

## CARACTÉRISTIQUES

### Généralités

- Moteur six cylindres disposé transversalement à l'avant.
- Moteur en V : angle des cylindres de 15°, une seule culasse.
- Distribution par deux arbres à cames en tête, entraînés par chaîne - 2 soupapes par cylindre.
- Poussoirs de soupapes hydrauliques à rattrapage automatique de jeu.
- Vilebrequin tournant sur 7 paliers.
- Arbre à cames avant tournant sur 3 paliers et arrière sur 4 paliers.
- Lubrification assurée par pompe à engrenage entraînée par un arbre intermédiaire mû par la chaîne de distribution.
- Refroidissement liquide assuré par une pompe à eau entraînée par la courroie d'accessoires.
- Injection-allumage de type **Bosch Motronic M 3.8.1**.
- Type moteur ..... **AAA - AMY**
- Cylindrée (cm<sup>3</sup>) ..... **2 792**
- Alésage-course (mm) ..... **81 x 90,3**
- Rapport volumétrique ..... **10 : 1**
- Puissance maxi (kW/ch) ..... **128/174**
- Régime à la puissance maxi (tr/mn) ..... **5 800**
- Couple maxi (daN.m) ..... **23,5**
- Régime au couple maxi (tr/mn) ..... **4 200**
- Ordre d'allumage ..... **1-5-3-6-2-4**

### Éléments constitutifs du moteur

#### BLOC-CYLINDRES

- Cotes d'alésage (mm) :

Cote de réalésage	Ø piston	Ø alésage du cylindre
Cote d'origine	<b>80,985</b>	<b>81,01</b>
Cote I	<b>81,485</b>	<b>81,51</b>
Cote II	<b>81,985</b>	<b>82,01</b>

#### PISTONS

- Cotes de diamètre (voir ci-dessus).
- Repérage : côté haut de la tête de piston doit être orienté vers le milieu du bloc-cylindres.

#### • Segments

- Repère "TOP" doit être orienté vers la tête de piston.
- Jeu à la coupe (mm) :
  - segments de compression :
    - neuf ..... **0,2 à 0,4**
    - limite d'usure ..... **1**
  - segment racler :
    - neuf ..... **0,25 à 0,5**
    - limite d'usure ..... **1**
- Jeu en hauteur (mm) :
  - premier segment de compression :
    - neuf ..... **0,04 à 0,09**
    - limite d'usure ..... **0,15**
  - Deuxième segment de compression :
    - neuf ..... **0,03 à 0,06**
    - limite d'usure ..... **0,15**
  - segment racler :
    - neuf ..... **0,02 à 0,06**
    - limite d'usure ..... **0,15**

#### BIELLES

##### • Demi-coussinets

- Jeu axial (mm) ..... **0,05 à 0,31**
- limite d'usure ..... **0,4**
- Jeu radial (avec plastigage) (mm) ..... **0,02 à 0,07**
- limite d'usure ..... **0,1**

#### VILEBREQUIN

- Cote du vilebrequin (mm) :

	Ø Tourillons de vilebrequin	Ø Manetons de vilebrequin
Cote d'origine	<b>60,00</b> - 0,022 - 0,042	<b>54,00</b> - 0,022 - 0,042

- Jeu axial (mm) :

- neuf ..... **0,07 à 0,23**
- limite d'usure ..... **0,30**
- Jeu radial (mm) :
- neuf ..... **0,02 à 0,06**
- limite d'usure ..... **0,1**

#### CULASSE

- Hauteur (mm) ..... **140 ± 0,1**
- Hauteur mini (mm) ..... **139,5**
- Gauchissement maxi admissible (mm) ..... **0,1**
- **Taux de compression (bar)**
- Valeur standard ..... **10 à 13**
- Limite d'usure ..... **7,5**
- Différence maxi admissible dans tous les cylindres ..... **3**

#### SOUPAPES

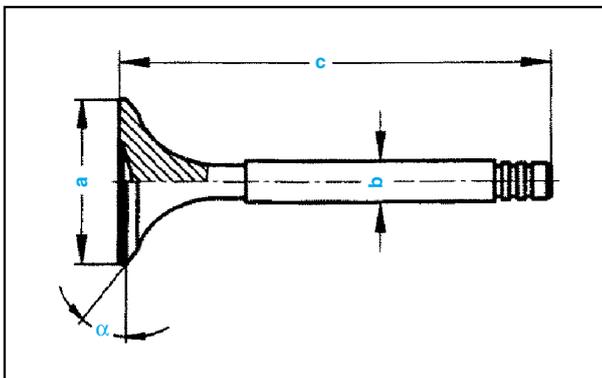
**Nota :** Les soupapes ne doivent pas être rectifiées. Seul le rodage est autorisé.

##### Soupape d'admission

- **a** = Ø (mm) ..... **39**
- **b** = Ø (mm) ..... **6,97**
- **c** = (mm) ..... **105,95**
- $\alpha$  = ..... **45°**

##### Soupape d'échappement

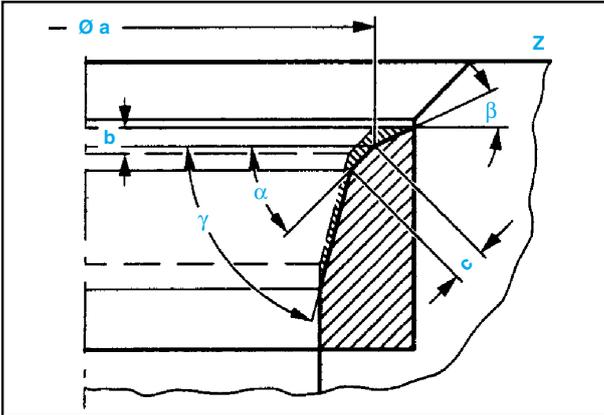
- **a** = Ø (mm) ..... **34,20**
- **b** = Ø (mm) ..... **6,95**
- **c** = (mm) ..... **106,95**
- $\alpha$  = ..... **45°**



**SIÈGES DE SOUPAPES**

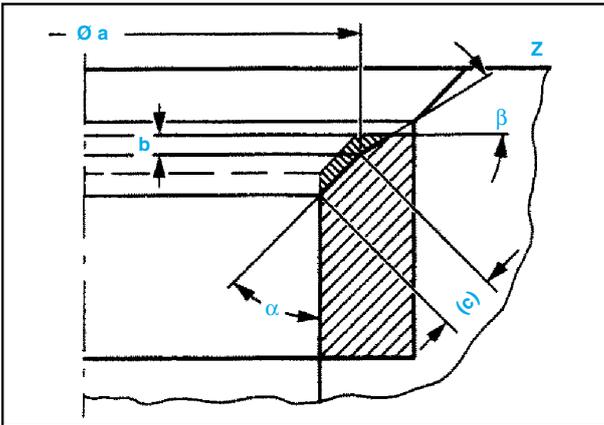
**Siège de soupape d'admission**

- a = Ø 38,3 mm
- b = cote de rectification maxi admissible
- c = 1,4 mm à 2,0 mm
- Si nécessaire, rectifier la bague de siège de soupape avec une fraise 75°
- Z = rebord inférieur de la culasse
- α = 45° angle de portée
- β = 30° angle de rectification supérieur
- γ = 75° angle de rectification inférieur



**Siège de soupape d'échappement**

- a = Ø 33,5 mm
- b = cote de rectification maxi admissible
- c = 2,0 mm à 2,5 mm
- Si nécessaire, rectifier la bague de siège de soupape avec une fraise 75°
- Z = rebord inférieur de la culasse
- α = 45° angle de portée
- β = 30° angle de rectification supérieur



**GUIDES DE SOUPAPES**

- Jeu de basculement de la soupape, limite d'usure (mm) :
  - guide de soupape admission ..... 1
  - guide de soupape échappement..... 1,3

**Distribution**

- Distribution par deux arbres à cames en tête, entraînés par chaînes.
- Poussoirs de soupapes hydrauliques à rattrapage automatique de jeu.

**ARBRE À CAMES**

- Faux rond maxi (mm) ..... 0,01
- Jeu axial maxi (mm) ..... 0,15
- Jeu radial maxi (avec plastigage) ..... 0,1

**Lubrification**

- Lubrification sous pression par pompe à huile.
- Capacité (l) :
  - avec remplacement du filtre ..... 5,5
  - sans remplacement du filtre ..... 5,0
- Contacteurs de pression d'huile :
  - contacteur 1,4 bar avec couleur de câble jaune,
  - contacteur 0,3 bar avec couleur de câble bleu/noir.
- Pression d'huile à 80°C et à 2000 tr/mn (bar) ..... 2 mini

**POMPE À HUILE**

- Jeu entre-dents maxi (mm) ..... 0,2
- Jeu axial maxi (mm) ..... 0,1
- Pression ouverture de la soupape de surpression (bar) 5,5 ± 0,2

**Refroidissement**

- Capacité (l) :
  - un échangeur de chaleur de chauffage ..... 9,0
  - deux échangeurs de chaleur de chauffage ..... 10,8
  - deux échangeurs de chaleur de chauffage et un chauffage d'appoint ..... 11,4
- Thermocontact de ventilateur :
  - températures de commutation (°C) :
    - 1ère vitesse :
      - marche ..... 92 à 97
      - arrêt ..... 84 à 91
    - 2ème vitesse :
      - marche ..... 99 à 105
      - arrêt ..... 91 à 98
- Pression de contrôle du bouchon du vase d'expansion (bar) ..... 1,4 à 1,6
- Thermostat :
  - début ouverture (°C) ..... environ 80
  - fin ouverture (°C) ..... environ 105
  - course ouverture (mm) ..... 7 mini
- Thermocontacteur de motoventilateur :
  - repère ..... jaune
  - type ..... 4 raccords
  - températures de commutation (°C) :
    - marche ..... 101 à 107
    - arrêt ..... 94 à 100

**Allumage - injection**

**Allumage**

- Allumage électronique à commande cartographique.
- Ordre d'allumage ..... 1-5-3-6-2-4
- Type bougies ..... NGK BKR 5 EKU
- Ecartement des électrodes (mm) ..... 0,7

**TRANSFORMATEUR D'ALLUMAGE**

- Résistance secondaire (kΩ) ..... 3,6 à 4,4

**Injection**

- Système d'injection-allumage de type Motronic avec stabilisation de ralenti, coupure d'alimentation en décélération, limitation de régime.
- Débitmètre d'air massique à fil chaud.
- Régime de ralenti, point d'allumage et teneur en CO non réglables.

GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE

RÉGULATEUR DE PRESSION DE CARBURANT

- Pression de carburant (bar) :
  - avec flexible de dépression branché ..... 2,5
  - avec flexible de dépression débranché ..... 3,0

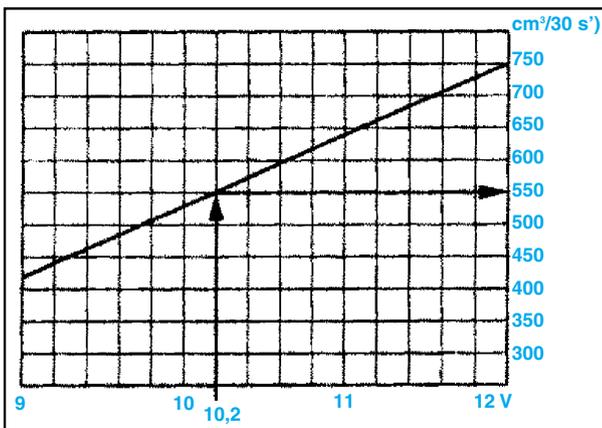
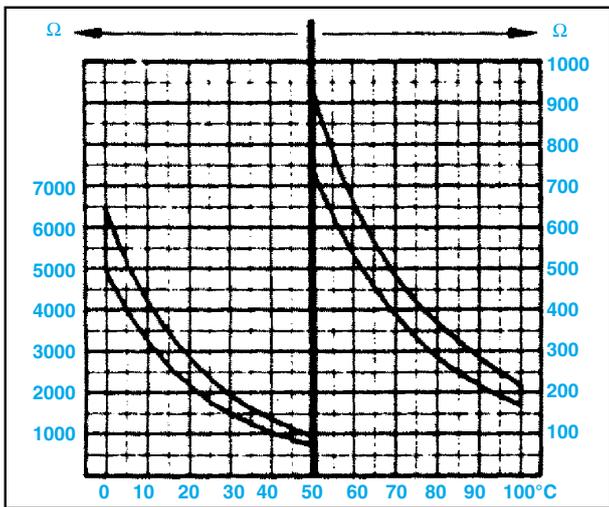
INJECTEURS

- Résistance de chaque injecteur ( $\Omega$ ) ..... 15 à 21,5

SONDE LAMBDA

- Résistance de chauffage de sonde ( $\Omega$ ) ..... 200 maxi

CAPTEUR DE TEMPÉRATURE DE LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT ET D'AIR D'ADMISSION



RÉGIME MOTEUR (en tr/mn)

- Régime de ralenti (non réglable) ..... 660 à 840
- Limitation de régime ..... 6 200 à 6 600

Couples de serrage (en daN.m)

- Vis de culasse ..... 4 + 6 + 90° + 90°
- Ecrous de couvre-culasse ..... 1
- Ecrous de palier d'arbre à cames ..... 2
- Vis de pignon d'arbre à cames ..... 10
- Tendeur de chaîne ..... 3
- Vis de pignon d'arbre intermédiaire :
  - pignon de chaîne vilebrequin ..... 1
  - pignon de chaîne arbres à cames ..... 10
- Vis de détecteur de cliquetis ..... 2
- Vis de pompe à huile ..... 2,5
- Vis de vidange d'huile ..... 3
- Vis de carter d'huile ..... 1,5
- Vis de poulie de vilebrequin ..... 10 + 90°
- Vis de pompe à eau ..... 2
- Vis de volant moteur ..... 6 + 90°
- Vis de chapeau de palier de vilebrequin ..... 3 + 180°
- Vis de chapeau de bielle ..... 3 + 90°

POMPE À ESSENCE

- Placée dans le réservoir de carburant.
- Débit (en  $\text{cm}^3/30 \text{ sec.}$ ) en fonction de la tension d'alimentation de la pompe.

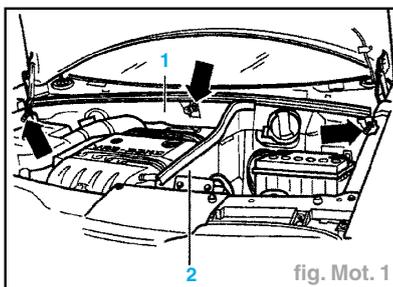
MÉTHODES DE RÉPARATION

Dépose-repose du moteur

- Méthode basée sur le Volkswagen Sharan.

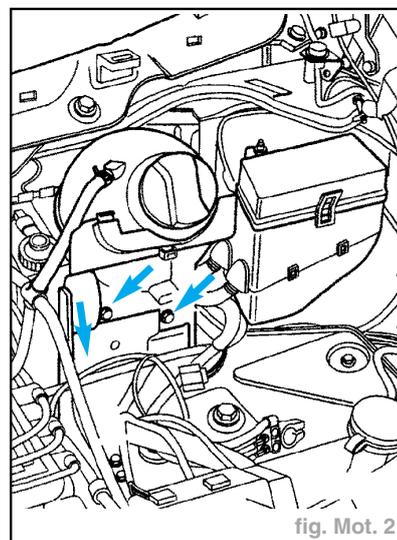
DÉPOSE

- Le moteur est déposé avec la boîte de vitesses par le bas.
- Le contact d'allumage étant coupé, déconnecter la tresse de masse de la batterie.
- Tous les serre-câbles détachés ou sectionnés lors de la dépose du moteur doivent être remis en place au même endroit lors de la repose.
- Déposer le cache/le guidage d'air (1) (fig. Mot. 1).
- Déposer le cache (2) de la batterie.
- Déposer la batterie.
- Dévisser le cache de la batterie et le vase d'expansion du liquide de refroidissement (flèche) et les placer de côté ; ne pas encore ouvrir le système de refroidissement (fig. Mot. 2).



- Déposer la courroie à nervures trapézoïdales.
- Déposer le flexible d'admission de l'unité de commande de papillon.
- Déposer les fiches de bougies à l'aide de l'outil de montage 3277 A et déclipser les câbles d'allumage.
- Déposer les guides de câbles d'allumage (1, 2 et 4) (fig. Mot. 3).
- Déposer le cache (3) placé au-dessus de la partie supérieure de la tubulure d'admission.
- Décrocher le câble d'accélérateur et le contre-palier de l'unité de commande

- de papillon (ne pas retirer le crantage).
- Déclipser les conduites de carburant du couvre-culasse.



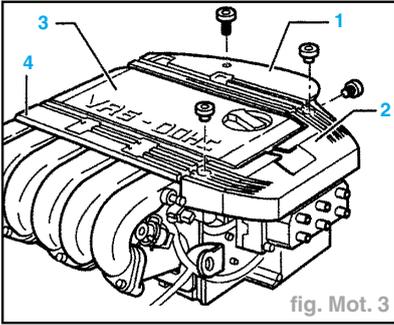


fig. Mot. 3

- Repérer les conduites de carburant et les débrancher du répartiteur de carburant.

**Attention :** La conduite d'alimentation en carburant est sous pression. Avant de desserrer des raccords de flexible, entourer d'un chiffon le point de raccord. Réduire ensuite la pression en débranchant prudemment le flexible.

- Débrancher la connexion à fiche à 42 raccords (à proximité du transformateur d'allumage).
- Débrancher le flexible de dépression allant au servofrein.
- Dévisser de l'appui moteur la conduite hydraulique de direction assistée.
- Dévisser la pompe à ailettes de direction assistée avec son support et la fixer sur la carrosserie à l'aide d'un fil métallique ; les flexibles restent branchés.
- Déposer le tuyau d'échappement avant.
- Déposer la hotte de guidage d'air avec ventilateur et le moteur de la pompe à air secondaire.
- Débrancher/déconnecter tous les câbles électriques de la boîte de vitesses, de l'alternateur et du démarreur et les déga-ger.
- Débrancher toutes les durits ainsi que tous les flexibles de dépression et d'aé-ration du moteur.

**Véhicules à BV mécanique**

- Déposer la conduite du cylindre récep-teur sur la BV en faisant levier (voir chapitre "Boîte de vitesses").
- Déposer les câbles de commande de la BV.
- Déposer les arbres de pont (voir chapitre "Transmission").

**Véhicules avec boîte automatique**

- Déposer le câble de levier sélecteur de la boîte de vitesses (voir chapitre "Boîte de vitesses automatique").
- Dévisser les arbres de pont de l'arbre à bride sur la BV et les suspendre (voir chapitre "Transmission").

**Véhicules avec climatiseur**

- Pour pouvoir déposer et reposer le moteur sans qu'il soit nécessaire d'ouvrir le circuit de réfrigérant :
  - dévisser le(s) collier(s) de maintien des conduites de réfrigérant,
  - déposer l'alternateur,
  - déposer le compresseur de climatiseur,
  - fixer le compresseur de climatiseur sur la carrosserie de façon que les conduites/flexibles de réfrigérant ne subissent aucune contraintes.

**Suite des opérations pour tous les véhicules**

- Mettre en place le support de moteur **3395** dans l'élévateur pour moteur et BV **V.A.G. 1383 A** (fig. Mot. 4).

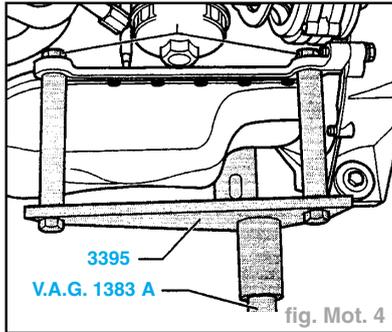


fig. Mot. 4

- Présenter le support de moteur **3395** sur le bloc-cylindres et serrer à **4 daN.m** les écrous de fixation.
- Déposer l'appui pendulaire.
- Dévisser de la fixation droite (1) de l'ensemble mécanique les vis de fixation (fig. Mot. 5).

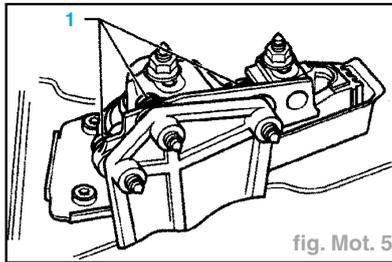


fig. Mot. 5

- Dévisser de la fixation gauche (A) de l'ensemble mécanique les vis de fixation (fig. Mot. 6).

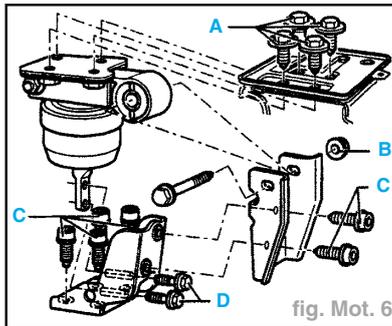


fig. Mot. 6

- Abaisser l'ensemble mécanique avec précaution.

**Nota :** L'ensemble mécanique doit être guidé avec précaution lorsqu'il est abaissé pour éviter tout endommagement sur la carrosserie.

**Moteur : fixation sur le pied de montage**

- Pour l'exécution de travaux de montage, le moteur doit être fixé avec le support de moteur **3269** sur le support de serrage **VW 313** du pied de montage.

**Outils spéciaux, contrôleurs et auxiliaires nécessaires**

- Grue d'atelier V.A.G. **1202 A**.
- Dispositif de suspension **2024 A**.

- Rallonge **2024 A/1** (pour les véhicules avec boîte automatique).
- Support de moteur **3269**.
- Support de serrage **VW 313**.

**REPOSE**

- La repose doit être effectuée dans l'ordre inverse, en tenant compte des points suivants.

**Véhicules à BV mécanique**

- Contrôler l'usure de la butée de débrayage dans le cylindre récepteur ; si nécessaire, remplacer le cylindre récepteur et la butée de débrayage.
- Nettoyer la cannelure de l'arbre primaire et la graisser légèrement de **G 000 100**.

**Suite des opérations pour tous les véhicules**

- Vérifier si les douilles d'ajustage destinées au centrage moteur/BV se trouvent dans le bloc-cylindres ; le cas échéant, les mettre en place.
- Visser à la main d'environ 5 ou 6 tours toutes les vis et écrous sur les fixations de l'ensemble mécanique.
- Ajuster la fixation de l'ensemble mécanique sans contrainte en lui imprimant des secousses.

**Véhicules avec climatiseur**

- Reposer le compresseur de climatiseur.

**Véhicules avec BV mécanique**

- Brancher la conduite sur le cylindre récepteur et la freiner par une agrafe.
- Monter les câbles de commande sur la BV ; les régler si nécessaire.
- Reposer les arbres de pont.

**Véhicules avec boîte automatique**

- Reposer le câble de levier sélecteur sur la boîte de vitesses et le régler si nécessaire.

**Suite des opérations pour tous les véhicules**

- Reposer la pompe à ailettes de direction assistée avec son support.
- Reposer le tuyau d'échappement avant.
- Reposer la hotte de guidage d'air avec ventilateur et le moteur de la pompe à air secondaire.
- Faire l'appoint de liquide de refroidissement.
- Régler le câble d'accélérateur.
- Reposer la courroie à nervures trapézoïdales.
- Reposer le flexible d'admission et le filtre à air.
- A l'aide du lecteur de défauts V.A.G. **1551** :
  - adapter l'appareil de commande de l'électronique moteur à l'antidémarrage,
  - interroger la mémoire de défauts,
  - contrôler le régime de ralenti et le point d'allumage,
  - contrôler le réglage des phares, le corriger le cas échéant.

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

- Transmetteur de température de tubulure d'admission dans partie supérieure de tubulure d'admission..... **1**
- Démarreur sur BV et moteur ..... **4,5**

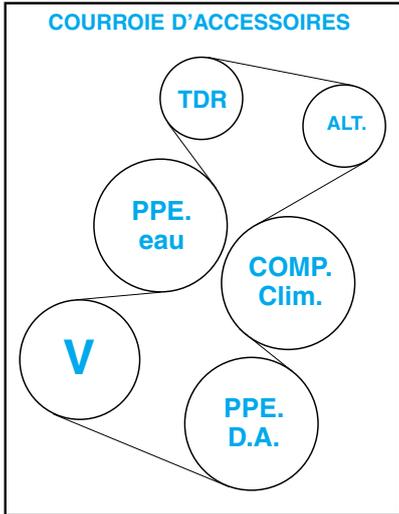
GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE

- Moteur sur BV :
  - M7 ..... 1
  - M8 ..... 2
  - M10 ..... 6
  - M12 ..... 8
- Tuyau d'échappement AV sur collecteur d'échappement ..... 4
- Tuyau d'échappement AV sur catalyseur ..... 2,5
- Conduite hydraulique sur support de moteur ..... 3,5
- Arbres de pont sur arbres à brides (véhicules avec boîte automatique) ... 8



**SUPPORTS MOTEUR**

**Fixation droite de l'ensemble mécanique**

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

- A = 5,5
- B = 6

**Fixation gauche de l'ensemble mécanique sur les véhicules avec BV mécanique**

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

- A = 5,5
- B = 11
- C = 10
- D = 20 + serrage culase angulaire de 90°, remplacer toujours la vis

**Fixation gauche de l'ensemble mécanique sur les véhicules avec BV automatique**

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

- A = 5
- B = 11
- C = 6

**Mise au point du moteur**

**Jeu aux soupapes**

**Nota :** La commande des soupapes étant du type à rattrapage de jeu hydraulique, aucun réglage n'est possible. Seul l'état des poussoirs peut être contrôlé.

**CONTRÔLE DES POUSSOIRS HYDRAULIQUES**

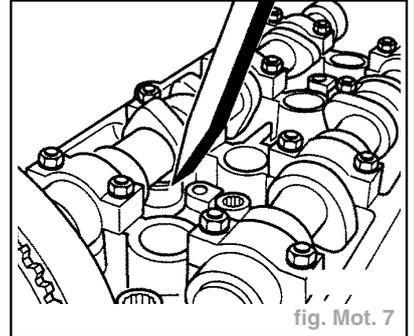
**Nota :** - Ne remplacer les poussoirs en coupelle que complets (ils ne peuvent être ni réglés ni remis en état).

- Les bruits irréguliers produits par les soupapes pendant le lancement du moteur sont normaux.
- Lancer le moteur et le faire tourner jusqu'à ce que le ventilateur du radiateur se soit mis une fois en circuit.
- Faire passer le régime pendant deux minutes à environ **2500 tr/mn.**

**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 de l'orloge en le tenant par la vis de fixation de l'amortisseur de vibrations jusqu'à ce que les cames des poussoirs en coupelle à contrôler se trouvent en haut.

- Mesurer à l'aide de cales d'épaisseur le jeu entre les cames et les poussoirs.
- Si le jeu est supérieur à **0,1 mm**, remplacer le poussoir en coupelle. Si le jeu est inférieur à **0,1 mm** ou nul, poursuivre le contrôle comme suit :
  - enfoncer le poussoir en coupelle vers le bas à l'aide d'une cale en bois ou en matière plastique. Si une course à vide supérieure à **0,1 mm** est perceptible jusqu'à l'ouverture de la soupape, remplacer le poussoir (fig. Mot. 7).

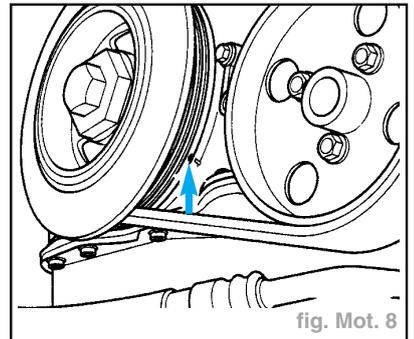


**Nota :** Après la repose de poussoirs en coupelle neufs, ne pas lancer le moteur pendant environ **30 minutes**. Les éléments hydrauliques de rattrapage doivent se mettre en place (les soupapes heurteraient sinon les pistons).

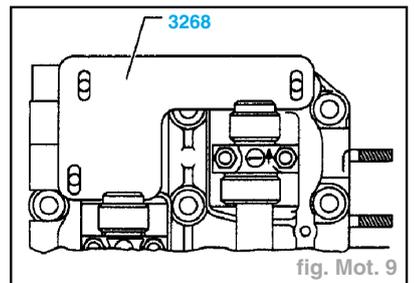
**Distribution**

**CONTRÔLE DU CALAGE DE LA DISTRIBUTION**

- Amener le vilebrequin au repère de PMH du cylindre 1 (flèche) en le tournant dans le sens de rotation du moteur par la vis de fixation de l'amortisseur de vibrations (fig. Mot. 8).



- Déposer le couvre-culasse.
- Il doit être possible d'engager la règle pour arbres à cames **3268** dans la rainure des deux arbres (fig. Mot. 9).



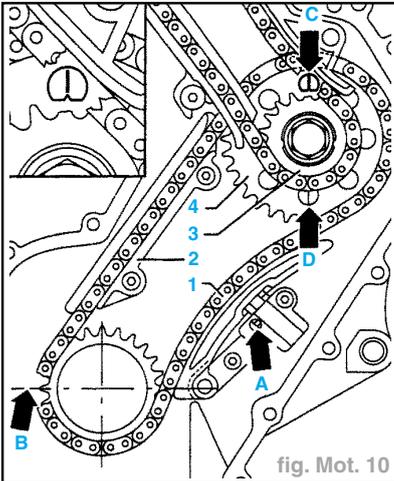
**Nota :** Cet état n'est obtenu que dans une position de PMH sur deux.

## REPOSE ET CALAGE DE LA DISTRIBUTION

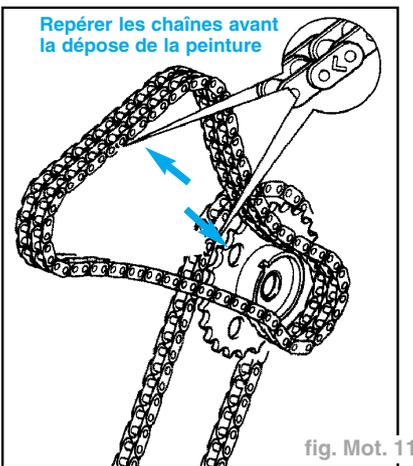
**Remarque :** Le moteur est déposé.

### Reposer la chaîne simple à rouleaux et le tendeur de chaîne avec patin tendeur

- Régler ou contrôler la position du vilebrequin par rapport à l'arbre intermédiaire :
  - la dent meulée du pignon d'entraînement (B) doit coïncider avec le plan de séparation du palier (PMH de cylindre 1) (fig. Mot. 10).



- Reposer le pivot sans embase de la glissière (2) et la serrer à **2,5 daN.m**.
- Reposer la glissière (2) avec la chaîne simple à rouleaux (1) et les deux pignons de chaîne (3 et 4) (respecter le sens de rotation de la chaîne simple à rouleaux) (fig. Mot. 11).



- Le repère sur le pignon de chaîne simple à rouleaux (4) doit coïncider avec l'encoche (C ou D) sur la rondelle d'appui.
- Débloquer la denture de verrouillage dans le tendeur de chaîne à l'aide d'un petit tournevis (A).
- Comprimer le patin tendeur contre le tendeur de chaîne et serrer le tendeur de chaîne à **1 daN.m**.

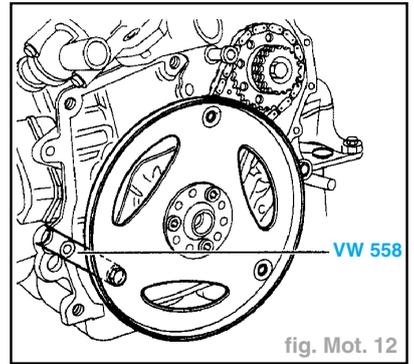
### Véhicules à BV mécanique

- Fixer le volant moteur sur le vilebrequin à l'aide des 3 vis de fixation usagées et le freiner avec le contre-appui VW 558.

### Véhicules à BV automatique

- Fixer le disque d'entraînement sur le vilebrequin à l'aide des 3 vis de fixation usagées.
- Fixer le contre-appui VW 558 avec une vis six pans M8 x 20 au dos du disque d'entraînement (fig. Mot. 12).
- Serrer les pignons de chaîne 3 et 4 d'arbre intermédiaire à **10 daN.m** (fig. Mot. 10).
- Déposer le volant-moteur ou le disque d'entraînement et contrôler la position du vilebrequin par rapport à l'arbre intermédiaire.

- Reposer la chaîne double à rouleaux et le tendeur de chaîne avec patin tendeur.



### DISTRIBUTION

1 : Pignon de chaîne d'arbre à cames - 2 : Cible (Pour transmetteur de Hall (G40) - La surface d'appui sur le pignon de chaîne d'arbre à cames et la cible doit être sèche) - 3 : **10 daN.m** (Lubrifier la surface d'appui de la tête de vis de la repose - Pour la dépose et la repose, faire contre-appui sur l'arbre à cames à l'aide d'une clé à fourches d'ouverture 24) - 4 : Pivot de palier, **2,5 daN.m** (Pour patin tendeur, position 7) - 5 : Bague-joint (Remplacer) - 6 : Tendeur de chaîne, **3 daN.m** (Pour chaîne à rouleaux, position 9 - Purger avant la repose (uniquement sur chaîne double à rouleaux - Ne tourner le moteur que lorsque le tendeur de chaîne est posé) - 7 : Patin tendeur (Pour chaîne à rouleaux, position 9) 8 : Pignon de chaîne (Pour chaîne simple à rouleaux, position 15) - 9 : Chaîne double ou simple à rouleaux (Avant la dépose, repérer le sens de rotation (position de montage)) - 10 : **10 daN.m** - 11 : Pignon de chaîne (Pour chaîne double à rouleaux, position 9) - 12 : **1 daN.m** - 13 : Tendeur de chaîne avec patin tendeur (Pour chaîne simple à rouleaux, position 15 - Avant la repose, amener la denture de verrouillage à l'intérieur du tendeur de chaîne en position détendue à l'aide d'un petit tournevis et comprimer le patin tendeur contre le tendeur de chaîne - Ne tourner le moteur que lorsque le tendeur de chaîne est posé) - 14 : Pignon d'entraînement (Incorporé dans le vilebrequin - Dent meulée vers le plan séparation de palier = PMH de cylindre 1) 15 : Chaîne simple à rouleaux (Avant la dépose, repérer le sens de rotation (position de montage)) - 16 : Glissière (Pour chaîne simple à rouleaux, position 15 - Déposer en même temps que la chaîne simple à rouleaux) - 17 : Pivot sans embase, **2,5 daN.m** (Pour glissière, position 16) - 18 : Pivot avec embase, **2,5 daN.m** (Pour glissière, position 21) - 19 : **2 daN.m** (Mettre en place avec un produit de scellement "D6") - 20 : **2 daN.m** - 21 : Glissière (Pour chaîne à rouleaux, position 9) - 22 : **1 daN.m** (Mettre en place avec avec du produit de scellement "D6") - 23 : Rondelle d'appui - 24 : Arbre intermédiaire

GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE

**Nota :** - A partir du numéro de moteur **AAA-217001**, seules les chaînes simples à rouleaux sont posées pour la commande d'arbres à cames. De ce fait, le tendeur de chaîne n'a pas d'alésage d'huile et il n'est plus nécessaire de le purger d'air (fig. Mot. 13).

- La chaîne simple à rouleaux avec le nouveau tendeur de chaîne ne doit être posée qu'en liaison avec le patin tendeur approprié.
- Le tendeur de chaîne (A) avec l'alésage d'huile (flèche) ne doit être posé que sur la chaîne double à rouleaux.
- Le tendeur de chaîne (B) ne doit être posé que sur la chaîne simple à rouleaux.

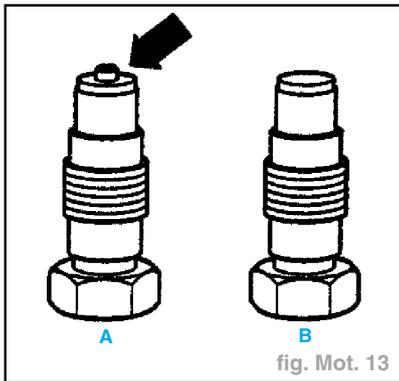


fig. Mot. 13

- Immobiliser les arbres à cames avec la règle pour arbres à cames **3268** (fig. Mot. 9).
- Reposer le pivot de palier du patin tendeur et le serrer à **2,5 daN.m**.
- Reposer le patin tendeur de tendeur de chaîne.
- Reposer le pivot de palier avec embase de la glissière et le serrer à **2,5 daN.m**.
- Emmancher la glissière sur le pivot de palier. Mettre en place la vis de fixation courte avec du produit de scellement "D6" et serrer les deux vis à **2 daN.m**.
- Mettre en place la chaîne double à rouleaux sur l'arbre intermédiaire (respecter le sens de rotation de la chaîne double à rouleaux) (fig. Mot. 11).
- Monter le pignon de chaîne d'arbre à cames et la chaîne double à rouleaux sur l'arbre à cames de la rangée des cylindres **2, 4 et 6** (arbre à cames court) et serrer à la main en faisant contre-appui.
- Monter le pignon de chaîne d'arbre à cames (avec cible de transmetteur de Hall) et la chaîne double à rouleaux sur l'arbre à cames de la rangée des cylindres **1, 3 et 5** et serrer à la main en faisant contre-appui.

**Nota :** - La surface d'appui sur le pignon de chaîne d'arbre à cames et sur la cible doit être sèche lors de la repose.

- Lubrifier les surfaces d'appui des têtes de vis lors de la repose.
- Retirer la règle pour arbres à cames **3268** (fig. Mot. 9).
- Serrer les vis de fixation des pignons de chaîne d'arbres à cames à **10 daN.m**.

**Nota :** Ne faire contre-appui sur l'arbre à cames (flèche) qu'avec une clé à fourche d'ouverture 24. La règle pour arbres

à cames **3268** ne doit pas être en place lors du serrage ou du desserrage des pignons de chaînes (fig. Mot. 14).

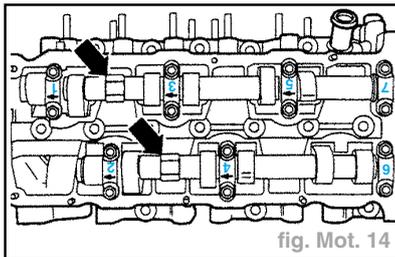


fig. Mot. 14

- Enduire la surface d'étanchéité du flasque d'étanchéité de produit **AMV 188 001 02** et reposer le flasque. Serrer les vis de fixation à **1 daN.m**.
- Remplacer la bague-joint du flasque d'étanchéité.
- Enduire de produit **AMV 188 001 02** la surface d'étanchéité du cache de pignons d'arbres à cames.
- Lubrifier le joint torique et le mettre en place dans le cache de pignons d'arbres à cames (élément N°12 de l'encadré "Culasse").
- Reposer le cache de pignons d'arbres à cames, mettre en place toutes les vis de fixation et les serrer légèrement en faisant contre-appui.
- D'abord serrer les vis de fixation M8 à **2,5 daN.m**, puis serrer les vis de fixation M6 à **1 daN.m**.
- Reposer le tendeur de chaîne double à rouleaux et le serrer à **3 daN.m**.

**Nota :** - Si le tendeur de chaîne a été étiré, le purger avant de le reposer. Pour cela, il faut enfoncer un fil métallique (Ø **8 mm**) à travers l'alésage du piston de pression (flèche) jusqu'au clapet à bille et comprimer le piston de pression avec le boîtier jusqu'en butée (fig. Mot. 15). Si le piston de pression sort de nouveau sous l'effet du ressort, répéter la purge.

- Ne tourner le moteur que lorsque le tendeur de chaîne est posé. Dans le cas contraire, la chaîne simple ou double à rouleaux saute.

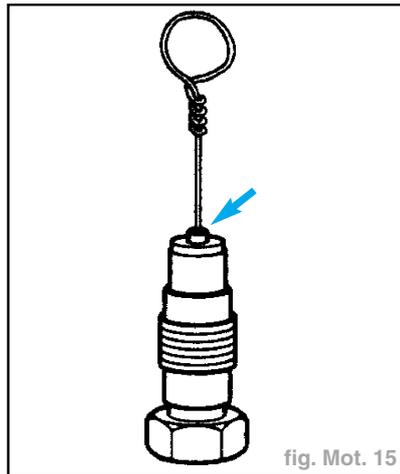
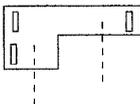


fig. Mot. 15

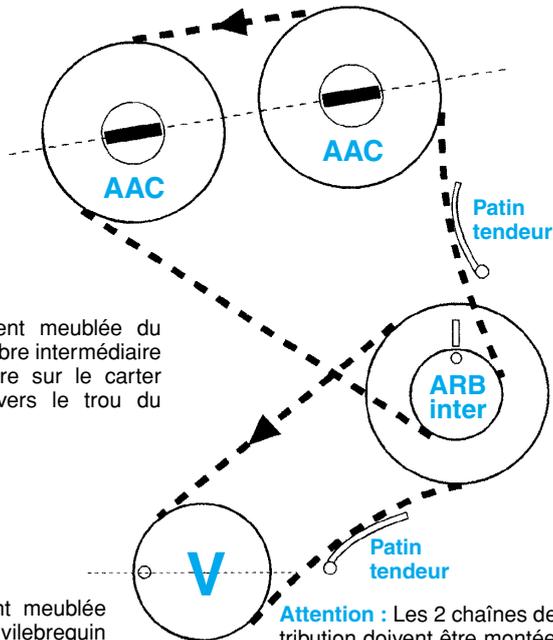
- Tourner le vilebrequin de deux tours complets dans le sens de rotation du moteur et contrôler le calage de la distribution.

**CALAGE DE LA DISTRIBUTION**

**Nota :** Utiliser l'outil **3268 VAG**



Aligner parfaitement les rainures des extrémités arrière d'arbres à cames.



Aligner la dent meublée du pignon de l'arbre intermédiaire avec le repère sur le carter visible à travers le trou du pignon.

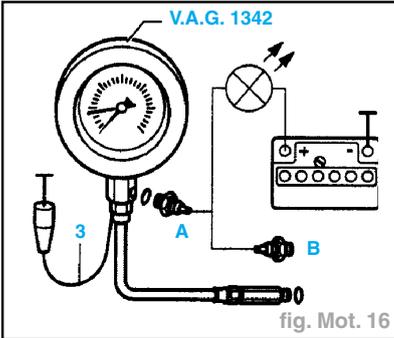
Aligner la dent meublée du pignon de vilebrequin avec le plan de joint du carter.

**Attention :** Les 2 chaînes de distribution doivent être montées en respectant leur sens de rotation, indiqué par une flèche peinte lors de la dépose, sur une des dents de chacune d'elles.

## Lubrification

### CONTRÔLE DE LA PRESSION D'HUILE ET DU CONTACTEUR DE PRESSION

- Déposer le contacteur de pression d'huile **0,3 bar** (isolation marron) et le visser dans l'appareil de contrôle (fig. Mot. 16).



- Visser l'appareil de contrôle dans le support de filtre à huile, à la place du contacteur de pression d'huile.
- Visser l'appareil de contrôle dans le support de filtre à huile, 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 **0,3 bar (F22) (A)**. La diode électroluminescente doit s'allumer.
- Lancer le moteur et augmenter lentement le régime. A une pression de **0,15 à 0,45 bar**, la diode électroluminescente doit s'éteindre ; dans le cas contraire remplacer le contacteur de pression d'huile **0,3 bar**.
- Raccorder la lampe-témoin à diodes au contacteur de pression d'huile **1,4 bar (isolation noire) (B)**. A une pression de **1,2 à 1,6 bar** la diode électroluminescente doit s'allumer ; dans le cas contraire, remplacer le contacteur de pression d'huile **1,4 bar (F1)**.
- Continuer à augmenter le régime. A **2000 tr/mn** et une température de **80°C**, la pression d'huile doit être de **2,0 bar** mini.
- A un régime plus élevé, la pression d'huile ne doit pas dépasser **7,0 bar**. Si nécessaire, remplacer la pompe à huile.

## Refroidissement

### VIDANGE

- Ouvrir le bouchon du vase d'expansion de liquide de refroidissement.
- Dévisser la vis de vidange du tuyau de liquide de refroidissement.

### REPLISSAGE

**Nota :** - Le système de refroidissement est rempli toute l'année d'un mélange d'eau et d'antigel anticorrosif **G 11**. Le **G 11** et les additifs de liquide de refroidissement portant la mention "conformes à **TL VW 774 B**" empêchent les dégâts dus au gel et à la corrosion, ainsi que l'entartrage ; en outre, ils augmentent la température d'ébullition du liquide de refroidissement. Pour ces raisons, le système de refroidissement doit impérativement être rempli toute l'année de produits antigel et anticorrosif. Particulièrement dans les pays à climat tropical, le liquide de refroidissement contribue, grâce à son point d'ébullition plus élevé, à la sécurité de fonctionnement du moteur en cas de fortes sollicitations.

- 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.

### Proportions de mélange recommandées

Equipement du véhicule	Protection antigel jusqu'à	Proportion d'anti gel <sup>1)</sup>	G 11 <sup>2)</sup>	Eau <sup>2)</sup>
Un échangeur de chaleur	-25°C	40 %	3,6 l	5,4 l
	-35°C	50 %	4,5 l	4,5 l
Deux échangeurs de chaleur	-25°C	40 %	4,3 l	6,5 l
	-35°C	50 %	5,4 l	5,4 l
Deux échangeurs de chaleur et un chauffage d'appoint à l'eau	-25°C	40 %	4,6 l	6,8 l
	-35°C	50 %	5,7 l	5,7 l

- 1) La production d'antigel ne doit pas excéder 60 % ; la protection antigel et l'effet de refroidissement diminuent en cas de proportion plus élevée.
- 2) Les quantités de liquide de refroidissement sont applicables aux véhicules avec boîte de vitesses mécanique. Pour les véhicules avec boîte automatique, les proportions de **G 11** et d'eau dans le liquide de refroidissement doivent être respectivement augmentées de **0,1 l**.
  - Pousser la durit supérieure du radiateur vers le bas.
  - Faire l'appoint de liquide de refroidissement jusqu'au repère MAX sur le vase d'expansion.
  - Lancer le moteur et le faire tourner à régime accéléré (env. **2500 tr/mn**) pendant environ 10 minutes.
  - Contrôler le niveau de 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 MAX ; à moteur froid, il doit être compris entre les repères MIN et MAX.

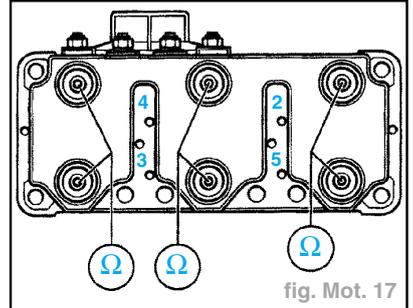
## Injection - allumage

### INTERVENTION SUR LE SYSTÈME DE GESTION MOTEUR

- Le contrôle du système de gestion moteur nécessite l'utilisation du lecteur de défaut **V.A.G. 1551** ou **Ford FDS 2000** relié à la prise diagnostic (situé sous le cendrier de la console centrale).

## CONTRÔLE DU TRANSFORMATEUR D'ALLUMAGE

- Contrôler les résistances secondaires sur la borne 4 entre (fig. Mot. 17) :
  - cyl. 1 et cyl. 6,
  - cyl. 3 et cyl. 4,
  - cyl. 2 et cyl. 5.
  - valeur assignée : **3,6 à 4,4 kΩ**.
- Si les valeurs assignées ne sont pas atteintes, remplacer le transformateur d'allumage (**N152**).



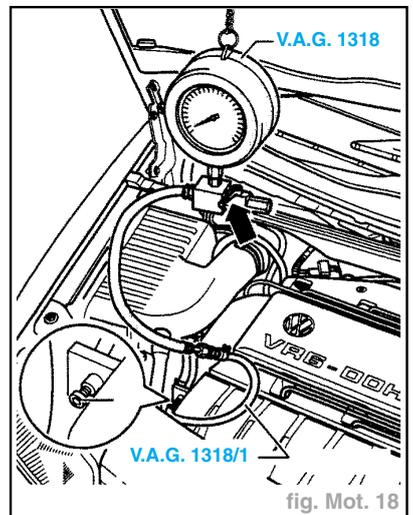
## CONTRÔLE DE LA POMPE À CARBURANT

- Conditions de contrôle :
  - tension de la batterie **11,5 V mini**
  - fusible **N°18** intact

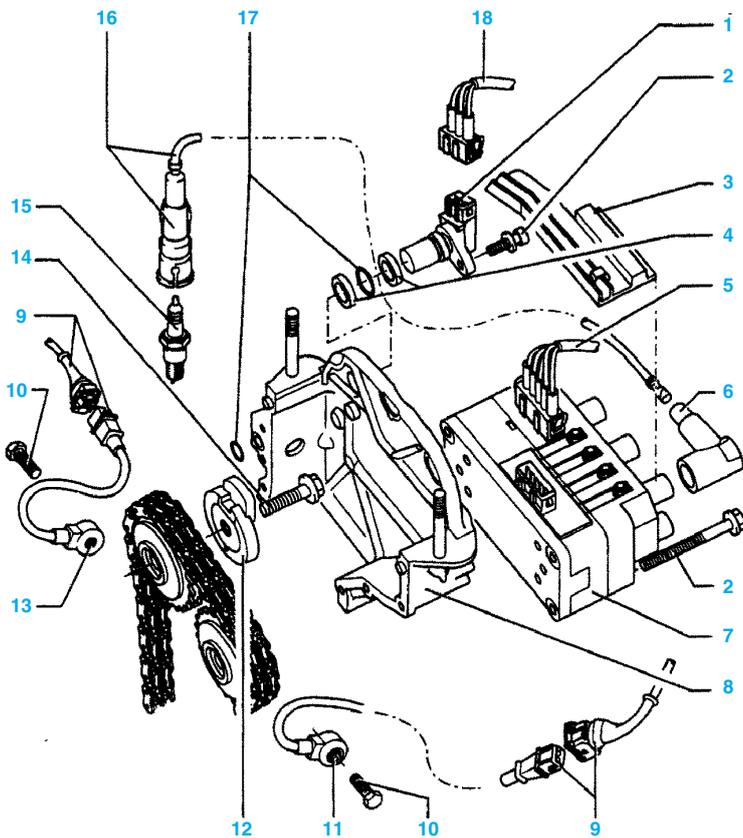
### Déroutement du contrôle

**Attention :** Le système d'alimentation est sous pression. Avant de desserrer des raccords de flexible ou d'ouvrir le raccord de contrôle, entourer d'un chiffon le point de raccord. Réduire ensuite la pression en débranchant prudemment le flexible ou en dévissant la vis d'obturation.

- Dévisser la vis d'obturation (1) du répartiteur de carburant et raccorder le dispositif manométrique **V.A.G. 1318** au répartiteur de carburant à l'aide de l'adaptateur **V.A.G. 1318/10** et le flexible **V.A.G. 1318/1**. Le robinet d'arrêt du dispositif manométrique doit être fermé (levier perpendiculaire au sens du débit (flèche)) (fig. Mot. 18).
- Lancer le moteur et le faire tourner au ralenti.



PIÈCES DU SYSTÈME D'ALLUMAGE

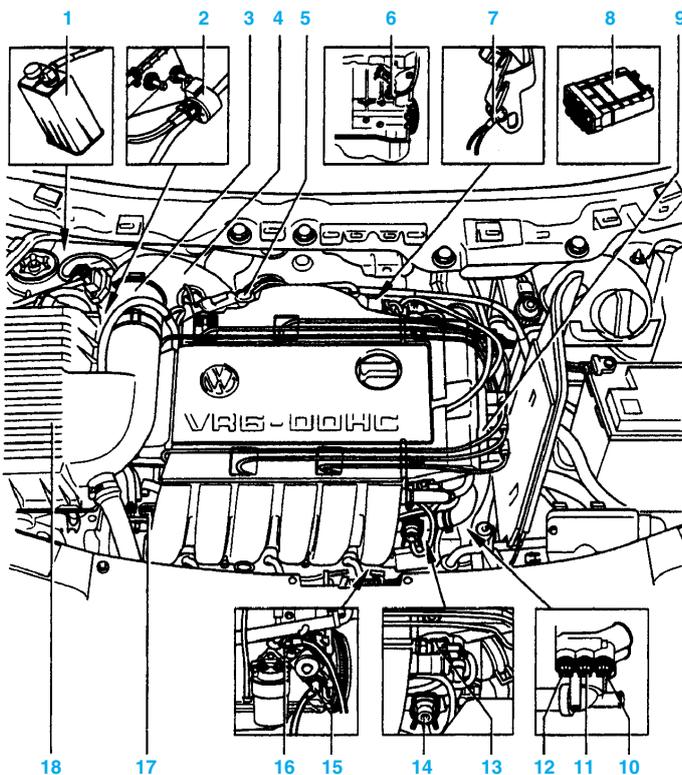


Nomenclature

1 : Transmetteur de Hall (G40)\* (Tenir compte des bagues d'écartement, position 4 - Pour la dépose, déclipser le passe-câbles pour le transformateur d'allumage, position 3) - 2 : 1 daN.m - 3 : Passe-câbles (Pour transformateur d'allumage (N152), position 7) - 4 : Bague d'écartement - 5 : Fiche de raccordement (Noire à pôles - Pour transformateur d'allumage (N152)) - 6 : Fiche d'antiparasitage (0,6 à 1,4 kΩ) - 7 : Transformateur d'allumage (N152) (Avec repère pour câble d'allumage, ne pas intervenir) - 8 : Cache de pignons d'arbres à cames - 9 : Connexion à fiche à 3 raccords (Pour détecteur de cliquetis 1 : blanche - Pour détecteur de cliquetis 2 : noire - Contacts dorés) - 10 : 2 daN.m (Le couple de serrage a une influence sur le fonctionnement du détecteur de cliquetis) - 11 : Détecteur de cliquetis 2 (G66)\* (Emplacement de montage : bloc-cylindres côté admission) - 12 : Cible (Pour transmetteur de Hall (G40) - La surface d'appui sur le pignon de chaîne d'arbre à cames et la cible doit être sèche - Si la cible a été déposée, contrôler le calage de la distribution après sa repose) - 13 : Détecteur de cliquetis 1 (G61)\* (Emplacement de montage : bloc-cylindres côté échappement - 14 : 10 daN.m (Pour la dépose et la repose, faire contre-appui sur l'arbre à cames à l'aide d'une clé à fourche d'ouverture 24 - Lubrifier la surface d'appui de la tête de vis lors de la repose) - 15 : Bougie, 2,5 daN.m (Déposer et reposer avec 3122 B) - 16 : Fiche de bougie d'allumage avec câble d'allumage (Pour la dépose de la fiche de bougie du cylindre 1, déposer le corps supérieur du filtre à air - Utiliser 3277 A pour la débrancher et la rebrancher - 4 à 6 kΩ) - 17 : Joint torique (Remplacer) - 18 : Fiche de raccordement (Noire, à 3 pôles - Pour transmetteur de Hall (G40)

\* Contrôlé par l'autodiagnostic

SYSTÈME D'ALLUMAGE ET D'INJECTION MOTRONIC



Nomenclature

1 : Réservoir à charbon actif (Emplacement de montage : dans le passage de roue droit) - 2 : Electrovanne 1 de réservoir à charbon actif (N80) - 3 : Débitmètre d'air massique (G70) - 4 : Flexible d'admission (Avec raccord pour résistance chauffante (N79) pour aération du carter-moteur) - 5 : Unité de commande de papillon (J338) (Chauffé par le liquide de refroidissement) - 6 : Détecteur de cliquetis 1 (G61) - 7 : Connexion de masse - 8 : Appareil de commande du système d'allumage et d'injection Motronic (J220) (Emplacement de montage : derrière le porte-instruments dans l'habitacle) - 9 : Transformateur d'allumage (N152) - 10 : Thermocontacteur pour débranchement du climatiseur (F163) et thermocontacteur pour ventilateur de liquide de refroidissement, 3ème vitesse (F165) (Marron, à 4 pôles - Sur les véhicules équipés d'un climatiseur) - 11 : Transmetteur de température de liquide de refroidissement (G62) (Bleu, à 2 pôles - Pour Motronic) - 12 : Thermocontacteur de marche à vide du ventilateur (F87) avec transmetteur d'indicateur de température du liquide de refroidissement (G2) (Jaune, à 4 pôles) - 13 : Transmetteur de température de la tubulure d'admission (G72) - 14 : Régulateur de pression de carburant - 15 : Transmetteur de régime moteur (G28) - 16 : Détecteur de cliquetis 2 (G66) - 17 : Injecteur (N30 à N33, N83, N84) - 18 : Filtre à air

- Mesurer la pression de carburant. Valeur assignée : pression d'env. **2,5 bar**.
- Si aucune pression de carburant ne s'établit :
  - couper le contact,
  - retirer le cache de la plaque porte-relais.
- Débrancher le relais de la pompe à carburant (**J17**) de la plaque porte-relais (emplacement de relais 12) (fig. Mot. 19).

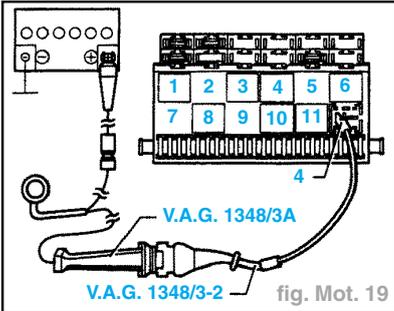


fig. Mot. 19

- Nota :** - Si de l'outillage est nécessaire pour retirer les relais ou les appareils de commande de la plaque porte-relais, déconnecter auparavant la tresse de masse de la batterie.
- Pour les autoradios avec code de sécurité antivol, déconnecter auparavant la tresse de masse de la batterie.
  - Raccorder la commande à distance **V.A.G. 1348/3A** avec le câble adaptateur **V.A.G. 1348/3-2** au contact 4 et au pôle (+) de la batterie.
  - Actionner la commande à distance.
  - Si de la pression du carburant s'établit, contrôler l'excitation du relais de pompe à carburant.
  - Si aucune pression ne s'établit, déposer le couvercle du plancher de coffre.
  - Débrancher la fiche de raccordement à 4 pôles du flasque se trouvant sur le réservoir à carburant.
  - Brancher la lampe témoin à diodes **V.A.G. 1527** avec les câbles auxiliaires de **V.A.G. 1594** sur les contacts extérieurs de la fiche (fig. Mot. 20).

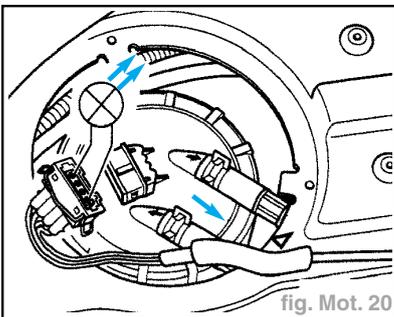


fig. Mot. 20

- Actionner la commande à distance. La diode électroluminescente doit s'allumer.
- Si la diode électroluminescente ne s'allume pas :
  - rechercher et éliminer la coupure de câble d'après le schéma de parcours du courant.
- Si la diode électroluminescente s'allume (alimentation tension correcte) :
  - dévisser l'écrou-raccord avec **3217**,
  - vérifier si les câbles électriques sont

- branchés entre le flasque et la pompe à carburant.
- Si aucune coupure de câble n'est constatée :
  - pompe à carburant défectueuse, remplacer l'unité de refoulement du carburant.

**Contrôle du débit d'alimentation**

- Alimentation correcte.
- Commande à distance **V.A.G. 1348/3A** branchée.
- Retirer le bouchon de l'ajustage de remplissage du réservoir à carburant.

**Attention :** Le système d'alimentation est sous pression. Avant de desserrer des raccords de flexible ou d'ouvrir le raccord de contrôle, entourer d'un chiffon le point de raccord. Réduire ensuite la pression en débranchant prudemment le flexible ou en dévissant la vis d'obturation.

- Débrancher la conduite d'alimentation en carburant (1) du répartiteur de carburant (fig. Mot. 21).

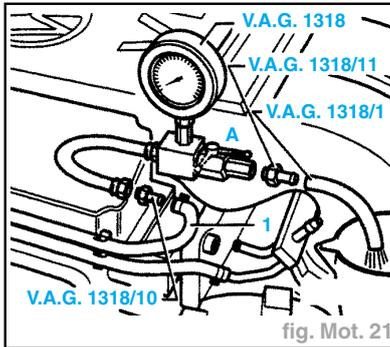


fig. Mot. 21

- Brancher le dispositif manométrique **V.A.G. 1318** avec l'adaptateur **V.A.G. 1318/10** sur la conduite d'alimentation en carburant (1).
- Brancher le flexible **V.A.G. 1318/1** sur l'adaptateur **V.A.G. 1318/11** du dispositif manométrique et maintenez-le dans un verre gradué.
- Ouvrir le robinet d'arrêt du dispositif manométrique. Le levier est alors orienté dans le sens du débit (A).
- Actionner la commande à distance **V.A.G. 1348/3A** tout en fermant lentement le robinet d'arrêt jusqu'à ce que le manomètre indique **3 bar** de pression. A partir de cet instant, ne modifier plus la position du robinet d'arrêt.
- Vider le verre gradué.
- Pour la mesure de la tension, raccorder le multimètre **V.A.G. 1715** à la batterie du véhicule, à l'aide des câbles auxiliaires de **V.A.G. 1594**.
- Actionner la commande à distance pendant **30 secondes**.
- Comparer la quantité de carburant refoulée avec la valeur assignée (fig. Mot. 22) :
  - \* Débit d'alimentation mini en **cm³/30 s**
  - \*\* Tension sur la pompe à carburant, le moteur étant à l'arrêt et la pompe fonctionnant (environ **2 V** de moins que la tension de la batterie)

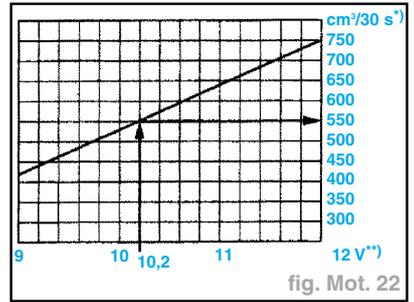


fig. Mot. 22

**Exemple :**

- Lors du contrôle, une tension de **12,2 V** est mesurée sur la batterie. Etant donné que la tension sur la pompe est d'env. **2 V** plus basse que la tension de la batterie, il en résulte un débit d'alimentation mini de **530 cm³/30 s**.
- Si le débit d'alimentation mini n'est pas atteint :
  - vérifier si les conduites de carburant ne sont pas étranglées (pliures) ou obstruées.
- Débrancher le flexible d'alimentation (1) de l'entrée du filtre à carburant.
- A l'aide de l'adaptateur **1318/10**, brancher le dispositif manométrique **V.A.G. 1318** sur le flexible.
- Répéter le contrôle du débit.
- Si le débit d'alimentation mini est maintenant atteint :
  - remplacer le filtre à carburant.
- Si, encore une fois, le débit d'alimentation mini n'est pas atteint :
  - déposer l'unité de défolement du carburant et vérifier si le tamis n'est pas encrassé.
- Seulement si vous n'avez constaté aucun défaut jusqu'à maintenant :
  - remplacer l'unité de refoulement du carburant.
- Si vous avez obtenu le débit voulu, mais que vous soupçonnez malgré cela un défaut du système d'alimentation en carburant (p. ex. défaillance temporaire de l'alimentation), contrôler comme suit le courant absorbé par la pompe à carburant.
- Rebrancher toutes les conduites de carburant détachées.
- A l'aide de la pince électrique, brancher le multimètre **V.A.G. 1715** sur le câble rouge/blanc du câblage (fig. Mot. 23).
- Lancer le moteur et faites-le tourner au ralenti.
- Mesurer le courant absorbé par la pompe à carburant. Valeur assignée : **8 ampères** maxi.

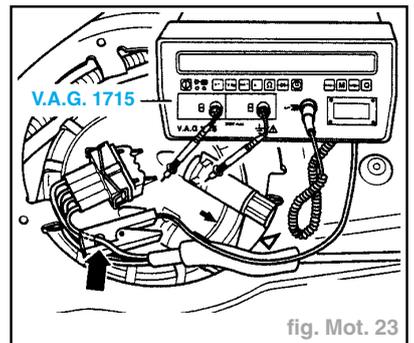


fig. Mot. 23

GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE

- Nota :** Si la perturbation du système d'alimentation n'est que passagère, vous pouvez également effectuer le contrôle pendant un parcours d'essai, mais la présence d'une deuxième personne est dans ce cas nécessaire.
- Si la valeur du courant absorbé est dépassée :
    - remplacer l'unité de refoulement du carburant.

**Contrôle du clapet antiretour de la pompe à carburant**

- Commande à distance **V.A.G. 1348/3A** branchée.
- Dispositif manométrique **V.A.G. 1318** branché sur la conduite d'alimentation en carburant du répartiteur de carburant.

**Nota :** Ce contrôle permet de vérifier simultanément l'étanchéité des raccords de la conduite d'alimentation en carburant depuis l'unité de refoulement du carburant jusqu'au point de raccordement du dispositif manométrique **V.A.G. 1318**.

- Fermer le robinet d'arrêt du dispositif manométrique (levier perpendiculaire au sens du débit, position B) (fig. Mot. 21).
- Actionner la commande à distance à de brefs intervalles jusqu'à ce qu'une pression de env. **3 bar** se soit établie.
- Si la pression établie est trop importante, l'abaisser en ouvrant avec précaution le robinet d'arrêt.

**Attention :** Risque d'éclaboussures lors de l'ouverture du robinet d'arrêt ; maintenir un récipient devant le raccord libre du dispositif manométrique.

- Observer la chute de pression. Après **10 minutes**, la pression ne doit pas tomber en-dessous de **2,2 bar** ; Si nécessaire, contrôler l'étanchéité des raccords des conduites ou remplacer l'unité de refoulement du carburant.

**Culasse**

- Méthode basée sur le Ford Galaxy.

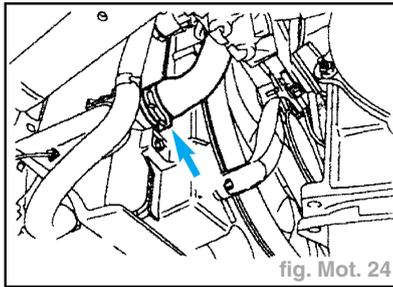
**DÉPOSE DE LA CULASSE**

- Débrancher le câble de masse de la batterie.
- Déposer les butées de chocs des charnières de capot.
- Ouvrir le capot jusqu'en butée.
- Déposer le cache du tablier.
- Retirer le cache du phare.
- Déposer la partie supérieure du boîtier de filtre à air :
  - débrancher le flexible allant vers la pompe d'injection d'air secondaire,
  - ouvrir les deux clips.
- Déposer la partie inférieure du boîtier de filtre à air (emboîtée) :
  - retirer l'électrovanne de purge de cartouche à charbon (électrovanne CANP) et le silentbloc,
  - débrancher le flexible allant à l'électrovanne CANP.

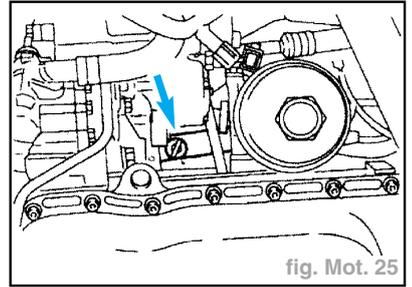
- Déposer le débitmètre d'air massique (MAF) :
  - débrancher le connecteur de la sonde MAF,
  - déposer la tubulure d'admission et la sonde MAF,
  - débrancher le connecteur de l'électrovanne CANP,
  - débrancher le flexible de ventilation du carter-moteur.

**Avertissement :** Lorsque le moteur est à température normale de fonctionnement, entourer, avant d'ouvrir le circuit de refroidissement, l'obturateur de vase d'expansion d'un chiffon épais afin de ne pas se brûler.

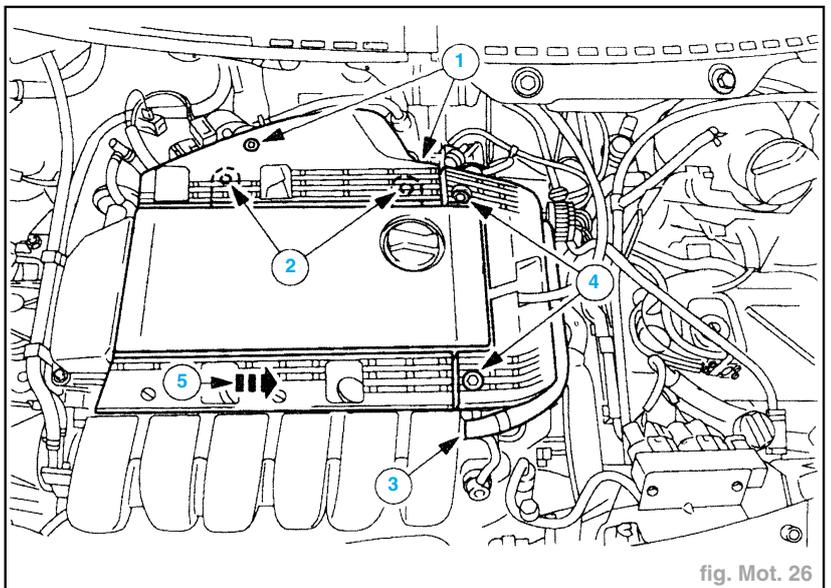
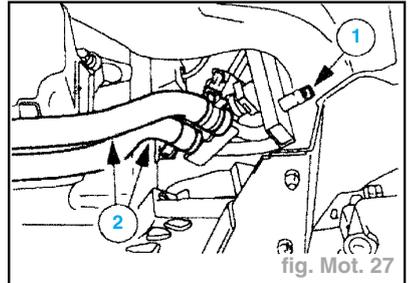
- Ouvrir lentement l'obturateur du vase d'expansion pour réduire l'excès de pression, puis le déposer.
- Déposer la partie supérieure de la cloison entre compartiment moteur et batterie (emboîtée).
- Lever le véhicule.
- Déposer la tôle de protection inférieure du moteur (quatre vis, deux écrous).
- Vidanger le circuit de refroidissement en débranchant la durit inférieure du radiateur.
- Rebrancher la durit une fois la vidange du circuit de refroidissement terminée (fig. Mot. 24).



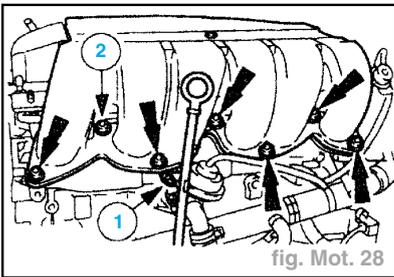
- Vidanger le circuit de refroidissement (suite) :
  - dévisser le bouchon de vidange du tuyau de liquide de refroidissement (fig. Mot. 25),



- après la vidange du circuit de refroidissement, revisser le bouchon de vidange du tuyau de liquide de refroidissement.
- Déposer le tuyau d'échappement (six écrous).
- Descendre le véhicule au sol.
- Déclipser les fils d'allumage et débrancher les connecteurs de bougies au moyen de l'outil spécial (réf. **21-201**).
- Déposer le cache supérieur du moteur à l'aide de l'outil spécial **21-012** (clé 12 pans) (fig. Mot. 26) :
  - côté collecteur d'échappement (1),
  - partie centrale (2),
  - débrancher le flexible à dépression allant au servofrein (3),
  - côté transmission (4),
  - côté collecteur d'admission (5).
- Déposer la bobine d'allumage DIS (4 vis).
- Débrancher les flexibles de carburant (fig. Mot. 27) :
  - déposer la vis et laisser diminuer la pression de carburant (1),
  - déposer les flexibles de carburant à l'aide de l'outil spécial **24-003** (2).



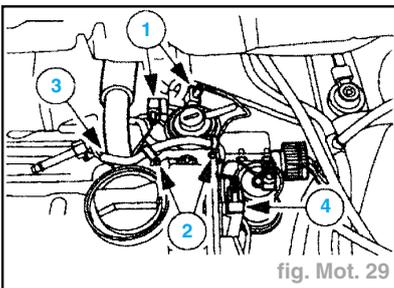
- Déposer les durits à l'aide de l'outil spécial **24-003** :
  - du radiateur de chauffage,
  - du boîtier de papillon.
- Débrancher les flexibles/le connecteur :
  - la durit du boîtier de thermostat,
  - le flexible à dépression du régulateur de dépression électronique (EVR),
  - le connecteur du faisceau de câblage du moteur.
- Débrancher le câble d'accélérateur du boîtier de papillon.
- Débrancher les flexibles de l'électrovanne CANP et déclipser le câble du détecteur de cliquetis.
- Débrancher le connecteur du capteur de position de papillon (capteur TP).
- Débrancher le câble de masse.
- Déposer la boîte à air d'admission (fig. Mot. 28) :
  - déposer la vis du tube de jauge de niveau d'huile (1),
  - déposer les vis de la boîte à air d'admission à l'aide de l'outil spécial **21-207** (douille) (2).



- Déposer la boîte à air d'admission (suite) :
  - desserrer le tuyau de recyclage des gaz d'échappement (tuyau EGR) du boîtier de papillon,
  - déposer les supports de boîte à air d'admission de la culasse (deux vis chacun),
  - débrancher le connecteur de la sonde de température d'air d'admission (sonde IAT),
  - débrancher le flexible à dépression du régulateur de pression de carburant,

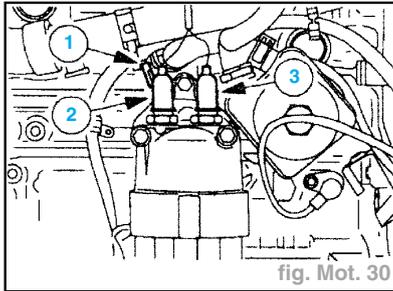
**Nota** : Obtenir les entrées de la boîte à air d'admission avec des chiffons non pelucheux.

- enlever la boîte à air d'admission avec le joint.
- Déposer les composants suivants (fig. Mot. 29) :



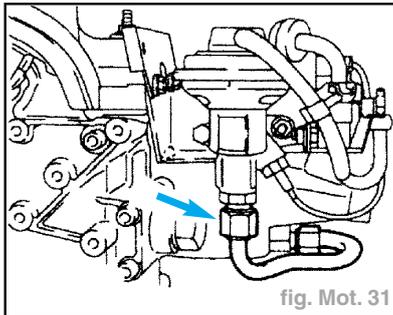
- débrancher les deux connecteurs multiples (1),
- déclipser le faisceau de câblage du support EGR (2),

- déposer la durit de la culasse (3),
- débrancher le connecteur de la sonde de température du clapet EGR (4).
- Débrancher les connecteurs et déposer le support du faisceau de câblage :
  - connecteur de la sonde de température de liquide de refroidissement (sonde ECT),
  - connecteur du thermocontact de ventilateur,
  - support du faisceau de câblage.
- Débrancher le flexible d'air auxiliaire.
- Débrancher les connecteurs du boîtier de filtre à huile (fig. Mot. 30) :
  - sonde de température d'huile (1),
  - manostat d'huile **1,4 bar** (2),
  - manostat d'huile **0,3 bar** (3).

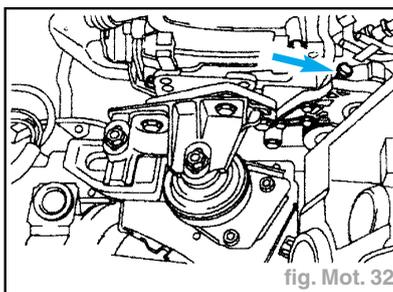


**Nota** : Obtenir les tuyaux d'injection avec des chiffons non pelucheux.

- Déposer la rampe d'injection avec les injecteurs (4 vis).
- Déposer le boîtier de thermostat et débrancher le connecteur de l'électrovanne d'air auxiliaire.
- Déposer la pompe à eau électrique de chauffage auxiliaire (encastrée) ainsi que son support.
- Déposer le tuyau de clapet EGR (fig. Mot. 31).

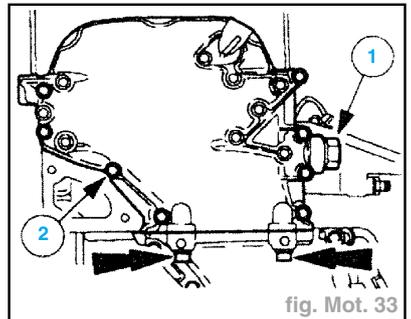


- Détendre la courroie (fig. Mot. 32) :
  - poser la vis M8 x 80 dans le boîtier du tendeur de courroie jusqu'à ce que la courroie soit détendue.

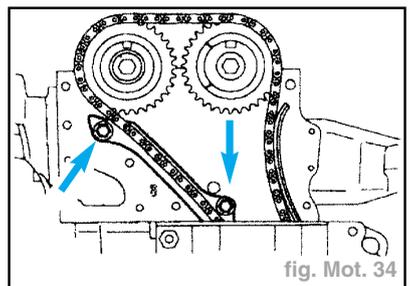


**Attention** : Ne pas visser la vis jusqu'en butée dans le boîtier du tendeur de courroie. Cela risque d'endommager le boîtier.

- Déposer le couvre-culasse (huit vis, deux écrous) :
  - enlever le support des tuyauteries de carburant,
  - retirer le joint.
- Déposer le carter de distribution supérieur (fig. Mot. 33) :
  - déposer le tendeur automatique de chaîne à rouleaux double (1) :
    - retirer l'arrêt d'huile,
  - déposer les vis (2) :
    - retirer le carter de distribution supérieur avec l'arrêt d'huile.



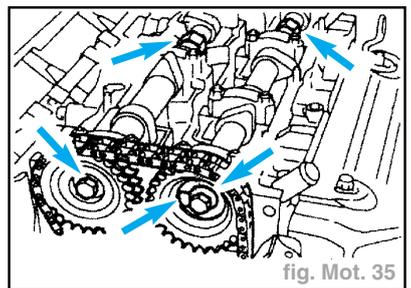
- Déposer le guide de chaîne à rouleaux double (fig. Mot. 34).



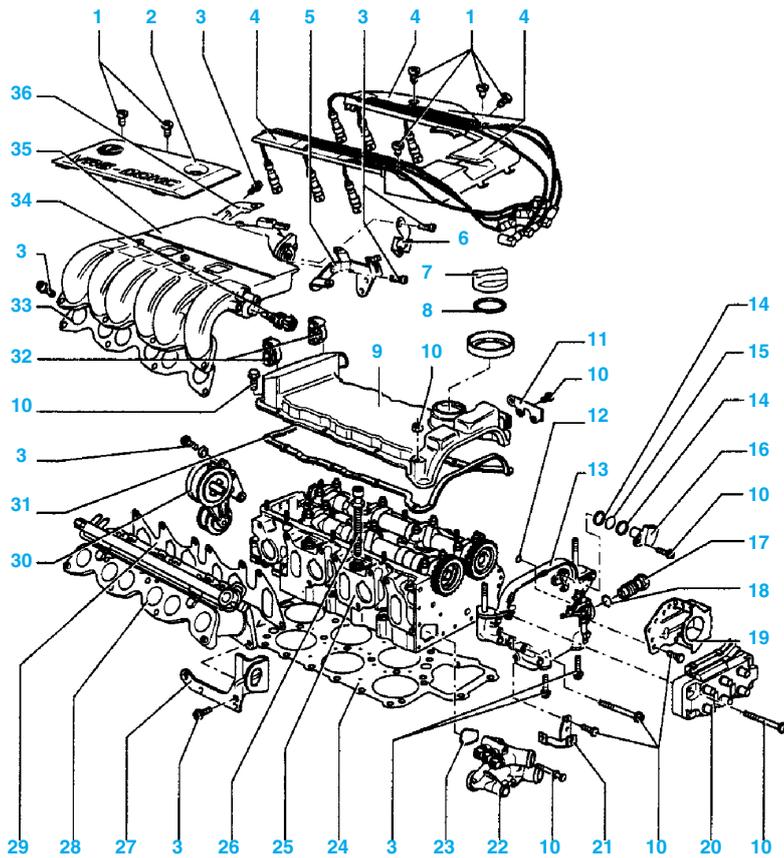
- Retirer le rail tendeur.
- Déposer les pignons d'arbre à cames (fig. Mot. 35) :
  - déposer les vis des pignons,

**Nota** : Immobiliser l'arbre à cames à l'aide d'une clé à fourches N°24 placée sur l'hexagone.

- enlever le rotor du capteur de position d'arbre à cames (capteur CMP).



CULASSE



**Nota :** - Lors de la pose d'une culasse d'échange standard avec arbres à cames montés, les surfaces de contact entre les poussoirs en coupelle et la voie de coulissement des cames doivent être lubrifiées après la pose de la culasse. - Les rondelles de matière plastique livrées pour protéger les soupapes ouvertes ne doivent être retirés qu'immédiatement avant la mise en place de la culasse. - Lors du remplacement de la culasse, renouveler tout le liquide de refroidissement.

**1 :** 0,5 daN.m - **2 :** Cache (Au-dessus de la partie supérieure de la tubulure d'admission - **3 :** 2,5 daN.m - **4 :** Guide de câbles d'allumage - **5 :** Appui arrière gauche (Entre la partie supérieure de la tubulure d'admission et la culasse - Avec connexion de masse moteur) - **6 :** Contre-palier (Pour câble d'accélérateur) - **7 :** Bouchon - **8 :** Joint (Remplacer en cas d'endommagement) - **9 :** Couvre-culasse - **10 :** 1 daN.m - **11 :** Support (Pour câbles électriques et soupape de recyclage des gaz) - **12 :** Joint torique (Remplacer - Lubrifier avant le montage et mettre en place dans le cache de pignon d'arbre à cames, position 13) - **13 :** Cache de pignon d'arbres à cames (Peut être déposé et reposé culasse montée - Enduire les surfaces d'étanchéité de produit **AMV 188 001 02**) - **14 :** Bague d'écartement - **15 :** Joint torique (Remplacer - Lubrifier avant le montage) - **16 :** Transmetteur de Hall (**G40**) - **17 :** Tendeur de chaîne, 3 daN.m (Pour chaîne à rouleaux - Purger avant la repose - Ne tourner le moteur que lorsque le tendeur de chaîne est posé) - **18 :** Bague-joint (Remplacer) - **19 :** Support (Pour connexion à fiche à 42 pôles et pompe de recirculation du liquide de refroidissement) - **20 :** Transformateur d'allumage (**N152**) - **21 :** Support (Pour câbles électriques) - **22 :** Boîtier de régulateur de liquide de refroidissement - **23 :** Joint torique (Remplacer) - **24 :** Joint de culasse (Remplacer - Après le remplacement, renouveler tout le liquide de refroidissement) - **25 :** Culasse (Contrôler le gauchissement : 0,1 mm maxi) - **26 :** Boulon de culasse (Remplacer - Respecter l'ordre de desserrage et serrage) - **27 :** Oeillet d'accrochage (Soupape d'injection d'air secondaire (**N112**) fixée à l'oeillet d'accrochage à l'aide d'un support) - **28 :** Partie inférieure de la tubulure d'admission - **29 :** Joint de la partie inférieure de la tubulure d'admission (Remplacer) - **30 :** Galet-tendeur de courroie à nervures trapézoïdales - **31 :** Joint de couvre-culasse (Remplacer en cas d'endommagement - Respecter la position de montage) - **32 :** Support (Pour conduites de carburant) - **33 :** Joint de partie supérieure de tubulure d'admission (Remplacer) - **34 :** Transmetteur de température de tubulure d'admission (**G72**), 1 daN.m - **35 :** Partie supérieure de la tubulure d'admission (Serrer d'abord sur la partie inférieure de la tubulure d'admission, puis serrer les deux appuis arrière, positions 5 et 36) - **36 :** Appui arrière droit (Entre la partie supérieure de la tubulure d'admission et la culasse - Avec support de conduites de carburant)

- Déposer la culasse (fig. Mot. 36) :
- desserrer et déposer les vis de culasse dans l'ordre indiqué à l'aide de l'outil spécial **21-002** (clé 12 pans),

**Nota :** Repérer l'emplacement des vis (longueur variable).

- déposer la culasse avec le collecteur d'échappement,
- retirer le joint,
- poser la culasse sur son support souple.

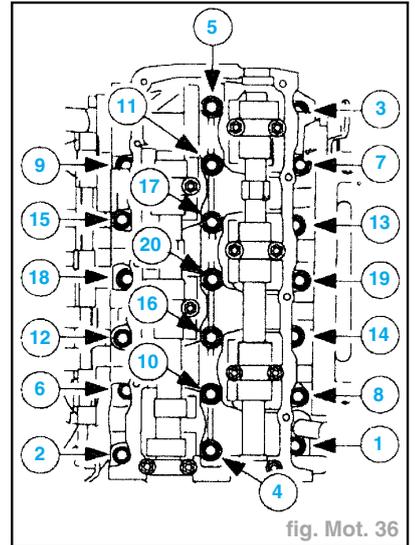


fig. Mot. 36

DÉSAMBLAGE

**Remarque :** Les références des outils sont d'origine VAG.

- Arbre à cames de la rangée des cylindres **1, 3 et 5** (fig. Mot. 37) :
- commencer par déposer les chapeaux de palier **1 et 7**,
- desserrer alternativement en diagonale les chapeaux de palier **3 et 5**.
- Arbre à cames de la rangée des cylindres **2, 4 et 6** :
- commencer par déposer le chapeau de palier **4**,
- desserrer alternativement en diagonale les chapeaux de palier **2 et 6**.

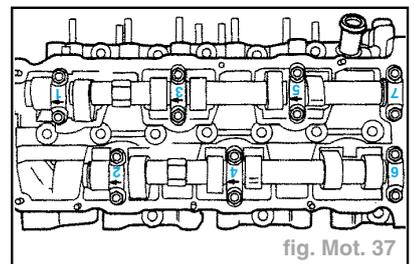


fig. Mot. 37

- Déposer les poussoirs en coupelle (ne pas les intervertir) et les placer avec la surface d'appui orientée vers le bas.
- Mettre en place le dispositif de montage **2036** et régler la fixation à hauteur des goujons filetés (fig. Mot. 38).
- Déposer les ressorts de soupapes à l'aide du levier de montage **VW 541/1A** et de la pièce de pression **VW 541/5**.

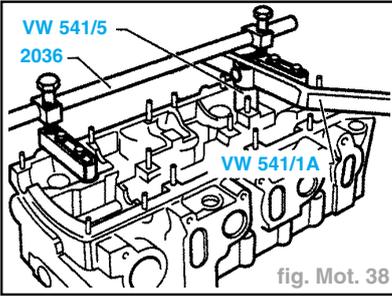


fig. Mot. 38

**Nota :** Dégager les clavettes de soupapes coincées en appliquant quelques légers coups de maillet sur le levier de montage.

- Extraire les étanchements des tiges de soupapes avec **3047A**.
- Déposer les soupapes.

**CONTRÔLE DE LA CULASSE**

- Contrôler la planéité à l'aide d'une règle et d'un jeu de cales d'épaisseur (fig. Mot. 39) :
- gauchissement maxi admissible : **0,1 mm**.

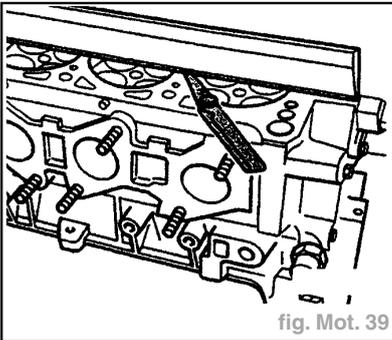


fig. Mot. 39

- Si le défaut de la planéité dépasse la valeur prescrite, procéder à la rectification de la culasse :
- après rectification, la hauteur de la culasse ne devra pas être inférieure à **139,5 mm**.

**GUIDES DE SOUPAPES**

**Contrôle**

- Placer une soupape neuve dans le guide. L'extrémité de sa tige doit coïncider avec le guide. Etant donné la différence de diamètre des tiges, placer uniquement une soupape d'admission dans un guide d'admission et une soupape d'échappement dans un guide d'échappement (fig. Mot. 40).

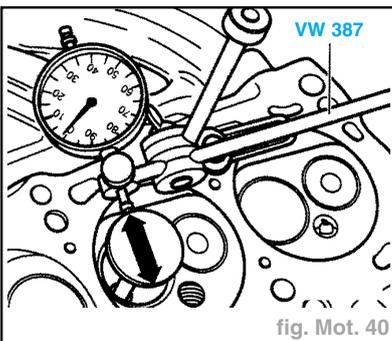


fig. Mot. 40

- Déterminer le jeu de basculement :
  - limite d'usure (mm) :
    - guide de soupape d'admission .. **1,0**
    - guide de soupape d'échappement **1,3**
- Nettoyer et contrôler la culasse. Les culasses dont les bagues de sièges de soupapes ne peuvent plus être rectifiées et les culasses qui ont déjà été rectifiées à la cote minimale (hauteur), ne sont plus adaptées au remplacement des guides de soupapes.
- A l'aide de l'outil **3121**, extraire les guides de soupapes usés à partir du côté de l'arbre à cames (fig. Mot. 41).

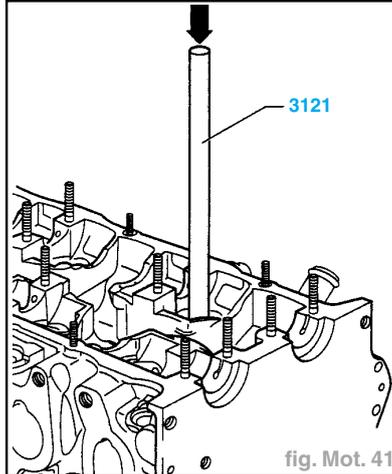


fig. Mot. 41

- Enduire d'huile les guides neufs et, à l'aide de l'outil **3121**, les emmancher jusqu'au collet dans la culasse froide, à partir du côté de l'arbre à cames. La culasse doit reposer sur une surface plane lors de cette opération.

**Nota :** Lorsque le guide s'appuie sur le collet, la pression d'emmanchement ne doit pas dépasser **1,0 t**, sinon le collet risque de casser.

- Aléser le guide de soupape avec l'alésoir à main **3120**. Pour ce faire, utiliser impérativement du liquide de coupe.
- Rectifier les sièges de soupapes.

**RECTIFICATION DES SIÈGES DE SOUPAPES**

**Nota :** - Pour la remise en état des moteurs dont les soupapes ne sont pas étanches, il ne suffit pas de rectifier les sièges de soupapes et les soupapes ou de les remplacer. En particulier sur les moteurs ayant un kilométrage important, il est nécessaire de vérifier l'usure des guides de soupapes.

- 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.

**Calcul de la cote de rectification maxi admissible**

- Engager la soupape et la presser fortement contre son siège.

**Nota :** Si la soupape est remplacée dans le cadre de la réparation, utiliser la soupape neuve pour la mesure.

- Mesurer l'écart (**a**) entre l'extrémité de la tige de soupape et le rebord supérieur de la culasse (fig. Mot. 42).

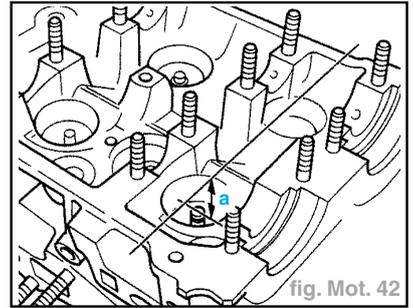


fig. Mot. 42

- Calculer la cote de rectification maxi admissible à partir de l'écart (**a**) mesuré et de la cote mini.
- Cotes mini (mm) :
  - soupape d'admission.....**33,9**
  - soupape d'échappement.....**34,1**
- Ecart (**a**) mesuré moins cote mini = cote de rectification maxi admissible.

**Exemple :**

Ecart mesuré ( <b>a</b> )	<b>34,8 mm</b>
- Cote mini	<b>34,1 mm</b>
= Cote de rectification maxi admissible	<b>0,7 mm</b>

**SOUPAPES**

- Les soupapes ne doivent pas être rectifiées. Seul leur rodage est admissible.

**ARBRES À CAMES**

**Contrôle du jeu axial**

- Effectuer la mesure avec les poussoirs en coupelle déposés, le premier et le dernier chapeau de palier de l'arbre à cames respectif étant posés :
- Limite d'usure ..... **0,15 mm maxi**

**Contrôle du jeu radial**

- Utiliser un fil de plastigage :
- limite d'usure ..... **0,1 mm maxi**

**ASSEMBLAGE**

- Engager les soupapes dans leurs guides respectifs.
- Afin d'éviter tout endommagement sur les étanchements neufs des tiges de soupapes, placer la douille en plastique (**A**) sur la tige de soupape (fig. Mot. 43).

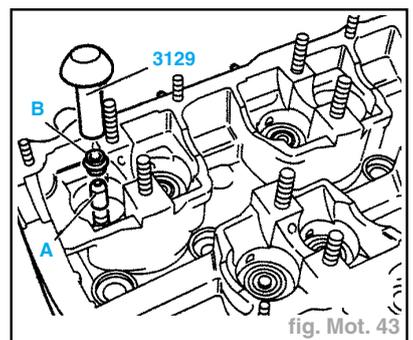


fig. Mot. 43

GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE

- Lubrifier l'étanchement de tige de soupape (B), le placer dans l'outil d'emmanchement 3129 et l'enfiler avec précaution sur le guide de soupape.
- Reposer, pour chaque soupape, le ressort et la coupelle.
- Compresser le ressort (fig. Mot. 38) et mettre en place les clavettes de retenue.
- Mettre en place les poussoirs hydrauliques.
- Lubrifier les surfaces d'appui des arbres à cames.

**Nota :** - Lors de la repose des arbres à cames, les évidements pour les pignons de chaîne d'arbres à cames (flèches) doivent être dirigés vers le haut (fig. Mot. 44).

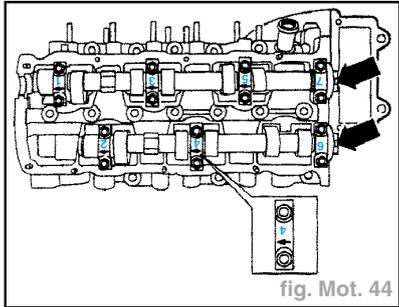


fig. Mot. 44

- Lors de la repose des chapeaux de palier, veiller à ce que le repère des chapeaux soit lisible du côté échappement de la culasse et que les flèches soient orientées vers l'amortisseur de vibrations.
- Arbre à cames de la rangée des cylindres 1, 3 et 5 :
  - serrer alternativement les chapeaux de palier 3 et 5 en diagonale et les bloquer à 2 daN.m.
- Arbre à cames de la rangée des cylindres 2, 4 et 6 :
  - serrer alternativement les chapeaux de palier 2 et 6 en diagonale et les bloquer à 2 daN.m.
  - reposer le chapeau de palier 4 et le bloquer à 2 daN.m également.

**REPOSE DE LA CULASSE**

- Enlever avec précaution les résidus de joint.
- Amener le moteur au PMH du cylindre N°1, dans le sens de rotation :
  - le repère de PMH de la poulie et le repère du bloc-cylindres doivent coïncider (fig. Mot. 8),
  - la rotation du vilebrequin doit entraîner la chaîne à rouleaux double.

**Nota :** Si le cylindre N°1 est correctement placé au PMH, la rainure de l'arbre intermédiaire sera visible. Si la rainure de l'arbre intermédiaire n'est pas visible, tourner à nouveau le vilebrequin de 360° (fig. Mot. 45).

- Tourner le moteur d'env. 60°, dans le sens contraire au sens de rotation.
- Poser la culasse :
  - poser un joint de culasse neuf,

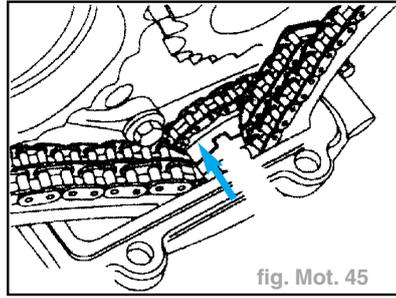


fig. Mot. 45

**Nota :** Respecter la position de montage des manchons d'ajustage dans le bloc-cylindres (alésages 18 et 20).

- mettre en place la culasse,
- poser les vis de culasse et les serrer à la main,

**Attention :** Utiliser des vis de culasse neuves.

**Nota :** Repérer l'emplacement des vis (longueur variable).

- serrer les vis de culasse en quatre passes dans l'ordre indiqué (fig. Mot. 46) :
- 1ère passe ..... 4 daN.m
- 2ème passe ..... 6 daN.m
- 3ème passe et 4ème passe .... +90°

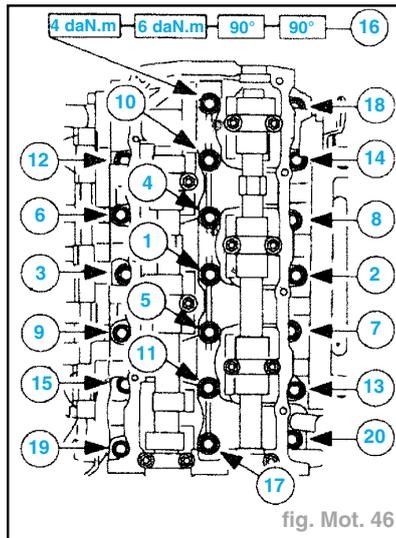


fig. Mot. 46

- Poser le guide de la chaîne à rouleaux double (fig. Mot. 47) :
- rail tendeur (1),
- guide-chaîne (2).

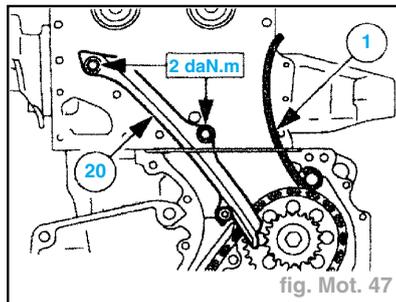


fig. Mot. 47

- Aligner les arbres à cames :
  - tourner les arbres à cames jusqu'à ce que l'outil spécial (réf. Ford 21-203) puisse être inséré (fig. Mot. 9).
- Amener le moteur au PMH du cylindre N°1, dans le sens de rotation (env. 60°).

**Nota :** Le repère de PMH de la poulie et le repère du bloc-cylindres doivent coïncider (fig. Mot. 8).

**Attention :** La rotation du vilebrequin doit entraîner la chaîne à rouleaux double.

- Poser les pignons d'arbre à cames avec la chaîne à rouleaux double mise en place :

- engager le pignon d'arbre à cames avec la chaîne à rouleaux double et le rotor du capteur CMP sur l'arbre à cames court, puis poser la vis à la main,
- engager le pignon d'arbre à cames avec la chaîne à rouleaux double sur l'arbre à cames long et poser la vis à la main,

**Nota :** Retirer l'outil spécial 21-203 et immobiliser l'arbre à cames à l'aide d'une clé à fourches N°24 placée sur l'hexagone.

- serrer les vis des pignons d'arbre à cames au couple de 10 daN.m.

- Contrôler le réglage de l'arbre à cames :
  - enlever l'outil spécial 21-203,
  - tourner le vilebrequin de deux tours complets dans le sens de rotation et l'amener au repère PMH,
  - contrôler si l'outil spécial 21-203 peut être réinsérer,

**Nota :** Au cas où il ne serait pas possible d'insérer l'outil spécial 21-203, déposer les pignons d'arbre à cames et répéter les étapes.

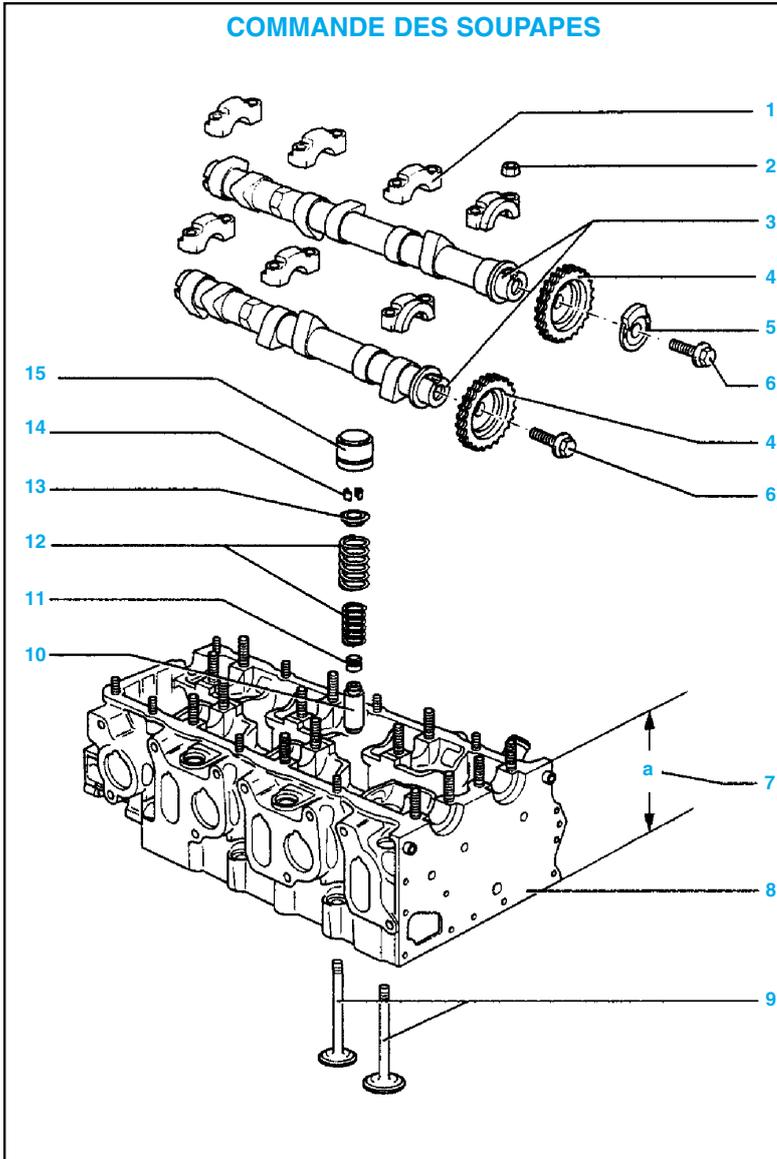
- enlever l'outil spécial 21-203.

- Procéder à la repose en sens inverse de la dépose.
- Vidanger l'huile moteur et remplacer le filtre à huile.

**Opérations standards finales**

- Faire l'appoint en liquide de refroidissement.
- Fixer les câbles et flexibles à l'aide d'attache-câbles.
- Brancher le câble de masse de la batterie.
- Amener le moteur à sa température de fonctionnement et s'assurer qu'il n'y a pas de problèmes d'étanchéité ; si nécessaire, effectuer un contrôle du circuit de liquide de refroidissement sous pression.
- Effectuer un essai sur route en vue d'une acquisition de données par le module de gestion moteur.
- Contrôler le niveau des liquides.

## COMMANDE DES SOUPAPES



## Nomenclature

**Nota :** Les culasses présentant des fissures entre les sièges de soupapes ou entre une bague de siège de soupape et le filetage d'une bougie peuvent être réutilisées sans diminution de leur longévité lorsqu'il s'agit d'amorces de fissures légères, larges de **0,5 mm** maxi.

- 1** : Chapeau de palier
- 2** : **2 daN.m**
- 3** : Arbres à cames
  - Contrôler le jeu axial.
  - Limite d'usure : **0,15 mm** maxi
  - Contrôler le jeu radial avec un fil de plastigage.
  - Limite d'usure : **0,1 mm**
  - Faux-rond : **0,01 mm** maxi
- 4** : Pignon de chaîne d'arbre à cames
- 5** : Cible
  - Pour transmetteur de Hall (**G40**).
  - La surface d'appui sur le pignon de chaîne d'arbre à cames et la cible doit être sèche lors de la repose.
- 6** : **10 daN.m**
  - Pour la dépose et la repose, faire contre-appui sur l'arbre à cames à l'aide d'une clé à fourche d'ouverture 24.
  - Lubrifier la surface d'appui de la tête de vis lors de la repose.
- 7** : Hauteur de culasse
  - Hauteur mini : **a = 139,5 mm**
- 8** : Culasse
- 9** : Soupapes
  - Ne pas rectifier, seul le rodage est admissible.
- 10** : Guide de soupape
- 11** : Etanchement de la tige de soupape
- 12** : Ressorts de soupape
- 13** : Coupelle de ressort de soupape
- 14** : Clavettes de soupapes
- 15** : Poussoirs en coupelle
  - Ne pas les intervertir.
  - Avec rattrapage hydraulique du jeu des soupapes.
  - Déposer avec la surface d'appui orientée vers le bas.
  - Avant la repose, contrôler le jeu axial des arbres à cames.
  - Lubrifier la surface d'appui.