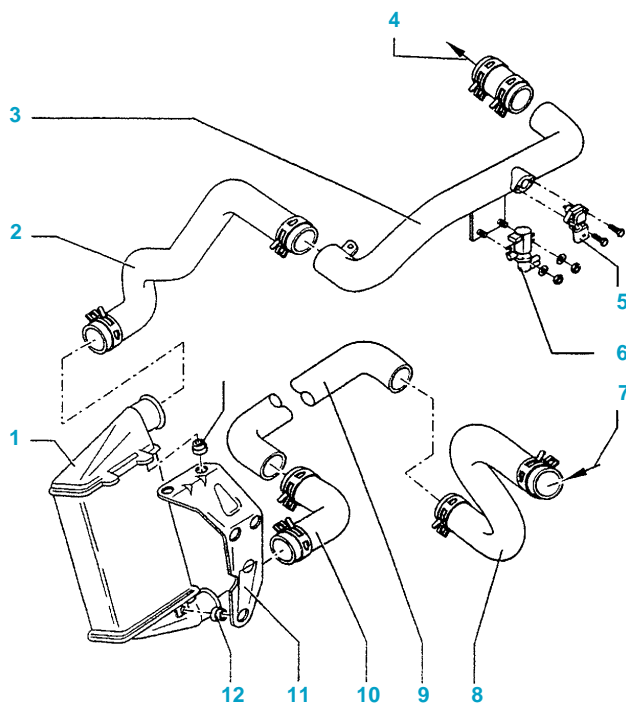
- Pression de suralimentation correcte lors du contrôle du turbocompresseur
- Fiche de l'électrovanne de limitation de pression de suralimentation branchée.
- La pression de suralimentation est mesurée avec le contrôleur de turbocompresseur **V.A.G 1397/A** et le lecteur de défauts **V.A.G. 1551** pendant un parcours d'essai (fig. Mot. 27).
- Accélérer le véhicule en 3ème à partir d'environ **1500 tr/min** en mettant les pleins gaz.
- Valeur assignée à 3000 tr/min (bar) ..... **1,8 à 2,5**
- Si la pression de suralimentation mesurée est trop faible, les défauts suivants sont possibles :
  - l'électrovanne de limitation de pression de suralimentation ne fonctionne pas sur le plan électrique,
  - l'électrovanne de limitation de la pression de suralimentation est coincée à l'état ouvert.
- Si la pression de suralimentation mesurée est trop élevée, le défaut suivant est possible : augmentation de la pression de suralimentation par mis au point du moteur.

### PIÈCES DU REFROIDISSEMENT D'AIR DE SURALIMENTATION



- 1 : Radiateur d'air de suralimentation - 2 : Vers la tubulure d'admission - 3 : Tuyau de raccord - 4 : Joint torique - 5 : Agrafe de retenue - 6 : Transmetteur de température de tubulure d'admission - 7 : Vis - 8 : Protecteur caoutchouc - 9 : Venant du turbocompresseur - 10 : Tuyau de raccord - 11 : Tuyau transversal - 12 : Tuyau de raccord

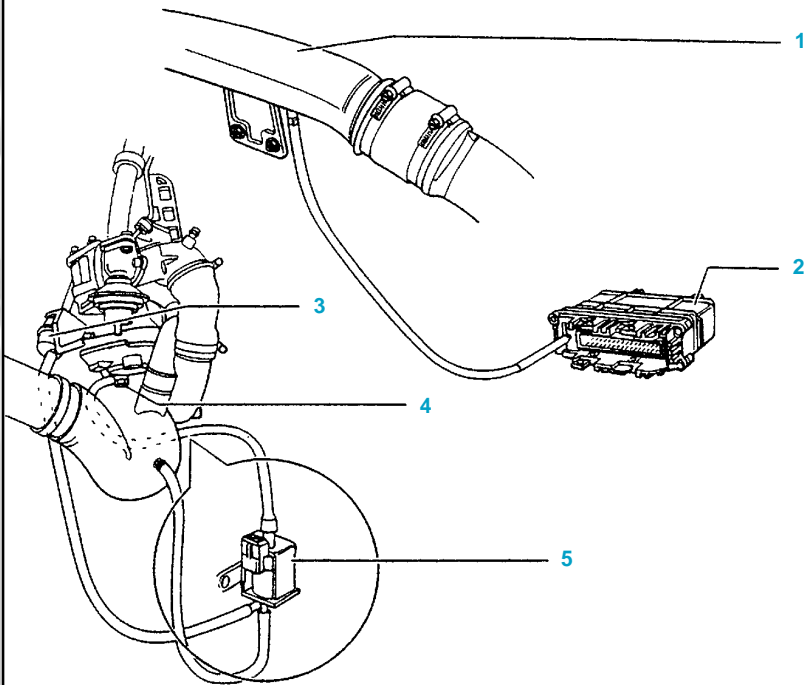
### PIÈCES DU REFROIDISSEMENT D'AIR DE SURALIMENTATION À PARTIR DU 09/97



- 1 Radiateur d'air de suralimentation
- 2 Tuyau de raccord
  - Radiateur d'air de suralimentation/tubulure d'admission
- 3 Tuyau de raccord
  - Radiateur d'air de suralimentation/tubulure d'admission
- 4 Vers la tubulure d'admission
- 5 Transmetteur de pression de tubulure d'admission avec transmetteur de température de tubulure d'admission
- 6 Soupape de recyclage des gaz
- 7 Venant du turbocompresseur
- 8 Tuyau de raccord
  - Turbocompresseur/tuyau transversal
- 9 Tuyau transversal
- 10 Tuyau de raccord
  - Tuyau transversal/radiateur d'air de suralimentation
- 11 Support
- 12 Protecteur caoutchouc

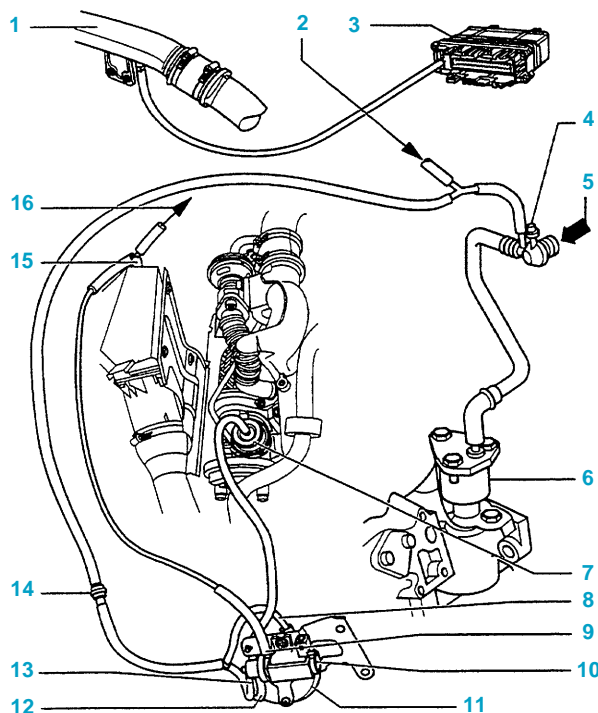


## SYSTÈME DE RÉGULATION DE PRESSION DE SURALIMENTATION Pour moteur AHU



1 : Tuyau de raccordement entre le radiateur d'air de suralimentation et la tubulure d'admission avec raccord de pression venant du transmetteur de pression de tubulure d'admission - 2 : Appareil de commande - 3 : Capsule de pression pour régulation - 4 : Raccord de pression sur le turbocompresseur - 5 : Électrovanne de limitation de pression de suralimentation

## SYSTÈME DE RÉGULATION DE PRESSION DE SURALIMENTATION Pour moteurs AFN et AHH



1 : Tuyau de raccord - 2 : Vers le clapet de recyclage des gaz - 3 : Appareil de commande de système d'injection directe Diesel - 4 : Raccord de dépression - 5 : Raccord de dépression - 6 : Pompe à vide - 7 : Clapet de régulation de la pression de suralimentation - 8 : Raccord de dépression - 9 : Conduite d'aération - 10 : Électrovanne de limitation de pression de suralimentation - 11 : Réservoir à dépression - 12 : Raccord de dépression - 13 : Raccord de dépression - 14 : Clapet anti-retour - 15 : Conduite d'aération - 16 : Conduite d'aération

## Révision de la culasse

### Dépose

- Déconnecter la tresse de masse de la batterie.
- Vidanger le liquide de refroidissement.
- Déposer la courroie crantée, voir "mise au point moteur".
- Déposer le couvre-culasse.
- Déconnecter la barrette des bougies de préchauffage.
- Déconnecter les canalisations d'amenée de carburant à l'aide de l'outil **3035**.

**Nota :** Toujours déposer le jeu de conduite au complet ; ne pas modifier leur forme coudée.

- Desserrer les vis de culasse dans l'ordre inverse de la numérotation (fig. Mot. 29).
- Déposer la culasse avec son joint.

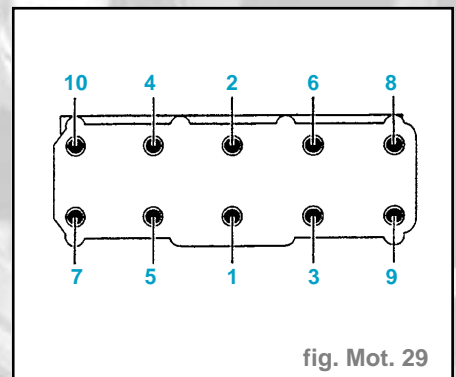


fig. Mot. 29

### Démontage

#### DIVERS

- Déposer :
  - les collectionneurs d'admission et d'échappement,
  - les bougies de préchauffage,
  - les injecteurs à l'aide d'une douille avec ouverture de **27 mm**.
- Déposer :
  - la poulie en frappant sur un mandrin avec un maillet à travers l'alésage de la protection de courroie crantée, le galet-tendeur,
  - la protection AR de courroie crantée.

#### ARBRE À CAMES

- Déposer les vis de fixation des chapeaux de palier numéros **5, 1 et 3** puis les vis de fixation des chapeaux de paliers **2 et 4**, alternativement et en diagonale.
- Sortir l'arbre à cames.

#### SOUPAPES ET POUSSOIRS

- Déposer les poussoirs en les repérant par rapport à leur alésage respectif dans la culasse.
- Comprimer les ressorts de soupape à l'aide de l'outil **3047** ou de l'ensemble **VW541/1 et 2036**.
- Déposer les clavette puis détendre l'outil **3047**.

- Déposer les coupelles de ressort supérieures et les ressorts.
- Déposer l'étanchement des tiges de soupapes.
- Déposer les soupapes.
- Déposer les coupelles de ressort inférieures.

## Remontage et contrôles

### OPÉRATIONS PRÉLIMINAIRES

- Nettoyer les plans de joint de la culasse et des collecteurs d'admission et d'échappement.

**Nota :** Ne pas gratter les plans de joint des pièces en aluminium.

- Employer un produit décapant pour dissoudre la partie du joint restant collée.

**Remarque :** Nous attirons l'attention sur le soin qu'il convient d'apporter à cette opération afin d'éviter que des corps étrangers ne soient introduits dans les canalisations d'amenée d'huile sous pression.

- Retirer avec une seringue l'huile pouvant se trouver dans les trous de fixation de la culasse.

### CULASSE

#### • Contrôle visuel

- Les culasses présentant des fissures entre les sièges de soupape peuvent être réutilisées sans diminution de leur longévité, il s'agit de fissures superficielles d'une largeur de **0,5 mm** maxi.

#### • Contrôle de gauchissement

- A l'aide d'un jeu de cales, contrôler le gauchissement de la culasse (fig. Mot. 30).
- Se référer aux valeurs prescrites, voir "Caractéristiques".

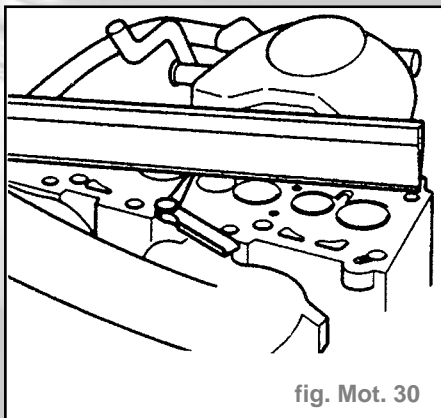


fig. Mot. 30

**Nota :** Il est interdit de rectifier les culasses des moteurs Diesel.

### GUIDES DE SOUPAPES

#### • Contrôle

- Placer une soupape neuve dans le guide, l'extrémité de la tige doit coïncider avec l'extrémité du guide.

**Nota :** Étant donné la différence de diamètre des tiges, mettre uniquement une soupape d'admission dans le guide

d'admission, et une soupape d'échappement dans le guide d'échappement.

- Mesurer le jeu de basculement (fig. Mot. 31).
- Se référer aux valeurs prescrites, voir "Caractéristiques".

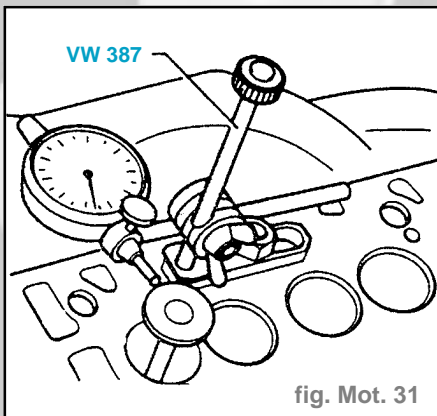


fig. Mot. 31

#### • Remplacement

**Nota :** Les culasses dont les bagues de sièges de soupapes ne peuvent plus être rectifiées ne sont pas adaptées au remplacement des guides de soupapes.

- A l'aide de l'outil **10-206**, extraire le guide usé du côté de l'arbre à cames.

**Nota :** Les guides de soupapes de réparation (avec collet) sont à déposer du côté de la chambre de combustion.

- Enduire d'huile le guide neuf et, à l'aide de l'outil **10-206**, l'emmancher à la presse jusqu'au collet dans la culasse froide du côté de l'arbre à cames.

**Important :** - Lorsque le guide s'appuie sur le collet, la pression d'emmanchement ne doit pas dépasser **1t**, sinon le collet peut casser.

- Aléser le guide de soupape avec l'alésoir à main **10-205**, en utilisant de l'eau de forage.
- Rectifier les sièges de soupapes.

### SIÈGES DE SOUPAPE

- Procéder, si nécessaire, à la rectification des sièges de soupapes ; pour cela, se reporter aux valeurs d'angles prescrites, voir "Caractéristiques".
- Ne rectifier les sièges de soupapes que pour obtenir un état de surface correct.

**Nota :** Avant la rectification, calculer la cote de rectification maxi admissible ; si cette cote est dépassée, il faut remplacer la culasse.

#### • Calcul de la cote maxi autorisée

- Engager la soupape et l'appuyer à fond contre son siège.
- Mesurer l'écart entre la queue de soupape et le bord supérieur de la culasse : cote "a" (fig. Mot. 32).
- La valeur obtenue doit être supérieure à (mm) :
  - Soupapes d'admission..... **35,8**
  - Soupapes d'échappement..... **36,1**

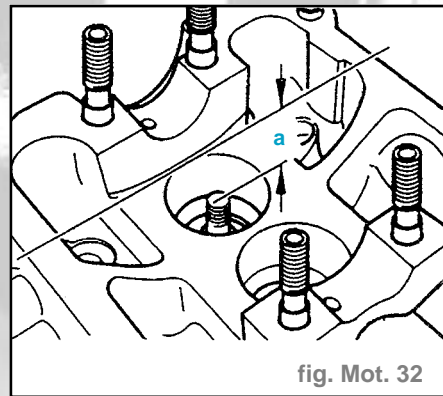


fig. Mot. 32

### ARBRE À CAMES (contrôle)

#### • Contrôle du jeu axial

- Mettre en place l'arbre à cames sur ses paliers.
- Reposer les chapeaux de paliers numéros **1 et 5**.
- Mesurer le jeu axial : celui-ci doit être inférieur à **0,15 mm** (fig. Mot. 33).

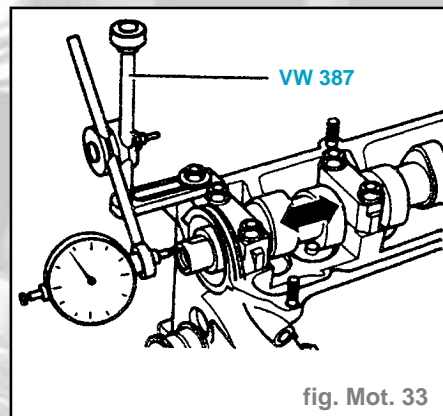


fig. Mot. 33

#### • Contrôle du jeu radial

- Mettre un fil de plasticage sur les tourillons de l'arbre à cames.
- Mettre en place puis serrer en couple les chapeaux de paliers.

**Nota :** Ne pas faire tourner l'arbre à cames.

- Déposer les chapeaux de paliers puis mesurer la largeur du fil : elle doit être inférieure à **0,11 mm**.

### POUSSOIRS ET SOUPAPES

**Important :** Les soupapes ne doivent pas être rectifiées ; seul le rodage est autorisé.

- Placer les coupelles expansibles inférieures à l'aide de l'outil **3047**.
- Mettre en place les soupapes dans leurs guides respectifs.
- Reposer les étanchements de tiges de soupapes (fig. Mot. 34) :
  - placer la douille plastique (A),
  - huiler l'étanchement (B) puis le placer dans l'outil **3129**,
  - faire glisser l'ensemble, avec précaution, sur le guide de soupape.

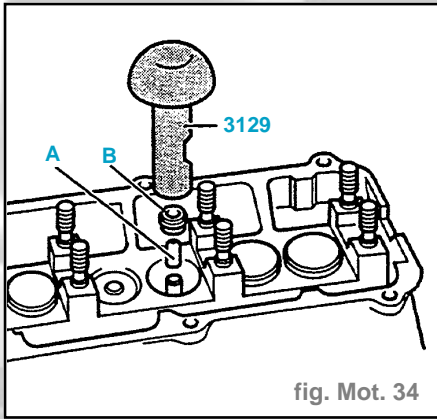


fig. Mot. 34

**Nota :** Il faut systématiquement utiliser la douille plastique lors de la pose des étanchements des tiges de soupapes afin d'éviter tout endommagement.

- Mettre en place les ressorts.
- Comprimer les ressorts de soupapes à l'aide de l'outil **2037**.
- Reposer les clavettes puis déposer l'outil **2037**.
- Huiler les surfaces d'appui des poussoirs hydrauliques puis remplacer ceux-ci dans leurs alésages respectifs.

### ARBRE À CAMES (repose)

**Nota :** Huiler les surfaces d'appui.

- Mettre en place l'arbre à cames sur ses paliers, les cames du cylindre n°1 étant tournées vers le haut.
- Poser les chapeaux de paliers en tenant compte de la position excentrée de leur alésage (fig. Mot. 35).
- Lubrifier les surfaces d'appui de l'arbre à cames.
- Serrer alternativement les chapeaux de paliers numéros **2 et 4** en diagonale et le bloquer à **2 daN.m**.
- Reposer puis serrer au couple de **2 daN.m** les paliers numéros **1, 5 et 3**.

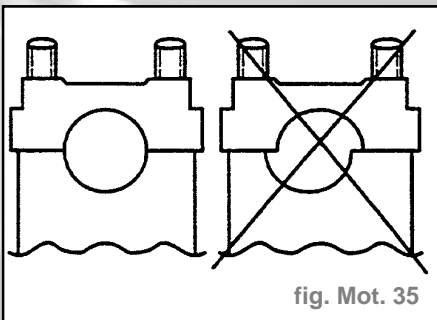


fig. Mot. 35

**Nota :** Adapter le chapeau de palier n°5 à la face AV de l'arbre à cames en frappant légèrement.

### DIVERS

- Reposer :
  - la protection AR de courroie crantée,
  - le galet-tendeur,
  - la poulie d'arbre à cames.
- Remettre en place :
  - les injecteurs, à l'aide d'une douille avec ouverture de **27 mm**,
  - les bougies de préchauffage,
  - les collecteurs d'admission et d'échappement.

## Repose

- Monter un joint de culasse neuf de même épaisseur que celui monté d'origine, voir "Caractéristiques" pour épaisseurs disponibles.
- Tourner le vilebrequin dans le sens inverse de rotation du moteur jusqu'à ce que tous mes pistons se trouvent sensiblement au même niveau sous le PMH.
- Mettre en place la culasse.

**Nota :** Pour un positionnement correct de celle-ci, visser au préalable les pivots de guidage de l'outillage **3070** dans les alésages extérieurs (côté admission) (fig. Mot. 36).

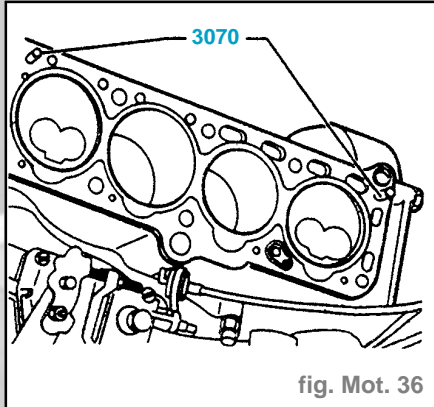


fig. Mot. 36

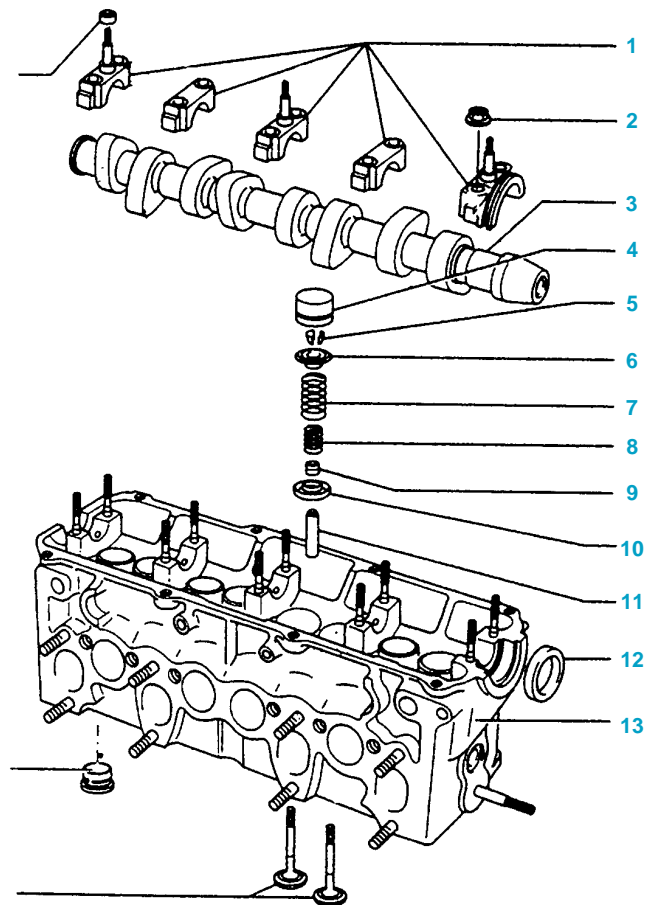
**Important :** Toujours remplacer les vis de culasse lors de la dépose de celle-ci.

- Dévisser les pivots de guidage à l'aide d'un tourne-boulons de l'outillage **3070**.
- Visser à la main les deux dernières vis de culasse.
- Serrer toutes les vis de culasse à **4 daN.m**.

**Nota :** Toujours serrer les vis de culasse dans l'ordre indiqué (fig. Mot. 29).

- Serrer de nouveau les vis de culasse à **6 daN.m**.
- Procéder à un serrage angulaire de **180°** (ou **2 x 90°**).
- Remonter les organes accessoires dans l'ordre inverse de leur dépose.
- Reposer la courroie crantée, voir chapitre "mise au point moteur".
- Faire le niveau de liquide de refroidissement.
- Rebrancher la tresse de masse de la batterie.

## CULASSE



1 : Chapeau de palier - 2 : Écrous - 3 : Arbre à cames - 4 : Poussoirs en coupelle