

CARACTÉRISTIQUES

Généralités

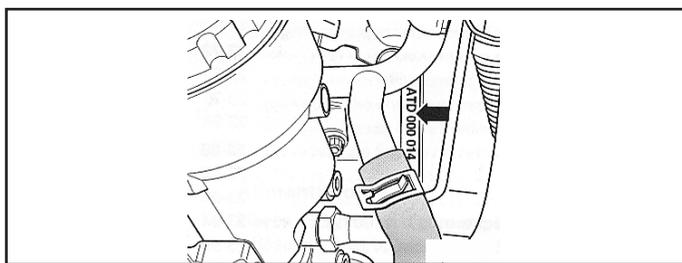
- Moteur Diesel **4 temps** turbocompressé à injection directe, **4 cylindres** en ligne verticaux, disposé transversalement à l'avant du véhicule.
- Bloc-cylindres en fonte.
- Culasse en alliage d'aluminium.
- Distribution par simple arbre à cames en tête entraîné par courroie crantée.
- Lubrification sous pression par pompe à huile entraînée depuis le vilebrequin par une chaîne.
- Refroidissement par circulation forcée de liquide antigel en circuit hermétique et sous pression.
- Les moteurs **ATD** et **ASZ** sont équipés d'un dispositif d'injection par injecteur-pompe à régulation électronique.

Spécifications générales

| Type moteur | ATD | ASZ |
|-------------------------------------|------|------|
| Nombre de cylindres | 4 | 4 |
| Nombre de soupapes | 8 | 8 |
| Cylindrée (cm ³) | 1896 | 1896 |
| Alésage (mm) | 79,5 | 79,5 |
| Course (mm) | 95,5 | 95,5 |
| Rapport volumétrique | 19/1 | 19/1 |
| Puissance maxi : | | |
| - KW | 74 | 96 |
| - Ch | 100 | 130 |
| Régime à la puissance maxi (tr/min) | 4000 | 4000 |
| Couple maxi : | | |
| - daN.m | 24 | 31 |
| - m.kg | 24,5 | 31,2 |
| Régime au couple maxi (tr/min) | 1800 | 1900 |

Identification moteur

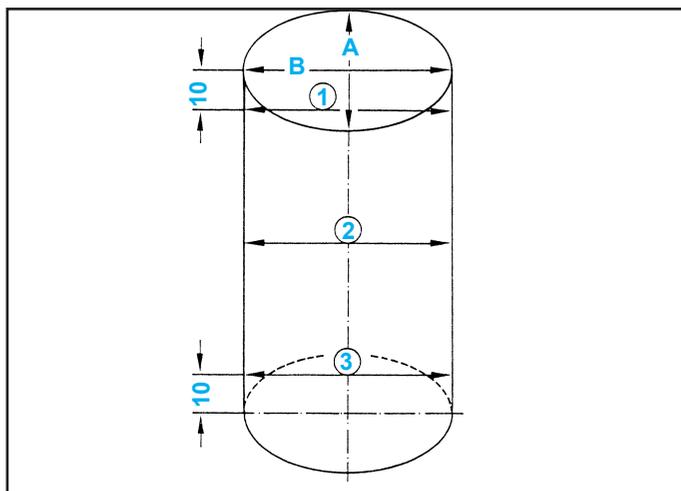
- La désignation et le numéro du moteur se trouvent sur :
 - un autocollant apposé sur le carter de protection de la courroie de distribution,
 - la séparation de la jonction entre le moteur et la boîte de vitesses.
- Les lettres repères moteur sont également mentionnées sur la plaque d'identification du véhicule.



Éléments constitutifs du moteur

Bloc-cylindres

- Bloc-cylindres en fonte avec cylindres et demi-paliers de vilebrequin directement alésés dans la matière.
- Le bloc-cylindres est disponible en 1 classe en cote origine, puis en 2 classes en cote réparation.
- Alésage des cylindres (mm):
 - cote d'origine **79,51**
 - cote réparation 1 **79,76**
 - cote réparation 2 **80,01**
- L'alésage des cylindres se mesure en 3 points (**1**, **2** et **3**) et suivant 2 plans perpendiculaires (dont l'un dans l'axe du piston) (**A** et **B**) à **10 mm** du haut et du bas puis au milieu.



- Différence par rapport à la cote nominale (mm) **0,1**
- Sens de montage des chapeaux de paliers de vilebrequin : **n°1** côté distribution et repérage orienté côté collecteurs.

Vilebrequin

- Vilebrequin en acier forgé à 8 contrepoids et tournant sur 5 paliers.
- Jeu radial (mm) :
 - nominal **0,03 à 0,08**
 - maximal **0,17**
- Jeu axial (réglé par cales d'épaisseur au niveau du palier **n°3**, cylindre **n°1** côté distribution) (mm) :
 - nominal **0,07 à 0,17**
 - maximal **0,37**

Coussinets de vilebrequin

- Les coussinets du palier **n°3** comportent des évidements pour recevoir les cales de réglage du jeu axial du vilebrequin. Au montage, les ergots de fixation des demi-coussinets doivent être alignés.
- Sens de montage :
 - coussinets lisses côté chapeaux de paliers,
 - coussinets rainurés côté bloc-cylindres.

Cales de réglage du jeu axial de vilebrequin

- Les cales disposées côté bloc-cylindres comportent 2 ergots de fixation sur leur face interne alors que les cales côtés chapeaux n'ont qu'un seul ergot sur leur face externe.

Bielles

- Bielles en acier forgé, à section en «I», avec chapeaux obtenu par rupture.
- Les bielles sont repérées et appariées avec leur chapeau et au cylindre par un marquage situé sur le côté de la bielle et du chapeau.
- En réparation, il est conseillé de remplacer les bielles par jeu complet.
- Sens de montage : repères d'appariement du chapeau et de la bielle alignés. Repères d'orientation, situés sur la face du chapeau et de la bielle, dirigés vers la distribution. Un seul sens de montage grâce à la rupture.
- En raison de la pression de combustion importante et pour mieux répartir les forces subies, les moteurs adoptent un pied de bielle trapézoïdal.
- Jeu radial (mm) **0,08 maxi**
- Jeu axial (mm) **0,37 maxi**

Coussinets de bielles

- Les demi-coussinets possèdent des ergots de maintien qui doivent être alignés au montage.

- Sens de montage : demi-coussinet avec trait de couleur noir coté tête de bielle.

Pistons

- Pistons en alliage d'aluminium à tête intégrant une chambre de combustion de forme creuse et concave, l'empreinte des soupapes, un bossage d'axe de piston de forme trapézoïdal et qui comporte 3 segments.
- La jupe comporte une encoche pour le passage du gicleur d'huile.
- Les pistons sont disponibles en 1 classe en cote origine et en 2 classes en cote réparation.
- Diamètre des pistons (mm) * :
 - origine79,47
 - réparation 179,72
 - réparation 279,97
- * Diamètre mesuré perpendiculairement à l'axe de piston et à 10 mm du bas de la jupe.
- Sens de montage :
 - flèche gravée sur la tête du piston orientée vers la distribution,
 - empreinte des soupapes d'admission des pistons 1 et 2 orientée vers le volant moteur,
 - empreinte des soupapes d'admission des pistons 3 et 4 orientée côté distribution.

Segments

- Au nombre de trois par piston : segment coup de feu, d'étanchéité et racleur.
- Sens de montage : repères «TOP» dirigés vers le haut et tierçage à 120°.
- Jeu à la coupe (mm) :
 - coup de feu et étanchéité0,20 à 0,40 (1 mm maxi)
 - racleur0,25 à 0,50 (1 mm maxi)
- Jeu dans la gorge (mm) :
 - coup de feu0,06 à 0,09 (0,25 mm maxi)
 - étanchéité0,05 à 0,08 (0,25 mm maxi)
 - racleur0,03 à 0,06 (0,15 mm maxi)

Axes de piston

- Axes montés libres dans les bielles et dans les pistons puis arrêtés dans ces derniers par deux joncs d'arrêts.
- En réparation, les axes ne sont fournis qu'avec les pistons.

Volant moteur

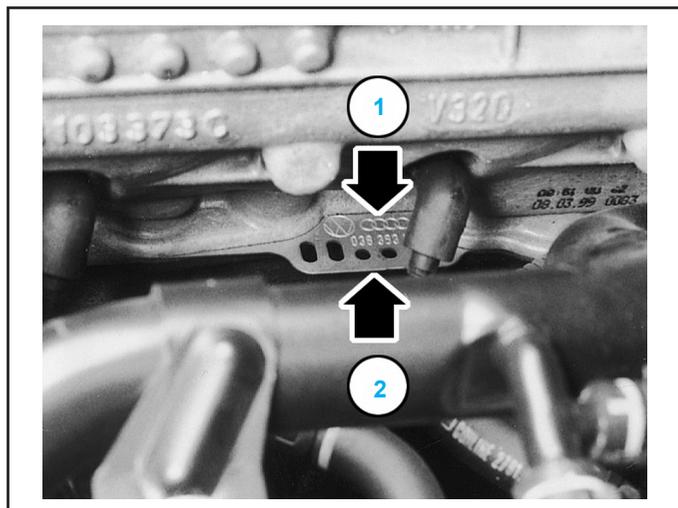
- Volant moteur bi-masse (avec amortisseur de vibrations).
- Le volant est fixé au vilebrequin par 6 vis non équidistantes n'autorisant qu'une position angulaire de montage.
- Diamètre du volant moteur (mm) :
 - moteur ATD228
 - moteur ASZ240

Culasse

- Culasse en alliage d'aluminium avec sièges et guides de soupapes rapportés.
- Demi-paliers d'arbre à cames usinés directement dans la culasse avec chapeaux amovibles (n°1 côté distribution et portée la plus large côté injecteur).
- Défaut de planéité maxi (mm)0,1
- Largeur maxi des fissures entres les sièges de soupapes (mm)0,5
- Rectification du plan de joint interdite.
- Les parties supérieures des chapeaux d'arbre à cames sont usinées et reçoivent les rampes de culbuteurs à rouleaux des injecteur-pompes.
- Un conduit de retour et un conduit d'alimentation en combustible sont usinés dans la culasse. Un tube répartiteur de combustible vient se loger dans le conduit d'alimentation.

Joint de culasse

- Joint en matériaux synthétiques avec sertissages métalliques autour des cylindres.
- Sens de montage : languette, comportant les inscriptions «TOP» ou inscriptions (1) dirigée vers le haut, et repères d'épaisseur (2) côté opposé aux tubulures.



- 3 épaisseurs sont disponibles en fonction de la valeur de dépassement des pistons par rapport au plan de joint du bloc-cylindres. Ces épaisseurs sont identifiables par des trous réalisés sur une languette du joint de culasse, en face du cylindre n° 2.

| Dépassement des pistons (mm) | Épaisseur du joint de culasse (mm) | Nombre de trous |
|------------------------------|------------------------------------|-----------------|
| 0,91 à 1,00 | 1,45 | 1 |
| 1,01 à 1,10 | 1,53 | 2 |
| 1,11 à 1,20 | 1,61 | 3 |

Vis de culasse

- Vis au nombre de 10.
- Diamètre extérieur (mm)12
- Longueur (mm)166
- Les vis doivent être remplacées à chaque démontage.
- Ordre de serrageen croix en débutant par les vis centrales

Guide de soupapes

- Guides en bronze rapportés par emmanchement dans la culasse, à la presse du côté de l'arbre à cames. Ils sont positionnés par une collerette et comportent à leur extrémité un épaulement destiné à recevoir le joint de tige de soupape.
- Jeu radial maxi tige de soupape/guide (mm)1,3

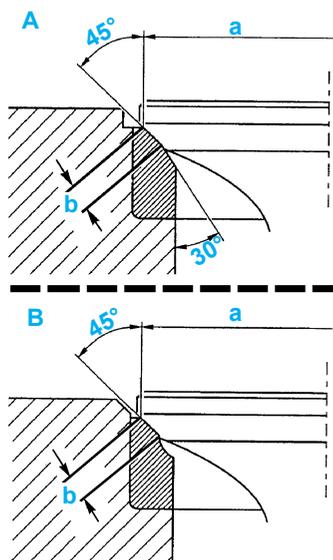
Sièges de soupapes

- Sièges en acier fritté rapportés par emmanchement dans la culasse.
- La rectification des sièges de soupapes ne doit être effectuée que pour obtenir un état de surface correct. En cas de rectification trop importante, le rattrapage hydraulique du jeu de fonctionnement des soupapes ne serait plus assuré.

| Caractéristiques | Admission | Échappement |
|---------------------------------|-----------|-------------|
| Diamètre extérieur de la portée | 35,7 | 31,2 |
| Angle de dégagement supérieur | 30° | - |
| Largeur de la portée | 1,6 | 2,7 |
| Angle de portée | 45° | |

Cotes caractéristiques des sièges de soupapes

- (A) Admission
- (B) Échappement
- (a) Diamètre extérieur de la portée
- (b) Largeur de la portée.



Ressorts de soupapes

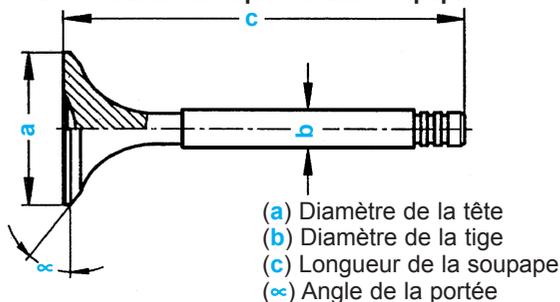
- Deux ressorts par soupape, identiques pour l'admission et l'échappement.
- Pas de sens de montage.

Soupapes

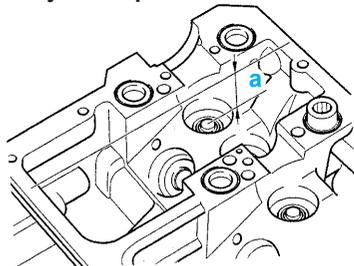
- 8 soupapes en tête commandées directement par l'arbre à cames, par l'intermédiaire de poussoirs hydrauliques.
- Elles sont disposées verticalement par rapport à l'axe des cylindres et parallèles entre-elles.
- Les soupapes ne sont pas rectifiables, seul un rodage est autorisé.

| Caractéristiques | Admission | Échappement |
|---|-----------|-------------|
| Diamètre de la tige | 6,98 | 6,956 |
| Longueur de la soupape | 89,95 | 89,95 |
| Diamètre de la tête | 35,95 | 31,45 |
| Retrait mini par rapport au plan de joint supérieur | 43,4 | 43,2 |
| Angle de la portée | 45° | |

Cotes caractéristiques d'une soupape



Mesure du retrait d'une soupape par rapport au plan de joint supérieur de la culasse



Poussoirs

Nota : pas de contrôle ni de réglage des jeux aux soupapes, du fait du montage de poussoirs hydrauliques.

- Poussoirs hydrauliques cylindriques en acier trempé et rectifié couissant dans des logements usinés dans la culasse. Ils assurent le rattrapage automatique du jeu de fonctionnement des soupapes.
- Sens de montage : surface pleine côté came.
- Jeu maxi poussoir / came (mm) **0,1**
- Course à vide maxi du poussoir **0,1**

Distribution

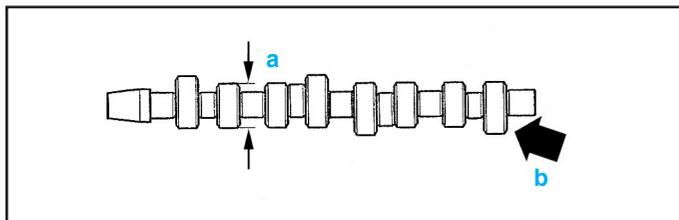
- Distribution par simple arbre à cames en tête entraîné depuis le vilebrequin par une courroie crantée dont la tension est assurée semi-automatiquement par un galet tendeur.

Diagramme de distribution

- Diagramme mesuré avec une levée de soupape de 1 mm et un jeu aux soupapes nul.
- **R.O.A** (Retard Ouverture Admission) après **PMH** : **15,8°**
- **R.F.A** (Retard Fermeture Admission) après **PMB** : **25,3°**
- **A.O.E** (Avance Ouverture Échappement) avant **PMB** : **28,2°**
- **R.F.E** (Retard Fermeture Échappement) après **P.M.H** : **18,7°**

Arbre à cames

- Arbre à cames en fonte, tournant sur 5 paliers, muni de demi-coussinets et entraîné par une courroie crantée depuis le vilebrequin. Il dispose pour l'entraînement des injecteur-pompes, de 4 cames supplémentaires.
- Il entraîne la pompe à vide ainsi que la pompe à combustible côté volant moteur (pompe tandem).
- Au montage, les ergots de fixation des demi-coussinets doivent être alignés.
- L'arbre à cames est identifiable par la présence d'un marquage (b) sur la partie frontale de la came d'échappement du cylindre n°4 soit **038 R** ou **858 R**.



- Sens de montage : extrémité conique côté distribution.
- Diamètre primitif des cames (mm) (a) **52,8**
- Jeu radial (mm) **0,11 maxi**
- Ovalisation (mm) **0,01 maxi**
- Jeu axial (mm) **0,15 maxi**

Nota : pour le contrôle du jeu axial, les poussoirs doivent être déposés et seuls les chapeaux des paliers n°1, 3 et 5 doivent être en place.

Courroie crantée

- Courroie commune à l'entraînement de l'arbre à cames et de la pompe à eau.
- Largeur mini (mm) **27,0**
- Sens de rotation : repéré par des flèches sur la courroie.
- Tension : déterminée semi-automatiquement par la position du galet tendeur.
- Périodicité d'entretien (avec échange des galets) :
 - remplacement....**tous les 90 000 km ou dès que la largeur mini est atteinte**
 - contrôle de la largeur**tous les 15 000 km ou tous les ans**

Lubrification

- Lubrification sous pression par pompe à huile entraînée depuis le vilebrequin par une chaîne.
- Le circuit comporte 2 clapets de décharge l'un intégré à la pompe et l'autre au support du filtre, un manoccontact de pression, un échangeur thermique eau-huile, un filtre, 4 gicleurs d'huile pour le refroidissement des fonds de pistons, logés dans le bloc-cylindres.

Pompe à huile

- Pompe à huile à engrenage intérieur entraînée depuis le vilebrequin par une chaîne. Elle est située et fixée sous le bloc-cylindres.
- Pression d'huile mini à **80°C** :
 - au ralenti **0,55 à 0,85**
 - à 2 000 tr/min **2,0**
- Pression d'huile maxi (bar) **7,0**

Manocontact de pression

- Manocontact vissé sur le support du filtre à huile. Il permet l'allumage du voyant d'alerte au combiné d'instruments en cas de pression d'huile insuffisante.
- Tension d'alimentation (V) **12,0**
- Repère couleur **marron**

Support de filtre

- Support en aluminium fixé au bloc-cylindres, qui intègre la cartouche filtrante, un clapet anti-retour, et sur sa partie inférieure l'échangeur eau / huile moteur, le manoccontact et le clapet de décharge.

Filtre à huile

- Filtre à cartouche interchangeable en papier, logé dans un support fixé au bloc-cylindres.
- Périodicité d'entretien : remplacement à chaque vidange d'huile moteur.

Huile moteur

- Capacité (l) :
 - avec filtre **4,5**
 - sans filtre **3,8**
- Vidange par aspiration autorisée.
- Consommation maxi admissible **1 litre/1 000 km**
- Préconisation: huile multigrade synthétique répondant aux spécifications **VW 505 01**.
- Périodicité de remplacement **tous les 15 000 km ou tous les ans**

Refroidissement

- Refroidissement par circulation forcée de liquide antigel en circuit hermétique et sous pression.
- Le circuit comporte principalement une pompe à eau, un radiateur de refroidissement et un autre de chauffage, un vase d'expansion, un thermostat, un échangeur eau/huile et un motoventilateur bi-vitesse commandé par deux relais via un thermocontact étagé (sans climatisation) ou deux motoventilateurs bi-vitesse commandés par un boîtier de gestion de température (placé dans le passage de roue **AVG**) via un thermocontact étagé (avec climatisation).

Pompe à eau

- Pompe à eau centrifuge logée sur le côté droit du bloc-cylindres et entraînée par la courroie crantée de distribution.

Radiateur

- Radiateur à faisceau horizontal en aluminium, placé à l'avant du véhicule.
- Sa vidange est réalisable par une vis placée dans son coin inférieur gauche.

Vase d'expansion

- Vase d'expansion en plastique fixé sur le passage de roue droit dans le compartiment moteur et qui reçoit un contacteur de niveau mini.
- Pressurisation (bar) **1,4 à 1,6**

Echangeur eau / huile moteur

- Echangeur thermique en aluminium fixé sous le support du filtre à huile.
- Il permet le refroidissement de l'huile par l'intermédiaire du circuit de refroidissement.

Thermostat

- Thermostat à élément thermodilatable logé sur le bloc-cylindres côté gauche.
- Température de début d'ouverture (°C) **85**
- Température de fin d'ouverture (°C) **105**
- Course d'ouverture (mm) **7,0 mini**

Motoventilateur(s)

- Sans la climatisation, montage, derrière le radiateur, d'un seul motoventilateur bi-vitesse commandé par un thermocontact étagé.
- Avec la climatisation, montage, derrière le radiateur, de deux motoventilateurs bi-vitesse commandés par un boîtier de gestion de température via un thermocontact étagé.
- Puissance (W) :
 - sans climatisation (diamètre : 345 mm) **250/60**
 - avec climatisation (diamètre : 345 mm) (côté gauche) .. **250/60**
 - avec climatisation (diamètre : 290 mm) (côté droit) **220/60**

Thermocontact de motoventilateur(s)

- Thermocontact double vissé dans le bas gauche du radiateur, côté gauche.
- Tension d'alimentation (V) **12,0**
- Température d'enclenchement (°C) (sans climatisation) :
 - 1re vitesse **92 à 97**
 - 2e vitesse **99 à 105**
- Température d'enclenchement (°C) (avec climatisation) :
 - 1re vitesse **95**
 - 2e vitesse **102**
- Température de désenclenchement (°C) :
 - 1re vitesse **84 à 91**
 - 2e vitesse **91 à 98**

Capteur de température de liquide de refroidissement

- Capteur vissé sur le raccord de la durite fixée sur le moteur côté supérieur gauche du moteur (côté boîte de vitesses).
- Il informe le calculateur de gestion moteur pour l'allumage du voyant d'alerte en cas de surchauffe du moteur.
- Tension d'alimentation (V) **12,0**

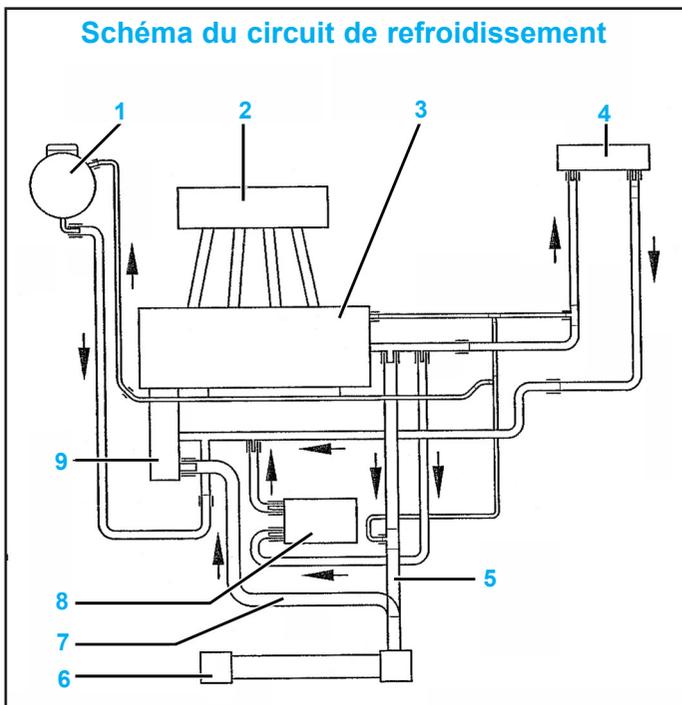
Contacteur de niveau mini

- Contacteur fixé sur le vase d'expansion qui permet l'allumage du témoin de niveau mini au combiné d'instruments, lorsque le niveau descend en dessous de ce seuil.

Liquide de refroidissement

- Capacité (l) (contenance pouvant varier selon l'équipement).....**5,0**
- Préconisation : mélange eau/antigel à **50%** (protection jusqu'à **-35°C**) conforme à la spécification **TL VW 774 D** (liquide de type **G 12** et de couleur rouge).
- Périodicité d'entretien : pas de remplacement préconisé mais contrôle du niveau et de la teneur en antigel tous les **15 000 km** ou **tous les ans**.

Schéma du circuit de refroidissement



Injection

Alimentation en combustible

- Circuit d'alimentation en combustible constitué principalement d'un réservoir, d'un filtre à combustible, d'un clapet anti-retour, d'une pompe mécanique d'alimentation, de deux régulateurs de pression (un sur l'alimentation l'autre sur le retour) intégrés à la pompe, d'une sonde de température de combustible sur le retour, d'un échangeur thermique et de 4 injecteur-pompes équipés chacun d'une électrovanne pilotée par un calculateur.
- Le combustible est aspiré depuis le réservoir par la pompe d'alimentation et acheminé aux injecteur-pompes via le filtre et le conduit d'alimentation intégré dans la culasse.
- Le combustible ne servant pas à l'injection est réacheminé au réservoir par le conduit de retour intégrée dans la culasse, en passant par une sonde de température de combustible et un échangeur thermique.

Réservoir

- Réservoir, en matière plastique, fixé sous la caisse, en arrière de l'essieu arrière.
- Capacité (l)**45,0**
- Préconisation.....**gazole ou biogazole**

Jauge de niveau de combustible

- Jauge immergée dans le réservoir. L'ensemble est accessible après avoir relevé la garniture de coffre et déposé la trappe de visite.

Clapet anti-retour

- Disposé sur le conduit d'alimentation entre le filtre et la pompe d'alimentation, il évite qu'à l'arrêt du moteur le combustible provenant de la pompe d'alimentation ne retourne directement au réservoir.
- Pression de tarage (bar).....**0,2**

Régulateur de pression

Sur l'alimentation

- Il est intégré à la pompe d'alimentation et assure la régulation de la pression d'alimentation en combustible.
- Pression de tarage (bar).....**7,5**

Sur le retour

- Il est vissé à la pompe d'alimentation et intègre le raccord de retour de combustible. Il assure le maintien de la pression dans le conduit de retour. On obtient ainsi une pression constante au niveau de l'aiguille de l'électrovanne de chaque injecteur-pompe.
- Pression de tarage (bar).....**1,0**

Pompe d'alimentation en combustible

- Pompe mécanique, à rotor et à ailettes fixes, solidaire de la pompe à vide et entraînée en bout d'arbre à cames (on parle de pompe «Tandem»). Elle refoule le combustible provenant du réservoir vers les injecteur-pompes via un conduit d'alimentation.
- Elle intègre un régulateur de pression d'alimentation et un tamis qui retient les bulles de vapeurs.
- Elle est équipée d'un raccord pour le contrôle de la pression d'alimentation.

Injecteur-pompe(s)

- Il est constitué principalement d'un piston-pompe, d'un ressort de rappel, d'une chambre haute pression, d'un ressort d'injection taré à **180 bars** (pression de début de pré-injection), d'un piston à déport, et d'une aiguille d'injecteur.
- Le début de l'injection principale s'effectue à partir de **300 bars** et peut s'élever jusqu'à **2 050 bars**.
- Chaque injecteur-pompe est équipé d'une électrovanne et est fixé à la culasse à l'aide d'une bride de serrage.
- Les injecteur-pompes sont livrés avec 3 joints toriques et une rondelle thermique.
- L'ensemble injecteur-pompe est indémontable.
- Au montage, les injecteur-pompes doivent être disposés perpendiculairement au palier d'arbre à cames.

Tube répartiteur

- Il est logé dans le conduit d'alimentation usiné dans la culasse. Il a pour fonction d'assurer une distribution égale et à même température du combustible à tous les injecteur-pompes.
- Il n'est pas démontable de la culasse.

Echangeur thermique

- Du fait de la très haute pression, le carburant se réchauffe énormément, l'échangeur sert à refroidir le carburant retournant au réservoir.
- Il est placé sous le véhicule, fixé au plancher sous le passager avant. Sa disposition permet le refroidissement du carburant dès que le véhicule roule grâce au flux d'air.

GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE

Alimentation en air

Filtre à air

- Filtre à air sec à élément en papier interchangeable situé dans un boîtier placé à gauche dans le compartiment moteur, derrière le coffre à batterie.
- Périodicité de remplacement**tous les 60 000**

Turbocompresseur

- Turbocompresseur à géométrie variable des aubes placées autour de la turbine d'échappement permettant la régulation de la pression d'admission par une vanne à dépression via une électrovanne pilotée par le calculateur de gestion moteur.
- Marque**Garrett**

Echangeur thermique air-air

- Echangeur de température de type air / air, en aluminium, monté entre le turbocompresseur et le collecteur d'admission.
- Il est situé à droite derrière le bouclier.

Gestion moteur

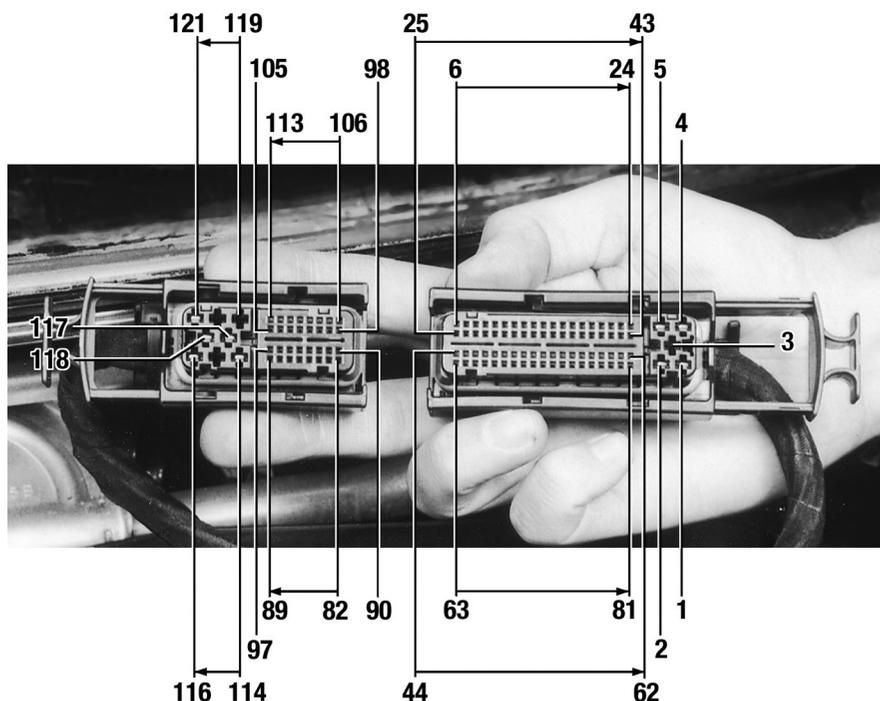
Calculateur

- Dispositif de gestion moteur commandé par un calculateur électronique à microprocesseur numérique programmé, connecteur **121 bornes**, situé à gauche, fixé au tablier dans le compartiment moteur.
- Il gère principalement le pré / postchauffage, l'avance à l'injection et la régulation du débit via les électrovannes d'injecteur-pompes, le recyclage des gaz d'échappement, la pression de suralimentation, la mise en service du compresseur de climatisation puis la postventilation et le régulateur de vitesse (selon équipement). Il utilise comme principales informations le régime

et la position du vilebrequin, la position de l'arbre à cames, la température et la quantité d'air admis, la pression d'air dans la tubulure d'admission et atmosphérique, la température du liquide de refroidissement, la température du combustible, la position de la pédale d'embrayage, puis celle de frein et d'accélérateur.

- Il intègre également une protection contre les sursrégimes puis une coupure en décélération.
- Si le véhicule est équipé de la climatisation, le calculateur coupe la mise en service du compresseur afin de ne pas perturber le fonctionnement du moteur, notamment en cas d'accélération, ou lorsque la température de liquide de refroidissement est supérieure à **120°C** et après chaque démarrage moteur pendant **6 secondes**.
- Il est en liaison permanente avec le calculateur d'**ABS** afin d'optimiser le fonctionnement du moteur en cas de freinage.
- Avec le dispositif d'antidémarrage par transpondeur, le calculateur compare le signal émis à partir de la clé de contact avec celui qu'il a en mémoire. De cette façon, il autorise ou non l'alimentation du système de gestion moteur.
- En cas de défaillance d'un actionneur ou d'un capteur, le calculateur peut, suivant l'anomalie, faire fonctionner le moteur en mode dégradé.
- Le calculateur comporte une fonction de surveillance de ses périphériques qui mémorise les anomalies de fonctionnement éventuelles. La lecture de cette mémoire n'est possible qu'avec l'appareillage de diagnostic du constructeur **VAG 1552** en branchant ce dernier sur le connecteur de la prise diagnostic, situé derrière le vide-poches en-dessous de la commande d'éclairage et du rhéostat d'éclairage de planche de bord.

Identification des bornes du connecteur 121 voies du calculateur de gestion moteur



Brochage du calculateur

| N° borne | Affectation |
|-----------|--|
| 1 | Alimentation du relais forte puissance calorifique (pour chauffage d'appoint non monté) |
| 2 | Fusible SB-40 |
| 3 | - |
| 4 | Masse |
| 5 | Masse |
| 6 | CAN Low |
| 7 | CAN High |
| 8 à 10 | - |
| 11 | Relais de phase d'arrêt du ventilateur N°2 |
| 12 | Alimentation du capteur position accélérateur |
| 13 | - |
| 14 | Commande pour régulateur de vitesse |
| 15 | Chauffage d'appoint (non monté) |
| 16 | Prise diagnostique |
| 17 | - |
| 18 | Commande du relais du système d'injection |
| 19 | - |
| 20 | Autoradio |
| 21 | Alimentation du relais faible puissance calorifique (pour chauffage d'appoint non monté) |
| 22 | Alimentation du relais forte puissance calorifique (pour chauffage d'appoint non monté) |
| 23 à 29 | - |
| 30 | Alimentation du débitmètre d'air |
| 31 | Capteur de pression tubulure d'admission |
| 32 | Contacteur feux stop |
| 33 à 36 | - |
| 37 | Alimentation après contact |
| 38 | Alternateur |
| 39 à 41 | - |
| 42 | Commande du relais de bougies de pré-postchauffage |
| 43 à 48 | - |
| 49 | Masse du débitmètre d'air |
| 50 | Masse du capteur position accélérateur |
| 51 | Contacteur de régime ralenti |
| 52 | Masse du capteur de température tubulure d'admission |
| 53 à 60 | - |
| 61 | Commande de l'électrovanne EGR |
| 62 | Commande de l'électrovanne de limitation de pression de suralimentation |
| 63 | Contacteur Kick-Down (non monté) |
| 64 | - |
| 65 | Contacteur de pédale de frein |
| 66 | Contacteur de pédale d'embrayage |
| 67 | - |
| 68 | Débitmètre d'air |
| 69 | Capteur position accélérateur |
| 70 | Contacteur de régime ralenti |
| 71 | Capteur de pression tubulure d'admission |
| 72 | - |
| 73 | Capteur de température tubulure d'admission |
| 74 à 79 | - |
| 80 | Commande du relais de pompe à combustible |
| 81 | Commande du volet de tubulure d'admission |
| 82 à 100 | - |
| 101 | Masse du capteur de position d'arbre à cames |
| 102 | Capteur de position et régime vilebrequin |
| 103 | Masse de la sonde de température carburant |
| 104 | Masse de la sonde de température du liquide de refroidissement |
| 105 à 108 | - |

| N° borne | Affectation |
|-----------|--|
| 109 | Capteur de position d'arbre à cames |
| 110 | Capteur de position et de régime vilebrequin |
| 111 | Sonde de température combustible |
| 112 | Sonde de température du liquide de refroidissement |
| 113 | - |
| 114 | Masse électrovannes injecteurs pompe |
| 115 | - |
| 116 | Électrovanne injecteur pompe cyl.1 |
| 117 | Électrovanne injecteur pompe cyl.2 |
| 118 | Électrovanne injecteur pompe cyl.3 |
| 119 à 120 | - |
| 121 | Électrovanne injecteur pompe cyl.4 |

Relais d'alimentation principale

- Il est situé dans le boîtier porte-relais sous la planche de bord (accessible par le côté de la planche de bord après dépose de la boîte à fusibles). Il porte le repère 10 en bas à gauche du boîtier porte-relais.
- Sa commutation est commandée par le calculateur via sa borne 18. Son circuit de puissance assure l'alimentation électrique du calculateur (bornes 1 et 2) puis les électrovannes de limitation de pression de suralimentation, d'EGR, de volet de tubulure d'admission, le capteur de position d'arbre à cames, le débitmètre d'air, les contacteurs des pédales d'embrayage et de frein, la commande du régulateur de vitesse (selon équipement), le relais de postventilation (avec climatisation).
- Tension d'alimentation (V).....12,0

Témoin de préchauffage et d'anomalie

- De couleur orange, commandé par le réseau CAN via le calculateur, il est situé au combiné d'instruments.
- A la mise du contact, le témoin s'allume de manière fixe pour s'éteindre lorsque le temps de préchauffage s'est écoulé.
- Son clignotement après la mise en route signifie qu'une anomalie importante est constatée sur le dispositif de gestion moteur.

Relais de pré / postchauffage

- Il est situé sur le boîtier porte-relais sous la planche de bord (accessible par le côté de la planche de bord après dépose de la boîte à fusibles). Il porte le repère 3 en haut à droite du boîtier porte-relais.
- Le calculateur gère la mise à la masse de son circuit de commande, via sa borne 42. Son circuit de puissance alimente les bougies de préchauffage. Il y a toujours un post-réchauffage, pour une température inférieure à 9°C, indépendamment du préchauffage. La phase de post-réchauffage est interrompue à un régime moteur de 2 500 tr/min.
- Tension d'alimentation (V).....12,0

Bougies de pré / postchauffage

- Bougies de type crayon Duraterm.
- MarqueBosch
- Référence0 250 201 036
- Tension d'alimentation (V).....12,0
- La sonde de liquide de refroidissement déconnectée simule l'état froid du moteur, ce qui provoque à la mise du contact, l'alimentation des bougies de préchauffage.

Electrovanne EGR

- Electrovanne commandée par la borne 61 du calculateur. Elle est branchée sur le tuyau reliant la vanne EGR et le circuit de dépression de la pompe à vide.
- Elle est fixée sur le conduit d'air entre l'échangeur thermique air-air et la tubulure d'admission.

GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE

- Tension d'alimentation (contact mis, à la borne 2 du connecteur et masse) (V)**12,0**
- Résistance (Ω).....**14 à 20**

Vanne EGR

- Elle permet ou non la recirculation d'une partie des gaz d'échappement dans le collecteur d'admission.
- Elle est fixée sur le collecteur d'admission et est reliée à celui d'échappement par un tuyau métallique au travers duquel sont canalisés les gaz d'échappement.
- Elle est commandée par la dépression fournie par la pompe à vide, via l'électrovanne **EGR**. Le déplacement d'une membrane, solidaire d'un axe et d'un clapet, entraîne l'ouverture de ce clapet et donc le passage des gaz d'échappement vers l'admission.
- De plus, le montage d'un échangeur thermique eau/gaz d'échappement réduit la température des gaz d'échappement et ainsi la formation d'oxyde d'azote.

Electrovanne de limitation de pression de suralimentation

- Elle est située au-dessus de la fixation supérieure d'amortisseur dans le bloc d'électrovannes dans le compartiment moteur derrière le vase d'expansion et est commandée par la borne 62 du calculateur.
- Elle commande la vanne fixée sous le turbocompresseur.
- Tension d'alimentation (contact mis, à la borne 2 du connecteur et masse) (V)**12,0**
- Résistance (Ω).....**14 à 20**

Vanne de limitation de pression de suralimentation

- Elle est située sous le turbocompresseur.
- Elle actionne une bague qui modifie la position des aubes placées dans le flux d'air agissant sur la turbine lorsque la pression de suralimentation atteint **1,8 à 2,2 bars**.

Sonde de température et capteur de pression d'air d'admission

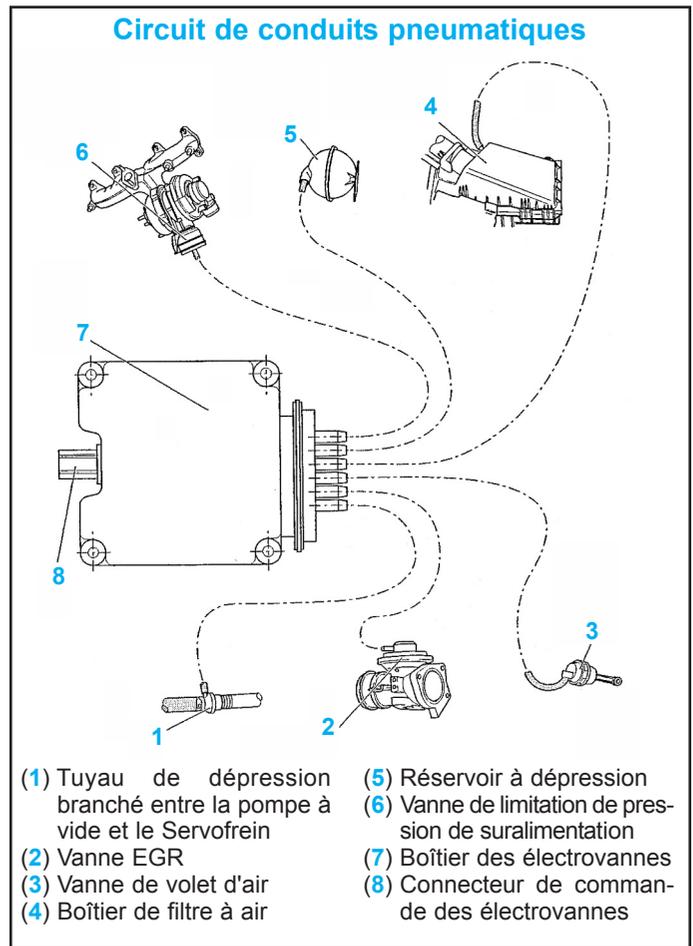
- Sonde couplée au capteur de pression d'admission située sur le conduit d'air entre l'échangeur thermique air-air et la tubulure d'admission.
- Thermistance à coefficient de température négatif (**CTN**) dont la résistance interne diminue proportionnellement avec l'accroissement de la température de l'air.
- Il est alimenté par les bornes 52 et 73 du calculateur. Il transmet ses valeurs de résistance par les bornes 31 et 71 du calculateur.
- Repérage du connecteur :
 - sonde de température.....**bornes 1 et 2**
 - capteur de pression.....**bornes 3 et 4**
- Tension d'alimentation (contact mis entre bornes 1 et 2 du connecteur) (V)**5,0**
- Résistance / température (aux bornes 1 et 2 de la sonde ou 52 et 73 du connecteur du calculateur) (Ω) :
 - à 0°C**5 000 à 6 500**
 - à 10°C**3 300 à 4 500**
 - à 20°C**2 200 à 3 000**
 - à 30°C**1 500 à 2 000**
 - à 40°C**1 000 à 1 400**
 - à 50°C**.700 à 950**
 - à 60°C**.540 à 680**
 - à 70°C**.400 à 500**
 - à 80°C**.275 à 375**
 - à 90°C**.200 à 275**
 - à 100°C**.150 à 225**
- Repère couleur**noir**

Capteur altimétrique

- Il est intégré au calculateur de gestion moteur.
- Les signaux transmis au calculateur assurent une correction de la régulation de la pression de suralimentation et de l'**EGR** réduisant fortement les émissions de fumées noires en altitude.

Sonde de température de combustible

- Thermistance **CTN**, ce qui signifie que la résistance diminue proportionnellement avec l'accroissement de la température.
- Elle est située sur le conduit de retour de combustible (sous la pompe tandem à combustible et à vide) et informe le calculateur sur la température de combustible pour ajuster le débit de celui-ci en fonction de sa fluidité.
- Tension d'alimentation (contact mis, aux bornes de la sonde) (V)**5,0**
- Résistance (aux bornes de la sonde ou 103 et 111 du connecteur du calculateur) : voir sonde de température d'air.
- Repère couleur**noir**



Sonde de température de liquide de refroidissement

- Thermistance à coefficient de température négatif (**CTN**) visée sur le raccord de sortie d'eau, située sur la culasse à gauche côté volant moteur, dont la résistance interne diminue proportionnellement avec l'accroissement de la température du liquide de refroidissement.
- Elle informe le calculateur de gestion moteur, celui-ci informe l'indicateur de température au combiné d'instruments.
- Tension d'alimentation (contact mis, aux bornes 1 et 2 du connecteur ou 104 et 112 du connecteur du calculateur) (V).....**5,0**
- Résistance (aux bornes 1 et 2 de la sonde ou 104 et 112 du connecteur du calculateur) : voir sonde de température d'air.
- Repère couleur**bleu**

GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE

Débitmètre d'air

- Débitmètre d'air massique à film chaud placé en sortie du boîtier de filtre à air.
- Il a pour fonction de déterminer la masse d'air frais alimentant le moteur. Cette masse d'air sert au calcul du taux de recyclage des gaz d'échappement et du débit d'injection admissible.
- Il détecte également le reflux de la masse d'air provoqué par l'ouverture et la fermeture des électrovannes dans la tubulure d'admission.

Valeur de contrôle du débitmètre (contact mis)

| Connecteur 5 voies | Valeurs |
|--------------------|------------------|
| 2 et la masse | Tension batterie |
| 2 et 3 | Tension batterie |
| 4 et la masse | 5 Volts |
| 4 et 3 | 5 Volts |

Electrovanne de volet d'air

- Electrovanne de type tout ou rien, fixée sur le boîtier filtre à air.
- Elle est commandée par la borne 81 du calculateur et interrompt la communication entre le circuit à dépression et la vanne de volet d'air pendant 3 secondes après l'arrêt du moteur.
- Tension d'alimentation (aux bornes du connecteur débranché) (V) :
 - moteur au ralenti **0**
 - moteur venant d'être coupé..... **tension batterie puis 0 volt après 3 secondes**
- Résistance (aux bornes de l'électrovanne) (Ω) **25 à 45**
- Repère couleur **noir**

Vanne de volet d'air

- Vanne plastique fixée sur le collecteur d'admission et commandée par une électrovanne.
- Elle actionne un papillon qui ferme le conduit d'admission au moment de l'arrêt du moteur évitant ainsi toutes secousses dues à la compression de l'air.

Electrovanne(s) d'injecteur-pompe(s)

- Elles sont pilotées par le calculateur de gestion moteur et assurent au repos le passage du combustible dans la chambre haute pression (montée du piston-pompe) et le retour au réservoir (fin de descente du piston-pompe).
- Lorsqu'elles sont actionnées, elles ferment le conduit d'alimentation à la chambre haute pression permettant ainsi le début de montée en pression.
- Résistance (aux bornes des électrovannes ou 114 et 116, 117, 118 et 121 du connecteur du calculateur) (Ω) **0,5**

Capteur de régime et de position vilebrequin

- Capteur de type inductif placé à gauche du bloc-cylindres, en regard d'une cible située entre le volant moteur et le vilebrequin, dans le bloc-cylindres.
- La cible comporte 56 dents et 2 longs creux espacés de **180°** servant de repères absolu pour la position du vilebrequin.
- Résistance (aux bornes 1 et 2 du capteur ou 102 et 110 du connecteur du calculateur) (Ω) **450 à 550**
- Repère couleur **noir**

Capteur de position d'arbre à cames

- Capteur à effet Hall fixé sur le carter de protection de courroie crantée en regard d'une cible comportant 7 dents solidaires de la roue dentée d'arbre à cames. Il permet la détection de la position de l'arbre à cames, grâce à 4 dents espacées de **90°** puis une supplémentaire pour les cylindres 1, 2 et 3; l'espace-ment étant à chaque fois différent.

- Il est alimenté en **12 volts** sur la borne 1 puis fournit un signal au calculateur à travers les bornes 101 et 109.
- Repère couleur **gris**

Capteur de position d'accélérateur

- Potentiomètre placé sur le pédalier, dans l'habitacle. Il informe le calculateur sur la demande du conducteur, permettant ainsi de déterminer le débit de combustible à injecter. Il intègre un contacteur pied levé pour le retour au ralenti.
- Tension (contact mis, aux bornes 2 et 3 du connecteur du capteur ou entre bornes 12 et 50 du connecteur du calculateur) (V) **5,0**
- Repérage du connecteur :
 - capteur de position **bornes 1, 2 et 3**
 - contacteur de pied levé **bornes 4 et 6**

Résistance (aux bornes du capteur ou des bornes du connecteur du calculateur)

| Bornes du capteur | Bornes du connecteur du calculateur | Résistance en kΩ PL/PF |
|-------------------|-------------------------------------|------------------------|
| 1 et 3 | 50 et 69 | 1 à 1,5/1,5 à 2,5 |
| 4 et 6 | 51 et 70 | 1,5/infini |
| 5 et 6 | 51 et 63 | infini/0,8 à 1,2 |

Contacteurs de pédale de frein et de feux de stop

- Contacteur double fixé en bout de pédale de frein, sur le pédalier.
- Le calculateur utilise, pour des raisons de sécurité, le signal de ces 2 contacteurs, en cas de défaillance du capteur de position d'accélérateur, afin d'éviter des régulations inopinées. De plus, il se sert de cette information pour optimiser le fonctionnement du moteur en phase de freinage.
- Tension d'alimentation (aux bornes 1 et 3 du connecteur du capteur) (V) **12,0**
- Repérage du connecteur :
 - contacteur de feux de stop (bornes 1 et 4) : il envoie son signal à la borne 32 du calculateur,
 - contacteur de pédale de frein (bornes 2 et 3) : il envoie son signal à la borne 65 du calculateur.

Contacteur de pédale d'embrayage

- Contacteur, fixé en bout de la pédale d'embrayage, qui informe le calculateur au moment des changements de rapports, afin de limiter les à-coups, ceci en fonction de la vitesse du véhicule.
- Lors du débrayage, le débit injecté est brièvement réduit.
- Au repos, position embrayée, le contacteur est ouvert.
- Tension d'alimentation (V)..... **12,0**
- Résistance entre bornes 2 et 3 du connecteur (Ω) :
 - pédale débrayée (contact fermé) **infinie**
 - pédale embrayée (contact ouvert) **10 maxi**

Pot catalytique

- Pot catalytique intégré au tuyau avant d'échappement.

Couples de serrage (en daN.m)

- Vis de culasse (Fig.Mot.25) * :
 - 1re phase **4,0**
 - 2e phase **6,0**
 - 3e phase **90°**
 - 4e phase **90°**
- Couvre-culasse **1,0**
- Vis de chapeaux de paliers de vilebrequin * **6,5 + 90°**
- Vis de la cible de capteur de régime * **1,0 + 90°**
- Capteur de régime et de position vilebrequin **1,0**

GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE

| | | | |
|--|-----------|--|-----------------------------|
| - Vis de chapeaux de bielles (vis neuves huilées) | 3,0 + 90° | - Galet inverseur de courroie distribution | 2,0 |
| - Manocontact de pression d'huile | 2,5 | - Roue dentée d'arbre à cames | 10,0 |
| - Bouchon de vidange d'huile moteur | 3,0 | - Moyeux d'arbre à cames avec cible | 2,5 |
| - Motoventilateur de climatisation | 0,5 | - Capteur de position d'arbre à cames | 1,0 |
| - Support d'accessoires compact | 4,5 | - Poulie de vilebrequin | 1,0 + 90° |
| - Tubulure d'admission | 2,5 | - Roue dentée de vilebrequin * | 12,0 + 90° avec frein filet |
| - Tubulure d'échappement | 2,5 | - Porte-bague d'étanchéité avant de vilebrequin et volant moteur | 1,5 |
| - Conduits d'alimentation en huile du turbocompresseur | 3,0 | - Rampes de culbuteurs de commande d'injecteur-pompes | 2,0 + 90° |
| - Fixations de turbocompresseur (écrous neufs huilés) | 3,5 | - Bride d'injecteur-pompe | 1,2 + 270° |
| - Raccord d'électrovanne de limitation de pression | 1,5 | - Contre-écrou de la vis de réglage sur le culbuteur d'injecteur-pompe | 3,0 |
| - Écran thermique de tubulure d'échappement | 2,5 | - Pompe tandem (pompe à vide et d'alimentation en combustible) : | |
| - Vis de support de palier élastique d'échappement | 2,5 | • supérieure | 1,0 |
| - Tube catalyseur sur turbocompresseur | 2,5 | • inférieure | 2,0 |
| - Tube intermédiaire sur catalyseur | 2,5 | - Support de filtre à combustible | 2,0 |
| - Tube raccord d'EGR | 2,5 | - Support de filtre à huile | 2,5 + 90° |
| - Vis de volant moteur * | 6,0 + 90° | - Pignon de pompe à huile | 2,5 |
| - Carter de distribution | 1,0 | - Tendeur de pompe à huile | 1,5 |
| - Bougies de pré / postchauffage | 1,5 | - Clapet de décharge sur support de filtre à huile | 4,0 |
| - Thermocontact sur radiateur | 3,5 | - Manocontact de pression d'huile | 2,5 |
| - Chapeaux de paliers d'arbre à cames | 0,8 + 90° | - Pompe à eau | 1,5 |
| - Gicleurs de fond de pistons | 2,5 | - Boîtier thermostatique | 1,5 |
| - Carter inférieur | 1,5 | | |
| - Carter inférieur sur boîte de vitesses | 4,5 | | |
| - Galet tendeur de courroie d'accessoires | 3,0 | | |
| - Galet tendeur de courroie de distribution | 3,0 | | |

* Vis ou écrous à remplacer à chaque démontage.

MÉTHODES DE RÉPARATION

Groupe motopropulseur

Dépose

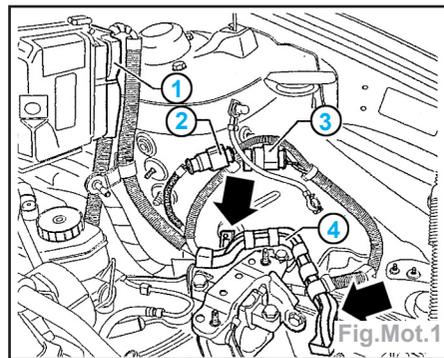
Nota : la dépose du moteur s'effectue avec la boîte de vitesses par le dessous du véhicule.

- Déconnecter la tresse de masse de la batterie.
- Sous le véhicule, procéder à la dépose du cache insonorisant.
- Procéder à :
 - la vidange du circuit de refroidissement,
 - la vidange du moteur et de la boîte de vitesses.
- Déposer le cache moteur.
- Aspirer le combustible contenu dans le circuit d'alimentation en débranchant le tuyau d'alimentation (marque blanche) du filtre à combustible et en branchant une pompe à vide à main sur le tuyau de retour. Actionner la pompe jusqu'à ce qu'il ne coule plus de carburant du tuyau de retour.
- Débrancher de la culasse tous les tuyaux de combustible à l'aide de chiffons.

Nota : se protéger les yeux à l'aide de lunettes et les mains à l'aide de gants. En effet, les tuyaux peuvent être brûlants. Utiliser des chiffons pour éviter de recevoir le combustible contenu sous pression dans les tuyaux.

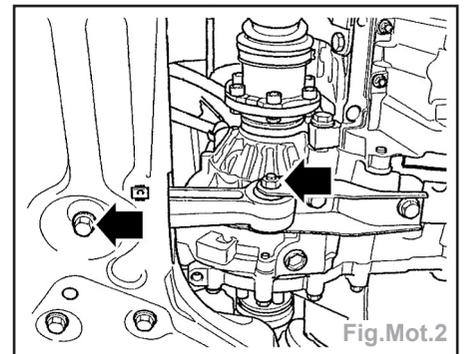
- Démontez le tuyau d'air reliant l'échangeur air / air au collecteur d'admission.
- Déposer la batterie et son support.
- Démontez le boîtier de filtre à air.
- Débrancher les durits du circuit de refroidissement du radiateur et du moteur.

- Déposer le vase d'expansion.
- Débrancher du boîtier des électrovannes toutes les conduites d'aspiration et de dépression.
- Sur le calculateur, débrancher le connecteur supérieur (1), puis débrancher les connecteurs (2 et 3), enfin démonter le support de faisceaux (4) (flèches) (Fig.Mot.1).

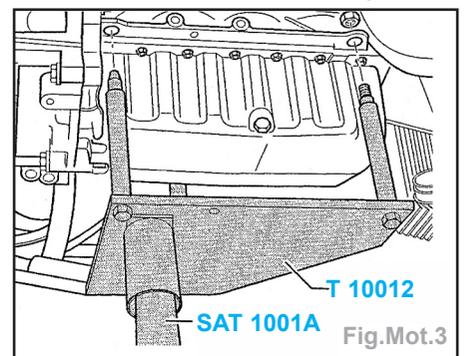


- Déposer la canalisation hydraulique du récepteur d'embrayage (voir méthode au chapitre «Embrayage»).
- Déposer les câbles de commande de la boîte de vitesses (voir méthode au chapitre «Boîte de vitesses»).
- Démontez les passages de roue avant.
- Démontez le tuyau d'air reliant l'échangeur air / air au turbocompresseur.
- Procéder à la dépose de la courroie d'accessoires.
- Déposer la transmission droite, dévisser la transmission gauche et la suspendre (voir méthode au chapitre «Transmissions»).
- Débrancher les connecteurs du démarreur et écarter le faisceau de câbles.
- Sous le moteur, déposer le tirant antibasculement (flèches) (Fig.Mot.2).
- Démontez le turbocompresseur avec la partie avant du tuyau d'échappement. Desserrer le collier double et reculer la

partie avant du tuyau d'échappement avec le turbocompresseur.



- Réaliser un montage de soutien sous le moteur ou utiliser l'outil VAG T10012 dans l'élevateur SAT 1001A (Fig.Mot.3)



- Engager l'outil de soutien dans les oeillets du bloc-cylindres puis visser le support au bloc.
- Déposer, sans ouvrir le circuit de climatisation, le compresseur et le suspendre à la carrosserie de façon à ce que les conduits ne subissent aucune contrainte.
- Soulever légèrement le moteur à l'aide de l'outil VAG ou du montage de soutien.
- Retirer le support moteur du côté droit puis du côté gauche.

- Faire descendre doucement l'ensemble moteur-boîte en prenant soin de ne pas abîmer l'environnement du compartiment moteur et en surveillant que toutes les canalisations et faisceaux soient débranchés et ne gênent pas la descente de l'ensemble.

Repose

- Remplacer systématiquement tous les écrous autofreinés.
- S'assurer de l'état d'usure de la butée de d'embrayage, la remplacer si nécessaire.
- Graisser la butée d'embrayage, la douille de guidage et les dentures de l'arbre primaire.
- S'assurer de la présence des douilles de centrage, sur le bloc-cylindres, de la boîte de vitesses.
- Ajuster la position du moteur sur ses supports supérieurs.
- Respecter les couples de serrage prescrits.
- Reposer :
 - les transmissions,
 - le tuyau avant d'échappement avec un joint neuf,
 - le compresseur de climatisation et la courroie d'accessoires,
 - la conduite hydraulique sur le cylindre récepteur d'embrayage
 - les câbles de commande de boîte de vitesses et régler la commande (voir méthode au chapitre «Boîte de vitesses»).
- Réagencer les faisceaux électriques et brancher les connecteurs.
- Reposer les tuyaux d'air, le boîtier de filtre à air et son débitmètre.
- Procéder au remplissage et à la purge du circuit de refroidissement.
- Si les poussoirs de soupapes ont été déposés ou remplacés, attendre **30 minutes**, avant de lancer le moteur, afin de permettre aux poussoirs de se tasser,

et ainsi d'éviter tous risques de chocs entre les soupapes et les pistons.

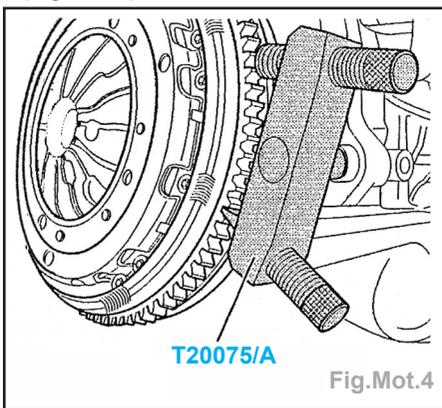
- Vérifier l'absence de fuite et la régularité du fonctionnement, moteur tournant, ainsi que l'extinction des témoins d'anomalie au combiné d'instruments.

Remise en état du moteur

Démontage

Points particuliers lors du démontage

- Au cours du démontage, prendre soin de repérer l'ensemble des pièces et leur appariement éventuel en vue du remontage.
- En vue de sa dépose, immobiliser le volant moteur ou le plateau d'entraînement à l'aide d'un outil de blocage appropriée ou l'outil **VAG T20075/A** (Fig.Mot.4).



- Procéder à la dépose de la courroie de distribution puis à celle de la culasse.
- Désassembler les ensembles bielle-piston et les ranger sans les dépareiller,

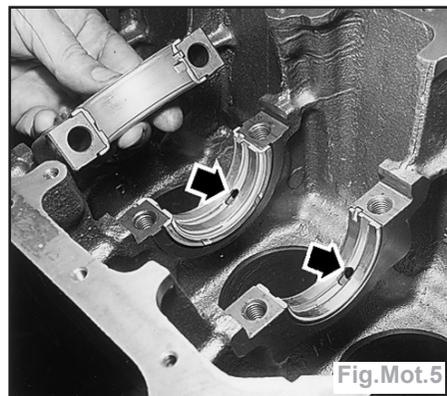
après avoir chauffé le piston à **60°C** et utiliser un mandrin approprié (outil **VAG D/M T20019**) pour extraire l'axe.

- Nettoyer soigneusement l'ensemble des pièces, les plans de joint, les canalisations de lubrification et de refroidissement. Procéder à l'échange ou à la rectification des pièces endommagées.

Remontage

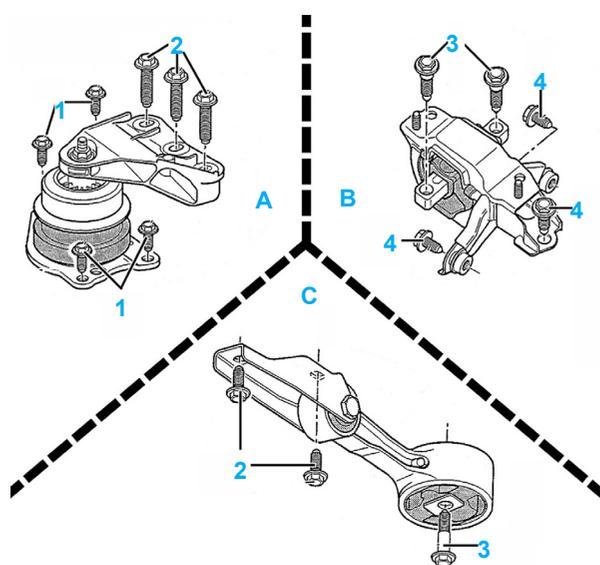
Points particuliers pour le remontage du moteur

- Placer les demi-coussinets rainurés dans le bloc-cylindres et les demi-coussinets lisses dans les chapeaux de paliers (Fig.Mot.5).



- Aligner les ergots de positionnement des demi-coussinets n°3. Ces derniers comportent des évidements pour recevoir des cales de réglages du jeu axial.
- Mesurer le jeu radial du vilebrequin. Si les valeurs sont hors tolérance, remplacer les coussinets en respectant leur repère d'épaisseur ou résiner le vilebrequin et utiliser des coussinets à la cote réparation. Pour les coussinets du palier n°3, prendre en compte la valeur du jeu axial.
- Mettre en place les cales de réglage du jeu axial de vilebrequin autour des demi-coussinets du palier n°3. Placer les cales avec 2 ergots internes dans le bloc-cylindres puis celles avec un ergot externe sur le chapeau.
- Reposer les chapeaux de paliers de vilebrequin huilés en plaçant le n°1 côté distribution puis en alignant les ergots des demi-coussinets avec ceux du bloc-cylindres. Resserrer leurs vis de fixation au couple prescrit après les avoir remplacées.
- Reposer la cible du capteur de régime et de position sur le vilebrequin.
- Contrôler le dépassement du pion de centrage de la cible par rapport à cette dernière (Fig.Mot.6).
- Contrôler le jeu axial du vilebrequin. Si la valeur est hors tolérance, remplacer les cales de réglage par des neuves adaptées.

Supports du groupe motopropulseur



- (A) Côté distribution
- (B) Côté boîte de Vitesses
- (C) Arrière
- (1) **2,0 daN.m** puis serrage angulaire de **90°**
- (2) **3,0 daN.m** puis serrage angulaire de **90°**
- (3) **4,0 daN.m + 90°**
- (4) **5,0 daN.m + 90°**

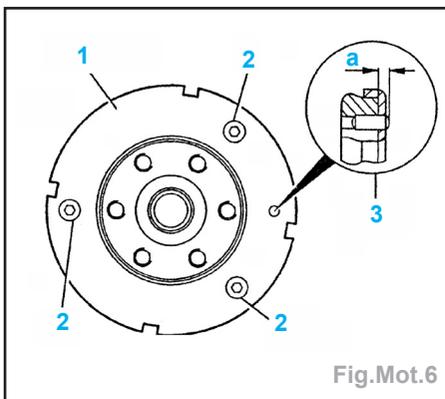
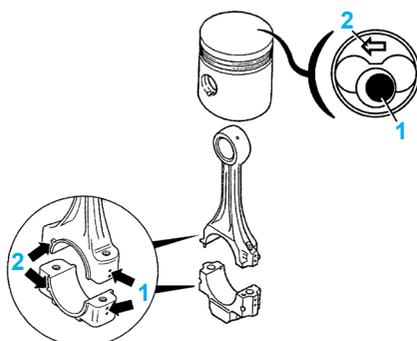


Fig.Mot.6

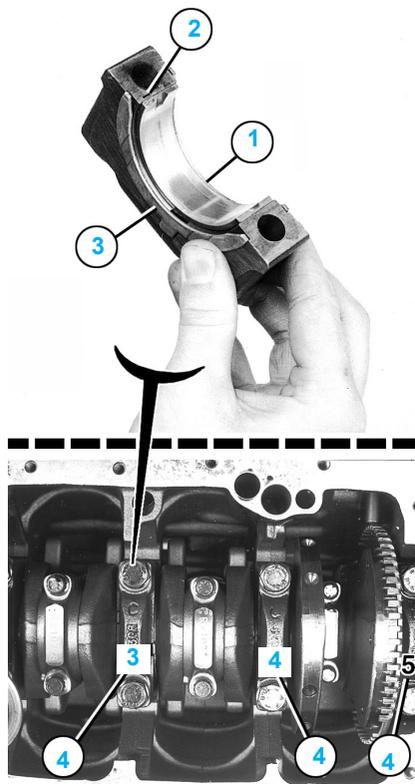
Assemblage d'un ensemble bielle-piston



Aligner les repères d'appariement

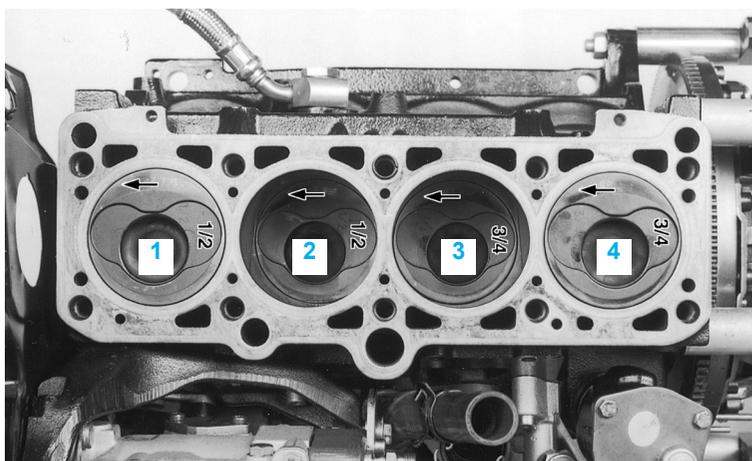
- (1) de la bielle et du chapeau avec la chambre de combustion du piston, puis orienter les repères
- (2) de la bielle et du chapeau avec la flèche sur la tête du piston, vers la distribution.

Remontage du moteur

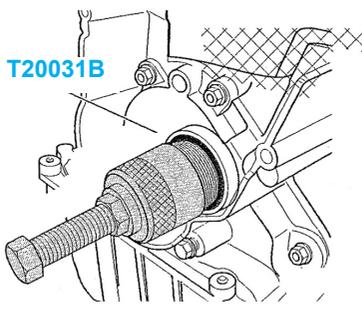


- (1) Demi-coussinet lisse
- (2) Ergot de positionnement du demi-coussinet
- (3) Cale de réglage de jeu axial
- (4) Numéro d'appariement des chapeaux de paliers de vilebrequin (n°1 côté distribution).

Mise en place des ensembles bielle-piston dans le bloc-cylindres

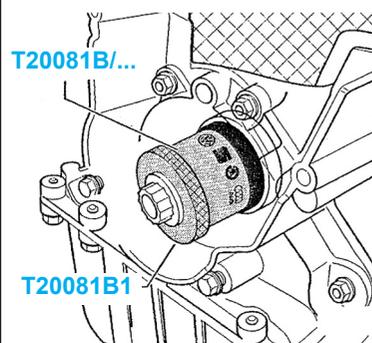


Mise en place de l'outil T 20031B afin d'extraire le joint spi de vilebrequin



- Contrôler le jeu axial des bielles. En cas de valeur incorrecte, remplacer les bielles ou le vilebrequin.
- Reposer la pompe à huile.
- Appliquer un cordon de pâte d'étanchéité, d'une largeur de 2 à 3 mm sur le plan de joint propre du porte-bague d'étanchéité avant puis le reposer.
- Remplacer systématiquement les bagues et les joints d'étanchéité.

Mise en place de l'outil T 20031B et du joint spi neuf sur le vilebrequin



- Il peut être nécessaire de chauffer le piston à environ à 60°C pour réaliser l'assemblage en utilisant un mandrin approprié (outil VAG D/M T20019). Les bielles et les chapeaux sont également appariés avec les cylindres.

Nota : les chapeaux de bielles étant obtenus par rupture il est impératif de respecter, l'appariement bielles-chapeaux.

- Monter les segments huilés sur les pistons en commençant par le segment racleur puis celui d'étanchéité et enfin le segment coup de feu en plaçant les repères «TOP» vers la tête du piston. Tiercer les segments à 120°.
- Contrôler le jeu à la coupe et dans la gorge des segments.

- Monter le demi-coussinet dans la tête de la bielle, en centrant son ergot dans l'évidement de la bielle. Placer un demi-coussinet repéré d'un trait noir.
- Contrôler le jeu radial des bielles. Attention à ne pas tourner le vilebrequin pendant cette opération. Si la valeur est hors tolérance, remplacer les coussinets en respectant leur repère d'épaisseur ou résiner le vilebrequin ou remplacer les bielles et monter des coussinets à la cote réparation.
- Reposer les chapeaux de bielles huilés munis de leur demi-coussinet et les resserrer au couple prescrit, après avoir huilé leurs vis neuves. Aligner les repères d'appariement avec ceux de la tête de la bielle.

- Appliquer un cordon de pâte d'étanchéité, d'une largeur de 2 à 3 mm sur le plan de joint propre du carter inférieur puis le reposer.
- Placer le vilebrequin en position de calage, pour cela utiliser une réglette pour caler le volant moteur (VAG T20075A).
- Monter un filtre à huile neuf.

- Procéder à la repose de la courroie de distribution.
- Procéder au remplissage et à la mise à niveau en huile du moteur suivant les préconisations et les quantités prescrites.

Mise au point moteur

Distribution

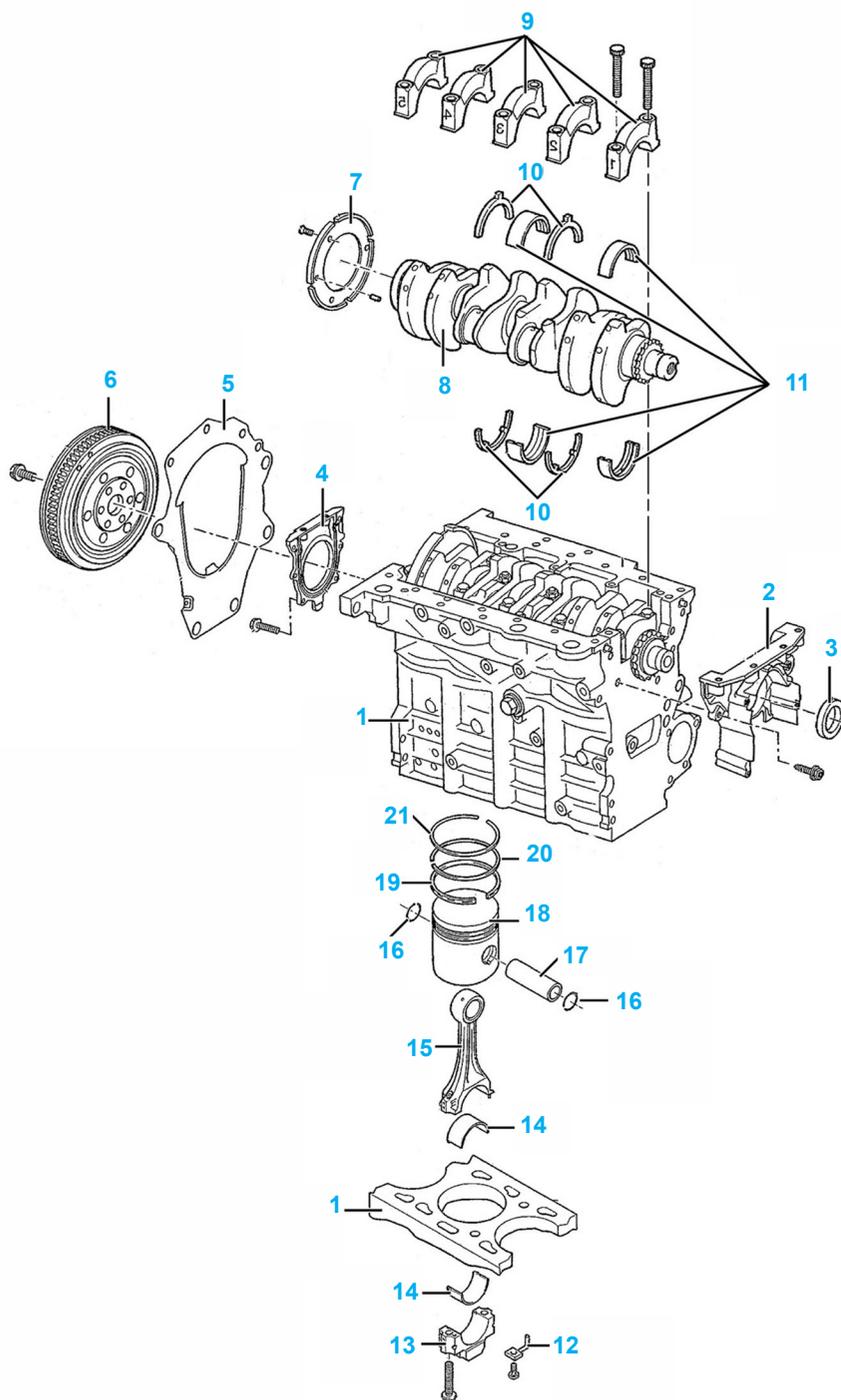
Dépose

Important : • il est recommandé de remplacer les joints spi de vilebrequin et d'arbre à cames lors du remplacement de la courroie de distribution. Pour le remplacement du joint spi de vilebrequin, se reporter à la méthode de remise en état du moteur. Pour le remplacement du joint spi d'arbre à cames, se reporter à la méthode de remise en état de la culasse.

- L'opération de tension de la courroie de distribution doit être effectuée moteur froid.
- Déposer le cache-moteur.
- Démontez le tuyau d'air entre le radiateur air / air et le collecteur d'admission.
- Déposer le carter de protection supérieur de courroie de distribution en dégageant les deux languettes.
- Déposer le pare-boue avant droit.
- Détendre la courroie d'accessoires en agissant sur le galet tendeur dans le

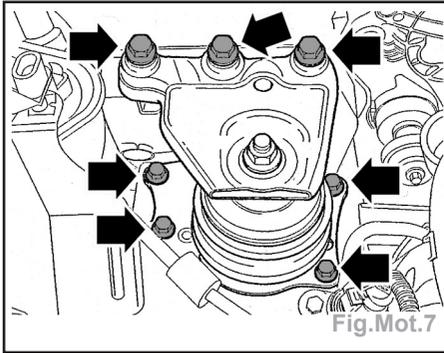
- sens horaire à l'aide d'une clé hexagonale, bloquer le tendeur dans cette position à l'aide de l'outil **VAG T10060** ou d'un foret, puis dégager la courroie du galet tendeur.
- Retirer le foret ou l'outil de tension **VAG T10060**.
- Déposer le tendeur de courroie d'accessoires.
- Démontez le tuyau d'air entre le turbo-compresseur et le radiateur air/air.
- Déposer :
 - la poulie de vilebrequin,
 - le carter de protection inférieur de courroie de distribution,
 - le carter de protection central de courroie de distribution.

Bloc-cylindres et équipement mobile

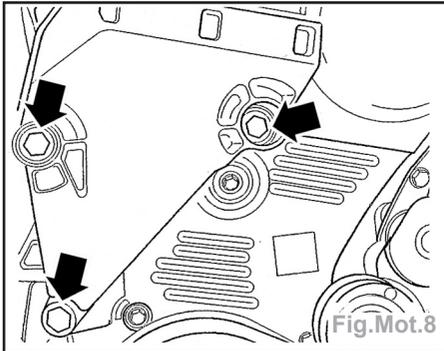


- (1) Bloc-cylindres
- (2) Porte bague d'étanchéité avant
- (3) Bague d'étanchéité
- (4) Porte bague d'étanchéité arrière
- (5) Plaque intermédiaire
- (6) Volant moteur bimasse
- (7) Cible pour capteur de régime et de position vilebrequin
- (8) Vilebrequin
- (9) Chapeaux paliers de vilebrequin
- (10) Cales de réglage de jeu axial
- (11) Coussinets de paliers de vilebrequin
- (12) Gicleur de fond de piston
- (13) Chapeau de bielle
- (14) Coussinets de bielle
- (15) Bielle
- (16) Circlips
- (17) Axe de piston
- (18) Piston
- (19) Segment racler
- (20) Segment d'étanchéité
- (21) Segment coup de feu.

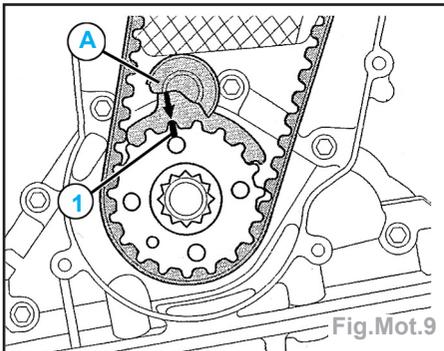
- Surélever le vase d'expansion au-dessus du moteur sans débrancher ses tuyaux pour libérer de la place le long du carter de distribution.
- Soutenir le groupe motopropulseur par ses crochets à l'aide d'une grue d'atelier.
- Déposer le support moteur du côté distribution (Fig.Mot.7).



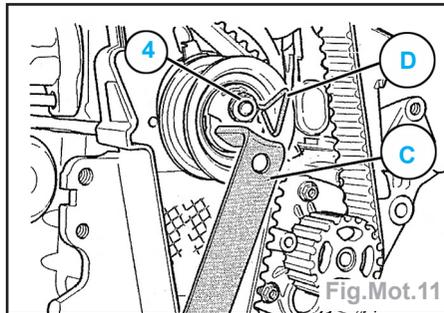
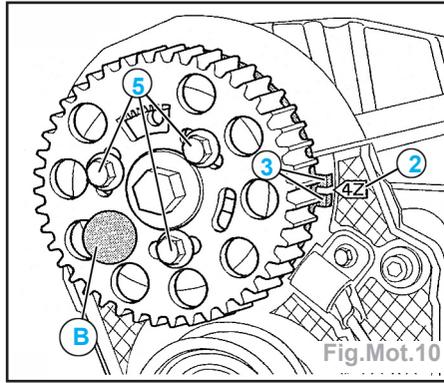
- Déposer les vis de fixation du support moteur au moteur et déposer sa plaque (Fig.Mot.8).



- Amener le vilebrequin en position de calage, cylindre n°1 au **PMH**. Dans cette position le repère (1) situé sur la roue dentée doit être dirigé vers le haut (Fig.Mot.9).



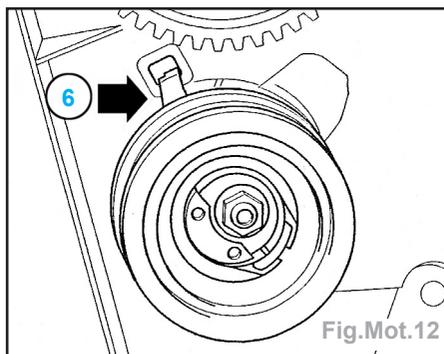
- Immobiliser la roue dentée de vilebrequin à l'aide de l'outil (A) **VAG T10050**, l'ergot devant prendre prise dans l'alésage du porte bague d'étanchéité avant. Dans cette position le repère de la roue dentée (1) et de l'outil (A) doivent être alignés.
- Immobiliser l'arbre à cames à l'aide de la pige de calage (B) **VAG T20102** ($\varnothing 6 \times 55$ mm). Dans cette position, le repère (2) (flèche) situé sur le carter arrière de distribution doit être aligné face aux ergots de la cible du moyeu d'arbre à cames (3) (Fig.Mot.10).
- Desserrer l'écrou de fixation du galet tendeur (4) (Fig.Mot.11).



- Desserrer les vis de fixation (5) de la roue dentée d'arbre à cames, jusqu'à ce que l'on puisse tourner la roue dentée dans ses trous oblongs.
- Introduire l'outil de tension de galet tendeur (C) **VAG U-30009A** dans le galet tendeur. Puis faire tourner celui-ci dans le sens inverse de sa flèche jusqu'à ce que l'on puisse introduire la cheville de blocage (D) **VAG T10115** ($\varnothing 3 \times 50$ mm).
- Relâcher doucement l'outil de tension (C) dans le sens de la flèche du galet tendeur jusqu'à la mise en butée du galet tendeur sur la cheville de blocage (D).
- Resserrer l'écrou (4) du galet tendeur.
- Déposer la courroie de distribution à partir de la roue dentée de pompe à eau, puis dégager des autres roues dentées.
- Déposer le galet inverseur de courroie de distribution

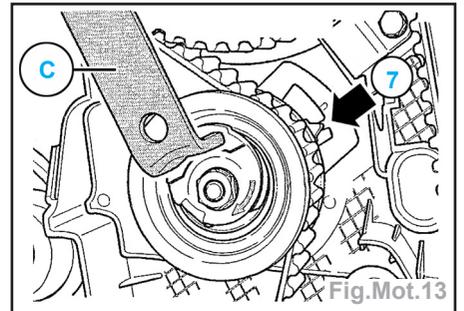
Nota : • il est recommandé de changer galet tendeur et galet enrouleur lors de l'échange de la courroie de distribution.
• Le galet tendeur neuf doit être fixé dans la même position que celui usagé avec la cheville de blocage (D).

- Veiller à placer correctement l'ergot (6) du galet tendeur dans le carter arrière de distribution (Fig.Mot.12).

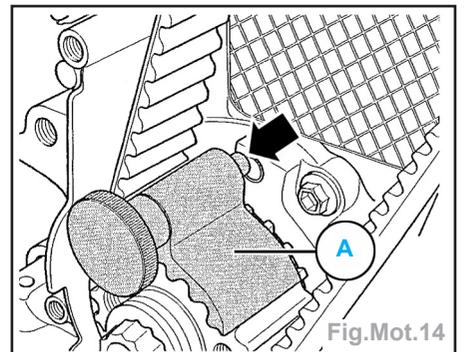


Repose

- Tourner la roue dentée d'arbre à cames dans ses trous oblongs dans le sens horaire jusqu'en butée.
- Mettre en place la courroie de distribution en commençant par la roue dentée de vilebrequin, le galet tendeur, la roue dentée d'arbre à cames puis la roue dentée de pompe à eau.
- Reposer et serrer le galet inverseur au couple prescrit.
- Desserrer l'écrou de fixation du galet tendeur et retirer la cheville de blocage (D).
- A l'aide de l'outil (C), tourner le galet tendeur dans le sens de sa flèche (sens horaire), jusqu'à ce que le repère du galet soit aligné avec la rainure de la plaque (7) (Fig.Mot.13).



- Maintenir le galet tendeur dans cette position puis serrer l'écrou de fixation au couple prescrit.
- Serrer les vis de fixation de la roue dentée d'arbre à cames au couple prescrit puis déposer les outils de calage.
- Effectuer 2 tours moteur dans le sens de marche et revenir au point de calage.
- S'assurer que le pigeage de la roue dentée d'arbre à cames est possible une fois la mise en place de l'outil (A) sur la roue dentée de vilebrequin (Fig.Mot.14).



- Dans le cas contraire, retirer l'outil de blocage du vilebrequin, tourner celui-ci jusqu'à ce que le pigeage de l'arbre à cames soit possible.
- Piger la roue dentée d'arbre à cames.
- Dans cette position, desserrer les vis de roue dentée d'arbre à cames.
- Tourner le vilebrequin dans le sens contraire du sens de rotation du moteur jusqu'à ce que l'on puisse introduire l'outil (A) de blocage du vilebrequin.
- Serrer les vis de la roue dentée d'arbre à cames au couple prescrit puis déposer les outils de calage.

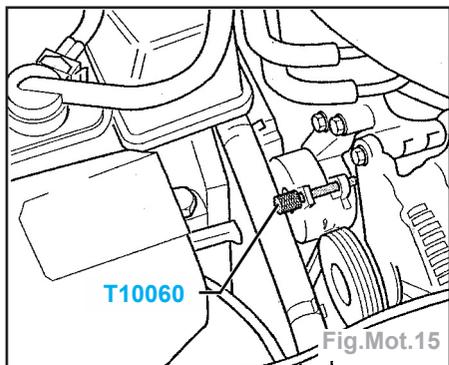
- Effectuer 2 tours moteur dans le sens de marche et revenir au point de calage. Effectuer le contrôle précédent jusqu'au calage effectif du moteur.
- Reposer la plaque et les vis de fixation du support moteur au couple prescrit.
- Reposer le support moteur sur sa plaque et serrer ses vis au couple prescrit.
- Descendre doucement le moteur et fixer le support moteur à la caisse au couple prescrit.
- Reposer :
 - le carter central de protection de courroie de distribution,
 - le carter inférieur de protection de courroie de distribution,
 - la poulie de vilebrequin et serrer sa vis neuve au couple prescrit.
- Reposer le galet tendeur de courroie d'accessoires. Détendre le galet tendeur de courroie d'accessoires dans le sens horaire à l'aide d'une clé hexagonale, bloquer le tendeur dans cette position à l'aide de l'outil **VAG T10060** ou d'un foret puis mettre en place la courroie.
- Reposer le carter de protection supérieur de courroie de distribution.
- Pour la suite des opérations, procéder dans l'ordre inverse de la dépose.

Courroie d'accessoires

Dépose

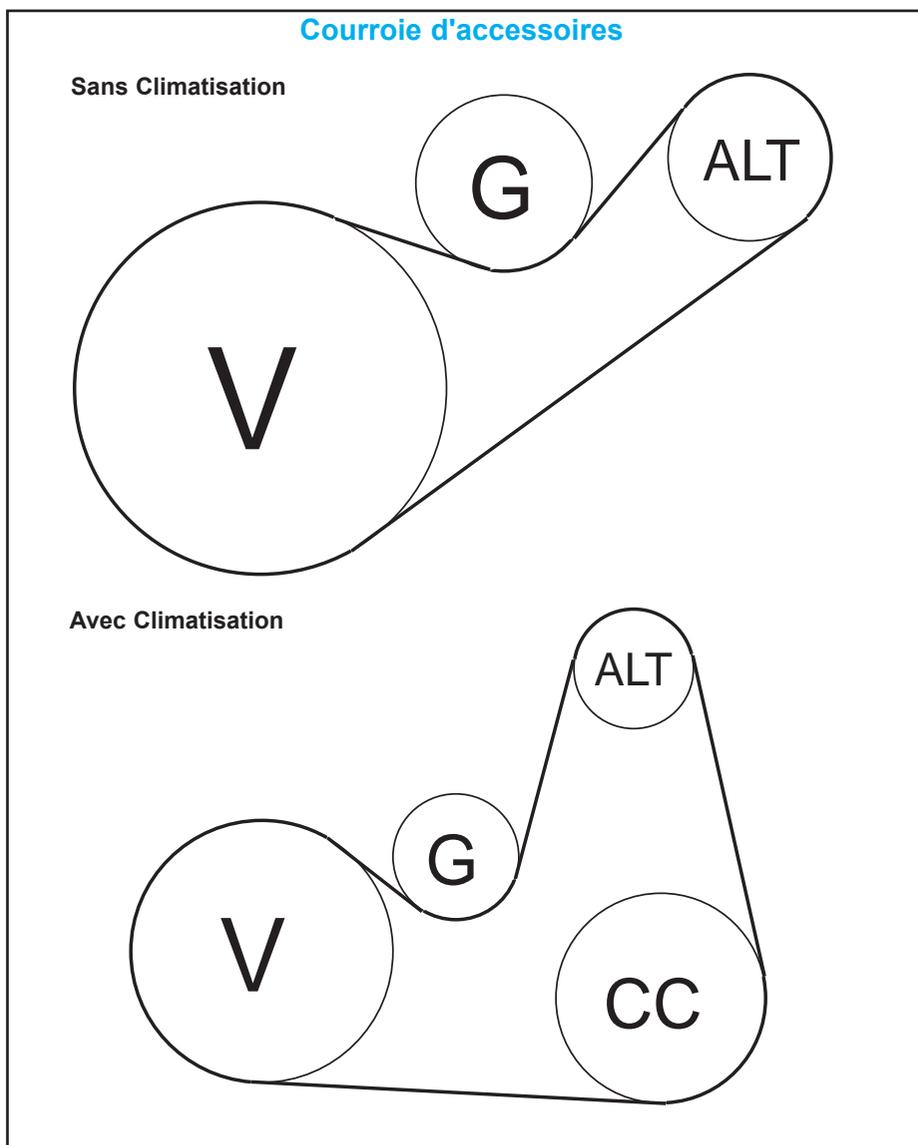
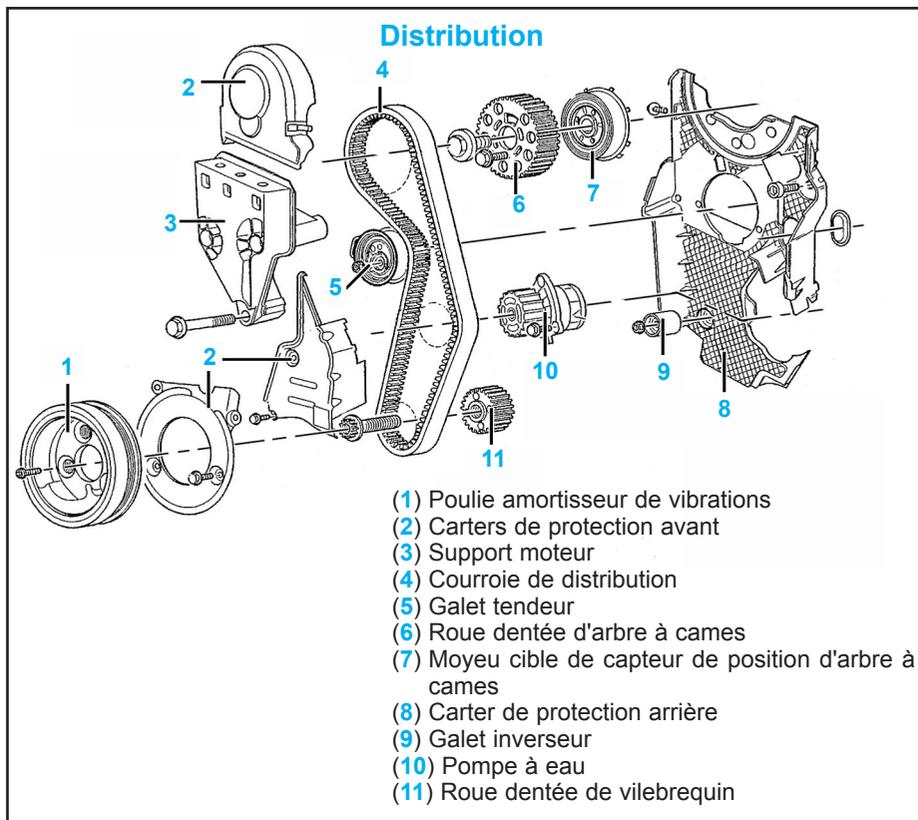
Nota : si la courroie d'accessoires doit être réutilisée, il est impératif de repérer son sens de défilement avant la dépose et de le respecter lors de la repose.

- Débrancher la batterie.
- Lever et caler l'avant du véhicule.
- Déposer la roue avant droite et l'écran pare-boue.
- Déposer le conduit d'air entre l'échangeur thermique et le turbocompresseur.
- Détendre la courroie en agissant, dans le sens horaire, sur le bossage carré (sans climatisation) ou sur l'écrou (avec climatisation) du galet tendeur, à l'aide d'une clé plate de 16 mm.
- Bloquer le tendeur à l'aide de l'outil **VAG T10060** (Fig.Mot.15).
- Dégager la courroie d'accessoires.

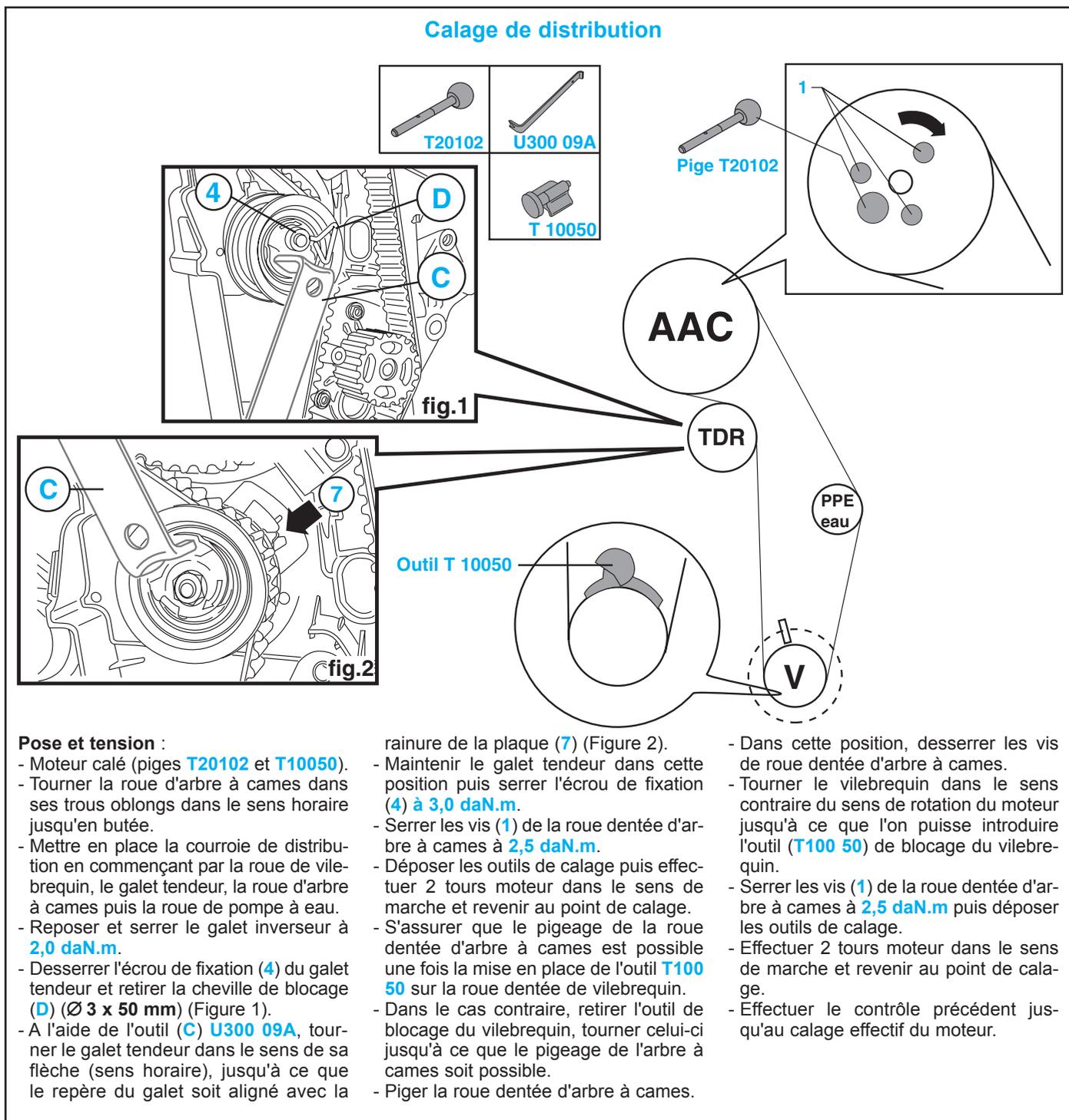


Repose

- Contrôler et nettoyer les gorges de chacune des poulies.
- Reposer la courroie en veillant à l'engager correctement sur les gorges de chaque poulie et en particulier sur celle du vilebrequin, tout en respectant son sens de défilement si elle est réutilisée.



Calage de distribution

**Pose et tension :**

- Moteur calé (piges **T20102** et **T10050**).
- Tourner la roue d'arbre à cames dans ses trous oblongs dans le sens horaire jusqu'en butée.
- Mettre en place la courroie de distribution en commençant par la roue de vilebrequin, le galet tendeur, la roue d'arbre à cames puis la roue de pompe à eau.
- Reposer et serrer le galet inverseur à **2,0 daN.m**.
- Desserrer l'écrou de fixation (**4**) du galet tendeur et retirer la cheville de blocage (**D**) ($\varnothing 3 \times 50 \text{ mm}$) (Figure 1).
- A l'aide de l'outil (**C**) **U300 09A**, tourner le galet tendeur dans le sens de sa flèche (sens horaire), jusqu'à ce que le repère du galet soit aligné avec la

rainure de la plaque (**7**) (Figure 2).

- Maintenir le galet tendeur dans cette position puis serrer l'écrou de fixation (**4**) à **3,0 daN.m**.
- Serrer les vis (**1**) de la roue dentée d'arbre à cames à **2,5 daN.m**.
- Déposer les outils de calage puis effectuer 2 tours moteur dans le sens de marche et revenir au point de calage.
- S'assurer que le pigeage de la roue dentée d'arbre à cames est possible une fois la mise en place de l'outil **T100 50** sur la roue dentée de vilebrequin.
- Dans le cas contraire, retirer l'outil de blocage du vilebrequin, tourner celui-ci jusqu'à ce que le pigeage de l'arbre à cames soit possible.
- Piger la roue dentée d'arbre à cames.

- Dans cette position, desserrer les vis de roue dentée d'arbre à cames.
- Tourner le vilebrequin dans le sens contraire du sens de rotation du moteur jusqu'à ce que l'on puisse introduire l'outil (**T100 50**) de blocage du vilebrequin.
- Serrer les vis (**1**) de la roue dentée d'arbre à cames à **2,5 daN.m** puis déposer les outils de calage.
- Effectuer 2 tours moteur dans le sens de marche et revenir au point de calage.
- Effectuer le contrôle précédent jusqu'au calage effectif du moteur.

Sans climatisation

- Reposer la courroie en commençant par la poulie de vilebrequin puis en finissant par celle de d'alternateur.

Avec climatisation

- Reposer la courroie en commençant par la poulie de vilebrequin puis en finissant par celle du compresseur de climatisation.

Tous types

- Débloquer le galet tendeur.
- Reposer le conduit d'air entre l'échangeur thermique et le turbocompresseur.

- Reposer l'écran pare-boue, la roue puis le véhicule au sol.
- Rebrancher la batterie.
- Reposer le cache sur le moteur.
- Démarrer le moteur et vérifier la rotation correcte de la courroie.

Lubrification**Pompe à huile****Dépose**

- Vidanger le moteur.
- Déposer le carter inférieur.
- Procéder à la dépose de la courroie de distribution.

- A l'aide d'un outil approprié, immobiliser en rotation la roue dentée de vilebrequin ou le volant moteur.
- Déposer la roue dentée de vilebrequin.
- Déposer le porte-bague d'étanchéité avant.
- Neutraliser et déposer le tendeur de la chaîne de la pompe à huile.
- Déposer les fixations de la pompe à huile puis dégager cette dernière avec sa chaîne, sa crépine et le déflecteur d'huile (Fig.Mot.16).

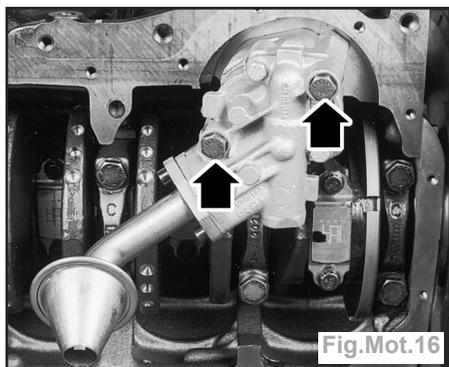


Fig.Mot.16

Repose

- Inspecter les pièces, si l'une d'elle présente une usure excessive ou des rayures importantes, la pompe doit être remplacée entièrement.
- Nettoyer les différents plans de joint.
- S'assurer de la présence des douilles de centrage de la pompe à huile.
- Mettre en place la pompe à huile en engageant sa chaîne sur le pignon de vilebrequin.
- Reposer le déflecteur d'huile et resserrer les vis de fixation de la pompe.
- Reposer et libérer le tendeur de chaîne.
- Appliquer un cordon de pâte d'étanchéité, d'une largeur de **2 à 3 mm** sur le plan de joint propre du porte-bague d'étanchéité avant puis le reposer.
- A l'aide d'un mandrin de diamètre approprié ou de l'outil **T20031B**, reposer une bague d'étanchéité neuve dans le porte-bague côté poulie, après avoir lubrifié ses lèvres.
- Appliquer un cordon de pâte d'étanchéité, d'une largeur de **2 à 3 mm** sur le plan de joint propre du carter inférieur puis le reposer.
- Reposer la roue dentée de vilebrequin en alignant son méplat avec celui du vilebrequin.
- A l'aide d'un outil approprié, immobiliser en rotation la roue dentée de vilebrequin ou le volant moteur.
- Resserrer la vis neuve de fixation de la roue dentée de vilebrequin au couple prescrit.
- Procéder à la repose de la courroie de distribution.
- Procéder au remplissage et à la mise à niveau, en huile, du moteur suivant les préconisations et les quantités prescrites.

Pression d'huile

Contrôle

- Déposer le contacteur de pression d'huile (flèche) (Fig.Mot.17) et le visser dans l'appareil de contrôle (Fig.Mot.18).
- Visser l'appareil de contrôle à la place du contacteur de pression d'huile sur le support de filtre à huile.
- Mettre le câble marron de l'appareil de contrôle à la masse (-).
- Raccorder la lampe-témoin à diodes **VAG 1527 B** avec les câbles auxiliaires de **VAG 1594 A** à la borne positive (+) de la batterie et au contacteur de pression d'huile.

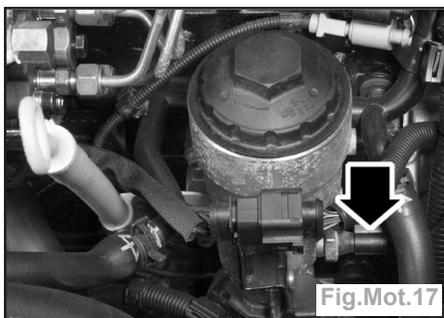


Fig.Mot.17

- La diode électroluminescente ne doit pas s'allumer (sinon, remplacer le contacteur de pression d'huile).
- Lancer le moteur et augmenter lentement le régime. A une pression de **0,55 à 0,85 bar**, la diode électroluminescente doit s'allumer. Dans le cas contraire remplacer le contacteur de pression d'huile.
- Continuer à augmenter le régime : à **2000 tr/min** et à une température de **80°C**, la pression d'huile doit être de **2,0 bars**.

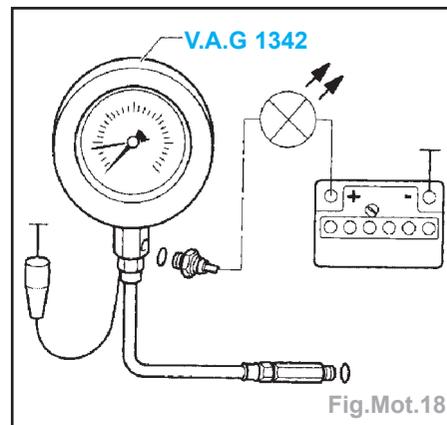


Fig.Mot.18

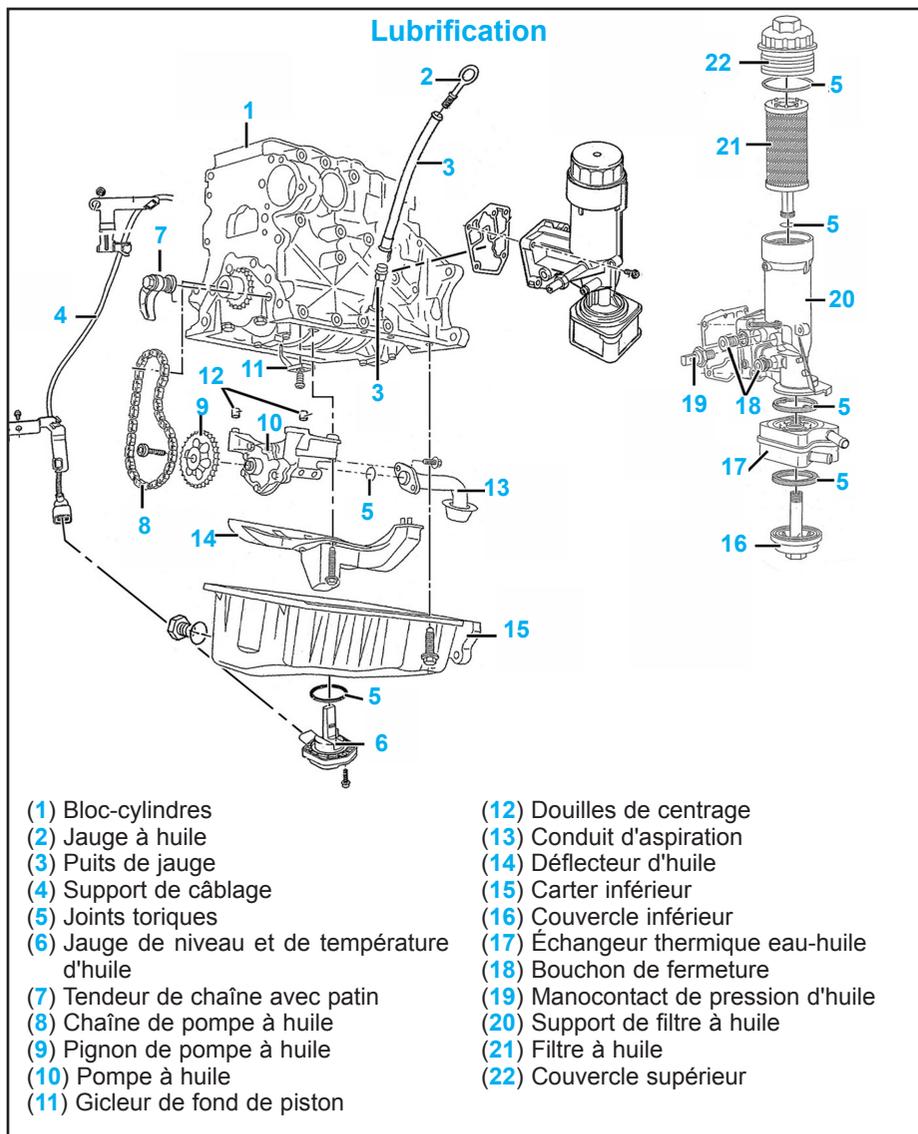
Refroidissement

Liquide de refroidissement

Vidange

- Ouvrir le bouchon du vase d'expansion pour faire chuter la pression.
- Déposer la protection sous le moteur.
- Ouvrir le bouchon de vidange (1) du radiateur, situé dans l'angle inférieur gauche de celui-ci (Fig.Mot.19).
- Débrancher les durits de l'échangeur eau / huile moteur.

Lubrification



- (1) Bloc-cylindres
- (2) Jauge à huile
- (3) Puits de jauge
- (4) Support de câblage
- (5) Joints toriques
- (6) Jauge de niveau et de température d'huile
- (7) Tendeur de chaîne avec patin
- (8) Chaîne de pompe à huile
- (9) Pignon de pompe à huile
- (10) Pompe à huile
- (11) Gicleur de fond de piston
- (12) Douilles de centrage
- (13) Conduit d'aspiration
- (14) Déflecteur d'huile
- (15) Carter inférieur
- (16) Couvercle inférieur
- (17) Échangeur thermique eau-huile
- (18) Bouchon de fermeture
- (19) Manoccontact de pression d'huile
- (20) Support de filtre à huile
- (21) Filtre à huile
- (22) Couvercle supérieur

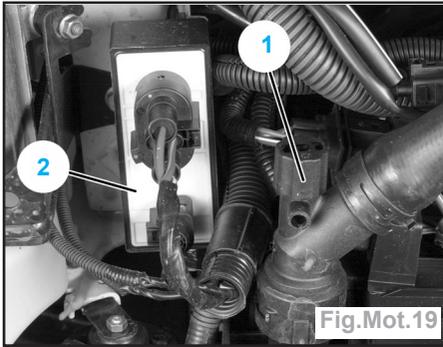


Fig.Mot.19

- Après l'écoulement complet du liquide, rincer abondamment à l'eau claire le circuit de refroidissement.

Remplissage et purge

Nota : le liquide de refroidissement ne doit pas être réutilisé lorsque l'un des éléments suivant ont été remplacés : radiateur de refroidissement, radiateur de chauffage, culasse ou joint de culasse.

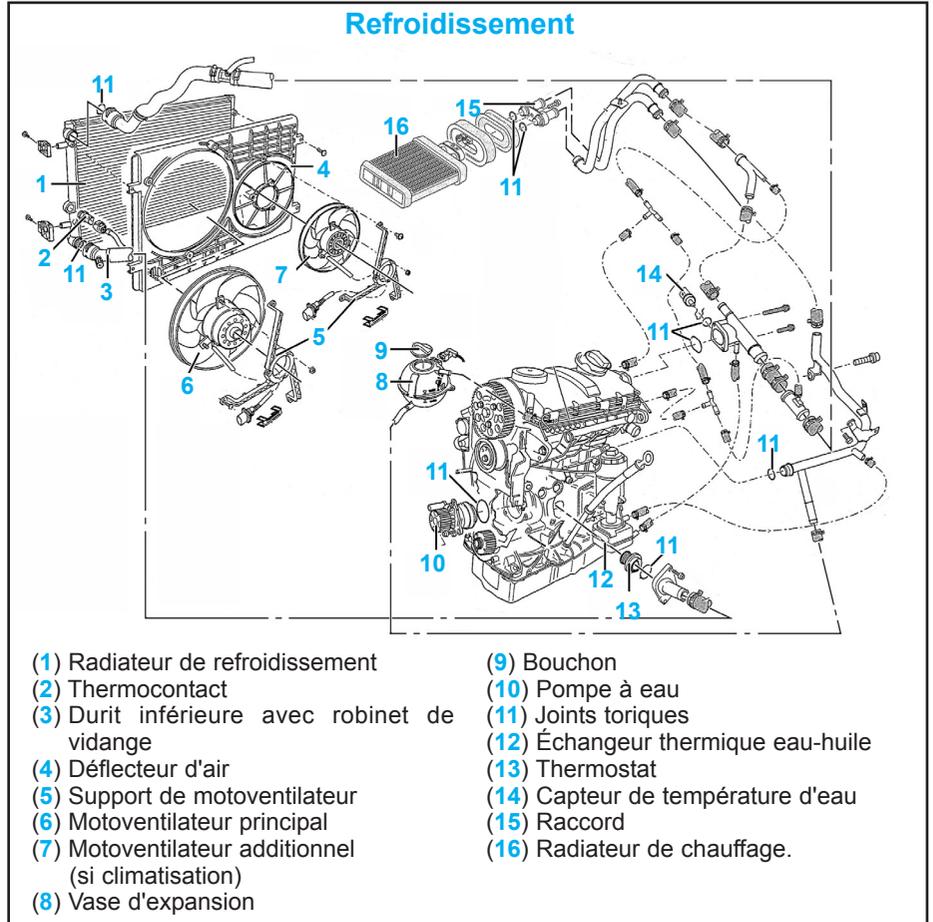
- Fermer le robinet de vidange du radiateur.
- Rebrancher les durits de l'échangeur thermique eau / huile moteur.
- Remplir lentement le circuit de refroidissement par la durit supérieure du radiateur jusqu'à ce que le vase d'expansion se remplisse.
- Faire l'appoint de liquide de refroidissement jusqu'au repère "max" puis fermer le bouchon.
- Mettre la commande de chauffage en position chaud.
- Démarrer puis maintenir le régime à **2 000 tr/min** pendant environ **3 minutes** puis faire tourner le moteur au ralenti jusqu'à ce que la durit inférieure sur le radiateur de refroidissement soit chaude.
- Laisser le moteur en marche jusqu'à ce que le ventilateur de refroidissement se déclenche.
- Contrôler le niveau du liquide dans le vase d'expansion et au besoin le compléter jusqu'au repère «max».

Nota : lorsque le moteur est chaud, le niveau doit se situer au repère «**max**» du vase d'expansion. Lorsque le moteur est froid, il doit être compris entre «**min**» et «**max**».

Pompe à eau

Dépose

- Procéder :
 - à la vidange du circuit de refroidissement,
 - à la dépose de la courroie de distribution en la laissant sur la roue dentée de vilebrequin mais en la dégageant de celles de l'arbre à cames et de la pompe à eau (voir opération concernée).
- Protéger la courroie de distribution du liquide de refroidissement à l'aide de chiffons.
- Déposer les vis de fixation de pompe à eau puis déposer celle-ci et récupérer le joint torique.



- | | |
|--|------------------------------------|
| (1) Radiateur de refroidissement | (9) Bouchon |
| (2) Thermocontact | (10) Pompe à eau |
| (3) Durit inférieure avec robinet de vidange | (11) Joints toriques |
| (4) Déflecteur d'air | (12) Échangeur thermique eau-huile |
| (5) Support de motoventilateur | (13) Thermostat |
| (6) Motoventilateur principal | (14) Capteur de température d'eau |
| (7) Motoventilateur additionnel (si climatisation) | (15) Raccord |
| (8) Vase d'expansion | (16) Radiateur de chauffage. |

Repose

- Nettoyer et inspecter les pièces.
- Contrôler l'absence de jeu radial et axial au niveau de l'axe de la pompe.
- Si l'une des pièces présente une usure excessive ou des rayures importantes, remplacer la pompe.
- Mettre en place la pompe à eau, muni d'un joint neuf imbibé de liquide de refroidissement puis serrer ses vis de fixation en orientant le bouchon de son corps vers le bas.
- Pour la suite des opérations, procéder dans l'ordre inverse de la dépose en respectant les couples de serrage prescrits et effectuer le remplissage et la purge du circuit de refroidissement.

Injection

Diagnostic du système de gestion moteur

Contrôles préliminaires

- Circuit de démarrage en état : batterie, câblage, contacteur à clé et démarreur.
- Combustible conforme et en quantité suffisante.
- Filtre à combustible monté correctement.
- Circuit de préchauffage : fils en état et conforme à la préconisation.
- Canalisations de recyclage des vapeurs d'huile étanches et non pincées.
- Circuit d'alimentation en air : étanchéité des canalisations, étanchéité des pièces

- entre elles (joints de collecteur, etc), filtre à air propre et en place, colliers serrés.
- Circuit de recyclage des gaz d'échappement (**EGR**) en état et canalisations étanches.
- Circuit à dépression en état : pompe à vide, canalisations branchées correctement et non pincées entre les différentes électrovannes.
- Ligne d'échappement en état : étanchéité des pièces entre elles (joint de collecteur, turbocompresseur, tuyau avant, etc.).
- Moteur en bon état mécanique (compression, calage de distribution et joint de culasse en bon état, injecteurs tarés, etc).

Procédure de diagnostic

- Contrôler l'alimentation électrique générale du système de gestion moteur.
- Contrôler l'état des périphériques du calculateur (capteurs, actionneurs...).
- Contrôler le faisceau électrique générale et celui entre le calculateur et ses périphériques.
- Contrôler l'alimentation électrique ou le signal délivré par les capteurs ou les actionneurs.

Alimentation électrique

- Le relais d'alimentation principale reçoit un + permanent sur la borne 86 du circuit de commande et sur la borne 30 du circuit de puissance. Le relais de bougies de pré / postchauffage (platine porte relais habitacle) est également alimenté

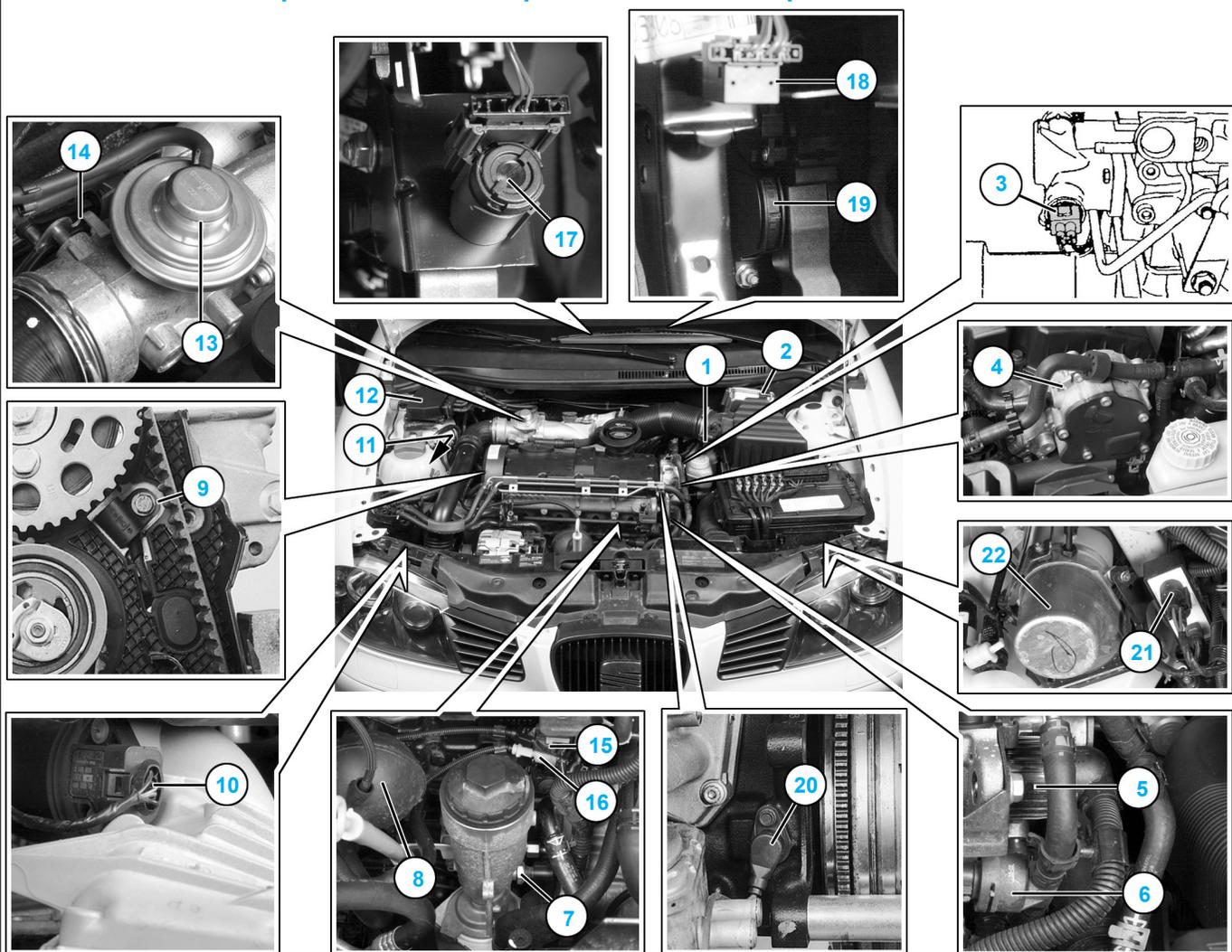
Implantation des composants dans le compartiment moteur

GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE



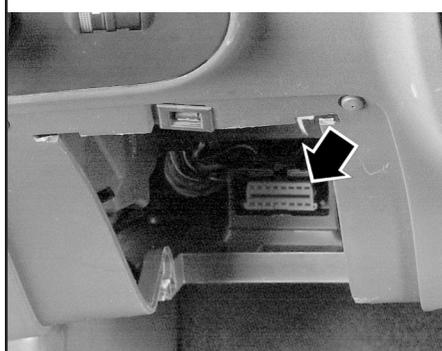
- (1) Débitmètre d'air
- (2) Calculateur
- (3) Sonde de température de liquide de refroidissement
- (4) Pompe tandem
- (5) Fiche d'alimentation des électrovannes d'injecteur-pompes
- (6) Sonde de température de combustible
- (7) Réservoir à dépression
- (8) Sonde de température d'huile
- (9) Capteur de position d'arbre à cames
- (10) Sonde de température et capteur de pression d'air d'admission
- (11) Capteur de niveau d'eau
- (12) Boîtier d'électrovannes
- (13) Vanne EGR et volet de tubulure d'admission
- (14) Electrovanne EGR
- (15) Connecteur de capteur de position d'arbre à cames
- (16) Connecteur de capteur de position de vilebrequin
- (17) Contacteur de pédale d'embrayage
- (18) Contacteur de pédale de frein et de feux de stop
- (19) Capteur de position de pédale d'accélérateur
- (20) Capteur de régime et de position vilebrequin
- (21) Boîtier de gestion de température pour enclenchement des motoventilateurs
- (22) Groupe électro-hydraulique de direction assistée

sur la borne 30. À la mise du contact, il est alimenté sur la borne 15. Le calculateur commande alors en fonction de la température du liquide de refroidissement la mise à la masse du circuit de commande et ainsi l'alimentation de puissance des bougies de pré / post-chauffage.

- Dès la mise du contact, le calculateur commande la mise à la masse du circuit de commande du relais d'alimentation principale via la borne 18. La commutation du relais assure alors l'alimentation du calculateur sur la borne 1 et 2 ainsi que celle de la jauge de niveau de combustible, de l'électrovanne de limitation de pression de suralimentation, de l'électrovanne **EGR**, du débitmètre d'air (borne 2) et du contacteur de pédale de frein (borne 3). L'ensemble étant protégé

par un fusible **15 A (S102)** situé dans le boîtier de protection du calculateur de gestion moteur.

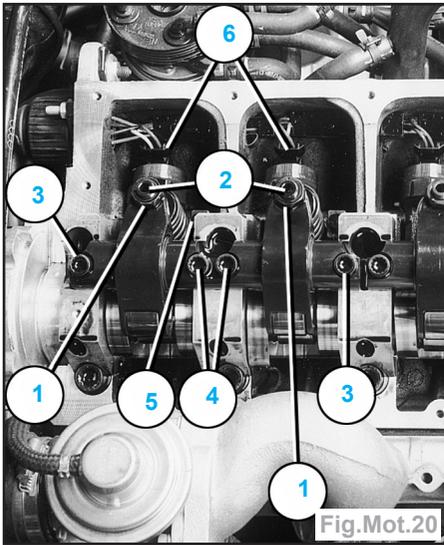
Implantation de la prise diagnostic



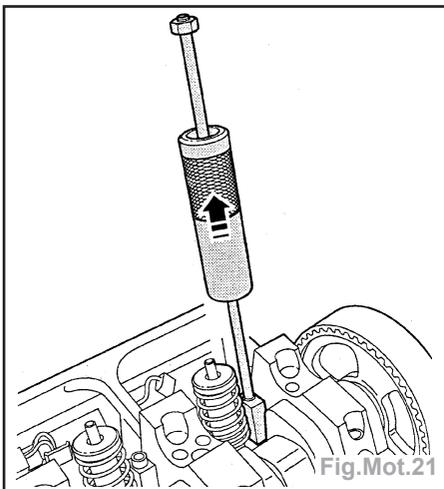
Injecteur-pompe

Dépose

- Déposer le cache sur le moteur puis déposer le couvre culasse.
- Déposer le carter de protection supérieur de la courroie de distribution.
- Tourner le couple de cames de l'injecteur-pompe à déposer soit orienté vers le haut.
- Desserrer le contre-écrou (1) de la vis de réglage du culbuteur (2) concerné (Fig.Mot.20).
- Déposer la rampe des culbuteurs en commençant par les 2 vis extérieures (3) de fixation, puis les vis intérieures (4).



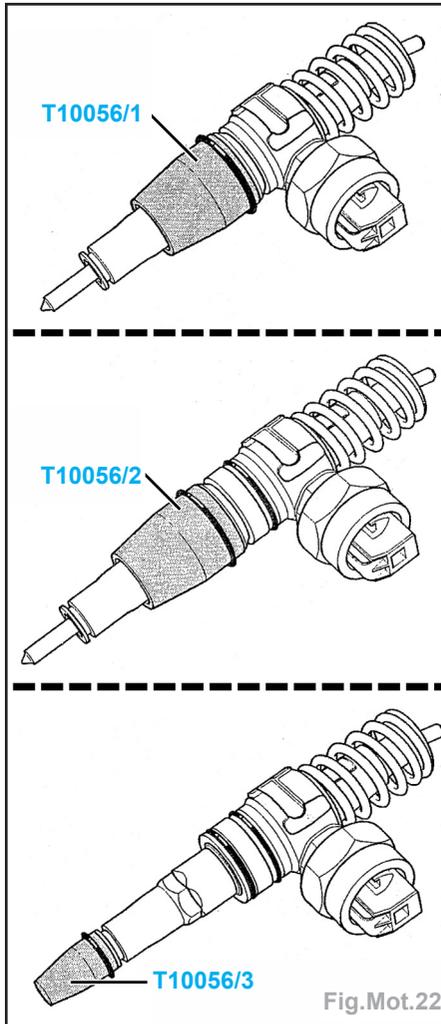
- Desserrer la vis de fixation (5) de la bride de serrage puis déposer cette dernière.
- Débrancher le connecteur (6) de l'électrovanne de l'injecteur-pompe en faisant levier à l'aide d'un tournevis, par exemple.
- Mettre à la place de la bride de serrage, l'extracteur à inertie VAG T10055 puis extraire l'injecteur-pompe par de petits à-coups (Fig.Mot.21).



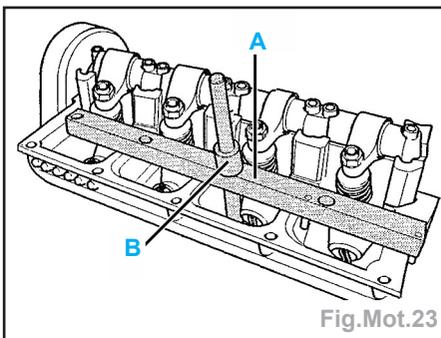
Repose et réglage

Nota : • les injecteur-pompes neufs sont livrés avec 3 joints toriques, une rondelle thermique et un jonc d'arrêt. Si l'injecteur-pompe usagé est à reposer, les remplacer.

- Il est important de bien disposer les injecteur-pompes sur leurs sièges. Le cas contraire pouvant endommager l'injecteur-pompe et la culasse.
- Pour le montage d'un injecteur-pompe neuf, il est recommandé de changer la vis de réglage du culbuteur.
- En cas de reposer des anciens injecteur-pompes, veiller à faire correspondre chaque cylindre avec son injecteur-pompe respectif.
- Lubrifier et disposer les joints toriques sur l'injecteur-pompe (veiller à ne pas tordre les joints) (Fig.Mot.22).

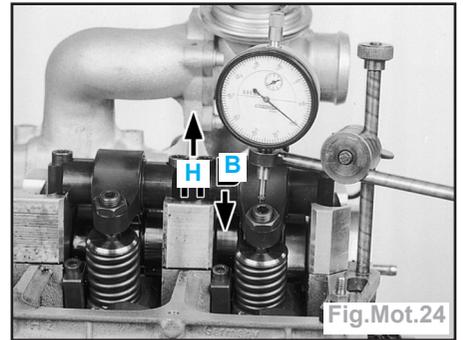


- Reposer l'injecteur-pompe sur son siège muni du jonc d'arrêt et d'une rondelle thermique en s'assurant de son bon positionnement.
- Mettre en place la bride de serrage puis orienter l'injecteur-pompe perpendiculairement par rapport à l'axe des paliers d'arbres à cames.
- Visser la vis de bride neuve jusqu'à ce qu'il ne soit possible que de tourner légèrement l'injecteur-pompe.
- Placer la règle (A) VAG T20110A sur la culasse (Fig.Mot.23).



- Introduire sa pige (B) (centreur VAG T20110A/3).
- Pivoter l'ensemble injecteur-pompe jusqu'au contact de la partie ronde de l'électrovanne avec la pige.
- Serrer la vis de la bride au couple prescrit.

- Reposer la rampe de culbuteurs et serrer à la main uniformément d'abord les vis intérieures, puis les vis extérieures en diagonale.
- Serrer les vis de rampe de culbuteurs au couple prescrit en diagonale.
- Mettre en place un comparateur sur la vis de réglage de l'injecteur-pompe (Fig.Mot.24).



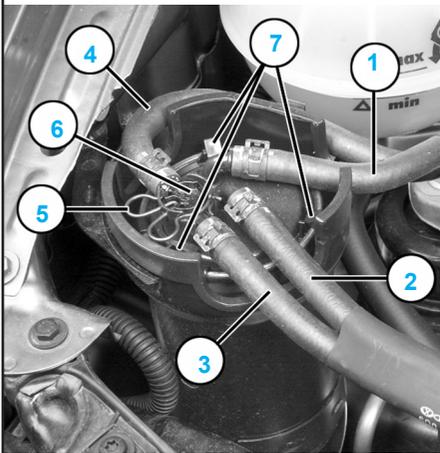
- Tourner le vilebrequin dans le sens de marche du moteur jusqu'à ce que le rouleau du culbuteur se trouve sur le sommet de la came (changement visible de direction de l'aiguille du comparateur). Le point (H) se trouve en haut, le (B) en bas.
- Dans cette position, déposer le comparateur.
- Visser la vis de réglage (2) du culbuteur jusqu'à ce qu'une résistance soit nettement perceptible (Fig.Mot.20). Dans cette position l'injecteur-pompe se trouve en butée.
- Dévisser la vis de réglage de 225° à partir de la butée.
- Maintenir la vis de réglage dans cette position puis serrer le contre-écrou (1) au couple prescrit.
- Rebrancher le connecteur de l'électrovanne d'injecteur-pompe.
- Reposer le carter de protection supérieur de courroie de distribution.
- Reposer le couvre-classe muni d'un joint neuf, serrer ses vis au couple prescrit, puis reposer le cache sur le moteur.

Filtre à combustible

Dépose - Repose

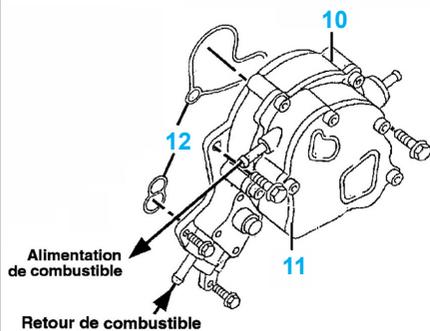
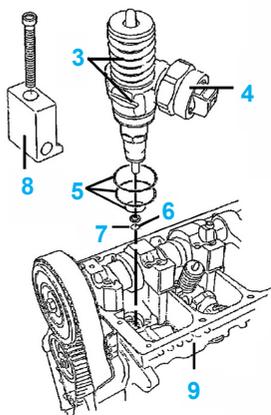
- Pour effectuer l'échange du filtre à combustible : retirer l'épingle de verrouillage (5) puis soulever le clapet régulateur (6) avec ses flexibles branchés.
- Débrancher les flexibles (1) et (2), écarter les ergots de retenue (7), retirer le filtre en le tirant vers le haut.
- Pour la repose, remplir au préalable le filtre de gazole propre, afin de faciliter le réamorçage.
- Mettre en place un joint torique neuf pour l'étanchéité du clapet.
- Mettre le filtre neuf dans la cartouche du filtre jusqu'à ce qu'il soit engagé dans ses ergots de retenue.
- Monter un clapet de régulation neuf (livré avec le filtre) dans le sens de parcours du combustible.
- Reposer l'épingle de verrouillage
- Reposer les flexibles (1) et (2).

Filtere à combustible



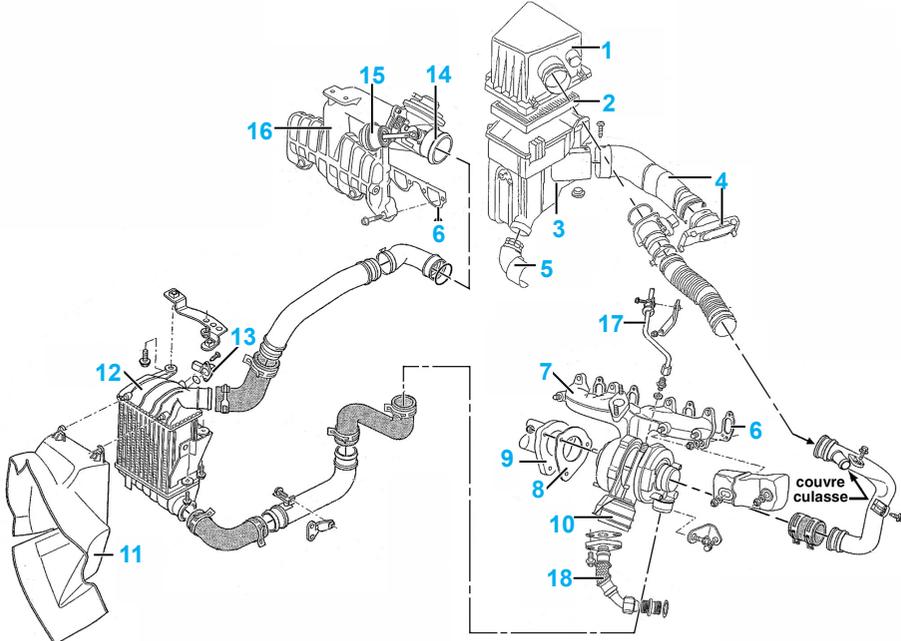
- (1) Flexible d'alimentation en combustible (du réservoir)
- (2) Flexible d'alimentation (vers la culasse)
- (3) Flexible de retour (de la culasse)
- (4) Flexible de retour (vers le radiateur de combustible et le réservoir)
- (5) Épingle de verrouillage
- (6) Clapet de régulation
- (7) Ergots de retenue du filtre dans sa cartouche

Circuit d'injection



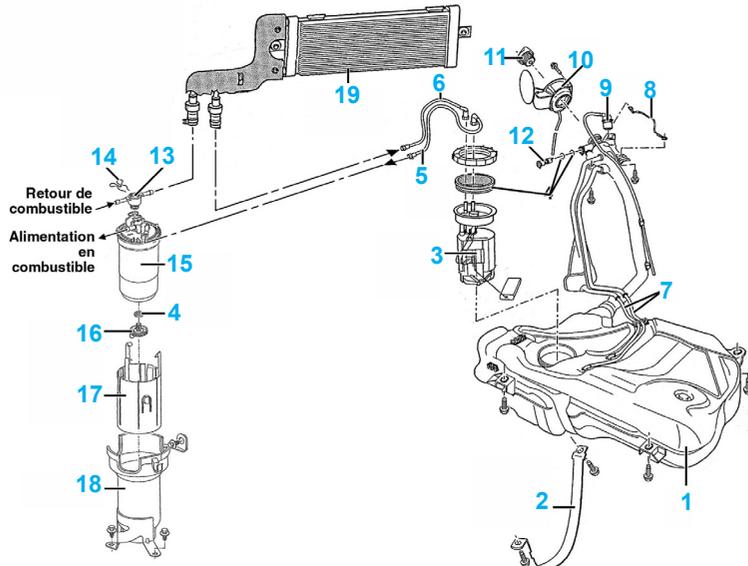
- (3) Injecteur-pompe
- (4) Électrovanne d'injecteur pompe
- (5) Joints toriques
- (6) Rondelle thermique
- (7) Jonc d'arrêt
- (8) Bride de serrage
- (9) Culasse
- (10) Pompe à vide
- (11) Pompe d'alimentation en combustible
- (12) Joints

Alimentation en air



- (1) Couvercle de boîtier de filtre à air
- (2) Filtre à air
- (3) Boîtier de filtre à air
- (4) Ecope de boîtier de filtre à air
- (5) Ecope de boîtier de filtre à air (pays froids)
- (6) Joints de collecteur
- (7) Ensemble collecteur d'échappement-turbocompresseur
- (8) Joint de tuyau d'échappement
- (9) Tuyau d'échappement
- (10) Vanne de limitation de pression de suralimentation
- (11) Ecope d'échangeur thermique
- (12) Echangeur thermique air-air
- (13) Capteur de pression et température de tubulure d'admission
- (14) Vanne d'EGR
- (15) Actionneur à dépression (servant à fermer la tubulure d'admission pour l'arrêt du moteur)
- (16) Collecteur d'admission
- (17) Conduit de lubrification du turbo-compresseur
- (18) Conduit de retour de lubrification du turbo-compresseur

Alimentation en combustible



- (1) Réservoir de combustible
- (2) Sangle de réservoir
- (3) Jauge à combustible
- (4) Joints
- (5) Conduit d'alimentation
- (6) Conduit de retour
- (7) Conduits d'aération
- (8) Connexion à la masse
- (9) Clapet de trop plein
- (10) Bloc volet de remplissage
- (11) Bouchon de remplissage
- (12) Clapet d'aération
- (13) Soupape de régulation
- (14) Agrafe de maintien
- (15) Élément filtrant
- (16) Vis de purge en eau
- (17) Cartouche du filtre à carburant
- (18) Support du filtre à carburant
- (19) Radiateur de combustible

Culasse

Dépose

- Débrancher la batterie.
- Déposer le cache sur le moteur.
- Démontez le boîtier de filtre à air et le conduit d'air menant au collecteur d'admission.
- Procéder à la vidange du circuit de refroidissement.
- Aspirer le combustible contenu dans le circuit d'alimentation en débranchant le tuyau d'alimentation (marque blanche) du filtre à combustible et en branchant une pompe à vide à main sur le tuyau de retour. Actionner la pompe jusqu'à ce qu'il ne coule plus de carburant du tuyau de retour.

Attention : • le combustible contenu dans les conduites ainsi que celles-ci peuvent être brûlants.

- Le système d'alimentation en combustible est sous pression. Avant de débrancher un raccord, placer un chiffon autour de celui-ci et dépressuriser avec soin.
- Il est impératif de porter des lunettes et des gants lors des travaux sur le circuit d'alimentation ou de retour en combustible.

- Débrancher :

- l'alimentation des bougies de pré / postchauffage,
- le connecteur du capteur de température de combustible,
- la connexion centrale d'alimentation des électrovannes d'injecteur-pompes,
- le connecteur du capteur de température d'eau,
- les flexibles de combustible des tuyaux de la culasse,
- les tuyaux d'eau du boîtier thermostatique,
- le tuyau du servofrein de la pompe à vide.
- Déposer le conduit d'air entre l'échangeur thermique air-air et le turbocompresseur.
- Débrancher et suspendre sous la caisse le tuyau avant d'échappement catalyseur puis récupérer le joint.
- Déposer le conduit d'air entre le boîtier de filtre à air et le turbocompresseur.
- Débrancher le flexible à dépression du turbocompresseur.
- Déposer :
 - sur le turbocompresseur, le conduit de retour de lubrification,
 - les vis puis la patte de maintien de turbocompresseur,
 - la canalisation d'alimentation de lubrification du turbocompresseur.
- Soutenir le moteur à l'aide de ses crochets et d'une grue d'atelier.
- Déposer :
 - la courroie d'accessoires,
 - la courroie de distribution.
- Démontez :
 - le moyeu de la roue dentée d'arbre à cames,
 - le galet tendeur de la courroie de distribution,
 - la pompe à eau,

- le capteur de régime et de position d'arbre à cames,
- le carter de protection arrière de distribution.
- Visser dans l'un des orifices taraudés, laissé libre après la dépose du support moteur, l'outil **VAG T10014**.
- Soutenir le moteur à l'aide de cet outil et de la grue d'atelier et laisser libres les oeillets de la culasse.
- Démontez le couvre-culasse après avoir débranché le tuyau le reliant au turbocompresseur puis récupérer le joint.
- Desserrer les vis de fixation de la culasse dans l'ordre inverse du serrage prescrit puis les dégager (Fig.Mot.25).
- Soulever et retirer la culasse à l'aide d'un compagnon en s'assurant que toutes les connexions électriques attenantes soient débranchées.
- Récupérer le joint de culasse.

Repose

Nota : remplacer toujours les vis de fixation de la culasse. Ne sortir le joint de culasse de son emballage qu'au moment de sa mise en place. Si la culasse a été remplacée, lubrifier les cames de l'arbre à cames ainsi que les poussoirs et leur logement avant de reposer le couvre-culasse. Lubrifier également les rouleaux des culbuteurs d'injecteur-pompes. Ne déposer les caches de protection des soupapes qu'au moment de la mise en place de la culasse.

- Nettoyer les plans de joint de la culasse et du bloc-cylindres. Utiliser pour cela un produit chimique de décapage pour dissoudre les traces de l'ancien joint et proscrire l'utilisation d'outils tranchants qui pourraient endommager les surfaces.
- S'assurer que les plans de joint ne présentent aucune rayure ou trace de choc.
- S'assurer que les fissures entre les sièges de soupapes n'excèdent pas la valeur prescrite.
- Nettoyer les taraudages des vis de culasse dans le bloc-cylindres à l'aide d'un taraud approprié puis les dégraisser et les assécher.
- A l'aide d'une règle de planéité et d'un jeu de cale d'épaisseur, contrôler la planéité du plan de joint de culasse.
- Monter un joint de culasse de même épaisseur, lorsque, seul, celui-ci est remplacé.
- Dans le cas contraire et notamment quand l'équipage mobile ou un de ses composants, ou le bloc-cylindres ont été remplacés, mesurer le dépassement des pistons par rapport au plan de joint du bloc-cylindres, à l'aide d'un comparateur, pour déterminer l'épaisseur du joint de culasse à monter (voir tableau aux «Caractéristiques»).

Nota : prendre en compte la cote de dépassement de piston la plus élevée pour le choix du joint.

- Avant de monter la culasse, tourner le vilebrequin dans son sens inverse de rotation jusqu'à ce que les pistons se

trouvent sensiblement à la même hauteur.

- Poser un joint de culasse neuf en orientant les repères «TOP» ou les inscriptions vers le haut et le bord comportant les repères d'épaisseur orientés côté opposé aux tubulures d'échappement et d'admission.
- Poser 2 douilles de centrage entre les cylindres 1 et 2 et entre les cylindres 3 et 4 sur le bloc-cylindres, côté tubulure. A défaut de douilles appropriées, couper les têtes de deux anciennes vis de culasse et les placer comme les douilles afin de pouvoir centrer la culasse sur le bloc-cylindres.
- Reposer la culasse.
- Mettre en place 8 vis de culasse neuves puis à l'aide de l'outil **VAG 3070**, déposer les douilles de centrage (ou les deux anciennes vis coupées) au travers de la culasse afin de pouvoir placer les 2 vis restantes neuves.
- Serrer les vis de culasse en respectant l'ordre et le couple de serrage prescrits (Fig.Mot.25) :

- 1^{ère} passe **4 daN.m**
- 2^{ème} passe **6 daN.m**
- 3^{ème} passe **+90°**
- 4^{ème} passe **+90°**

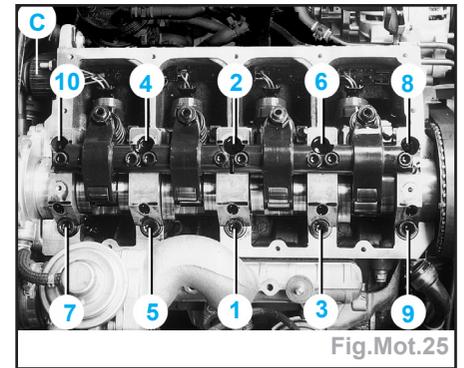


Fig.Mot.25

- Tourner l'arbre à cames jusqu'à ce que les cames du cylindre N°1 soient orientées uniformément vers le haut, en position de calage.
- Reposer les vis de fixation du carter de distribution intérieur sur la culasse.
- Reposer le galet tendeur de la courroie de distribution.
- Placer le vilebrequin au **PMH** du cylindre N°1 puis, placer l'outil de blocage du vilebrequin **VAG T10050**.
- Procéder à la repose et au calage de la courroie de distribution.
- Rebrancher les durits de refroidissement sur la culasse.
- Reposer la canalisation d'alimentation de lubrification du turbocompresseur.
- Rebrancher :
 - les conduits d'alimentation et de retour de la pompe tandem,
 - rebrancher le tuyau de dépression et le connecteur de l'électrovanne de volet d'air,
 - rebrancher le connecteur principal des électrovannes d'injecteur-pompes,
 - rebrancher l'alimentation des bougies de pré / postchauffage.
- Reposer le boîtier de filtre à air avec son conduit d'air attaché entre le boîtier et le turbocompresseur.
- Rebrancher le connecteur du débitmètre d'air.

- Reposer le conduit d'air entre l'échangeur thermique air-air et la tubulure d'admission puis rebrancher le connecteur de la sonde de température et de pression d'air.
- Reposer le galet de courroie d'accessoires puis détendre celui-ci dans le sens anti-horaire à l'aide d'une clé hexagonale puis mettre en place la courroie.
- Réaccoupler le tuyau avant d'échappement catalyseur avec un joint neuf.
- Rebrancher les conduits de lubrification du turbocompresseur, munies de joints neufs, après avoir rempli le turbocompresseur, en huile préconisée, par la canalisation d'alimentation.
- Procéder au remplissage et à la purge du circuit de refroidissement.
- Reposer le cache sur le moteur.
- Si les poussoirs de soupapes ont été déposés ou remplacés, attendre **30 minutes**, avant de lancer le moteur, afin de permettre aux poussoirs de se tasser, et ainsi d'éviter tous risques de chocs entre les soupapes et les pistons.
- Procéder ensuite dans l'ordre inverse de la dépose.

Remise en état de la culasse

Points particuliers pour le démontage

Nota : au cours du démontage, prendre soin de repérer l'ensemble des pièces et leur appariement éventuel en vue du remontage.

Dépose de l'arbre à cames

- Immobiliser en rotation la roue dentée d'arbre à cames à l'aide d'une pige appropriée ou de l'outil **VAG T20102** ($\varnothing 6 \times 55 \text{ mm}$), desserrer les 3 vis de fixation puis déposer la roue.
- Immobiliser en rotation le moyeu cible de capteur de position d'arbre à cames à l'aide de l'outil **VAG T10051 (A)** puis déposer celui-ci à l'aide de l'extracteur **T10052 (B)** (Fig.Mot.26).
- Déposer la pompe tandem (pompe d'alimentation en combustible et à dépression) (flèches) (Fig.Mot.27).
- Déposer les rampes des culbuteurs à rouleaux des injecteur-pompes en commençant par les 2 vis de fixation extérieures, puis les vis intérieures.

Nota : repérer les rampes des culbuteurs afin de ne pas intervenir sur le calage de base des injecteur-pompes.

- Desserrer progressivement les écrous de fixation des chapeaux de paliers d'arbre à cames n°5, 1 puis 3 et alternativement en diagonale les chapeaux n°2 et 4. Déposer les chapeaux de paliers.
- Prendre soin de récupérer les coussinets d'arbre à cames.
- Déposer les injecteur-pompes.
- Déposer les poussoirs hydrauliques, en prenant soin de les ranger dans l'ordre, en les posant sur la face lisse orientée normalement vers l'arbre à cames, soit dans leur position inverse de fonctionnement.

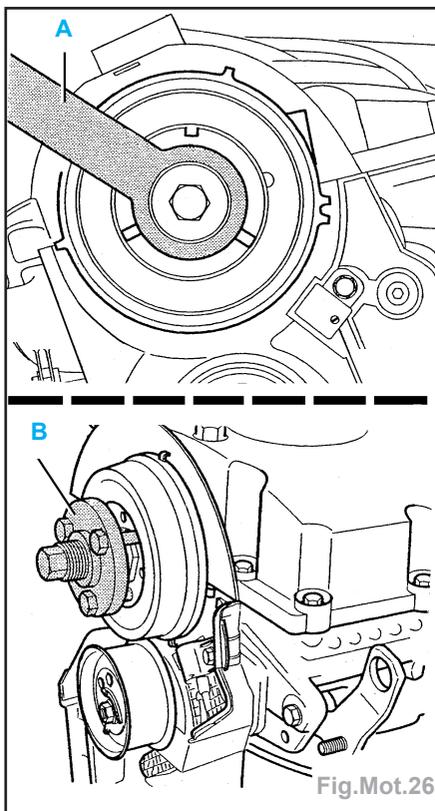


Fig.Mot.26

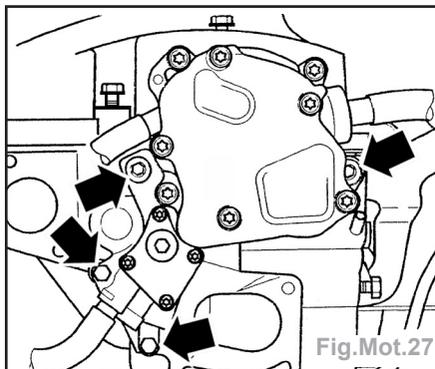


Fig.Mot.27

- Procéder au nettoyage de l'ensemble des pièces constitutives de la culasse ainsi que les plans de joint du bloc-cylindres et de la culasse. Ne pas utiliser d'abrasif, ni d'outil tranchant mais un produit décapant chimique.

Points particuliers pour le remontage de la culasse

- Remplacer les joints de tiges de soupapes.
- Lubrifier systématiquement à l'huile moteur préconisée, l'ensemble des pièces en contact (tiges de soupapes, poussoirs, portées et cames d'arbre à cames, chapeaux de paliers d'arbre à cames).
- Nettoyer et souffler la culasse et particulièrement les canalisations d'huile et d'alimentation en combustible.
- Lors de la repose de l'arbre à cames, orienter les cames du cylindre n°1 vers le haut.
- Contrôler le jeu axial puis le jeu radial à l'aide d'un fil de plastigage.
- Le palier d'arbre à cames n°1 se situe côté distribution.

- Contrôler le jeu radial de l'arbre à cames. Attention à ne pas tourner l'arbre à cames pendant cette opération. Si la valeur est hors tolérance, remplacer les coussinets.
- Veiller au positionnement correct des ergots de fixation des demi-coussinets dans les chapeaux de palier et dans la culasse (Fig.Mot.28).

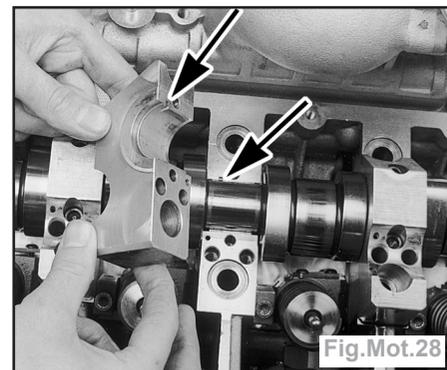


Fig.Mot.28

- Le palier n°5 doit être de niveau avec le plan de joint de la culasse, sans quoi la pompe tandem risque de présenter des défauts d'étanchéité.
- Positionner les rondelles des vis de culasse avant la repose des chapeaux de palier.
- Positionner le cône de l'arbre à cames côté distribution.
- Appliquer un filet de pâte d'étanchéité de préférence **AMV 17400401** sur le plan des paliers extérieurs.
- Resserrer alternativement et en diagonale, les écrous de fixation des chapeaux n°2 et 4 puis progressivement ceux des chapeaux n°5, 1 puis 3 (Fig.Mot.29).

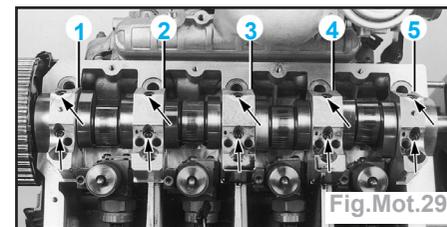


Fig.Mot.29

- Mettre en place une bague d'étanchéité neuve en bout d'arbre à cames :
 - mettre en place l'outil **T20031B** pour la dépose du joint spi d'arbre à cames (Fig.Mot.30),
 - mettre en place l'outil **T20081B** et du joint spi neuf sur l'arbre à cames (Fig.Mot.31).

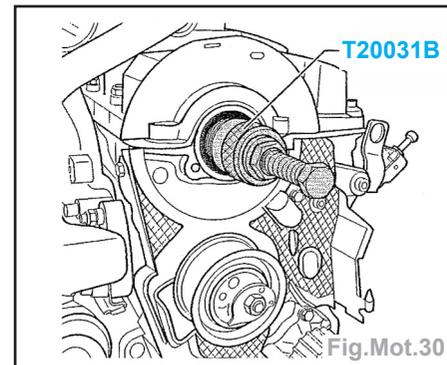
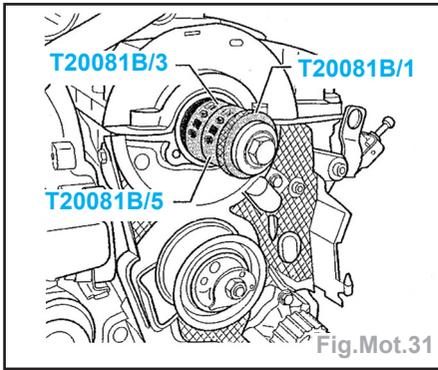


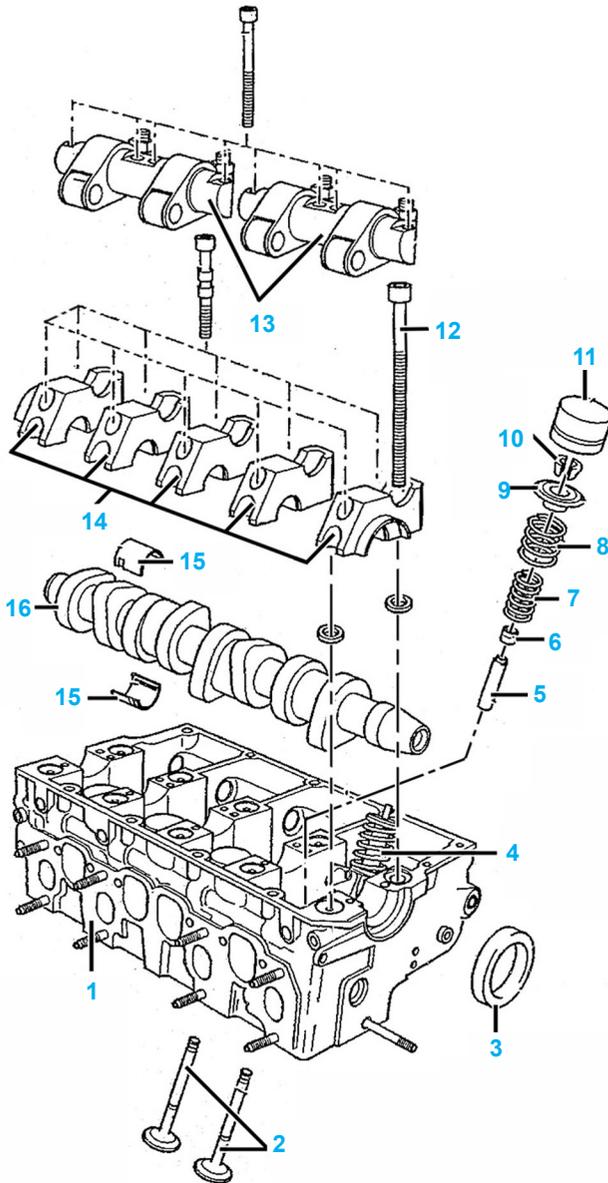
Fig.Mot.30



- Reposer :

- les injecteur-pompes. Si remplacement, procéder au réglage de celui-ci,
- les rampes de culbuteurs et serrer uniformément d'abord les vis intérieures, puis les vis extérieures en diagonale,
- le moyeu du capteur de position et la roue dentée d'arbre à cames,
- la pompe tandem en prenant soin de remplacer les joints d'étanchéités.

Culasse



- (1) Culasse
- (2) Soupapes
- (3) Bague d'étanchéité
- (4) Injecteur-pompe
- (5) Guide de soupape
- (6) Joint de queue de soupape
- (7) Ressort de soupape intérieur
- (8) Ressort de soupape extérieur
- (9) Coupelle de ressort de soupape
- (10) Clavettes
- (11) Poussoir hydraulique
- (12) Vis de culasse
- (13) Rampe de culbuteurs d'injecteur-pompes
- (14) Paliers d'arbre à cames
- (15) Coussinets
- (16) Arbre à cames.

Echappement

