

# Moteurs 2.0 TDI 140 et 170 (à injecteurs-pompes)

## CARACTÉRISTIQUES

### Généralités

Moteur Diesel 4 temps à injection directe haute pression avec 4 injecteurs-pompes. Moteur disposé transversalement, à l'avant du véhicule, à 4 cylindres en ligne verticaux. Bloc-cylindres en fonte et culasse en alliage d'aluminium. Ils répondent respectivement aux normes de pollution Euro 4.

Distribution par double arbres à cames en tête entraînée par courroie crantée. Suralimentation par turbocompresseur à géométrie variable avec échangeur air/air.

Filtre à particules (DPF) monté les motorisations BMM et BMN.

Type moteur	BKD	BMM	BMN
Alésage x course		81 x 95,5	
Cylindrée (cm <sup>3</sup> )		1 968	
Rapport volumétrique		18,5 à 1	
Nombre de soupapes	16	8	16
Puissance maxi :			
- CEE (kW à tr/min)	103 à 4 000	125 à 4 200	
- DIN (ch à tr/min)	140 à 4 000	170 à 4 200	
Couple maxi (daN.m à tr/min)	32 entre 1 750 et 2 500	32 à 1 750	35 à 1 800

### Culasse (moteur 8V)

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-pompe). La partie supérieure des chapeaux d'arbre à cames est usinée et reçoit les rampes de culbuteurs à rouleaux des injecteurs-pompes.

Défaut de planéité maxi : 0,1 mm.  
Rectification du plan de joint interdite.

#### JOINT DE CULASSE

Joint en matériau synthétique avec sertissage métallique autour des cylindres. Sens de montage : languette, comportant la référence du joint (1), dirigée vers le haut et du côté opposé aux collecteurs. Le code Audi (2) et le ou les trous (3) de repérage de l'épaisseur du joint figurent également sur cette languette (Fig.1).

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 : 12 mm.  
Longueur : 166 mm.

 Les vis doivent être remplacées après chaque démontage.

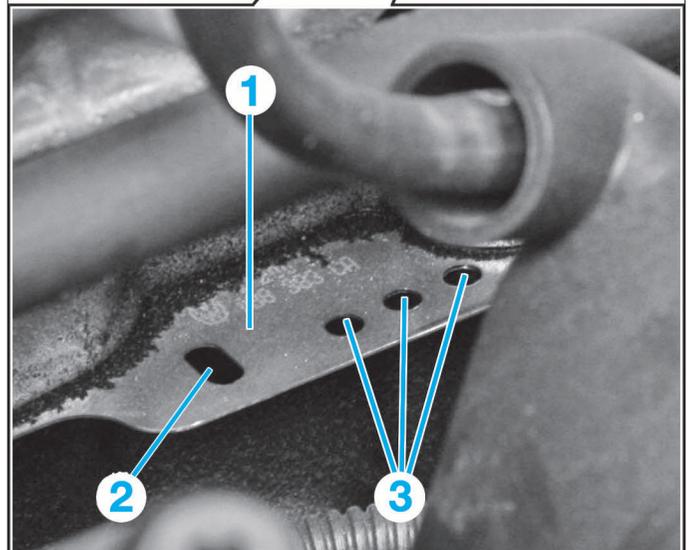
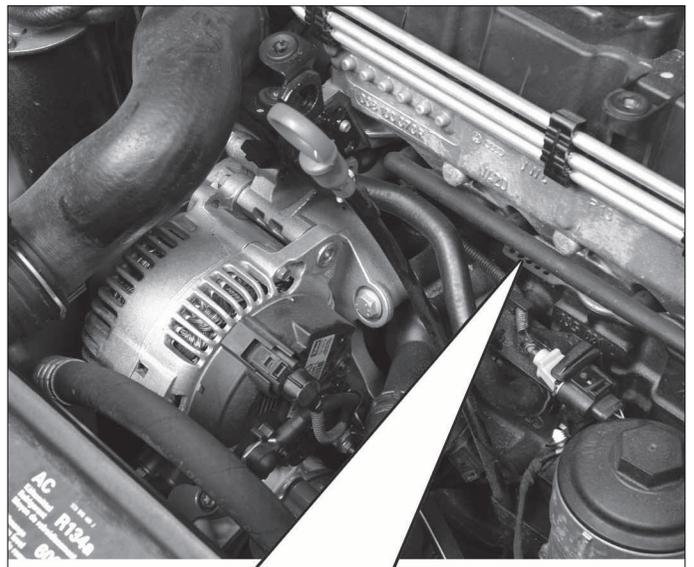


FIG. 1

Ordre de serrage : en croix en débutant par les vis centrales.

#### GUIDES DE SOUPAPES

Guides rapportés par emmanchement dans la culasse 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 tige de soupape/guide : 1,3 mm maxi.

**SIÈGES DE SOUPAPES**

Sièges 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.

 *En rechange, les sièges de soupapes ne sont pas disponibles.*

**RESSORTS DE SOUPAPES**

Deux ressorts par soupape, identiques pour l'admission et l'échappement. Sens de montage : aucun.

**SOUPAPES**

8 soupapes en tête commandées directement par l'arbre à cames, via des 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 des soupapes (Fig.2)**

Caractéristiques (mm)	Admission	Échappement
Diamètre de la tête (a)	35,95	31,45
Diamètre de la tige (b)	6,980	6,956
Longueur (c)	89,95	
Angle de la portée (α)	45°	

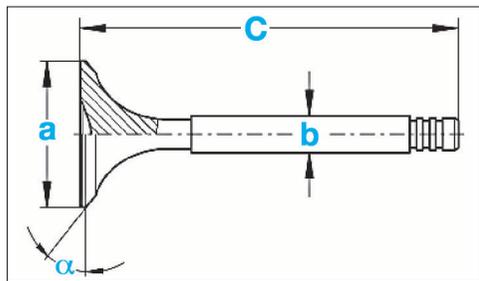


FIG. 2

**Jeu de fonctionnement des soupapes**  
 Pas de réglage.  
 Rattrapage de jeu par montage de poussoirs hydrauliques.  
 Jeu inférieur à 0,2 mm.

**POUSOIRS**

Poussoirs hydrauliques cylindriques coulissant 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. Diamètre extérieur : 35 mm.

**Culasse (moteur 16V)**

Culasse à 16 soupapes en alliage d'aluminium avec sièges et guides de soupapes rapportés et culbuteurs à galet. Paliers d'arbres à cames usinés directement dans la culasse avec carter-chapeaux de paliers en alliage d'aluminium. Défaut de planéité maxi : 0,1 mm. Rectification du plan de joint interdite.

**JOINT DE CULASSE**

Joint en matériau synthétique avec sertissage métallique autour des cylindres. Sens de montage : languette, comportant la référence du joint (1), dirigée vers le haut et du côté opposé aux collecteurs. Le code Audi (2) et le ou les trous (3) de repérage de l'épaisseur du joint figurent également sur cette languette (Fig.1). 3 épaisseurs de joint de culasse 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 (3) réalisés sur une languette du joint, en face du cylindre n°2 (Fig.1).

Dépassement des pistons (mm)	Épaisseur du joint de culasse (mm)	Nombre de trous
0,91 à 1,00	1,55	1
1,01 à 1,10	1,63	2
1,11 à 1,20	1,71	3

**VIS DE CULASSE**

Vis au nombre de 10. Diamètre extérieur : 12 mm. Longueur : 149 mm.

 *Les vis doivent être remplacées après chaque démontage.*

Ordre de serrage : en croix en débutant par les vis centrales.

**GUIDES DE SOUPAPES**

Guides rapportés par emmanchement dans la culasse 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 tige de soupape/guide : 0,8 mm maxi.

**SIÈGES DE SOUPAPES**

Sièges rapportés par emmanchement dans la culasse. Rectification des sièges de soupapes est interdite.

 *En rechange, les sièges de soupapes ne sont pas disponibles.*

**RESSORTS DE SOUPAPES**

Un ressort par soupape, identique pour l'admission et l'échappement. Sens de montage : aucun.

**SOUPAPES**

16 soupapes en tête commandées directement par l'arbre à cames, via des culbuteurs à galet. Elles sont disposées verticalement par rapport à l'axe des cylindres, les soupapes présentent une orientation de 45° par rapport à l'axe longitudinal du moteur.

 *Les soupapes ne sont pas rectifiables, seul un rodage est autorisé.*

**Caractéristiques des soupapes (Fig.2)**

Caractéristiques (mm)	Admission	Échappement
Diamètre de la tête (a)	29,40	25,50
Diamètre de la tige (b)	5,980	5,965
Longueur (c)	88,50	88,20
Angle de la portée (α)	45°	

**Jeu de fonctionnement des soupapes**

Pas de réglage. Rattrapage de jeu par montage de culbuteurs hydrauliques. Jeu inférieur à 0,2 mm.

**CULBUTEURS À GALETS HYDRAULIQUES**

Culbuteurs à galets hydrauliques, les éléments de rattrapage du jeu des soupapes sont situés directement au-dessus des tiges de soupape. Ils assurent le rattrapage automatique du jeu de fonctionnement des soupapes.

**Levée de soupape (Fig.3)**

Lorsque la came appuie sur le culbuteur à galet (2), le clapet antiretour (5) se ferme et il s'ensuit une augmentation de pression dans la chambre haute pression (8). Le rattrapage du jeu aux soupapes agit lors de l'ouverture de la soupape comme un élément rigide (l'huile n'est pas comprimable).

**Compensation du jeu (Fig.3)**

La came n'appuie plus sur le culbuteur à galet et la soupape est fermée. La pression dans la chambre haute pression (8) chute. Le ressort (9) du piston écarte le cylindre (7) et le piston (6) jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de jeu entre le culbuteur à galet (2) et l'arbre à cames (1). Le clapet antiretour (5) s'ouvre et l'huile peut être refoulée dans la chambre haute pression (8).

## Équipage mobile

### VILEBREQUIN

Vilebrequin à 8 contrepoids et tournant sur 5 paliers.

En rechange, le vilebrequin est livré avec la cible du capteur de régime moteur et de position vilebrequin.

Caractéristique (mm)	Tourillons	Manetons
Diamètre :	54,00	50,90
Tolérances	De - 0,022 à - 0,042	

Jeu radial :

- nominal : 0,03 à 0,08 mm.
- maxi : 0,17 mm.

Jeu axial moteur :

- nominal : 0,07 à 0,17 mm.
- maxi : 0,37 mm.

### 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 centrage des coussinets, dans les chapeaux et le bloc-cylindres, 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 côté chapeaux n'ont qu'un seul ergot sur leur face externe.

### BIELLES

 *En réparation, il est conseillé de remplacer les bielles par jeu complet. En rechange, elles sont livrées par jeu complet.*

Sens de montage des chapeaux de bielles : repères d'appariement sur le profil du chapeau et de la bielle.

Appariement piston/bielle : repères situés sur le pourtour de la face du chapeau et de la bielle. Ces repères doivent être dirigés côté distribution, tout comme la flèche gravée sur la tête du piston.

Jeu radial sur le maneton : 0,08 mm maxi.

Jeu axial sur : 0,37 mm 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 côté tête de bielle.

### PISTONS

Pistons en alliage d'aluminium à tête intégrant une chambre de combustion de forme creuse avec un dôme central, l'empreinte des soupapes et qui comporte 3 segments.

 *En rechange, les pistons sont livrés avec les axes et les segments.*

Diamètre des pistons :

- Origine : 80,96 mm.

Sens de montage : flèche gravée sur la tête du piston orientée vers la 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

Moteur 8V :

- Coup de feu : 0,30 à 0,40 mm (maxi : 1).
- Étanchéité : 0,20 à 0,45 mm (maxi : 1).
- Racleur : 0,25 à 0,55 (maxi : 1).

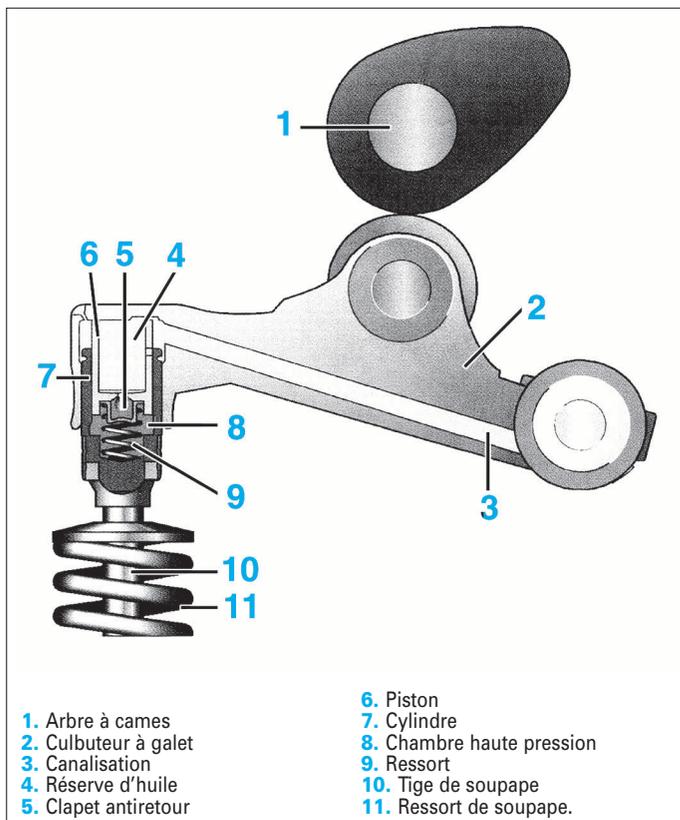


FIG. 3

## Bloc-cylindres

Bloc-cylindres en fonte avec cylindres et demi-paliers de vilebrequin directement usinés dans la matière.

En rechange, le bloc-cylindres est livré avec les pistons.

Alésage des cylindres :

- Origine : 81,01 mm.

Sens de montage des chapeaux de paliers de vilebrequin : n°1 côté distribution.

L'alésage des cylindres se mesure en 3 points (1, 2 et 3) et suivant 2 plans (A et B) perpendiculaires à 10 mm du haut et du bas puis au milieu (Fig.4).

Écart maxi. par rapport à la cote nominale : 0,1 mm.

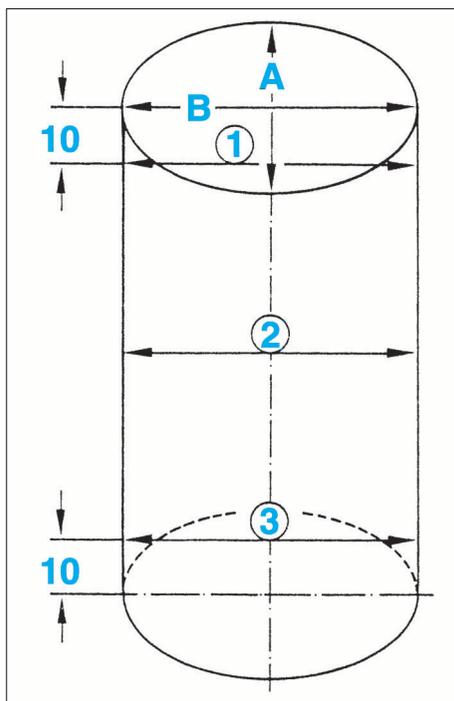


FIG. 4

Moteurs 16V :

- Coup de feu : 0,25 à 0,40 mm (maxi. : 1).
- Étanchéité : 0,25 à 0,40 mm (maxi. : 1).
- Racleur : 0,25 à 0,50 (maxi. : 1).

### Jeu dans la gorge

Toutes motorisations :

- Coup de feu : 0,06 à 0,09 mm (maxi. : 0,25).
- Étanchéité : 0,05 à 0,08 mm (maxi. : 0,25).
- Racleur : 0,03 à 0,06 mm (maxi. : 0,15).

### AXES DE PISTON

Axes montés libres dans les bielles et dans les pistons puis arrêtés dans ces derniers par deux joncs d'arrêt.



*En rechange, les axes ne sont fournis qu'avec les pistons.*

### VOLANT MOTEUR

Volant moteur bi-masse (avec amortisseur de vibrations) sur les versions avec boîte mécanique.



*Le volant est fixé au vilebrequin par 6 vis non équidistantes n'autorisant qu'une position angulaire de montage.*

Diamètre du volant moteur : 240 mm.

## Distribution

Distribution par simple arbre à cames en tête pour les moteurs 2.0 TDi 8V et par 2 arbres à cames en tête pour le moteur 2.0 TDi 16V entraînés depuis le vilebrequin par une courroie crantée dont la tension est assurée semi-automatiquement par un galet tendeur à ressort.

### ARBRE À CAMES (moteur 8V)



*Après la repose des arbres à cames, attendre environ 30 minutes avant de lancer le moteur. Les poussoirs hydrauliques doivent se tasser.*

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 injecteurs-pompes, de 4 cames supplémentaires actionnant ces derniers par l'intermédiaire de culbuteurs à rouleau.

Il entraîne directement à son extrémité gauche (côté volant moteur) la pompe tandem, qui regroupe la pompe à vide ainsi que la pompe d'alimentation en combustible.

Sens de montage : extrémité conique côté distribution.

Jeu radial : 0,11 mm maxi.

Ovalisation : 0,04 mm maxi.

Jeu axial : 0,15 mm maxi.



*Pour le contrôle du jeu axial, les poussoirs doivent être déposés et seuls les chapeaux des premier et dernier paliers étant montés.*

### ARBRES À CAMES (moteur 16V)

Deux arbres à cames, tournant sur 5 paliers, muni de demi-coussinets et entraîné par une courroie crantée depuis le vilebrequin. L'arbre à cames d'échappement dispose, pour l'entraînement des injecteurs-pompes, de 4 cames supplémentaires actionnant ces derniers par l'intermédiaire de culbuteurs à rouleau.

L'arbre à cames d'admission entraîne directement à son extrémité gauche (côté volant moteur) la pompe tandem, qui regroupe la pompe à vide ainsi que la pompe d'alimentation en combustible.

Sens de montage : extrémité conique côté distribution.

Jeu axial : 0,15 mm maxi.



*Pour le contrôle du jeu axial, les culbuteurs à galet étant déposés et le cadre de palier monté.*

## COURROIE CRANTÉE

### Moteur 8V

Courroie commune à l'entraînement de l'arbre à cames et de la pompe à eau dont la tension est assurée par un galet tendeur à excentrique et à ressort.

Nombre de dents : 120.

Sens de rotation : repéré par des flèches sur la courroie.

Tension déterminée semi-automatiquement par la position de l'index de l'excentrique.

### Moteur 16V

Courroie commune à l'entraînement des arbres à cames et de la pompe à eau dont la tension est assurée par un galet tendeur à excentrique et à ressort.

Nombre de dents : 141.

Sens de rotation : repéré par des flèches sur la courroie.

Tension déterminée semi-automatiquement par la position de l'index de l'excentrique.

Périodicité d'entretien :

## 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 manostat de pression, un échangeur thermique eau-huile moteur, un filtre et 4 gicleurs d'huile pour le refroidissement des fonds de pistons, logés dans le bloc-cylindres.

Le circuit assure également la lubrification des paliers du turbocompresseur.

### POMPE À HUILE

Pompe à huile située et fixée sous le bloc-cylindres via 2 douilles de centrage, et entraînée depuis le vilebrequin par une chaîne.

Pression d'huile à 80 °C :

- au ralenti : 0,8 bar.
- à 2 000 tr/min : 2,0 bars.
- Au régime maxi : 7,0 bars.
- Clapet de décharge 12 bars.



*Le contrôle de la pression d'huile moteur s'effectue, moteur chaud, en branchant un manomètre muni d'un adaptateur approprié en lieu et place du manostat, sur le support du filtre à huile (outil VAG 1342). Après le contrôle, reposer le manostat avec un joint neuf.*

### MANOCONTACT DE PRESSION

Manostat de pression vissé sur le support de 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 : 12 volts.

Allumage du témoin de pression d'huile connecteur marron : 0,55 à 0,85 bar.

### FILTRE À HUILE

Filtre à cartouche en papier interchangeable logé dans un support fixé au bloc-cylindres.

Hauteur : 142 mm.

Ø extérieur : 71 mm.

Ø intérieur : 28 mm.

### SUPPORT DE FILTRE

Support en aluminium fixé au bloc-cylindres, qui intègre la cartouche filtrante, un clapet antiretour, et sur lequel vient se fixer l'échangeur thermique eau/huile moteur, le manostat et un clapet de décharge.

## 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 radiateur eau/huile moteur, un radiateur eau/EGR et deux moteurs ventilateurs bi-vitesse (Fig.5 et 6).

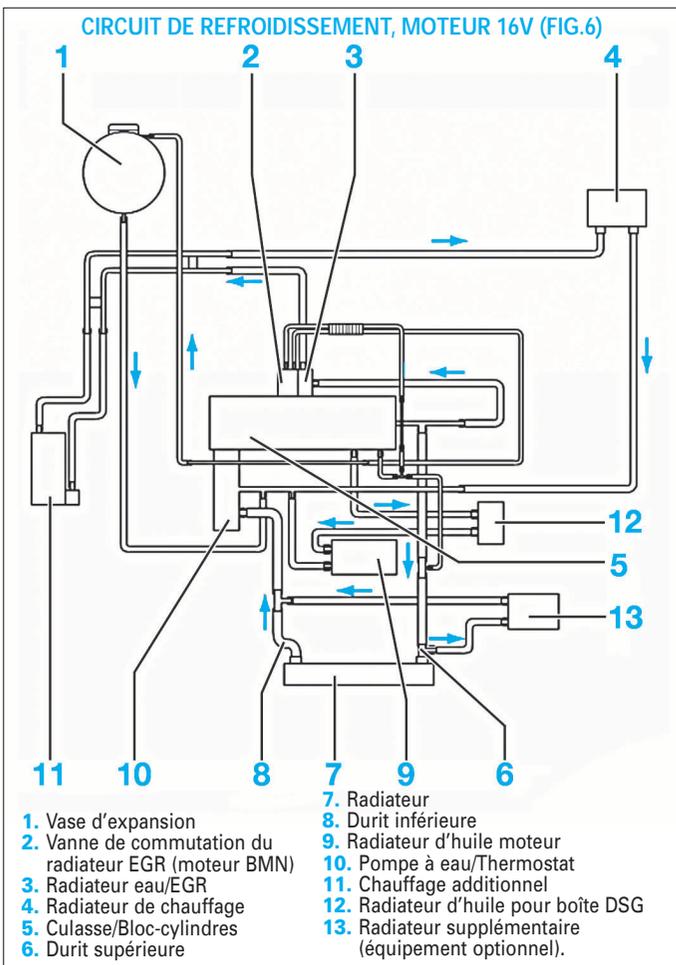
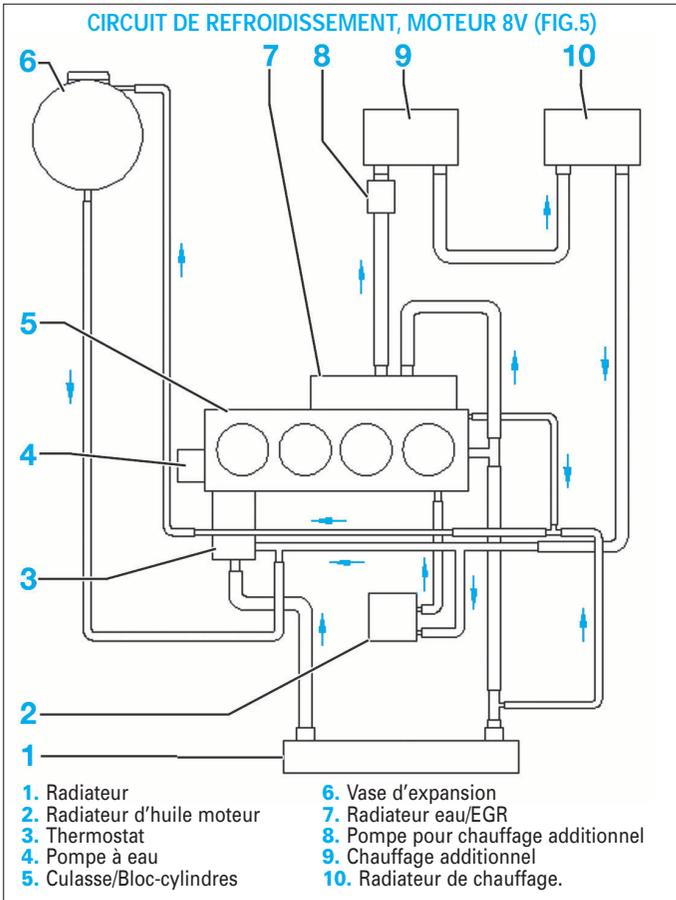
Sur les versions dotées d'une transmission automatique, un échangeur eau/huile de transmission est monté.

### POMPE À EAU

Pompe à eau centrifuge logée dans le bloc-cylindres et entraînée par la courroie de distribution.

### RADIATEUR

Radiateur à faisceau horizontal en aluminium, placé à l'avant du véhicule.



**VASE D'EXPANSION**

Vase d'expansion en plastique fixé dans le compartiment moteur du côté droit, et qui reçoit un contacteur de niveau mini.

**RADIATEUR EAU/HUILE MOTEUR**

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

**RADIATEUR EAU/EGR**

Pour réguler la température des gaz d'échappement recyclés, le système EGR est doté d'un radiateur eau / EGR.

Dans certaines conditions de fonctionnement, les gaz recyclés sont réacheminés vers la chambre de combustion et traverse cet échangeur. La température des gaz est ainsi abaissée, afin de ne pas perturber la combustion. Le calculateur moteur décide à quel moment utiliser le radiateur pour le recyclage des gaz d'échappement.

Il active une capsule de dépression via la vanne de commutation du radiateur du système de recyclage des gaz (N345), cette vanne entraîne alors l'actionnement du clapet de recyclage des gaz d'échappement.

**RADIATEUR EAU/HUILE (avec DSG)**

Radiateur thermique en aluminium fixé sur le carter de la transmission DSG. Il permet le refroidissement de l'huile de transmission automatique par l'intermédiaire du circuit de refroidissement.

**THERMOSTAT**

Thermostat à élément thermodilatant logé à l'avant du bloc-cylindres, entre le support d'accessoires et celui du filtre à huile.

Température de début d'ouverture : 87 °C.

Température de fin d'ouverture : 102 °C.

Course d'ouverture : 8 mm mini.

**SONDE DE TEMPÉRATURE DE LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT**

Sonde double de type CTN vissée sur le raccord de sortie d'eau, situé sur le côté gauche de la culasse.

**CONTACTEUR DE NIVEAU MINI**

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

**Alimentation en air**

Suralimentation par turbocompresseur avec échangeur air/air sur toutes les versions.

Un volet, commandé par le calculateur de gestion moteur, est monté dans un boîtier fixé à l'entrée du collecteur d'admission, afin d'éviter les soubresauts lors de l'arrêt du moteur.

**FILTRE À AIR**

Filtre à air sec à élément en papier interchangeable situé dans un boîtier placé à gauche dans le compartiment moteur, devant la batterie.

**TURBOCOMPRESSEUR**

Turbocompresseur à géométrie variable à aubes placées autour de la turbine, intégrée au collecteur 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.

*Le turbo est indissociable du collecteur d'échappement. Prévoir l'obturation de tous les orifices laissés libres (raccords d'air, d'huile ...) à l'aide de bouchons appropriés.*

*À la repose, pour assurer un réamorçage correct du circuit de lubrification, remplir d'huile préconisée le turbo. par son raccord d'alimentation en huile, avant de reposer la canalisation d'alimentation.*

**ÉCHANGEUR THERMIQUE**

Échangeur de température de type air/air, en aluminium, monté entre le turbocompresseur et le collecteur d'admission.

Il est situé derrière le radiateur de refroidissement.

**Alimentation en combustible**

Circuit d'alimentation en combustible constitué principalement d'un réservoir, d'une pompe de préalimentation intégrant un régulateur de pression et la jauge à carburant. Il est également constitué d'un filtre à combustible, d'un clapet anti-

retour, d'une pompe mécanique basse pression couplée à la pompe à vide. Le carburant est refroidi par un échangeur.

Le combustible est aspiré depuis le réservoir par une pompe d'alimentation électrique pour être envoyé vers la pompe mécanique au travers du filtre. Le combustible est ensuite acheminé jusqu'aux injecteurs-pompes par un conduit d'alimentation intégré à la culasse.

Le combustible ne servant pas à l'injection est réacheminé au réservoir par le conduit de retour aménagé dans la culasse, en passant par une sonde de température de combustible, un régulateur de retour monté sur le filtre et un échangeur thermique.

Dans ce système, la pompe d'injection et l'injecteur ne forme qu'un seul ensemble, affecté à chaque cylindre.

## RÉSERVOIR

Réservoir, en matière plastique, fixé sous la caisse, devant l'essieu arrière.

## ENSEMBLE POMPE/JAUGE À COMBUSTIBLE

Pompe électrique couplée à la jauge de niveau, immergée dans le réservoir et alimentée par un relais commandé par le calculateur de gestion moteur. La pompe est alimentée à chaque mise du contact puis est temporisée pendant 10 secondes environ, si le moteur n'est pas démarré.

L'ensemble est accessible après avoir relevé l'assise de la banquette arrière et déposé la trappe de visite sur le plancher.

### Caractéristiques de la jauge

Tension d'alimentation : 12 volts

### Caractéristiques de la pompe

Tension d'alimentation (bornes 1 et 5)\* : 12 volts.

(\*) Aux bornes du connecteur débranché pendant la temporisation.

## FILTRE À COMBUSTIBLE

Filtre à cartouche interchangeable fixé en avant du passage de roue droit.

## POMPE TANDEM

### Moteur 8V

Pompe mécanique, à rotor et à ailettes fixes, solidaire de la pompe à vide (on parle de pompe "Tandem") et entraînée en bout d'arbre à cames, côté gauche de la culasse. Elle refoule sous pression le combustible provenant du réservoir, via le filtre et la pompe d'alimentation électrique, vers les injecteurs-pompes à travers un conduit d'alimentation intégré à la culasse. Le retour s'effectue par une seconde canalisation intégrée à la culasse, via la pompe tandem.

Elle intègre 2 régulateurs de pression. L'un régule la pression d'alimentation et comporte un tamis qui retient les bulles de vapeurs, puis l'autre est intégré au raccord de retour. Ce dernier assure le maintien de la pression dans le conduit de retour, permettant ainsi de maintenir une pression constante au niveau de l'aiguille de l'électrovanne de chaque injecteur-pompe.

Enfin elle est équipée d'un raccord pour le contrôle de la pression d'alimentation.

Pression de refoulement : 7,5 bars mini. à 4 000 tr/min.

Pression dans le circuit retour : 1 bar.

### Moteurs 16V

Pompe mécanique, à engrenage intérieur, solidaire de la pompe à vide, à rotor et à ailettes mobiles (on parle de pompe "Tandem") et entraînée en bout de l'arbre à cames d'admission, côté gauche de la culasse. Elle refoule sous pression le combustible provenant du réservoir, via le filtre et la pompe d'alimentation électrique, vers les injecteurs-pompes à travers un conduit d'alimentation intégré à la culasse. Le retour s'effectue par une seconde canalisation intégrée à la culasse, via la pompe tandem.

Elle intègre 2 régulateurs de pression, l'un pour réguler la pression d'alimentation et l'autre, intégré au raccord de retour, assure le maintien de la pression dans le conduit de retour, garantissant ainsi une pression uniforme au niveau de l'électrovanne de chaque injecteur-pompe.

Enfin elle est équipée d'un raccord pour le contrôle de la pression d'alimentation.

Pression de refoulement : 10,5 bars mini. à 4 000 tr/min.

Pression dans le circuit retour : 1 bar.

## INJECTEURS-POMPES

Ils sont montés dans la culasse et actionnés par l'arbre à cames (d'échappement dans le cas des moteurs BKD et BMN) via des culbuteurs à rouleaux.

Ils sont constitués principalement d'un piston d'injecteur, d'un ressort de rappel, d'une chambre haute pression, d'un ressort d'injection, d'un piston à déport et d'une aiguille d'injecteur.

L'injecteur-pompe est fixé à la culasse à l'aide d'une bride de serrage (moteur BMM) ou par deux vis (moteurs BKD et BMN).

L'ensemble injecteur-pompe est indémontable.

Au montage, les injecteurs-pompes doivent être disposés perpendiculairement aux paliers d'arbre à cames (moteur BMM). Il est nécessaire de régler leur culbuteur.

Ordre d'injection : 1-3-4-2 (n°1 côté distribution).

## 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 pour tous les injecteurs-pompes.

Il est indissociable de la culasse.

## ÉCHANGEUR THERMIQUE

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

## Gestion moteur

Dispositif de gestion moteur à injection directe à haute pression par injecteurs-pompes, commandés électroniquement par un calculateur. Afin d'optimiser le fonctionnement du moteur, ce calculateur exploite les informations transmises par les différents capteurs, principalement la position de la pédale d'accélérateur, le régime et la position du vilebrequin ainsi que celles de l'arbre à cames, la température de l'air admis, la température du liquide de refroidissement et celles du combustible, la pression de suralimentation et la pression atmosphérique.

La gestion moteur englobe le pré/postchauffage, le refroidissement du moteur et l'enclenchement du compresseur de climatisation, le réchauffage du moteur et de l'habitacle, le recyclage des gaz d'échappement puis, suivant version, le régulateur de vitesse.

## CALCULATEUR

Calculateur électronique à 154 bornes, réparties sur 2 connecteurs (un connecteur 94 voies "T94" et un autre à 60 voies "T60", repérées de 1 à 60) situé au centre du compartiment d'auvent.

Il gère en fonction des signaux émis par les sondes, capteurs et les informations qu'il reçoit du réseau multiplexé : la quantité de combustible à injecter, la durée et la pression d'injection, avec si besoin une pré-injection (afin d'augmenter la pression et la température dans la chambre de combustion) puis l'injection principale sous haute pression pour finir avec une post-injection (permettant de réduire les bruits de combustion ainsi que les émissions polluantes).

Il gère, via un boîtier de gestion de température, l'enclenchement des motoventilateurs de refroidissement et celui du compresseur de climatisation. Le fonctionnement de ce dernier est interrompu après chaque démarrage du moteur pendant 6 secondes et aussi en cas de fortes accélérations depuis les bas régimes.

Le calculateur est également en liaison permanente avec ceux d'ABS, ESP, via le réseau multiplexé, afin d'optimiser le comportement dynamique du véhicule. Il est aussi en liaison avec le combiné d'instruments (transmission des informations régime moteur, consommation et commandes des témoins d'anomalie, en retour il reçoit la vitesse du véhicule). Celui-ci lui autorise l'alimentation du système de gestion moteur, à la mise du contact, une fois le code de la clé de contact identifié.

En cas de défaillance d'un actionneur, d'un capteur ou de lui-même, 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 dysfonctionnements possibles. La lecture de cette mémoire est possible avec un appareil de diagnostic approprié (par exemple VW VAS 5051) à partir de la prise de diagnostic (16 voies), situé à gauche sous la planche de bord.



*Le remplacement ou la reprogrammation du calculateur nécessite l'emploi d'un appareillage spécifique de diagnostic, afin de l'initialiser avec le dispositif antidémarrage mais aussi de le configurer selon l'équipement d'origine du véhicule.*

Le calculateur moteur fixé en 2 points sous la baie de pare-brise, nécessite, pour être déposé ou même tout simplement débranché, de déposer au préalable les bras d'essuie-glace et le cache plastique d'auvent (Fig.7).

Marque et type : Bosch EDC16.

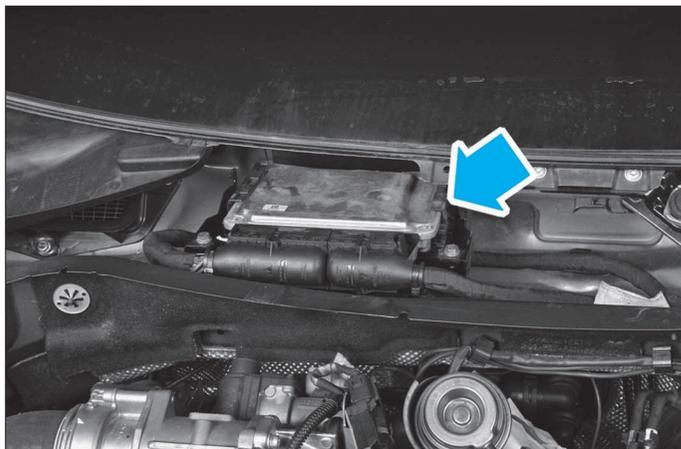
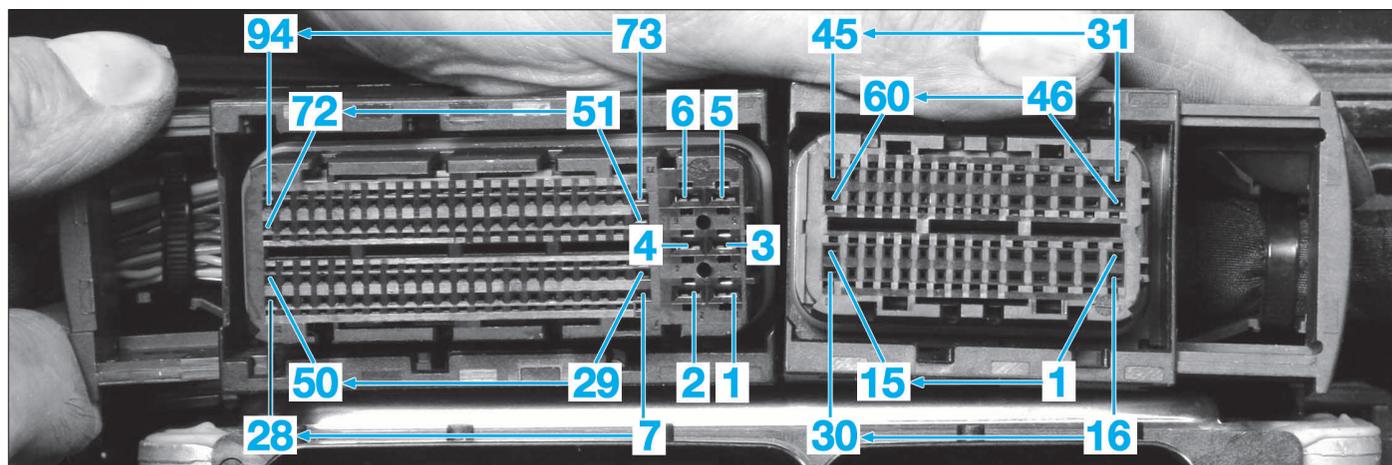


FIG. 7

Affectation des bornes du connecteur du calculateur (Fig.8)

N° de borne	Affectation
<b>Bornes du connecteur T94</b>	
1	Masse
2	Masse
3	Alimentation via le fusible SB13 (30A) commandée par le relais J317
4	Masse
5	Alimentation via le fusible SB13 (30A) commandée par le relais J317
6	Alimentation via le fusible SB13 (30A) commandée par le relais J317
7 et 8	-
9	Sonde de température en amont du filtre à particules (moteurs BMM et BMN)
10	Sonde lambda (moteurs BMM et BMN)
11	Détecteur de pression 1 des gaz d'échappement (moteurs BMM et BMN)
12	Détecteur de pression 1 des gaz d'échappement (moteurs BMM et BMN)
13	Soupape de recyclage des gaz (moteur BKD)
14	-
15	Capteur 2 de position pédale d'accélérateur
16	Capteur de température en aval du filtre à particules (moteur BMN)
17	Capteur 2 de position pédale d'accélérateur
18	Alimentation du contacteur de frein
19	Vers le calculateur de chauffage (moteurs BMM et BMN)
20	Signal vers le calculateur de colonne de direction
21 et 22	-
23	Sonde 1 de température des gaz d'échappement (moteurs BMM et BMN)
24	Vanne de volet de tubulure d'admission (BMN)
25 à 29	-

30	Vers le calculateur de pré/postchauffage
31	-
32	Sonde lambda (moteurs BMM et BMN)
33 à 36	-
37	Capteur de température en aval du filtre à particules (moteur BMN)
38	Signal sonde de température air admission
39	Capteur 1 de position pédale d'accélérateur
40	Signal débitmètre d'air
41 et 42	-
43	Signal de position de l'embrayage
44 à 46	-
47	Vers le système de commande du ventilateur
48	-
49	Masse de commande relais J317
50	-
51	Chauffage pour sonde lambda (moteurs BMM et BMN)
52	Masse de commande relais J17
53	Sonde 1 de température des gaz d'échappement (moteurs BMM et BMN)
54	Sonde lambda (moteurs BMM et BMN)
55 à 57	-
58	Détecteur de pression 1 des gaz d'échappement (moteurs BMM et BMN)
59	-
60	Signal débitmètre d'air
61	Capteur 2 de position pédale d'accélérateur
62	Signal sonde de pression air de suralimentation
63	Vers le calculateur de pré/postchauffage
64	Signal de charge de l'alternateur
65	Signal du contacteur de frein
66	Bus CAN Low
67 à 69	-
70	Masse de commande relais J359 (moteurs BMM et BMN)
71	Masse de commande relais J360 (moteurs BMM et BMN)
72	Liaison K avec la prise diagnostic
73 et 74	-
75	Sonde de température en amont du filtre à particules (moteurs BMM et BMN)
76	Signal sonde de température air admission
77	Sonde lambda (moteurs BMM et BMN)
78	Signal sonde de pression air de suralimentation
79 à 81	-
82	Signal débitmètre d'air
83	Capteur 1 de position pédale d'accélérateur
84	Capteur 1 de position pédale d'accélérateur



Identification des bornes des connecteurs du calculateur de gestion moteur.

FIG. 8

GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE

85	-
86	Calculateur habitacle
87	Signal du contacteur de frein
88	-
89	Bus CAN High
90 à 94	-
<b>Bornes du connecteur T60</b>	
1	Signal de commande électrovanne d'injecteur pompe du cylindre N°2
2 et 3	-
4	Vers le volet de tubulure d'admission (moteurs BMM et BMN)
5	-
6	Blindage du capteur de cliquetis
7	-
8	Capteur de cliquetis
9 et 10	-
11	Capteur de cliquetis
12	Masse de position de l'arbre à came
13 et 14	-
15	Vanne de commutation du radiateur du système EGR
16 à 18	-
19	Vers le volet de tubulure d'admission (moteurs BMM et BMN)
20	-
21	Capteur de température en aval du filtre à particules (moteur BMM)
22	Capteur de température en aval du filtre à particules (moteur BMM)
23	Masse de l'électrovanne EGR (moteurs BMM et BMN)
24	Vers recyclage des gaz (moteurs BMM et BMN)
25	Moteur de volet de tubulure d'admission (moteur BKD)
26	Vers recyclage des gaz (moteurs BMM et BMN)
27	Alimentation de position de l'arbre à came
28	Signal de position de l'arbre à came
29	Électrovanne de limitation de pression de suralimentation
30	Vers le volet de tubulure d'admission (moteurs BMM et BMN)
31	Masse des électrovannes d'injecteur pompe
32	Masse des électrovannes d'injecteur pompe (moteurs BMM et BKD)
33 et 36	-
37	Sonde de température du liquide de refroidissement en sortie de radiateur
38	Sonde de température du liquide de refroidissement en sortie de radiateur
39	Signal de température combustible
40	Signal de température combustible
41	Vers le volet de tubulure d'admission (moteurs BMM et BMN)
42	Alimentation de régime et position vilebrequin
43 à 45	-
46	Signal de commande électrovanne d'injecteur pompe du cylindre N°1
47	Signal de commande électrovanne d'injecteur pompe du cylindre N°3
48	Signal de commande électrovanne d'injecteur pompe du cylindre N°4
49	Vers recyclage des gaz (moteurs BMM et BMN)
50	Vers recyclage des gaz (moteurs BMM et BMN)
51	-
52	Sonde de température liquide de refroidissement
53	Sonde de température liquide de refroidissement
54 et 55	-
56	Vers le volet de tubulure d'admission (moteurs BMM et BMN)
57	Masse du capteur de régime et position vilebrequin
58	Signal de régime et position vilebrequin
59	-
60	Moteur de volet de tubulure d'admission (moteur BKD)

### TÉMOIN DE PRÉCHAUFFAGE ET D'ANOMALIE

De couleur orange, commandé par le calculateur de gestion moteur via le réseau multiplexé CAN, il est situé au combiné d'instruments. À la mise du contact, le témoin s'allume de manière fixe, moteur froid, 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 GESTION MOTEUR

Il est situé sur la platine porte-relais moteur (située du côté gauche dans le compartiment moteur). Il est commandé par le calculateur de gestion moteur et sa commutation permet l'alimentation, entre autre, des éléments suivants :

- les électrovannes : de suralimentation, d'EGR et de commutation du radiateur du système EGR.
- le calculateur de pré/postchauffage.
- le contacteur d'embrayage et le contacteur de pédale de frein.
- le calculateur de gestion moteur (borne 3, 5 et 6 du connecteur T94).
- le moteur du volet de tubulure admission.
- le calculateur de gestion de refroidissement.

### RELAIS DE POMPE À COMBUSTIBLE

Il est situé sur la platine porte-relais habitacle (située sur le côté gauche de la planche de bord). Il est commandé par le calculateur de gestion moteur (borne T94/52) et alimente la pompe à combustible couplée à la jauge.

### CAPTEUR ALTIMÉTRIQUE

Il est intégré au calculateur de gestion moteur et signal à ce dernier la pression atmosphérique.

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.

En cas de défaillance du capteur, des fumées noires sont émises en altitude.

### SONDE DE TEMPÉRATURE ET CAPTEUR DE PRESSION D'AIR

Thermistance à coefficient de température négatif (CTN) couplée au capteur de pression d'admission et fixée sur le flexible de guidage d'air (proche du réservoir d'air).

La sonde de température et le capteur de pression sont alimentés par le calculateur de gestion moteur, respectivement aux bornes 76, 38, 78 et 62 du connecteur T94, auquel ils transmettent directement leurs signaux, afin de réguler notamment la pression de suralimentation en fonction de la densité de l'air.

En cas de défaillance de la sonde de température ou du capteur de pression d'air, la régulation de la pression de suralimentation n'est plus assurée et les performances du moteur sont réduites.

Tension d'alimentation (bornes 1-3) : 5 volts.

### SONDE DE TEMPÉRATURE DE LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT

Thermistance à coefficient de température négatif (CTN) agrafée sur le raccord de sortie d'eau, situé sur le côté gauche de la culasse.

La sonde transmet directement son signal au calculateur (bornes 52 et 53 du connecteur T60) qui l'utilise pour ajuster le débit d'injection.

En cas de défaillance de la sonde, le calculateur se base sur le signal transmis par la sonde de température de combustible.

Tension d'alimentation de la sonde pour la gestion moteur : 5 volts.

### SONDE DE TEMPÉRATURE DE COMBUSTIBLE

Thermistance à coefficient de température négatif (CTN) montée dans le circuit de retour de combustible, devant le moteur et sous la pompe tandem. Elle informe le calculateur de gestion moteur, qui l'alimente (bornes 39 et 40 du connecteur T60) sur la température du combustible pour ajuster le débit de celui-ci en fonction de sa fluidité.

En cas de défaillance de la sonde, le calculateur utilise des valeurs de remplacement calculées sur celles transmises par la sonde de température de liquide de refroidissement.

Tension d'alimentation : 5 volts.

### DÉBITMÈTRE D'AIR

Débitmètre d'air à « film chaud » monté en sortie du boîtier de filtre à air, avant le turbocompresseur, à gauche dans le compartiment moteur. Il a pour rôle de mesurer la quantité d'air aspirée par le moteur.

Pour cela, il est doté d'une sonde de température d'air de type CTN et d'une plaque métallique très fine comprenant une résistance chauffante, toutes deux placées dans le flux d'air. Le calculateur de gestion moteur alimente la résistance chauffante pour maintenir la plaque métallique à une température constante sous l'effet du passage de l'air. Par comparaison avec le signal transmis par la sonde de température, le calculateur de gestion moteur en déduit la quantité d'air admise et sa masse volumique, afin de déterminer le taux de recyclage des gaz d'échappement et de corriger le débit d'injection.

Il détecte également le reflux de la masse d'air provoqué par l'ouverture et la fermeture des électrovannes dans la tubulure d'admission.

Il est alimenté (borne 2) par le fusible SC22 (boîtier gauche de la planche de bord), et le calculateur.

En cas de défaillance du débitmètre d'air, le calculateur utilise une valeur de remplacement fixe.

### CAPTEUR DE RÉGIME ET DE POSITION VILEBREQUIN

Il s'agit d'un transmetteur à effet Hall, il est vissé dans le carter du flasque d'é-tanchéité du vilebrequin. La roue dentée est emmanchée à la presse sur le vilebrequin dans une position bien précise.

Elle se compose d'une bague en acier sur laquelle est appliqué un mélange caoutchouc. Ce mélange renferme un grand nombre de copeaux métalliques polarisés alternativement.

La cible comporte 60 dents et 2 intervalles espacés de 180°, correspondant à 2 x 2 dents supprimées, servant à la détection de la position des PMH et du régime de rotation du moteur.

Le capteur, délivre au calculateur de gestion moteur (bornes 57, 58 et 42 du connecteur T60) une tension sinusoïdale dont la fréquence et l'amplitude varient en fonction de la vitesse de rotation du moteur, avec des interruptions suivies de pics réguliers correspondants aux 4 dents manquantes.

En cas de défaillance du capteur, le régime moteur est alors limité à 3 200 - 3 500 tr/min.

### CAPTEUR DE POSITION D'ARBRE À CAMES

Capteur à effet Hall fixé sur le carter intérieur de distribution, sous la roue dentée d'arbre à cames (celui d'admission sur le moteur double arbres) et en regard d'une cible comportant 5 dents solidaires de cette dernière. Il permet la détection de la position de l'arbre à cames, grâce à 4 dents espacées de 90° la 5<sup>e</sup> dent servant à l'affectation des cylindres en mode dégradé.

Le calculateur de gestion moteur utilise son signal pour déterminer le cylindre en phase de compression lors du démarrage du moteur de sorte à piloter l'électrovanne de l'injecteur-pompe correspondant.

En cas de défaillance du capteur, le calculateur se base uniquement sur le signal du capteur de régime et de position vilebrequin. Dans ce cas, le régime moteur est limité à 3 200 - 3 500 tr/min, le débit d'injection est limité et le temps nécessaire au démarrage allongé.

### CAPTEURS DE POSITION D'ACCÉLÉRATEUR

Les deux capteurs de position d'accélérateur font partie intégrante de la pédale et fonctionnent sans contact comme un capteur inductif.

Les capteurs, alimentés par une tension de 5 volts, génèrent une tension alternative haute fréquence, provoquant l'établissement d'un champ alternatif électromagnétique autour de la bobine d'excitation. Ce champ alternatif électromagnétique agit sur une plaquette métallique mobile. Un deuxième champ alternatif électromagnétique est alors généré autour de la plaquette.

L'importance de la tension alternative induite dépend de la position de la plaquette. Suivant la position, le recouvrement de la plaquette par rapport aux bobines de réception varie. Le signal est ensuite redressé et amplifié avant d'être transmis au calculateur par les voies 15, 17, 61, du connecteur T94 (capteur G185), et par les voies 39, 83 et 84 du connecteur T94 (capteur G79).

### CONTACTEUR DE PÉDALE DE FREIN ET DE FEUX DE STOP

Le contacteur de feux stop est fixé sur le maître-cylindre de frein. Il permet de détecter s'il y a une action sur la pédale de frein. L'information est transmise au calculateur de gestion moteur (borne T94/87) et au calculateur de bord qui commande les feux stop. Le calculateur de gestion moteur se sert également de cette information pour optimiser le fonctionnement du moteur en phase de freinage et réduit notamment le débit d'injection.

Ce capteur est du type "effet Hall". Une bague magnétique est intégrée au piston du maître-cylindre. Le déplacement de celle-ci est détecté par le capteur fixé sur le corps du maître-cylindre.

Tension : entre 0 et 2 V.

### CAPTEUR DE PÉDALE D'EMBRAYAGE

Capteur à effet Hall, agrafé sur le maître-cylindre, et qui informe le calculateur de gestion moteur au moment des changements de rapports, afin de limiter les à-coups ou les emballements du moteur, ceci en fonction de la vitesse du véhicule.

Lors du débrayage, le débit injecté est brièvement réduit.

Le contacteur informe le calculateur gestion moteur via la borne T94/43.

En cas de défaillance du contacteur, des à-coups peuvent se produire lors des changements de rapports et le régulateur ne fonctionne plus.

Pédale d'embrayage au repos : entre 10 et 12 volts.

Pédale d'embrayage actionnée : entre 0 et 2 volts.

### ÉLECTROVANNE DE RÉGULATION DE PRESSION DE SURALIMENTATION

Elle fait partie d'un bloc regroupant l'électrovanne du radiateur d'EGR et l'électrovanne EGR, il s'agit d'une électrovanne de type tout ou rien.

Elle est commandée par le calculateur de gestion moteur (voie T60/29) en fonc-

tion des plages de fonctionnement du moteur, par un signal rectangulaire suivant un rapport cyclique d'ouverture (RCO), afin d'adapter de manière optimale la pression de suralimentation.

Elle met en communication la vanne placée sur le turbo avec le réservoir à dépression.

En cas de défaillance de l'électrovanne, la pression de suralimentation est limitée, par conséquent les performances et l'agrément de conduite du moteur sont également diminués.

### VANNE DE RÉGULATION DE PRESSION DE SURALIMENTATION

Elle est située sous le turbocompresseur.

Elle actionne une bague qui modifie la position d'aubes placées dans le flux d'air agissant sur la turbine, ce qui permet de modifier la pression de suralimentation.

### MOTEUR DE VOLET DE TUBULURE D'ADMISSION

Moteur fixé sur le côté du collecteur d'admission et qui actionne un volet monté à l'entrée de ce dernier.

Il est commandé par le calculateur de gestion moteur, à chaque coupure du contact pour limiter la quantité d'air admise par le moteur, lors de son arrêt, afin que celui-ci s'effectue sans secousse.

### ÉLECTROVANNE EGR

Elle fait partie d'un bloc regroupant l'électrovanne du radiateur d'EGR et l'électrovanne EGR, il s'agit d'une électrovanne de type tout ou rien fixée sur le tablier dans le compartiment moteur.

Elle est commandée par le calculateur de gestion moteur, par un signal rectangulaire suivant un rapport cyclique d'ouverture (RCO), et met en communication la vanne EGR, montée à l'entrée du collecteur d'admission, et le réservoir à dépression, pour permettre le recyclage d'une partie des gaz d'échappement. L'activation par impulsions de l'électrovanne permet d'obtenir la position optimale du clapet de la vanne EGR, afin de recycler la quantité des gaz souhaitée et de ne pas perturber la combustion, tout en conservant un rapport air/carburant correct.

En cas de défaillance de l'électrovanne, la puissance du moteur peut être réduite et le recyclage des gaz d'échappement n'est plus assuré.

Tension d'alimentation : 12 volts.

### VANNE EGR

Elle permet ou non la recirculation d'une partie des gaz d'échappement dans le collecteur d'admission. Elle est fixée sur un boîtier à l'entrée du 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.

Ce dispositif vise à réduire la quantité d'émission polluante d'oxyde d'azote (Nox). Il est complété par un échangeur thermique eau/gaz d'échappement qui a pour rôle de diminuer la température des gaz recyclés, afin de ne pas augmenter considérablement la température de combustion.

La quantité de gaz refroidie est commandée par un volet d'air piloté par le calculateur de gestion moteur via une électrovanne.

### ÉLECTROVANNE DE RÉGULATION DE TEMPÉRATURE EGR

Électrovanne de type tout ou rien, fixée sur le tablier, dans le compartiment moteur. Elle est commandée par le calculateur de gestion moteur et met en communication la vanne de régulation de température avec le réservoir à dépression.

Tension d'alimentation : 12 volts.

### VANNE DE RÉGULATION DE TEMPÉRATURE EGR

Elle est fixée sur un boîtier, monté à l'entrée de l'échangeur eau / EGR, derrière le moteur. Elle permet de réguler la température des gaz d'échappement recyclés afin de ne pas augmenter la température des gaz d'admission.

Le boîtier de régulation de température est monté entre les 2 collecteurs. Lorsque la vanne de régulation est commandée, celle-ci actionne un volet qui dérive une partie ou la globalité des gaz recyclés vers l'échangeur eau / EGR, avant d'être admis dans le collecteur d'admission via le clapet du boîtier d'EGR.

### RELAIS DE PRÉ-POSTCHAUFFAGE

Il fait office de véritable calculateur de préchauffage puisque sa fonction ne se limite pas à diriger un courant de forte intensité à destination des bougies de préchauffage mais de le piloter avec "intelligence" en prenant en compte les paramètres que le calculateur de gestion moteur lui communique.

Le calculateur de préchauffage peut ainsi assurer :

- la commutation des bougies par un signal MLI (Modulation de Largeur d'Impulsion).
- la coupure intégrée en cas de surtension ou de surchauffe.
- la surveillance individuelle des bougies.

**BOUGIES DE PRÉCHAUFFAGE**

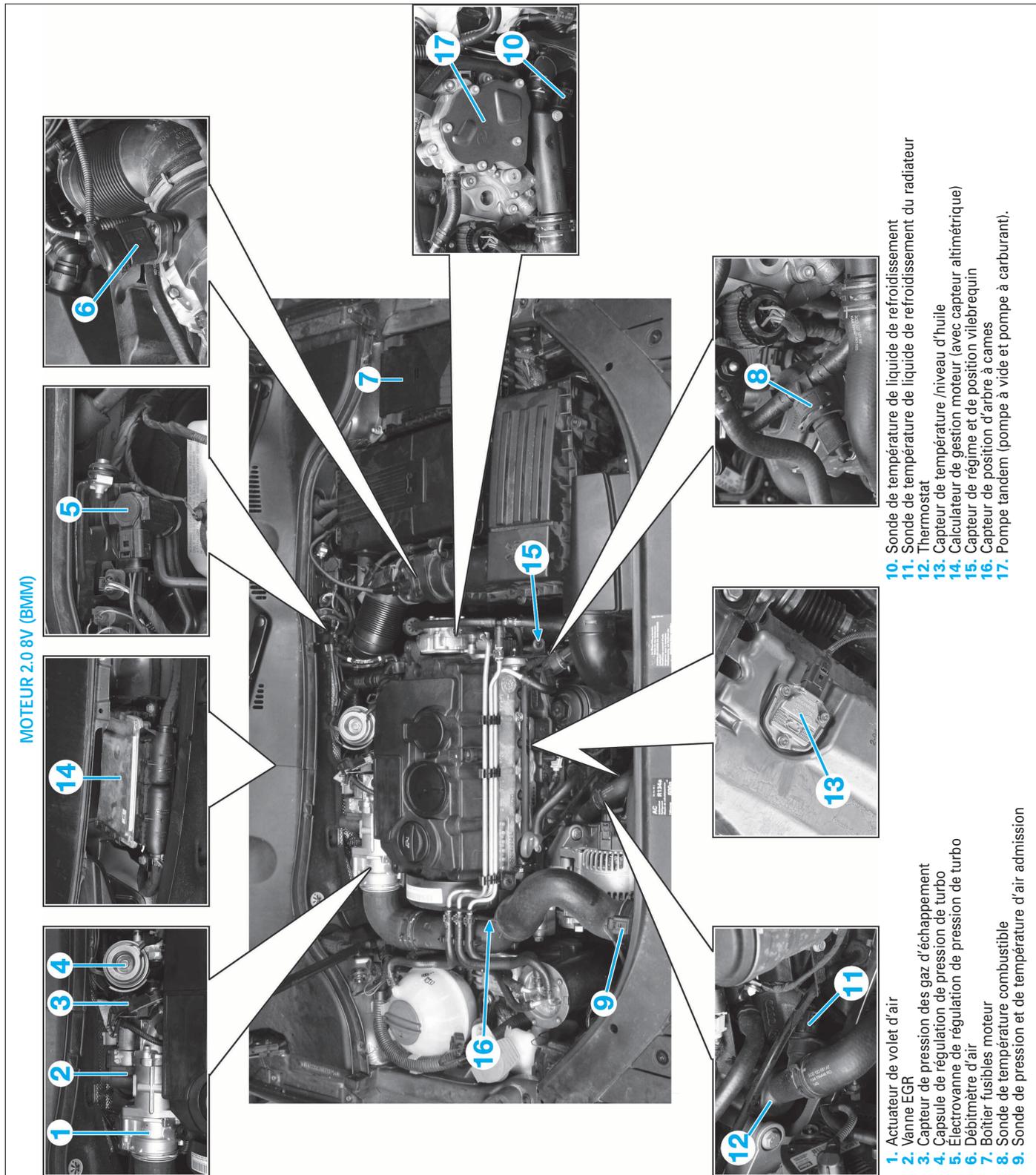
Il y a deux types de bougies :  
 - bougies de type crayon en métal.  
 - bougies de type crayon en céramique.  
 Tension nominale :  
 - métallique : 4,4 V.  
 - céramique : 7 V.



Ne jamais alimenter des bougies de préchauffage en 12 V sous peine de les détruire.

Résistance :  
 - bougie métal : 0,5 à 0,6 Ω.  
 - bougie céramique : 1 Ω.

**Implantation des différents composants du système de gestion moteur**

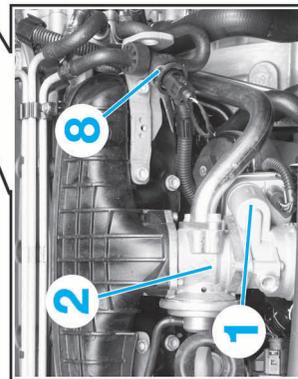
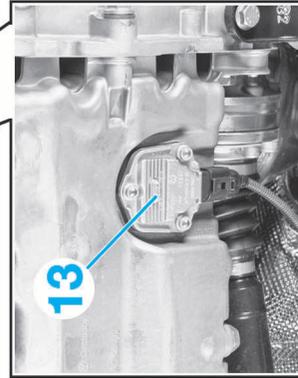
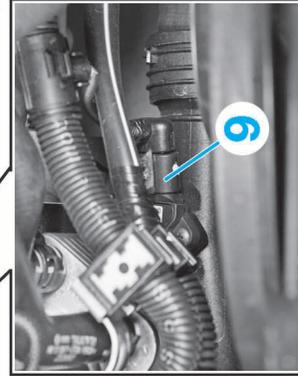
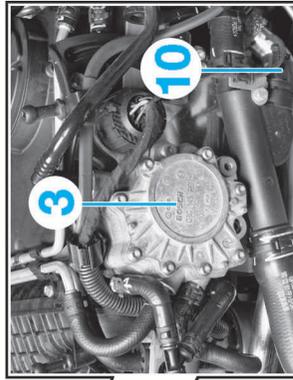
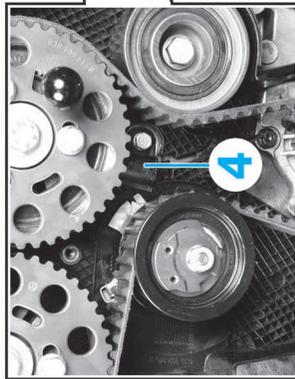
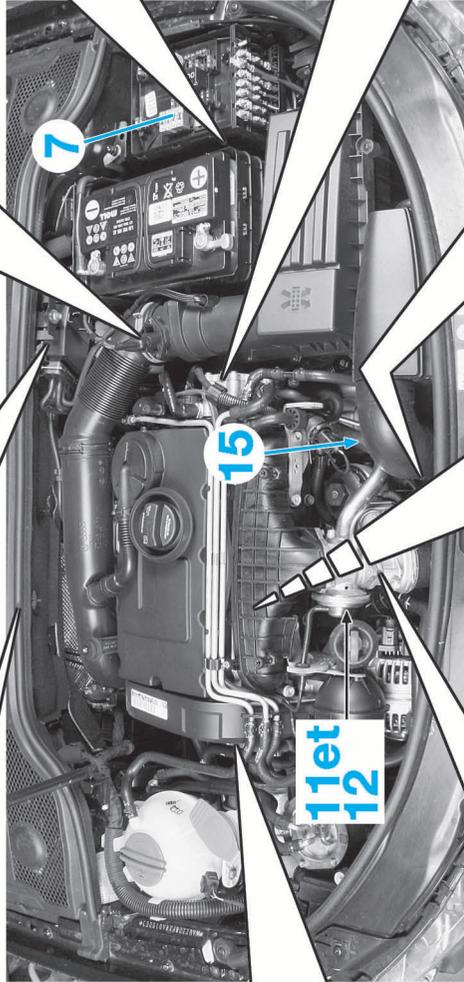
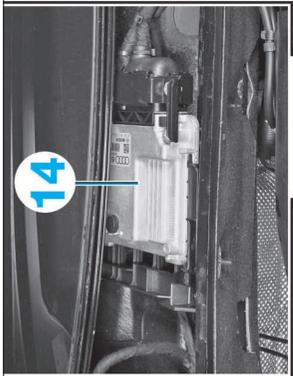
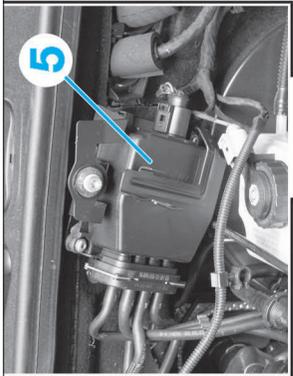


MOTEUR 2.0 8V (BMVM)

- 10. Sonde de température de liquide de refroidissement
- 11. Sonde de température de liquide de refroidissement du radiateur
- 12. Thermostat
- 13. Capteur de température /niveau d'huile
- 14. Calculateur de gestion moteur (avec capteur altimétrique)
- 15. Capteur de régime et de position vilebrequin
- 16. Capteur de position d'arbre à cames
- 17. Pompe tandem (pompe à vide et pompe à carburant).

- 1. Actuateur de volet d'air
- 2. Vanne EGR
- 3. Capteur de pression des gaz d'échappement
- 4. Capsule de régulation de pression de turbo
- 5. Electrovanne de régulation de pression de turbo
- 6. Débitmètre d'air
- 7. Boîtier fusibles moteur
- 8. Sonde de température combustible
- 9. Sonde de pression et de température d'air admission

MOTEUR 2.0 16V (BKD)



- 9. Sonde de pression et de température d'air admission
- 10. Sonde de température de liquide de refroidissement
- 11. sonde de température de liquide de refroidissement du radiateur
- 12. Thermostat
- 13. Capteur de température/niveau d'huile
- 14. Calculateur de gestion moteur (avec capteur altimétrique)
- 15. Capteur de régime et de position vilebrequin
- 16. Calculateur d'automatisme de temps de préchauffage.

- 1. Moteur de volet de tubulure d'admission
- 2. Vanne EGR
- 3. Pompe tandem (pompe à vide et pompe à carburant).
- 4. Capteur de position d'arbre à cames
- 5. Bloc d'électrovanne avec soupape EGR et vanne de commutation du radiateur du système EGR
- 6. Débitmètre d'air
- 7. Boîtier fusibles moteur
- 8. Sonde de température combustible

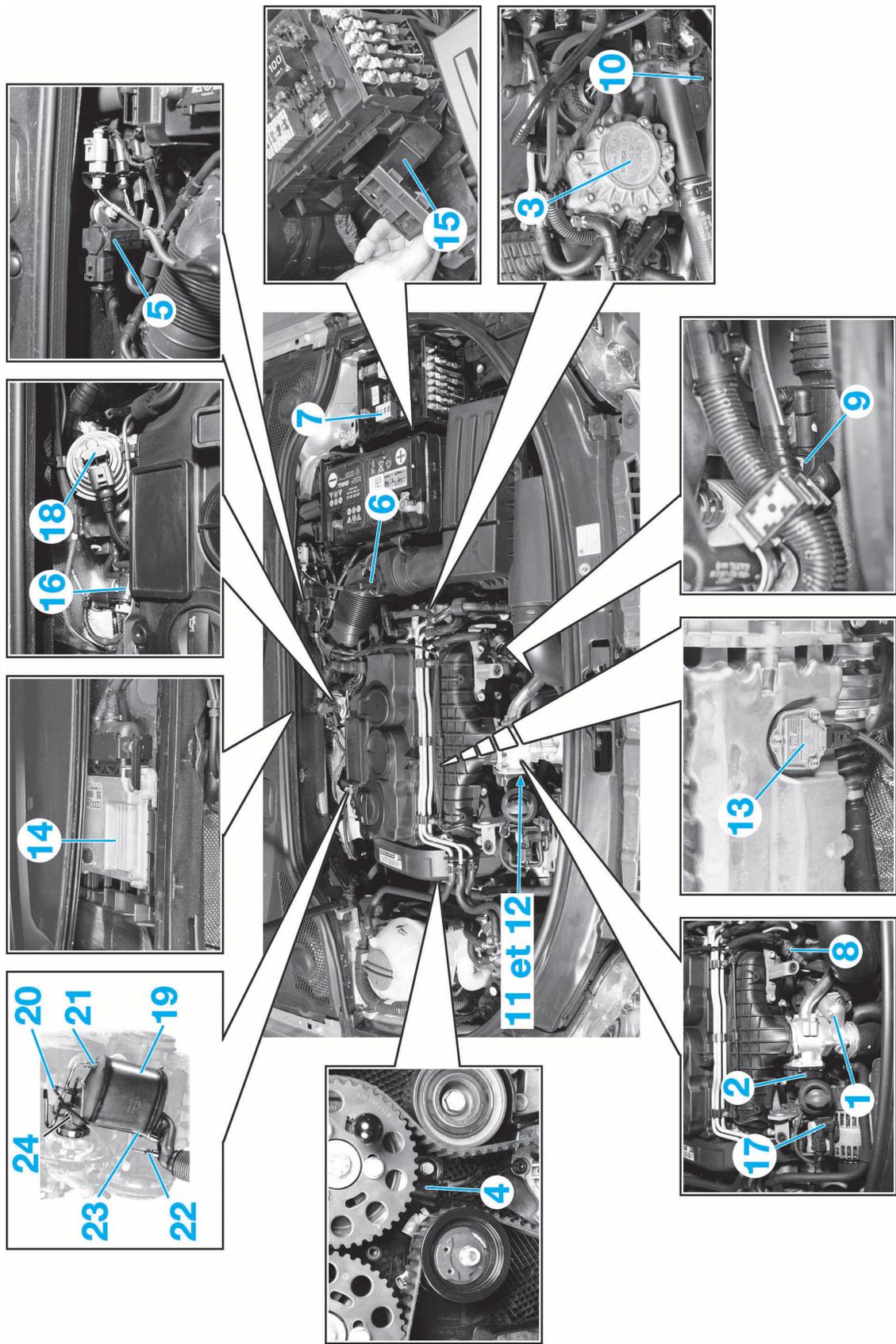
GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE

MOTEUR 2.0 16V (BMN)



1. Moteur de volet de tubulure d'admission
2. Vanne EGR avec potentiomètre EGR
3. Pompe tandem (pompe à vide et pompe à carburant).
4. Capteur de position d'arbre à cames
5. Electrovanne de limitation de pression de suralimentation
6. Débitmètre d'air
7. Boîtier fusibles moteur
8. Sonde de température combustible
9. Sonde de pression et de température d'air admission

10. Sonde de température de liquide de refroidissement
11. sonde de température de liquide de refroidissement du radiateur
12. Thermostat
13. Capteur de température/niveau d'huile
14. Calculateur de gestion moteur (avec capteur altimétrique)
15. Calculateur d'automatisme de temps de préchauffage
16. Electrovanne de commutation du radiateur EGR
17. Electrovanne de volet de tubulure d'admission

18. Capteur de position de l'actionneur de pression de suralimentation
19. Ensemble catalyseur et filtre à particules
20. Sonde lambda
21. Détecteur de pression des gaz d'échappement en amont du filtre
22. Capteur de température en aval du filtre à particules
23. Détecteur de pression des gaz d'échappement en aval du filtre
24. Capteur de température en amont du filtre à particules.

## Couples de serrage (daN.m et en degré)

### Distribution

- Carter de distribution : 1.
- Moyeu de pignon d'arbre à cames : 10.
- Pignon d'arbre à cames : 2,5.
- Galet tendeur de courroie de distribution :
  - 1<sup>re</sup> phase : 2.
  - 2<sup>e</sup> phase : serrage angulaire de 45°.
- Galet inverseur (moteur 8V) : 2,2.
- Galet inverseur inférieur (moteur 16V) : 2.
- Galet inverseur supérieur (moteur 16V) :
  - avec petit support moteur droit (Fig.16) : 4 + 90°.
  - avec grand support moteur droit (Fig.16) : 9 + 90°.
- Poulie de vilebrequin (\*) :
  - 1<sup>re</sup> phase : 1.
  - 2<sup>e</sup> phase : serrage angulaire de 90°.
- Roue dentée de vilebrequin (\*) :
  - 1<sup>re</sup> phase : 12.
  - 2<sup>e</sup> phase : serrage angulaire de 90°.

### Haut moteur

- Vis de culasse (\*) :
  - 1<sup>re</sup> phase : 4.
  - 2<sup>e</sup> phase : 6.
  - 3<sup>e</sup> phase : serrage angulaire de 90°.
  - 4<sup>e</sup> phase : serrage angulaire de 90°.
- Couvre-culasse : 1.
- Palier d'arbre à cames (\*) :
  - 1<sup>re</sup> phase : 0,8.
  - 2<sup>e</sup> phase : 90°.
- Carter d'arbre à cames (moteurs BKD et BMN) : 2.

### Bas moteur

- Porte-bagues d'étanchéité avant et arrière de vilebrequin : 1,5.
- Vis de volant moteur (\*) :
  - 1<sup>re</sup> phase : 6.
  - 2<sup>e</sup> phase : 90°.
- Circuit d'alimentation en carburant
- Rampe de culbuteurs d'injecteur-pompe (\*) :
  - 1<sup>re</sup> phase : 2.
  - 2<sup>e</sup> phase : 90°.
- Contre-écrou de vis de réglage de la rampe de culbuteurs d'injecteur-pompe : 3.
- Vis de fixation de l'injecteur-pompe (moteur BMM) (\*) :
  - 1<sup>re</sup> phase : 1,2.
  - 2<sup>e</sup> phase : 270°.
- Vis de fixation de l'injecteur pompe (moteurs BKD et BMN) (\*) :
  - 1<sup>re</sup> phase : 3.
  - 2<sup>e</sup> serrage angulaire de 90°.
  - 3<sup>e</sup> serrage angulaire de 180°.
- Pompe tandem (pompe à vide et d'alimentation en combustible) (moteur BMM) :
  - Vis M8 : 2.
  - Vis M6 : 1.
- Pompe tandem (pompe à vide et d'alimentation en combustible) (moteurs BKD et BMN) : 2.
- Bouchon de contrôle de la pression d'alimentation sur la pompe tandem : 2,5.
- Radiateur de carburant : 2.
- Réservoir de carburant : 2,6.

### Lubrification

- Flasque d'étanchéité avant : 1,5.
- Support de filtre à huile (\*) :
  - 1<sup>re</sup> phase : 1,5.
  - 2<sup>e</sup> phase : 90°.
- Couvercle du filtre à huile : 2,5.
- Couvercle inférieur d'échangeur eau/huile : 2,5.
- Carter d'huile : 1,5.
- Pompe à huile : 1,6.
- Crépine de pompe à huile : 1,5.
- Pignon de pompe à huile (\*) :
  - 1<sup>re</sup> phase : 2.
  - 2<sup>e</sup> phase : 90°.
- Gicleur de fond de piston : 2,7.
- Sonde de niveau/sonde de température d'huile (\*) : 3.
- Patin tendeur de chaîne de pompe à huile : 1,6.
- Manoccontact de pression d'huile : 2.
- Bouchon de vidange d'huile moteur : 3.
- Canalisation d'alimentation d'huile du turbocompresseur (moteurs BKD et BMN) : 2,2.
- Raccord de la canalisation d'alimentation d'huile du turbo (moteurs BKD et BMN) : 1,7.
- Refroidissement
- Pompe à eau : 1,3.
- Alimentation en air/échappement
- Collecteur d'admission : 2,2.
- Ensemble collecteur d'échappement/turbocompresseur (\*) : 2,5.
- Préchauffage
- Bougies de préchauffage :
  - moteur BMM : 1,2.
  - moteurs BKD et BMN : 0,8 à 1,1.

(\*) Vis ou écrous à remplacer après chaque démontage.

## Ingrédients

### HUILE MOTEUR

Capacités (avec remplacement du filtre) : 3,8 litres.

Préconisation : huile multigrade synthétique répondant à la spécification VW 506 01 ou VW 507 00 pour les moteurs en entretien "LongLife" et si équipés d'un filtre à particules, seulement VW 507 00. Pour les moteurs diesel en entretien à échéances fixes, utiliser l'huile VW 505 01 ou VW 507 00 et si équipés d'un filtre à particules, seulement VW 507 00.

Les correspondances suivantes à la référence VW 507 00 sont données à titre informatif. Dans tous les cas, respecter les spécifications du constructeur :

- huile BP Visco 7000 Longlife III 5W-30.
- huile Shell Helix Ultra Extra 5W-30 normes ACEA C2, C3 A3/B4.
- huile Total Activa 504-507 5W-30 normes ACEA A3/B4 - 2004.

**Périodicité d'entretien :** Le type d'entretien effectué est stipulé dans le carnet "Plan d'Entretien Audi" aux rubriques "Service Mise à la route" et "Justificatifs d'entretien".

- avec échéances fixes (Service Entretien), vidange et remplacement du filtre à huile tous les 15 000 km ou tous les ans.

- avec échéances variables (Service LongLife), vidange et remplacement du filtre à huile déterminé par l'indicateur de maintenance :

- N° de châssis < 8P4A 077875 : de 1 an ou 15 000 km mini. à 2 ans ou 50 000 km maxi.
- N° de châssis > 8P4A 077875 : de 1 an ou 15 000 km mini. à 2 ans ou 30 000 km maxi.



*En cas d'utilisation de gazole de mauvaise qualité (teneur en soufre importante et non conforme à la norme DIN EN 590), le constructeur recommande de ramener la périodicité d'entretien tous les 7 500 km, quelque soit le programme d'entretien respecté.*

### FILTRE À HUILE

Marque et type :

- Bosch : 1 457 429 192.
- Purflux : L267A.

**Périodicité d'entretien :** remplacement à chaque vidange d'huile moteur.

### LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT

Préconisation : mélange eau/antigel (à 60/40 % pour une protection jusqu'à -25 °C, à 50 % pour une protection jusqu'à -35 °C) conforme à la spécification TL-VW 774 F (par exemple, liquide Audi de type G 12 Plus et de couleur lilas).  
**Périodicité d'entretien :** pas de changement préconisé, remplissage à vie.

### COMBUSTIBLE

Capacité : 55 litres.

Préconisation : gazole.

### FILTRE À COMBUSTIBLE

**Périodicité d'entretien :** remplacement tous les 90 000 km.

### FILTRE À AIR

Marque et type : Purflux : A1160.

**Périodicité d'entretien :** remplacement tous les 90 000 km.

### COURROIE DE DISTRIBUTION

**Périodicité d'entretien :** remplacement tous les 120 000 km y compris le remplacement du galet tendeur.

### COURROIE D'ACCESSOIRES

**Périodicité d'entretien :** Contrôle de l'état (\*) à partir de 60 000 km ou au bout 4 ans maxi. puis à chaque révision.

(\*) Absence de fissures ou d'arrachements intérieur, décollements de la nappe, d'usure des flancs ou de trace d'huile, sinon remplacer la courroie.  
Longueur : 1050 mm.

# Schémas électriques du système de gestion moteur

## LÉGENDE



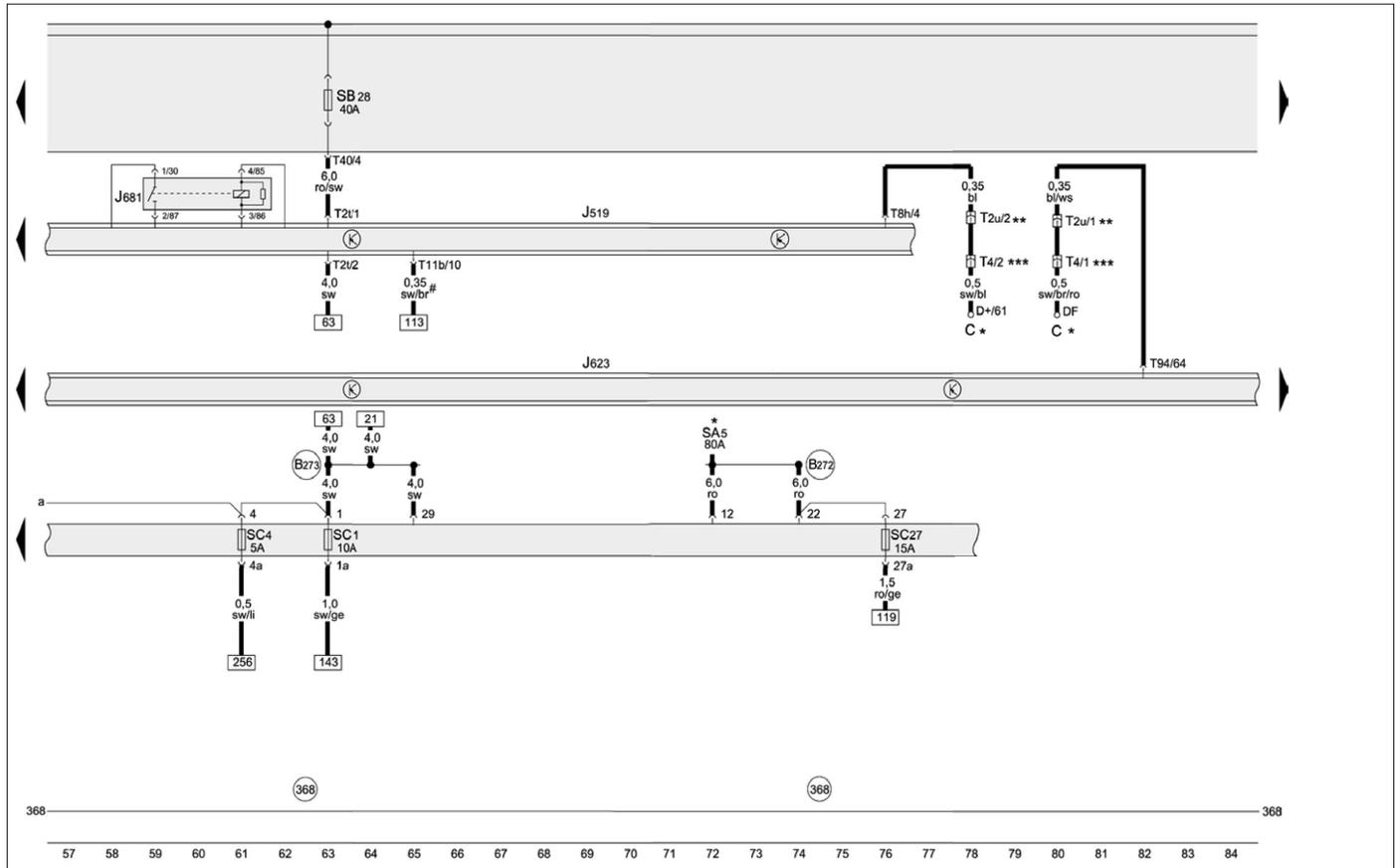
Pour l'explication de la lecture des schémas électriques se reporter au schéma détaillé placé en tête des schémas électriques au chapitre "EQUIPEMENT ELECTRIQUE".

- A. Batterie.  
 B. Démarreur.  
 C. Alternateur.  
 D. Contacteur de démarreur.  
 E45. Commande de régulateur de vitesses.  
 F. Contacteur de feux stop.  
 F1. Contacteur de pression d'huile.  
 F63. Contacteur de pédale de frein.  
 G. Sonde de niveau de carburant.  
 G1. Indicateur de niveau de carburant.  
 G3. Indicateur de température du liquide de refroidissement.  
 G6. Pompe à carburant (pompe de préalimentation).  
 G28. Capteur de régime-moteur.  
 G31. Capteur de pression de suralimentation.  
 G39. Sonde lambda.  
 G40. Capteur d'arbre à cames.  
 G42. Capteur de température de l'air d'admission.  
 G61. Détecteur de cliquetis 1.  
 G62. Capteur de température de liquide de refroidissement.  
 G70. Débitmètre d'air massique.  
 G79. Capteur de position de l'accélérateur.  
 G81. Capteur de température de carburant.  
 G83. Capteur de température de liquide de refroidissement en sortie de radiateur.  
 G169. Capteur 2 de niveau de carburant.  
 G185. Capteur 2 de position de l'accélérateur.  
 G212. Potentiomètre de recyclage des gaz.  
 G266. Capteur de niveau et de température d'huile.  
 G235. Transmetteur 1 de température des gaz d'échappement.  
 G336. Potentiomètre de volet de tubulure d'admission.  
 G450. Détecteur de pression 1 des gaz d'échappement.  
 G476. Capteur de position de l'embrayage.  
 G506. Capteur de température en amont du filtre à particules.  
 G527. Capteur de température en aval du filtre à particules.  
 G58. Capteur de position de l'actionneur de pression de suralimentation.  
 J17. Relais de pompe à carburant.  
 J49. Relais de pompe à carburant 2.  
 J162. Calculateur de chauffage.  
 J179. Calculateur de préchauffage.  
 J248. Calculateur de système d'injection directe diesel.  
 J285. Calculateur dans le porte-instruments.  
 J293. Calculateur de ventilateur de radiateur.  
 J317. Relais d'alimentation en tension, borne 30.  
 J359. Relais de faible puissance calorifique.  
 J360. Relais de forte puissance calorifique.  
 J492. Calculateur de la transmission intégrale.  
 J519. Calculateur habitacle.  
 J527. Calculateur d'électronique de colonne de direction.  
 J533. Interface de diagnostic du bus de données.  
 J623. Calculateur du moteur.  
 J681. Relais 2 d'alimentation en tension, borne 15.  
 J682. Relais d'alimentation en tension, borne 50.  
 J743. Mécatronique de boîte d'embrayage double.  
 K2. Témoin d'alternateur.  
 K3. Témoin de pression d'huile.  
 K16. Témoin de réserve de carburant.  
 K28. Témoin de température/de manque de liquide de refroidissement.  
 K31. Témoin de régulateur de vitesse GRA.  
 K149. Témoin d'électronique moteur.  
 N18. Soupape de recyclage des gaz.  
 N75. Electrovanne de limitation de pression de suralimentation.  
 N79. Résistance chauffante (aération du carter-moteur).  
 N213. Soupape 2 de recyclage des gaz.  
 N240. Vanne d'injecteur-pompe, cylindre 1.  
 N241. Vanne d'injecteur-pompe, cylindre 2.  
 N242. Vanne d'injecteur-pompe, cylindre 3.  
 N243. Vanne d'injecteur-pompe, cylindre 4.  
 N316. Vanne de volet de tubulure d'admission.  
 N345. Vanne de commutation du radiateur du système de recyclage des gaz.  
 Q10. Bougie de préchauffage 1.  
 Q11. Bougie de préchauffage 2.  
 Q12. Bougie de préchauffage 3.  
 Q13. Bougie de préchauffage 4.  
 SA3. Fusible 3 sur le porte-fusibles A.  
 SA4. Fusible 4 sur le porte-fusibles A.  
 SA5. Fusible 5 sur le porte-fusibles A.  
 SA6. Fusible 6 sur le porte-fusibles A.  
 SB2. Fusible 2 sur le porte-fusibles B.  
 SB6. Fusible 6 sur le porte-fusibles B.  
 SB10. Fusible 10 sur le porte-fusibles B.  
 SB12. Fusible 12 sur le porte-fusibles B.  
 SB13. Fusible 13 sur le porte-fusibles B.  
 SB15. Fusible 15 sur le porte-fusibles B.  
 SB21. Fusible 21 sur le porte-fusibles B.  
 SB22. Fusible 22 sur le porte-fusibles B.  
 SB23. Fusible 23 sur le porte-fusibles B.  
 SB24. Fusible 24 sur le porte-fusibles B.  
 SB27. Fusible 27 sur le porte-fusibles B.  
 SB28. Fusible 28 sur le porte-fusibles B.  
 SC1. Fusible 1 sur le porte-fusibles C.  
 SC2. Fusible 2 sur le porte-fusibles C.  
 SC4. Fusible 4 sur le porte-fusibles C.  
 SC6. Fusible 6 sur le porte-fusibles C.  
 SC13. Fusible 13 sur le porte-fusibles C.  
 SC27. Fusible 27 sur le porte-fusibles C.  
 SC29. Fusible 29 sur le porte-fusibles C.  
 V7. Ventilateur de radiateur.  
 V157. Moteur de volet de tubulure d'admission.  
 V177. Ventilateur 2 de radiateur.  
 Z19. Chauffage pour sonde lambda.  
 Z35. Résistance chauffante de chauffage d'appoint à air.

## CODES COULEURS

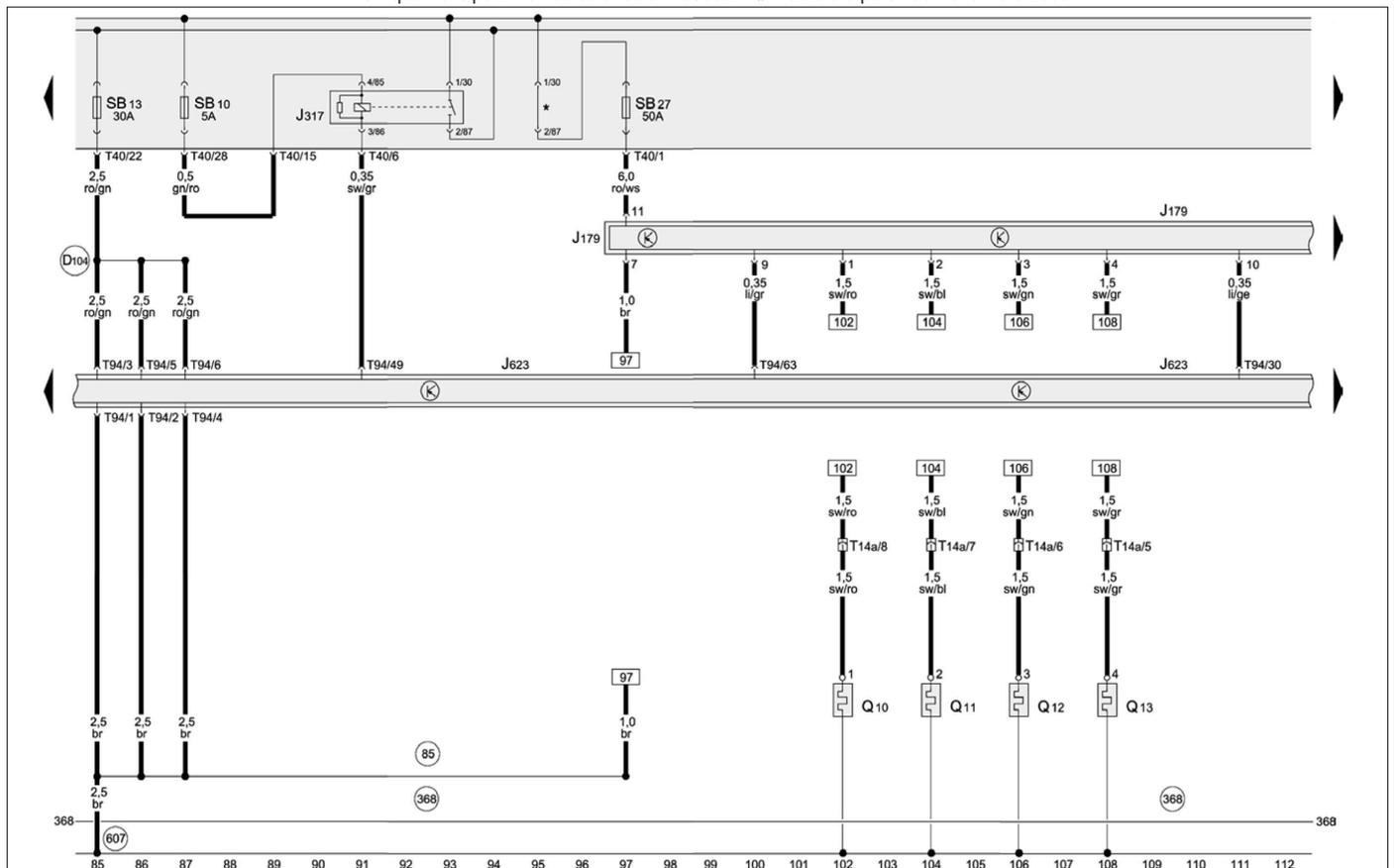
- |            |             |
|------------|-------------|
| Bl. Bleu.  | LI. Lilas.  |
| BR. Brun.  | OR. Orange. |
| GE. Jaune. | RO. Rouge.  |
| GN. Vert.  | SW. Noir.   |
| GR. Gris.  | WS. Blanc.  |





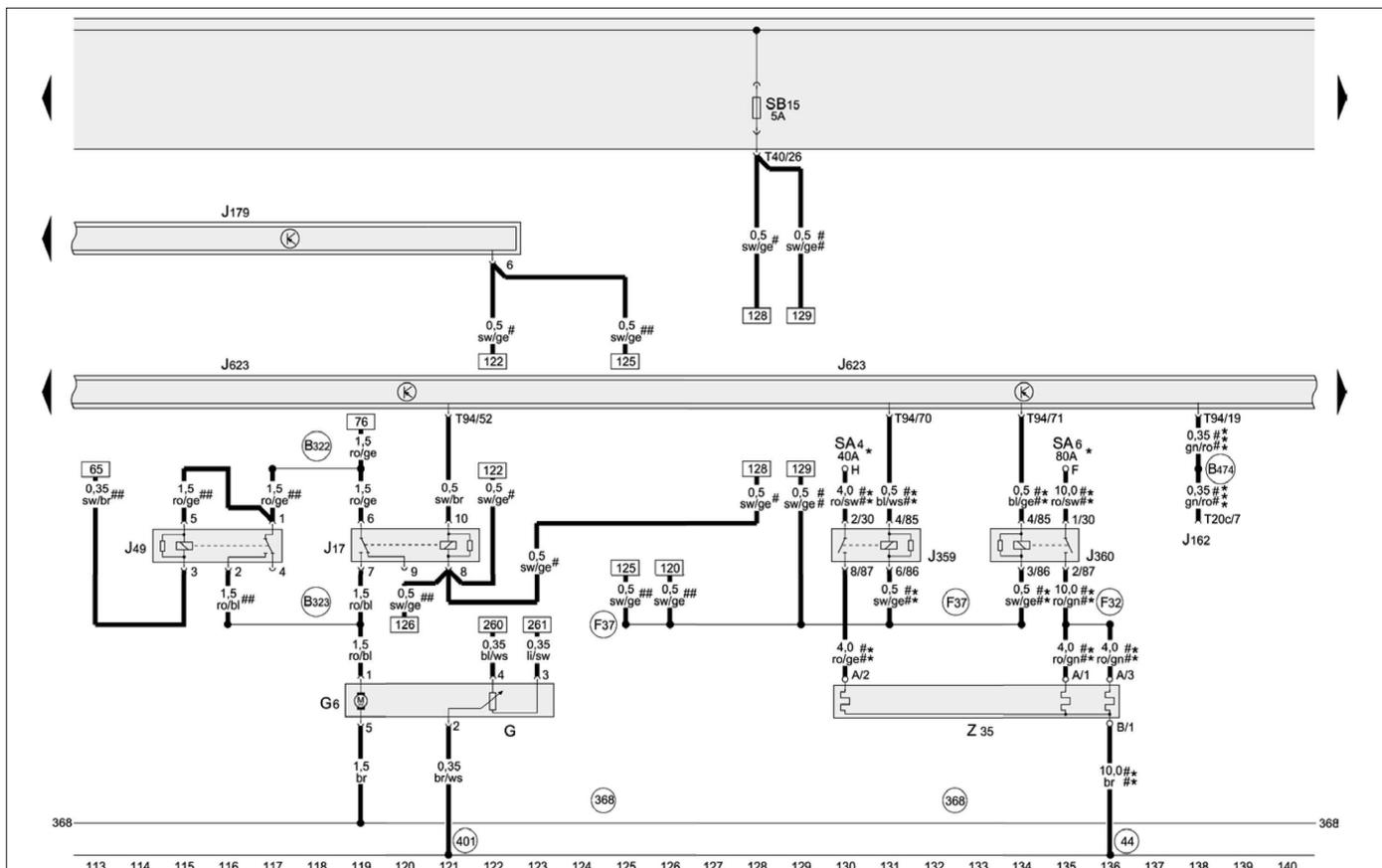
RELAIS 2 D'ALIMENTATION, ALTERNATEUR.

\*. Schéma pour véhicules avec batterie dans le compartiment-moteur - \*\*. Uniquement pour véhicules sans climatiseur - \*\*\*. Uniquement pour véhicules avec climatiseur - #. Valable à partir de novembre 2006.



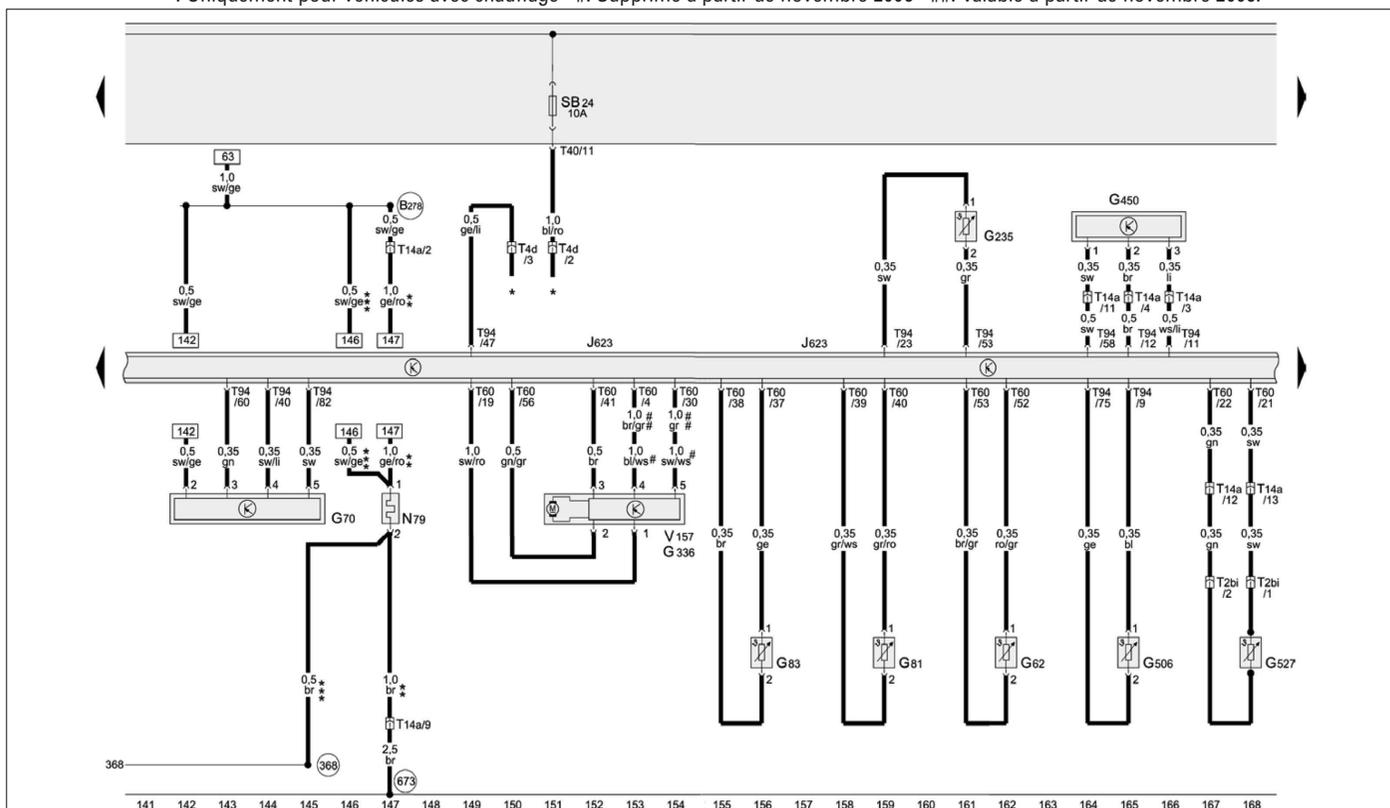
RELAIS D'ALIMENTATION, BOUGIES DE PRÉCHAUFFAGE, CALCULATEUR PRÉCHAUFFAGE.

\*. Boîtier électronique, emplacement de relais 2 (pontet).



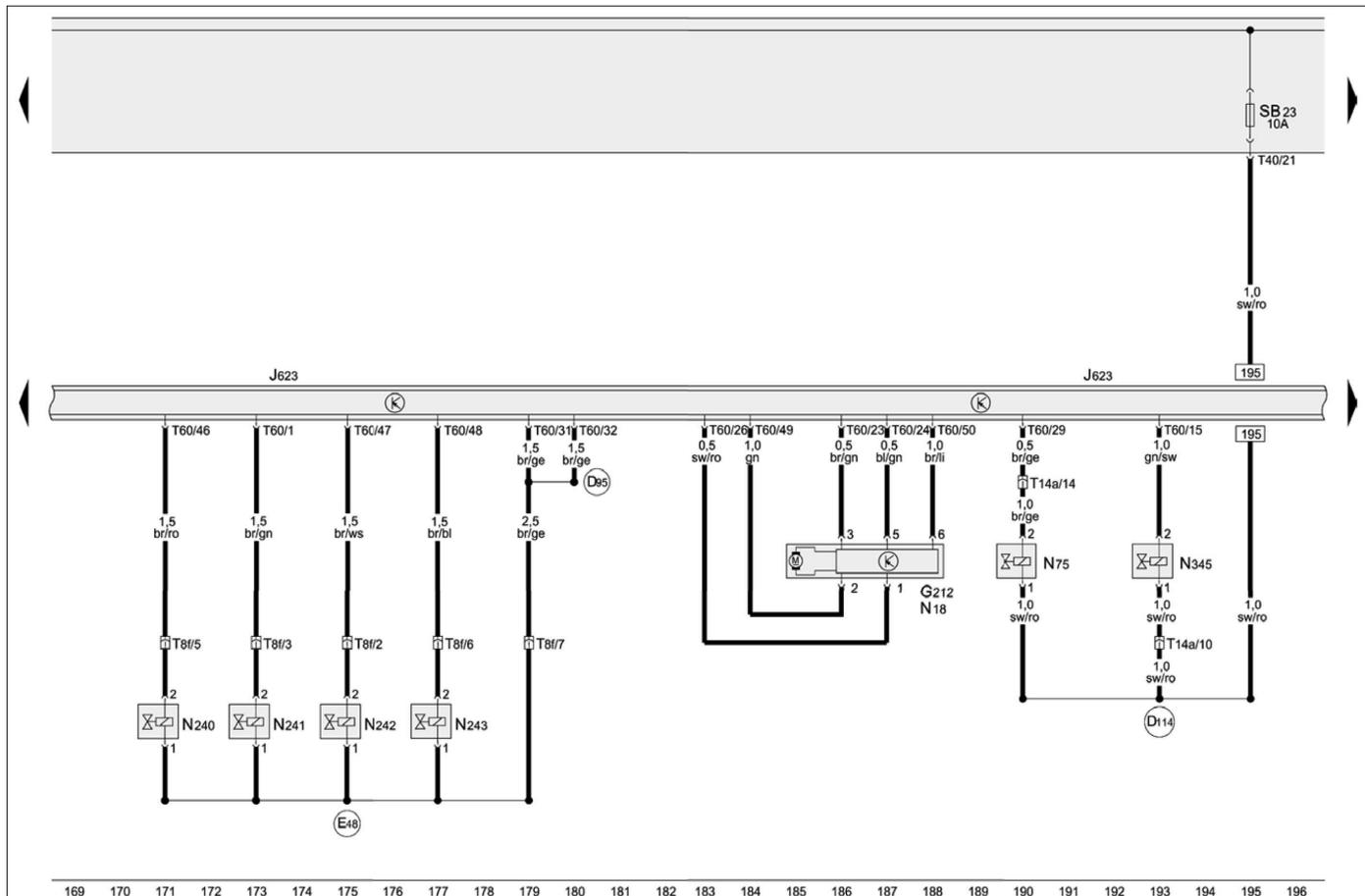
**POMPE À CARBURANT, SONDE DE NIVEAU DE CARBURANT, CHAUFFAGE D'APPOINT À AIR.**

\*. Schéma pour véhicules avec batterie dans le compartiment-moteur - \*\*. Uniquement pour véhicules avec moteurs diesel -  
 \*\*\*. Uniquement pour véhicules avec chauffage - #. Supprimé à partir de novembre 2006 - ##. Valable à partir de novembre 2006.

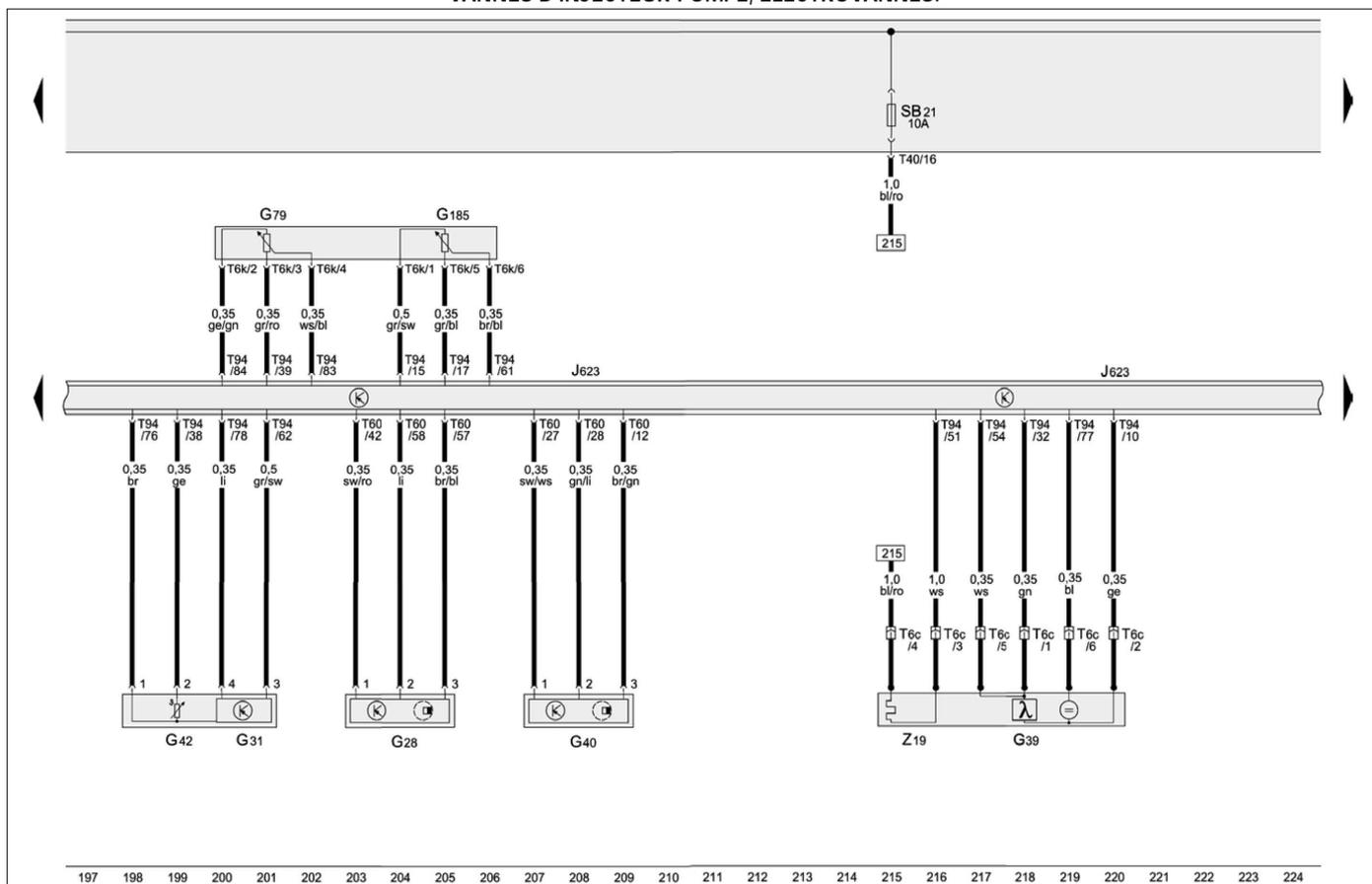


**RÉSISTANCE CHAUFFANTE (aération du carter-moteur), MOTEUR DE VOLET DE TUBULURE D'ADMISSION, DÉBITMÈTRE D'AIR, DÉTECTEUR DE PRESSION 1 DES GAZ D'ÉCHAPPEMENT, TRANSMETTEUR DE TEMPÉRATURE.**

\*. Schéma pour véhicules avec batterie dans le compartiment-moteur -  
 \*\*. Uniquement pour véhicules avec résistance chauffante, supprimé, modification progressive - \*\*\*. Uniquement pour véhicules avec résistance chauffante, modification progressive - #. Supprimé à partir de novembre 2006 - ##. Valable à partir de novembre 2006.



VANNES D'INJECTEUR-POMPE, ÉLECTROVANNES.



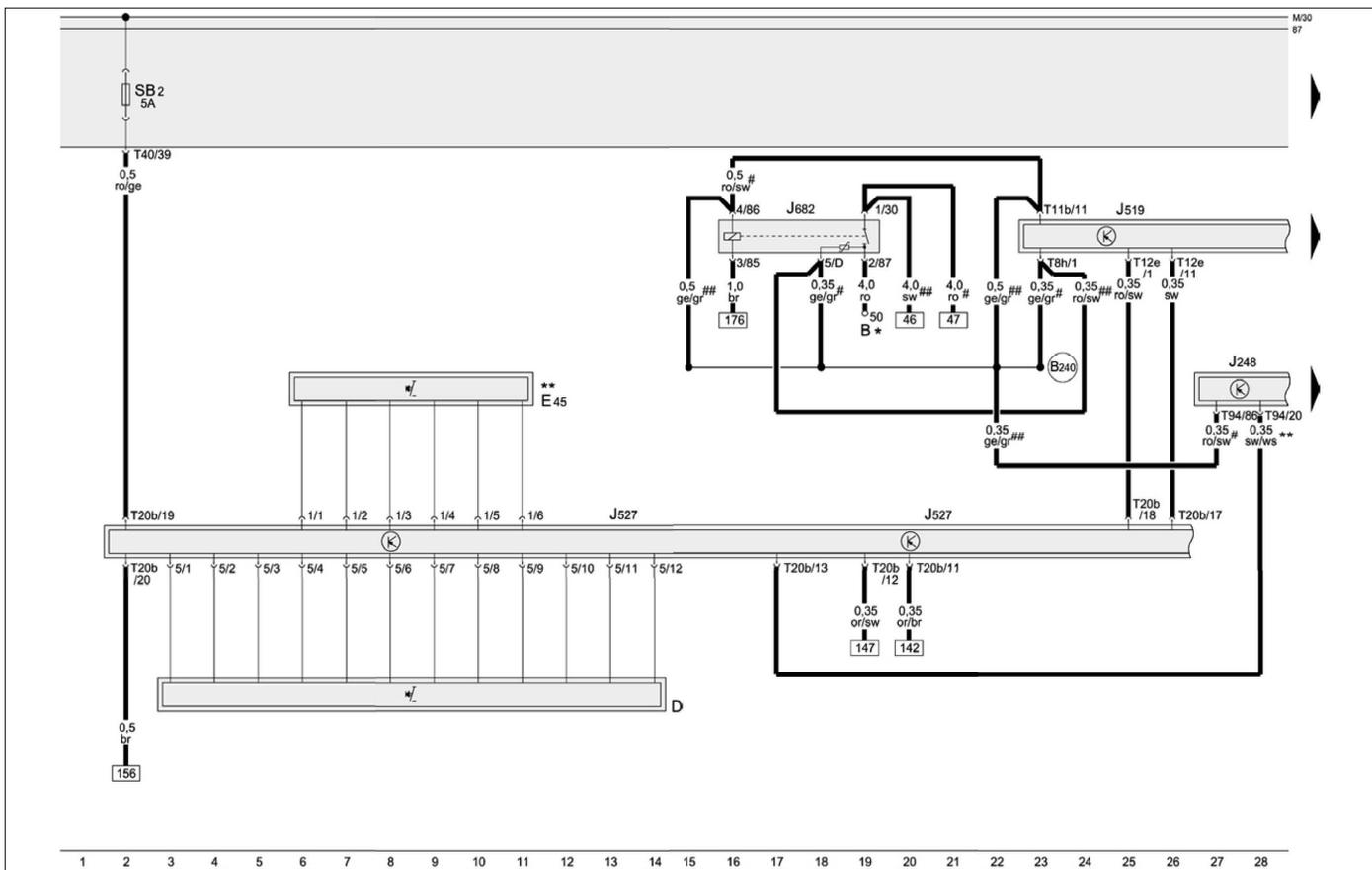
CAPTEUR DE RÉGIME MOTEUR, CAPTEUR DE PRESSION DE SURALIMENTATION, CAPTEUR D'ARBRE À CAMES, SONDE LAMBDA.



GESTION MOTEUR BKD À PARTIR DE 2006

GÉNÉRALITÉS

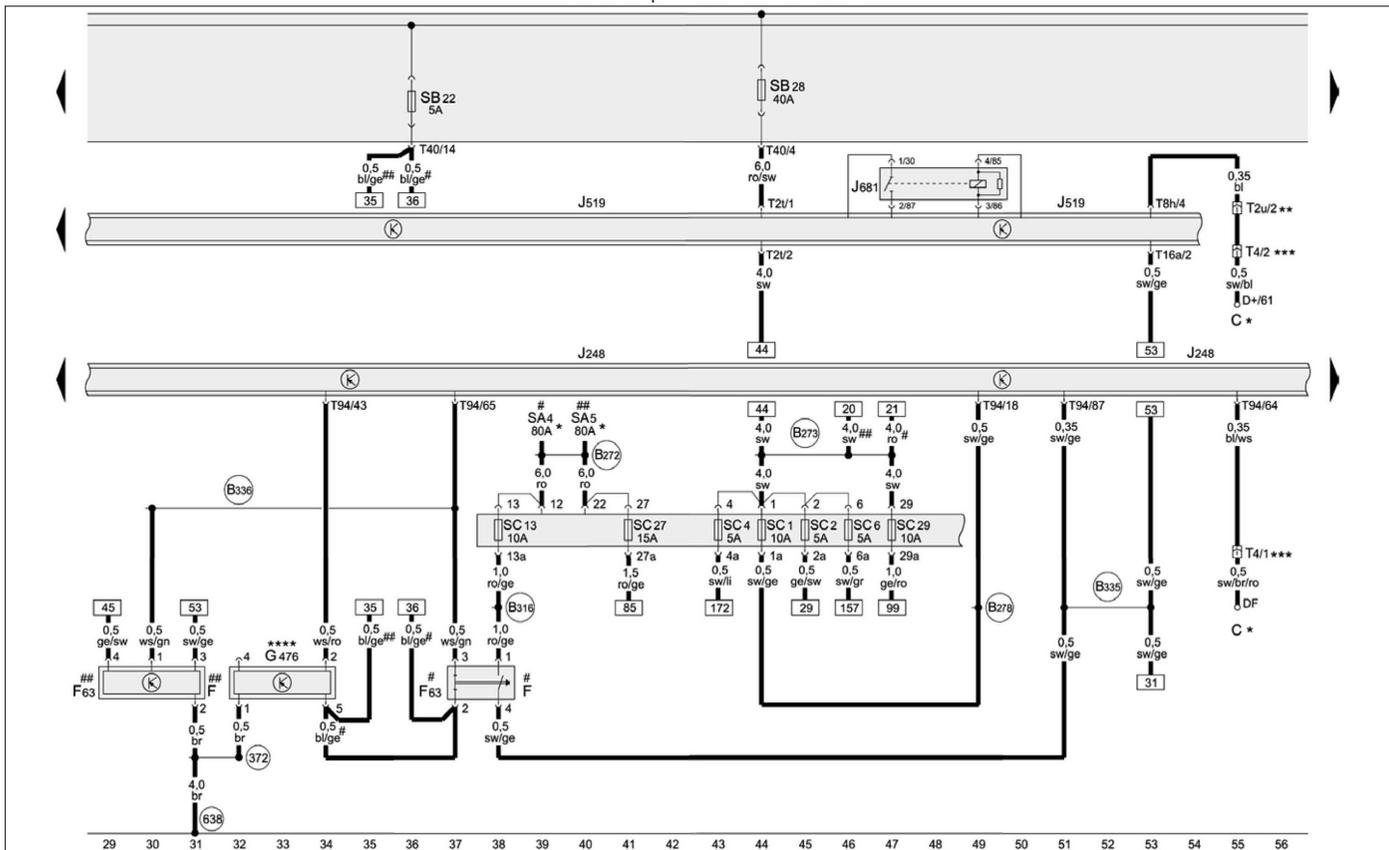
MÉCANIQUE



COMMANDE DE RÉGULATEUR DE VITESSE, CONTACTEUR DE DÉMARREUR, RELAIS D'ALIMENTATION.

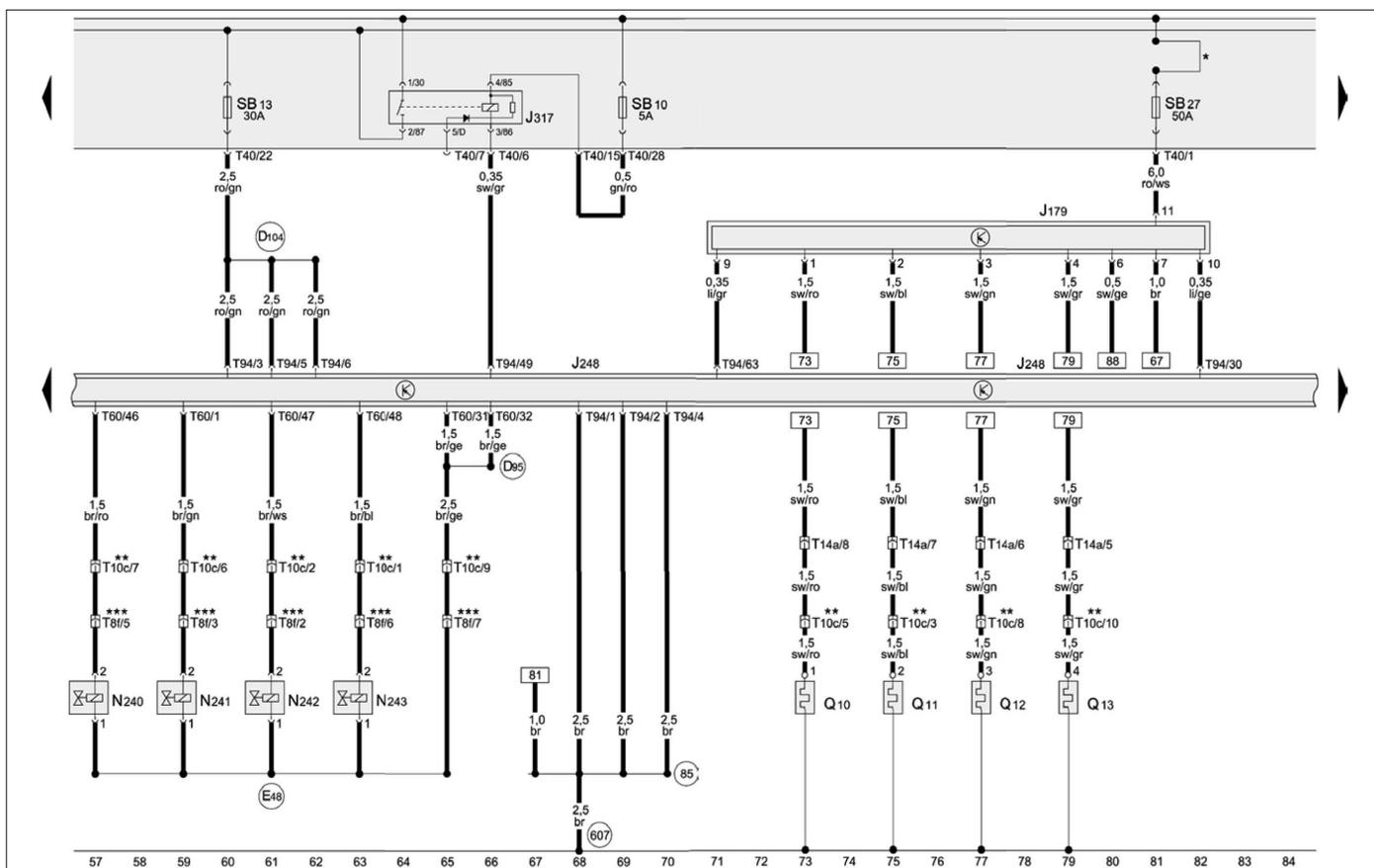
\*. Schéma pour véhicules avec batterie dans le compartiment-moteur - \*\*. Pour véhicules avec régulateur de vitesse - #. Supprimé à partir de novembre 2005 - ##. Valable à partir de novembre 2005.

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE



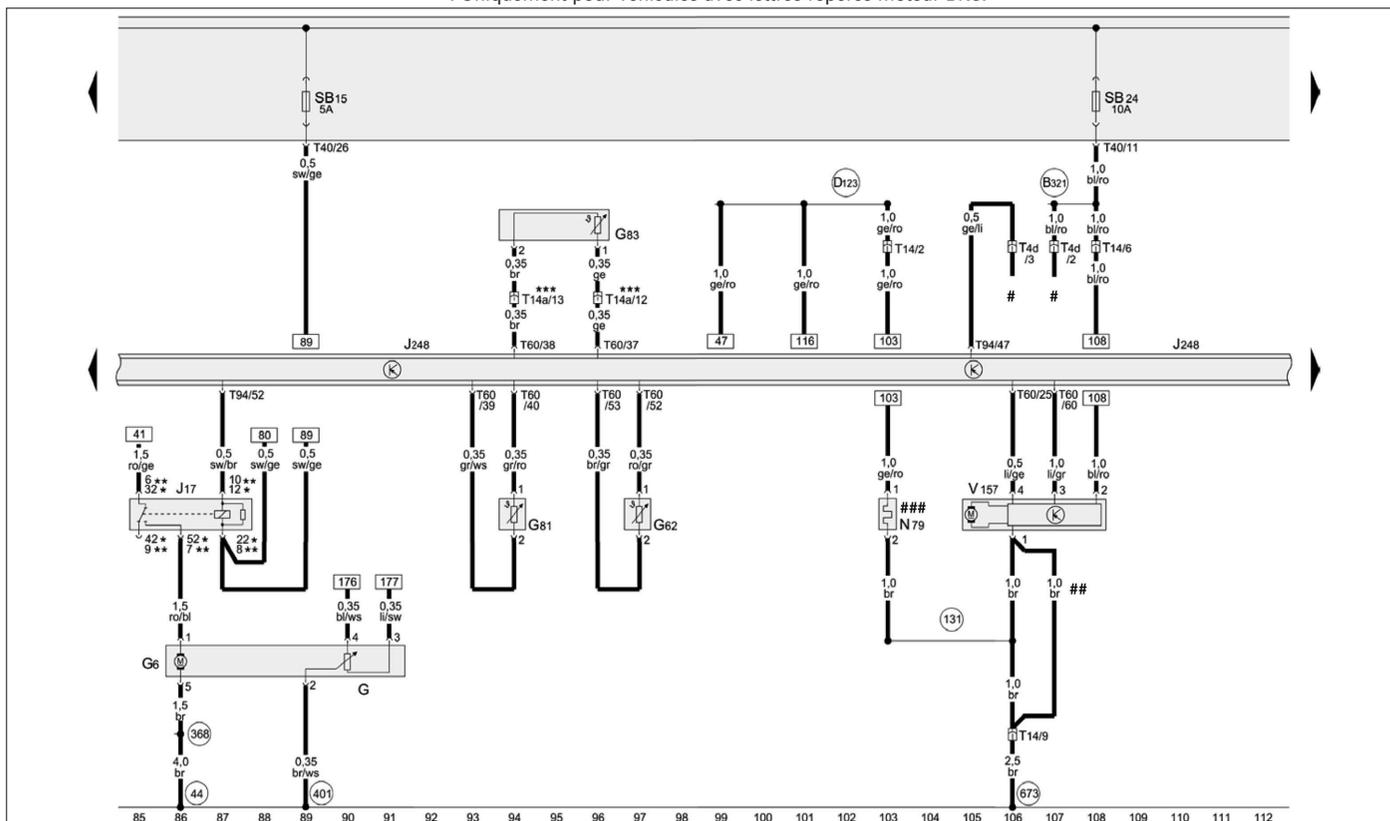
CAPTEUR DE POSITION EMBRAYAGE, CONTACTEUR DE FEUX STOP, CONTACTEUR DE PÉDALE DE FREIN, FUSIBLES SUR LE PORTE-FUSIBLES.

\*. Schéma pour véhicules avec batterie dans le compartiment-moteur - \*\*. Uniquement pour véhicules sans climatiseur - \*\*\*. Uniquement pour véhicules avec climatiseur - \*\*\*\*. Uniquement pour véhicules avec boîte de vitesses mécanique - #. Supprimé à partir de novembre 2005 - ##. Valable à partir de novembre 2005.



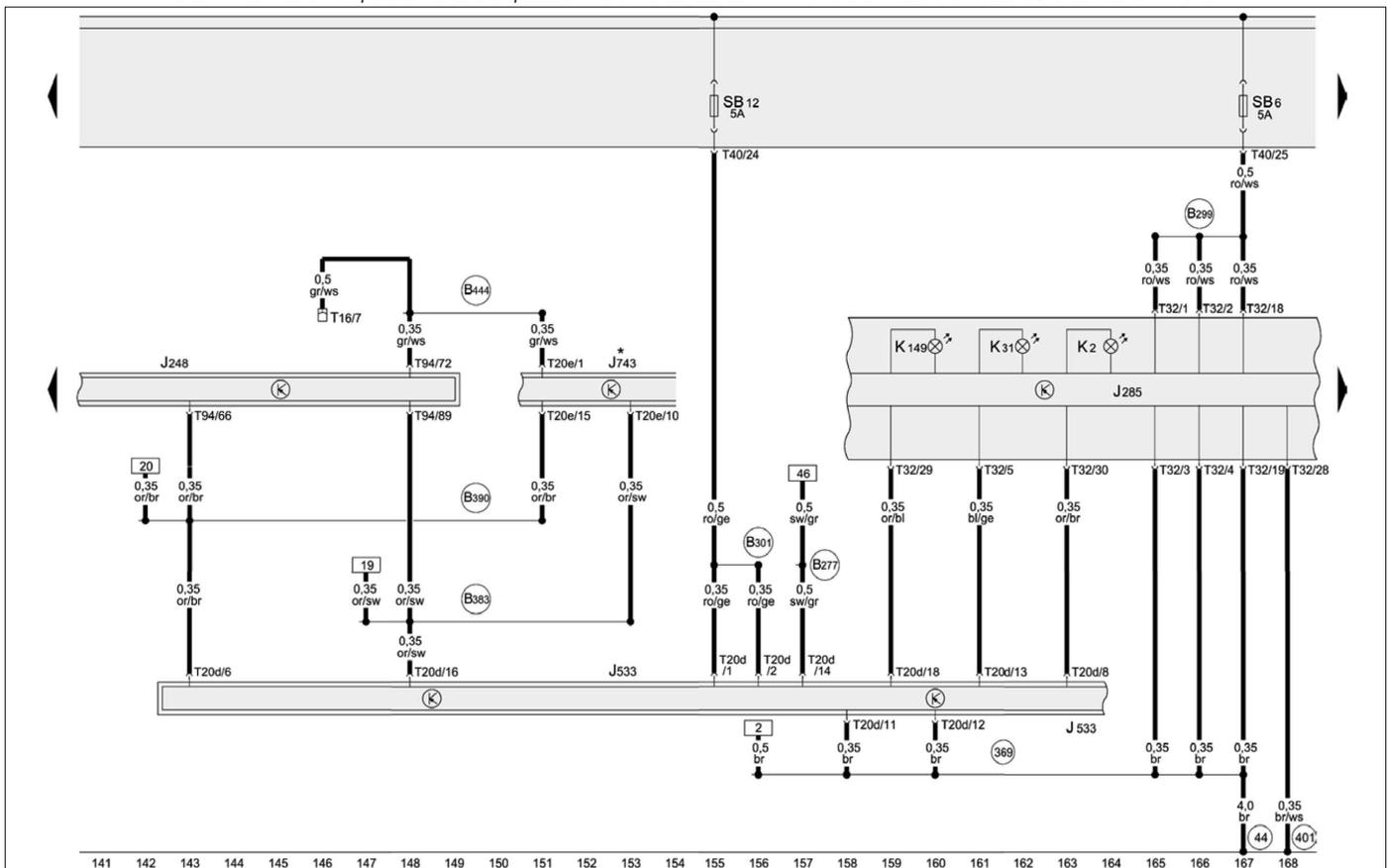
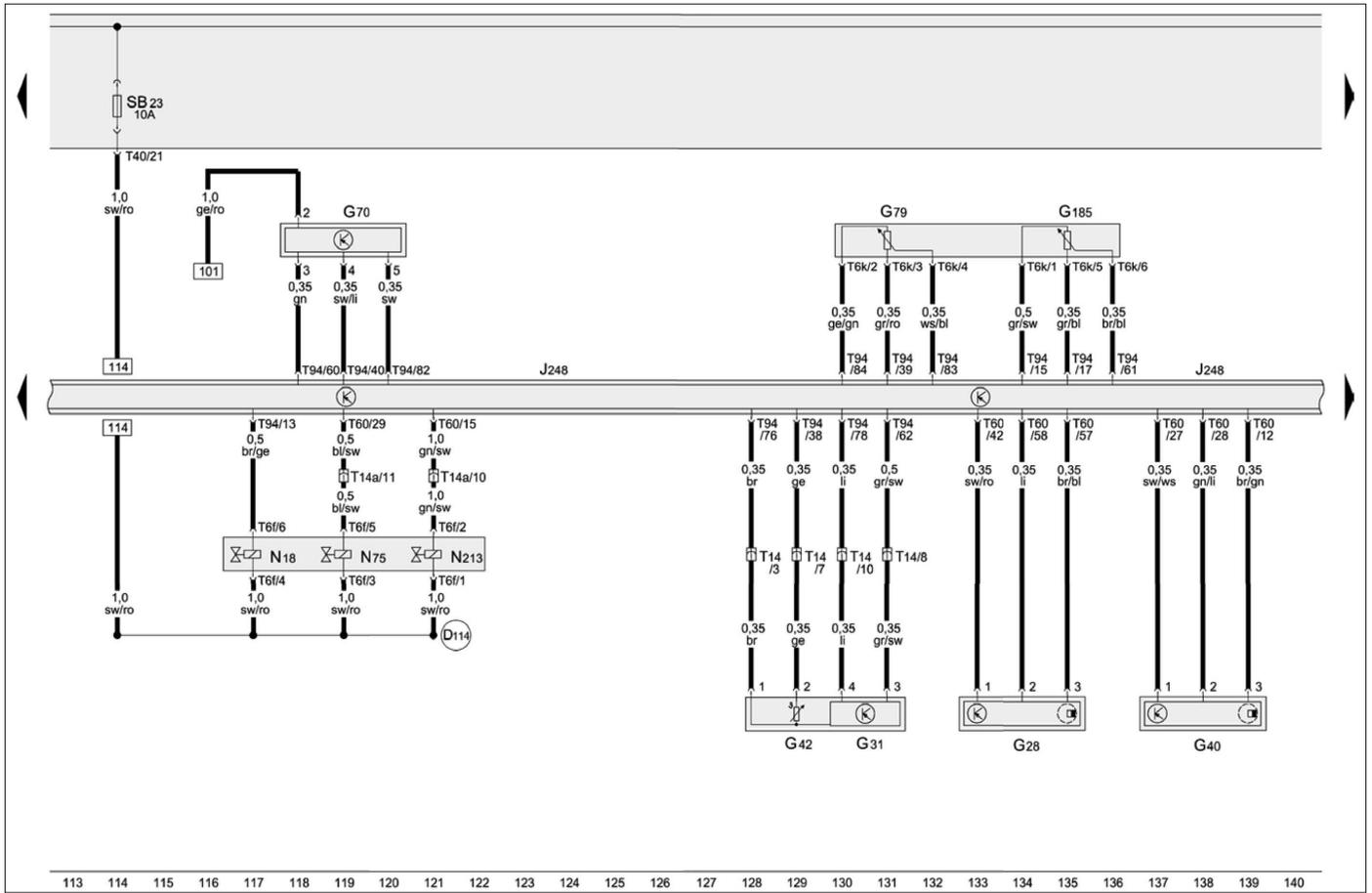
RELAIS D'ALIMENTATION, VANNES D'INJECTEUR-POMPE, BOUGIES DE PRÉCHAUFFAGE, CALCULATEUR PRÉCHAUFFAGE.

\*. Boîtier électronique, emplacement de relais 2 (pontet) - \*\*. Excepté pour véhicules avec lettres-repères moteur BKC - \*\*\*. Uniquement pour véhicules avec lettres-repères moteur BKC.

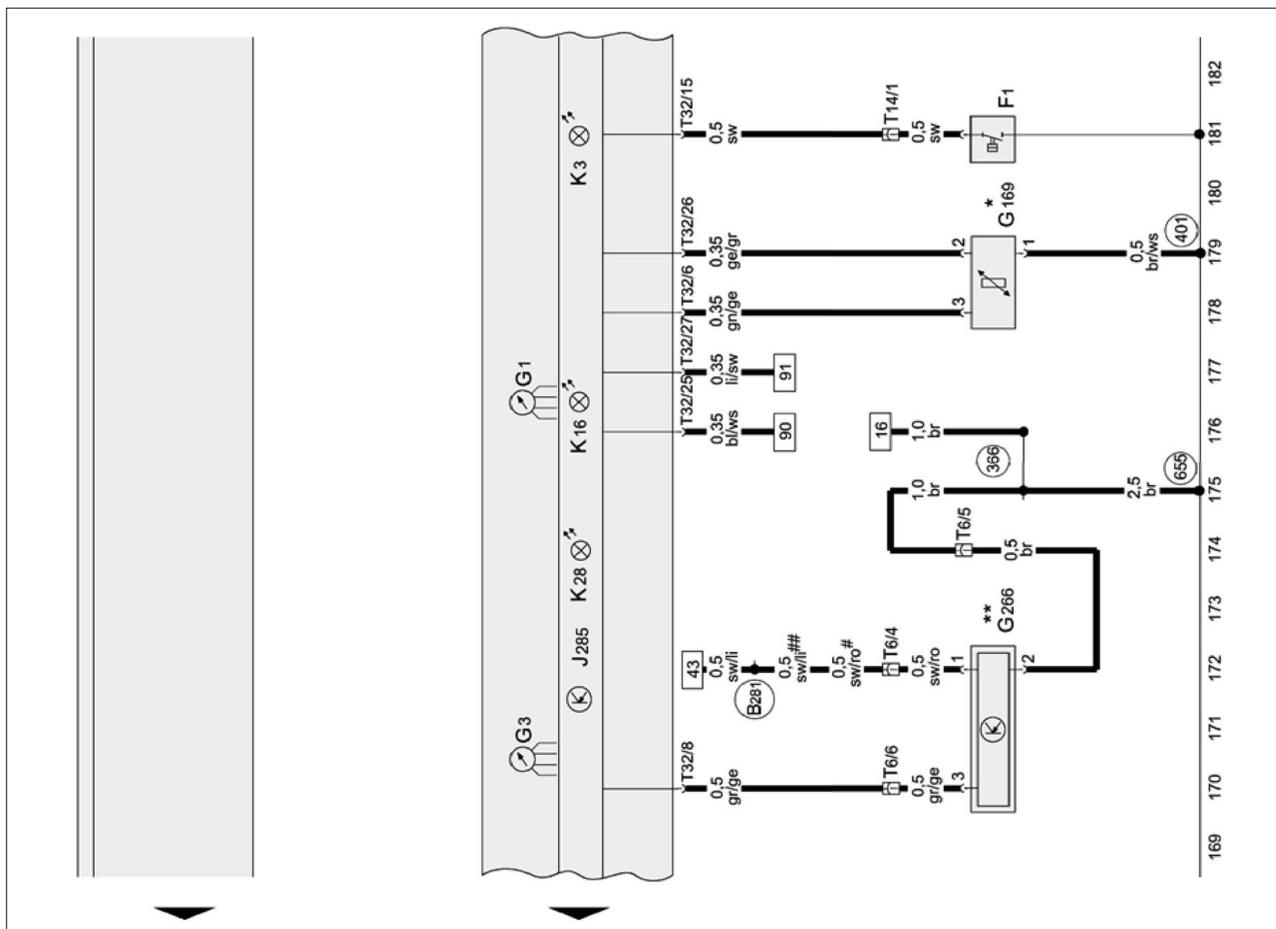


POMPE À CARBURANT, CAPTEURS DE TEMPÉRATURE, RÉSISTANCE CHAUFFANTE (aération du carter-moteur), MOTEUR DE VOLET DE TUBULURE D'ADMISSION.

\*. Supprimé, modification progressive - \*\*. Modification progressive - \*\*\*. Uniquement pour véhicules avec lettres-repères moteur BKC - #. Schéma pour véhicules avec batterie dans le compartiment-moteur - ###. Uniquement pour véhicules sans résistance chauffante.



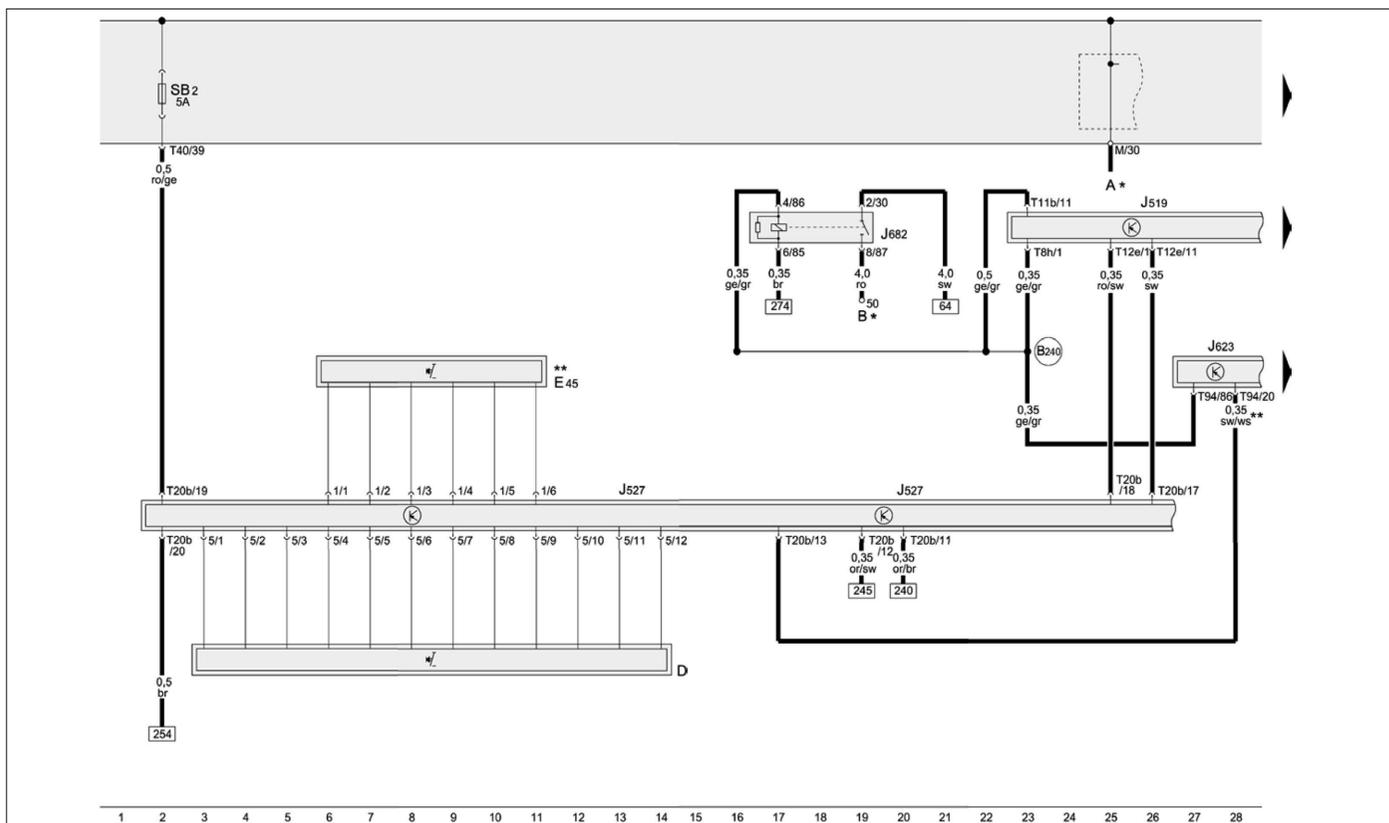
\*. Uniquement pour véhicules avec boîte de vitesses DSG.



CONTACTEUR DE PRESSION D'HUILE, TRANSMETTEUR DE NIVEAU ET DE TEMPERATURE D'HUILE.

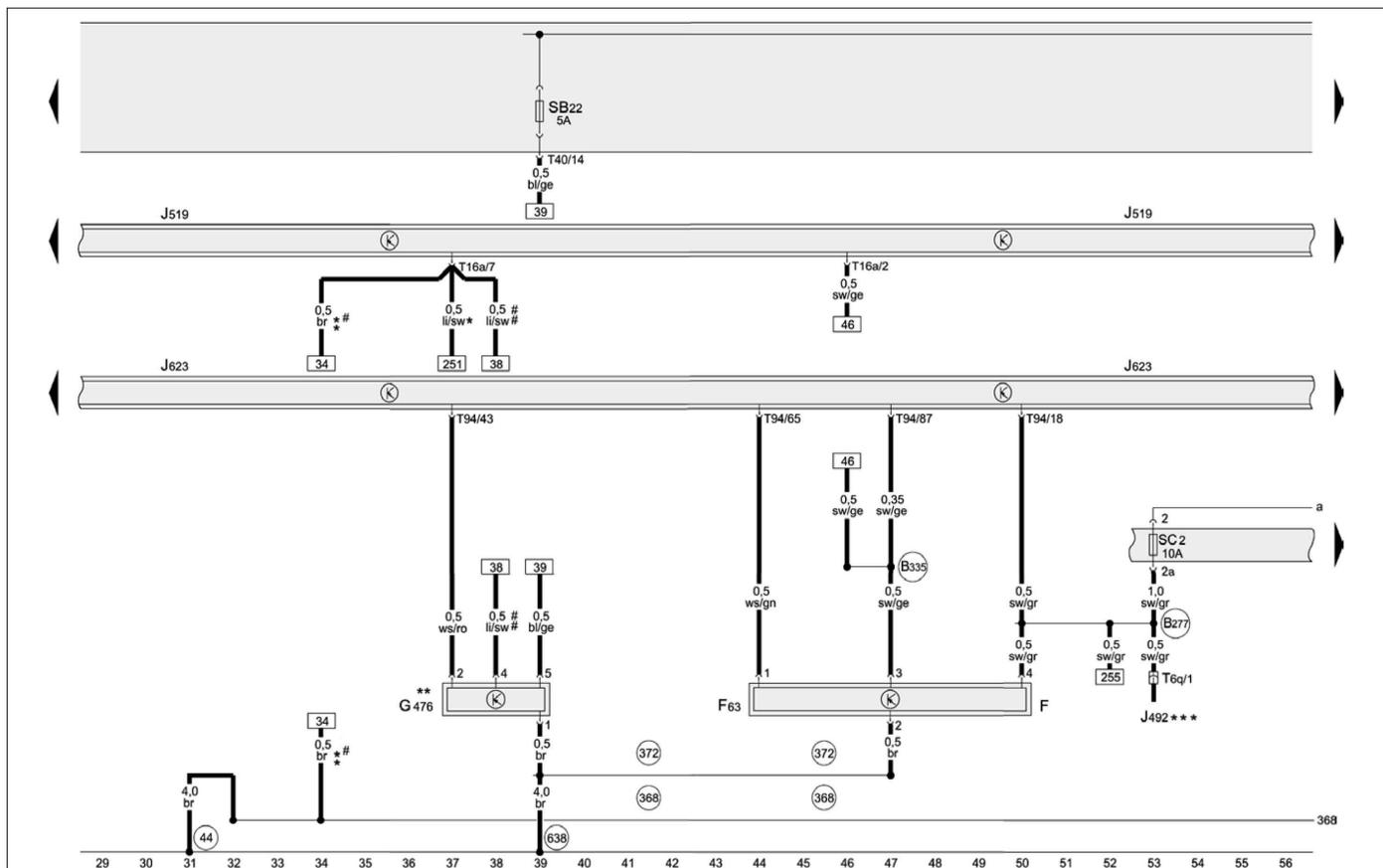
\*. Uniquement pour véhicules avec transmission intégrale - \*\*. Uniquement pour véhicules avec espace-ment des périodes d'entretien (WIV) - #. Supprimé, modification progressive - ##. Modification progressive.

GESTION MOTEUR BMN À PARTIR DE 2007



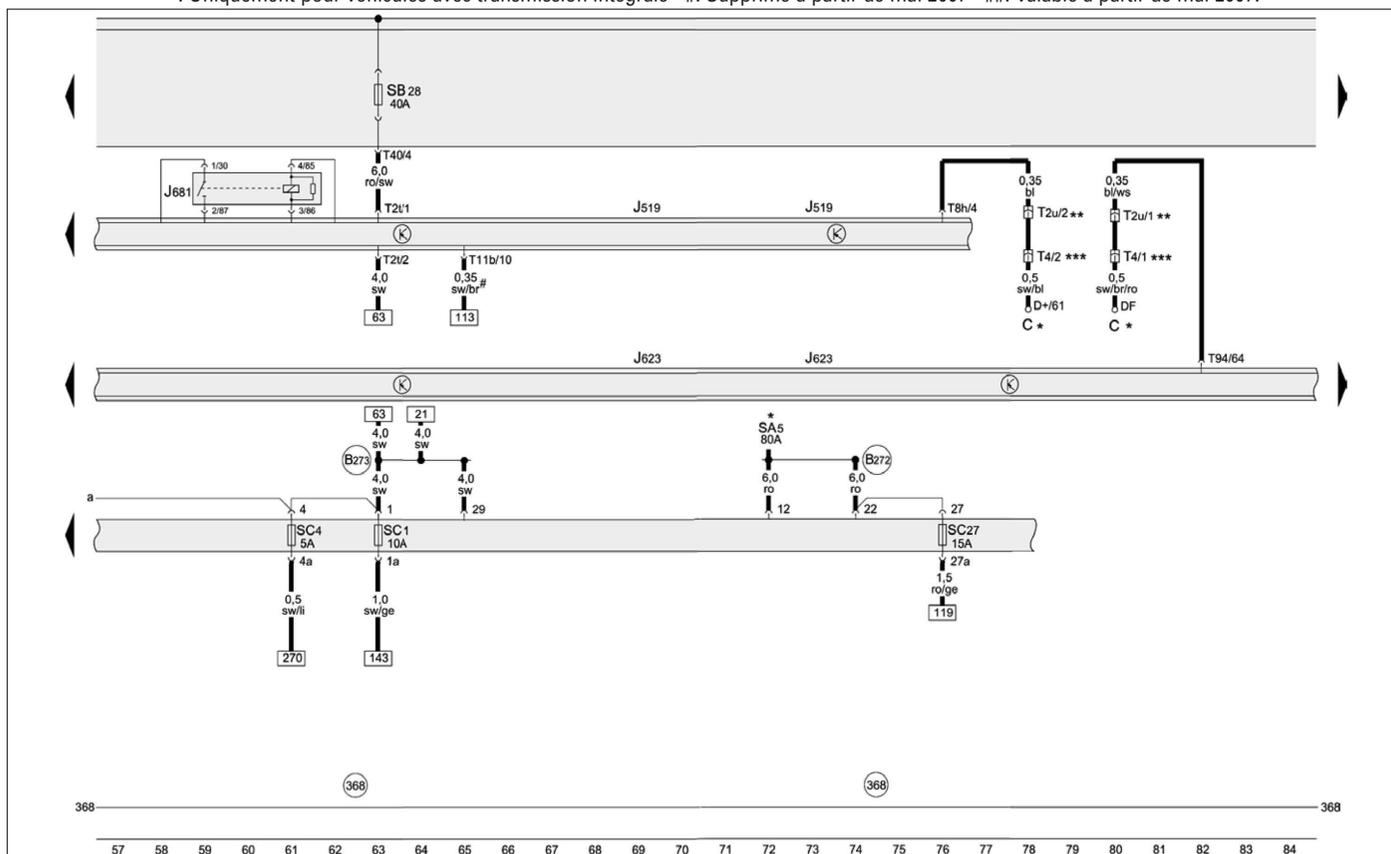
COMMANDE DE RÉGULATEUR DE VITESSE, CONTACTEUR DE DÉMARREUR, ALIMENTATION DU BOÎTIER ÉLECTRONIQUE, RELAIS D'ALIMENTATION.

\*. Schéma pour véhicules avec batterie dans le compartiment-moteur - \*\*. Pour véhicules avec régulateur de vitesse.



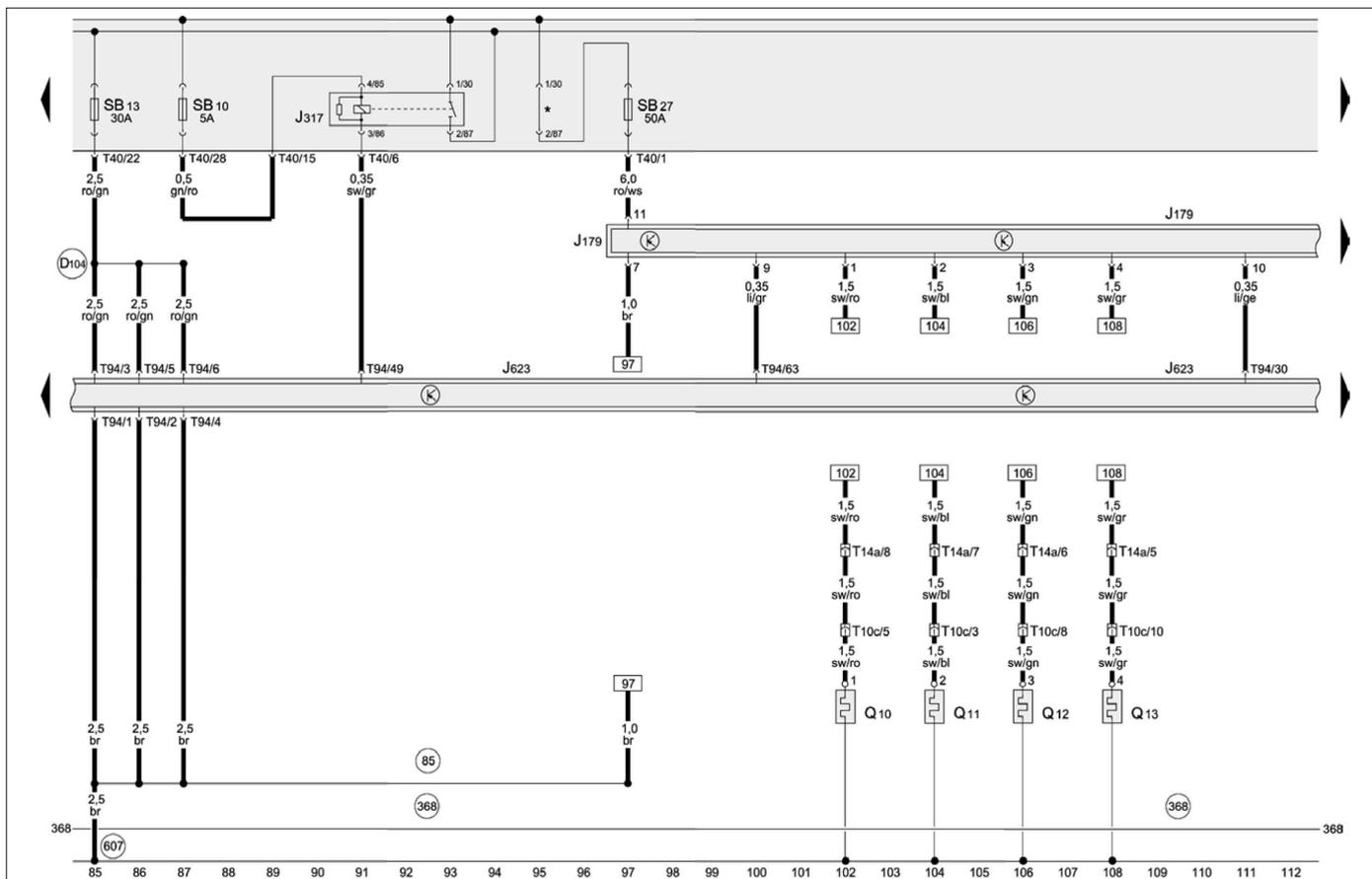
**CAPTEUR DE POSITION EMBRAYAGE, CONTACTEUR DE FEUX STOP, CONTACTEUR DE PÉDALE DE FREIN.**

\*. Uniquement pour véhicules avec boîte de vitesses automatique - \*\*. Uniquement pour véhicules avec boîte de vitesses mécanique - \*\*\*. Uniquement pour véhicules avec transmission intégrale - #. Supprimé à partir de mai 2007 - ##. Valable à partir de mai 2007.



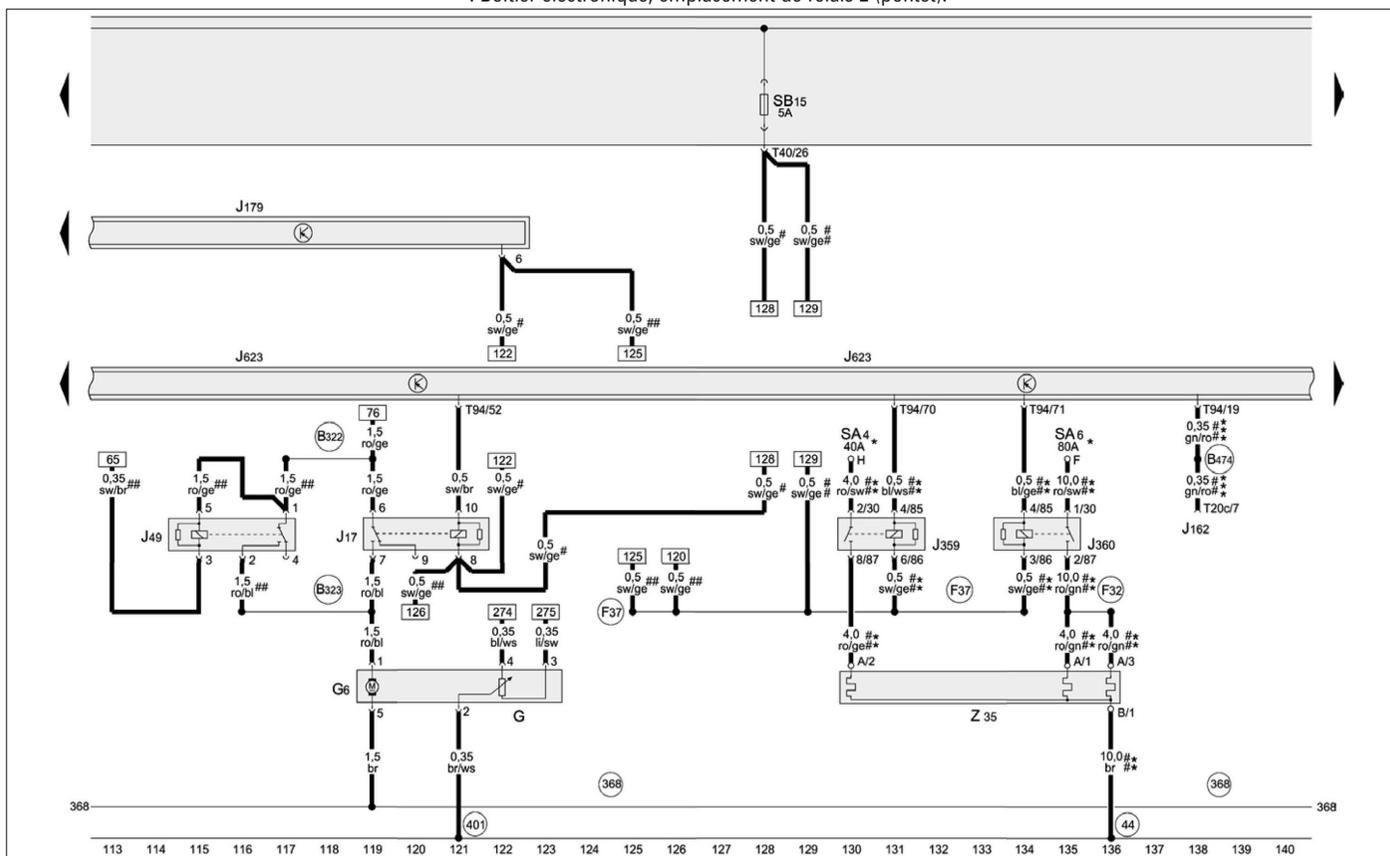
**RELAIS 2 D'ALIMENTATION, ALTERNATEUR.**

\*. Schéma pour véhicules avec batterie dans le compartiment-moteur - \*\*. Uniquement pour véhicules sans climatiseur - \*\*\*. Uniquement pour véhicules avec climatiseur - #. Valable à partir de novembre 2006.



RELAIS D'ALIMENTATION, BOUGIES DE PRÉCHAUFFAGE, CALCULATEUR PRÉCHAUFFAGE.

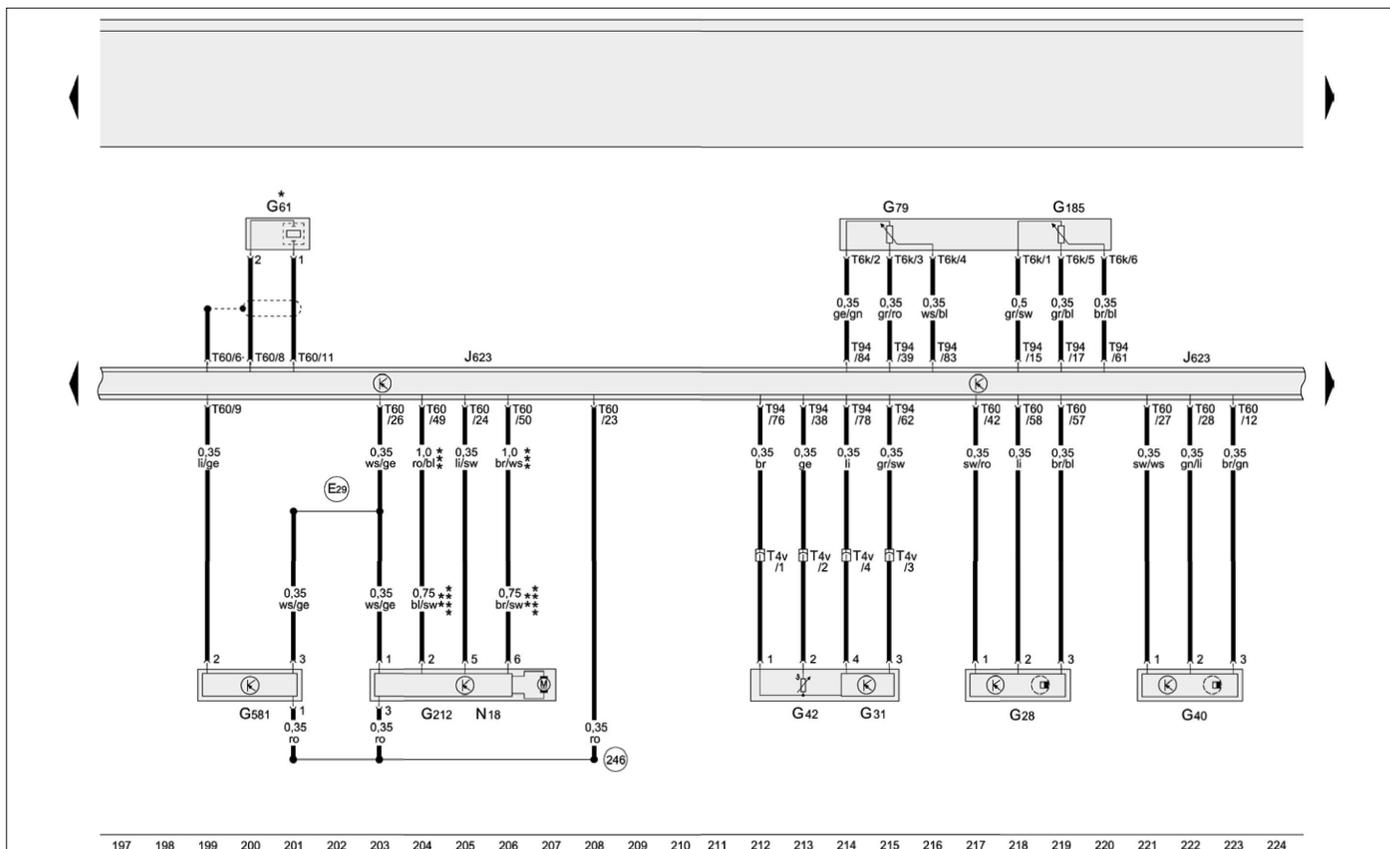
\*. Boîtier électronique, emplacement de relais 2 (pontet).



POMPE À CARBURANT, SONDE DE NIVEAU DE CARBURANT, CHAUFFAGE D'APPOINT À AIR.

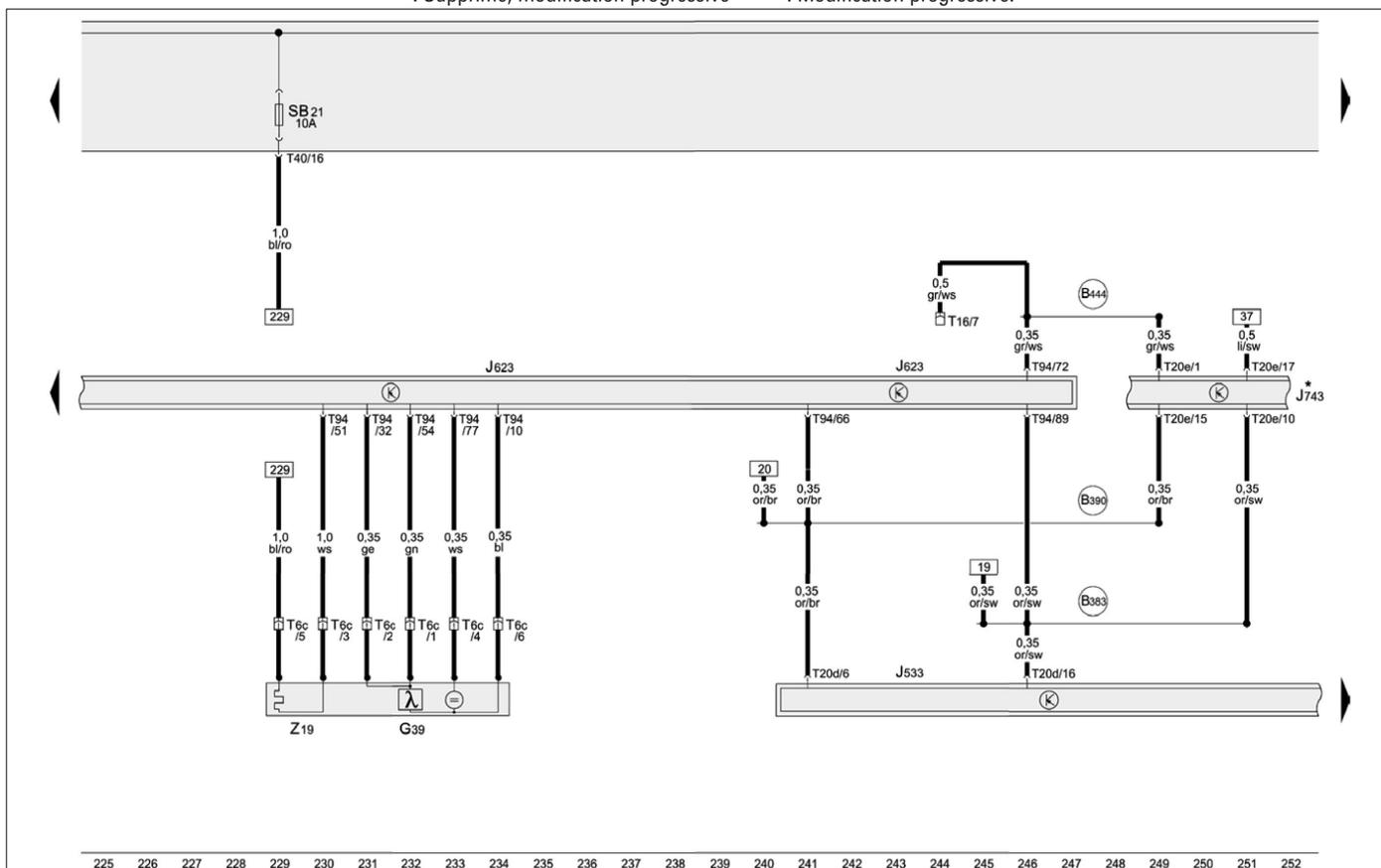
\*. Schéma pour véhicules avec batterie dans le compartiment-moteur - \*\*. Uniquement pour véhicules avec moteurs diesel - \*\*\*. Uniquement pour véhicules avec chauffage - #. Supprimé à partir de novembre 2006 - ##. Valable à partir de novembre 2006.





POTENTIOMÈTRE DE RECYCLAGE DES GAZ, TRANSMETTEUR DE POSITION DE L'ACTIONNEUR DE PRESSION DE SURALIMENTATION, CAPTEUR DE RÉGIME MOTEUR, CAPTEUR DE PRESSION DE SURALIMENTATION, CAPTEUR D'ARBRE À CAMES.

\*. Option - \*\*. La section transversale a été réduite de 1,0 mm<sup>2</sup> à 0,75 mm<sup>2</sup>, valable à partir de novembre 2006 -  
 \*\*\*. Supprimé, modification progressive - \*\*\*\*. Modification progressive.



SONDE LAMBDA, BUS DE DONNÉES CAN PROPULSION, DIAGNOSTIC.

\*. Uniquement pour véhicules avec boîte de vitesses automatique.



## MÉTHODES DE RÉPARATION



Avant toute intervention sur les circuits d'alimentation et de retour de combustible, il est impératif de respecter les recommandations prescrites dans chaque méthode nécessitant d'intervenir sur ces circuits.

Le réglage du jeu aux soupapes n'est ni possible, ni nécessaire puisque le moteur est équipé de culbuteur à compensation hydraulique du jeu.

Après chaque dépose d'un injecteur-pompe, il est nécessaire de procéder précisément au réglage de sa position et à son calage.

Le moteur se dépose avec la boîte de vitesses par le dessous du véhicule.

## Distribution

## COURROIE DE DISTRIBUTION (MOTEUR 8V)

## OUTILLAGE SPÉCIFIQUE

- [1]. Outil de blocage du pignon d'arbre à cames (ref. 3359) (Fig.10).
- [2]. Outil de blocage de vilebrequin (ref. T10100) (Fig.11).
- [3]. Outil de verrouillage du galet tendeur (ref. T10265) (Fig.12).
- [4]. Outil de tension de la roue dentée d'arbre à cames (ref. T10172) (Fig.15).

## DÉPOSE



Si la courroie de distribution doit être réutilisée, il est impératif de repérer son sens de défilement avant de la déposer et de le respecter lors de la repose.

- Déposer le cache moteur.
- Débrancher les canalisations d'alimentation et de retour de carburant afin de les dégager du carter supérieur de distribution ainsi que celle de liquide de refroidissement (Fig.9).

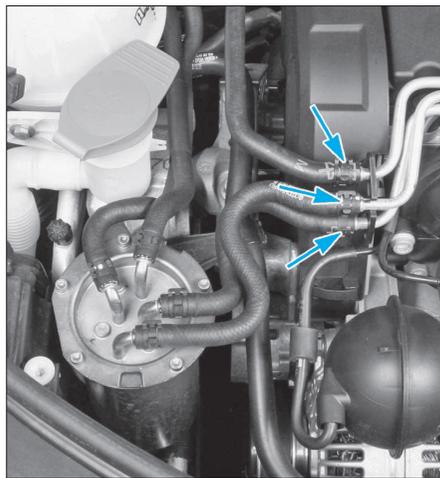


FIG. 9

- Déposer le conduit d'air entre l'échangeur air/air et le collecteur d'admission.
- Mettre de côté le filtre à carburant ainsi que le vase d'expansion sans débrancher les durits.
- Déposer
  - la courroie d'accessoires et son tendeur.
  - la protection sous moteur.
  - le passage de roue avant droit.
  - la poulie de vilebrequin (4 vis).
  - les carters de distribution extérieurs.

- Amener le vilebrequin en position de calage, cylindre n°1 au PMH. Dans cette position (Fig.10) :
  - la partie dentée (flèche) du pignon d'arbre à cames doit être dirigée vers le haut.
  - l'ergot (1) doit coïncider avec le repère (2) (il est possible que ces repères ne soient pas disponible sur toutes les versions).

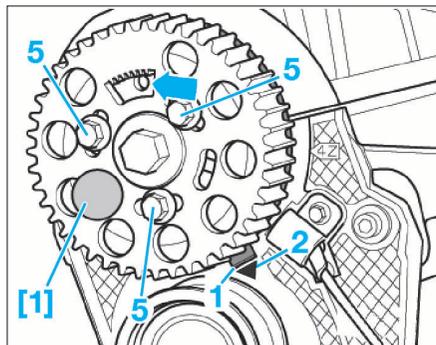


FIG. 10

- Immobiliser le pignon d'arbre à cames à l'aide de la pige [1].
- Mettre en place l'outil [2] sur le pignon de vilebrequin (Fig.11). Les repères (3 et 4) doivent alors être face à face.

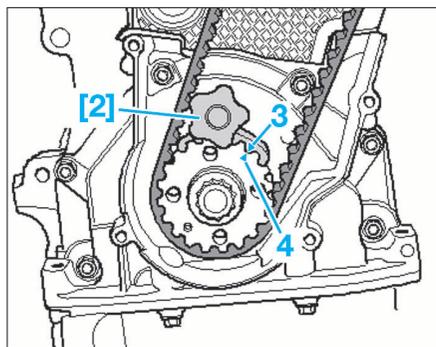


FIG. 11

- Desserrer les vis (5) du pignon d'arbre à cames (Fig.10).
- Desserrer l'écrou (6) du galet tendeur (Fig.12).
- À l'aide d'une clé six pans, tourner l'excentrique du galet tendeur dans le sens antihoraire jusqu'à bloquer le galet tendeur avec l'outil [3].
- Tourner ensuite l'excentrique du galet-tendeur dans le sens horaire jusqu'à amener le galet tendeur en butée contre l'outil [3].
- Resserrer l'écrou (6) à la main.
- Déposer la courroie de distribution en commençant par le pignon de pompe à eau, puis la dégager des autres pignons.

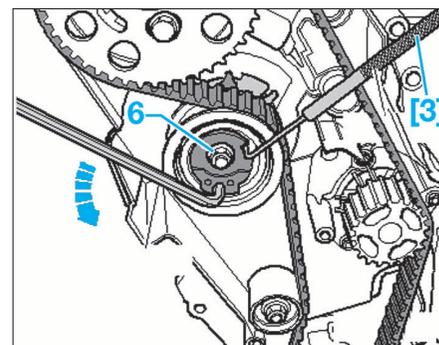


FIG. 12

## REPOSE



Lors du remplacement de la courroie de distribution, remplacer également les galets.

Veiller à engager l'ergot (7) du galet tendeur dans le carter distribution (Fig.13), ensuite à l'immobiliser comme lors de la dépose avec l'outil [3].

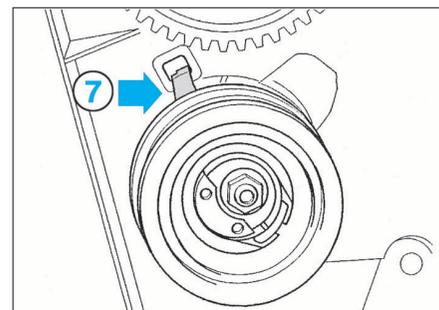
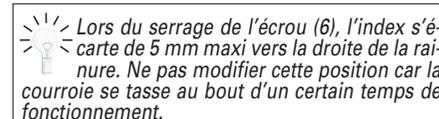


FIG. 13

- Serrer les vis (5) sans les bloquer (Fig.10).
- Tourner le pignon d'arbre à cames dans le sens horaire jusqu'en butée des trous oblongs.
- Mettre en place la courroie de distribution en commençant par le pignon d'arbre à cames, le galet tendeur, le pignon de vilebrequin puis finir par celui de la pompe à eau.
- Retirer l'outil [3].
- Desserrer l'écrou (6) du galet tendeur puis à l'aide de la clé 6 pans, tourner le galet tendeur dans le sens horaire jusqu'à ce que l'index (8) du galet tendeur soit aligné avec la rainure de sa patte fixe (Fig.14).
- Tout en maintenant dans cette position, serrer l'écrou du galet tendeur.



Lors du serrage de l'écrou (6), l'index s'écarte de 5 mm maxi vers la droite de la rainure. Ne pas modifier cette position car la courroie se tasse au bout d'un certain temps de fonctionnement.

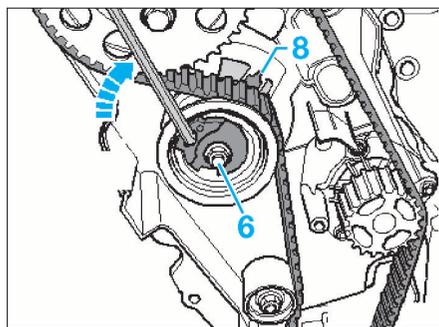


FIG. 14

• À l'aide de l'outil [4], précontraindre la courroie et serrer les vis (1) (Fig.15).

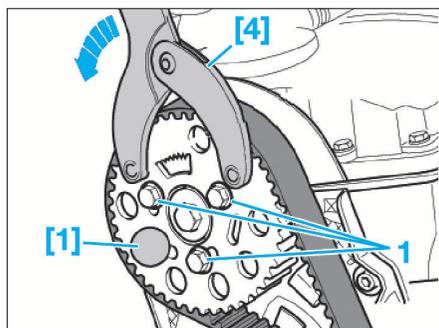


FIG. 15

- Déposer les outils [1] et [2].
- Effectuer 2 tours moteur dans son sens de rotation (horaire vu côté distribution) pour s'arrêter quelques degrés avant le point de calage PMH cylindre n°1.
- Remettre en place l'outil [1] en terminant la rotation du vilebrequin au point de PMH.
- Contrôler :
  - s'il est possible de bloquer le vilebrequin avec l'outil [2].
  - si l'index (8) du galet tendeur se trouve au centre de la rainure ou est décalé de 5 mm maxi vers la droite.
- S'il n'est pas possible de bloquer le vilebrequin :
  - desserrer les vis (5) puis tourner le vilebrequin dans le sens horaire jusqu'à pouvoir bloquer le vilebrequin avec l'outil [2].

*Si le vilebrequin a dépassé le PMH, faire tourner le vilebrequin un petit peu en arrière afin de pouvoir l'amener au PMH en le tournant à nouveau dans le sens de rotation du moteur.*

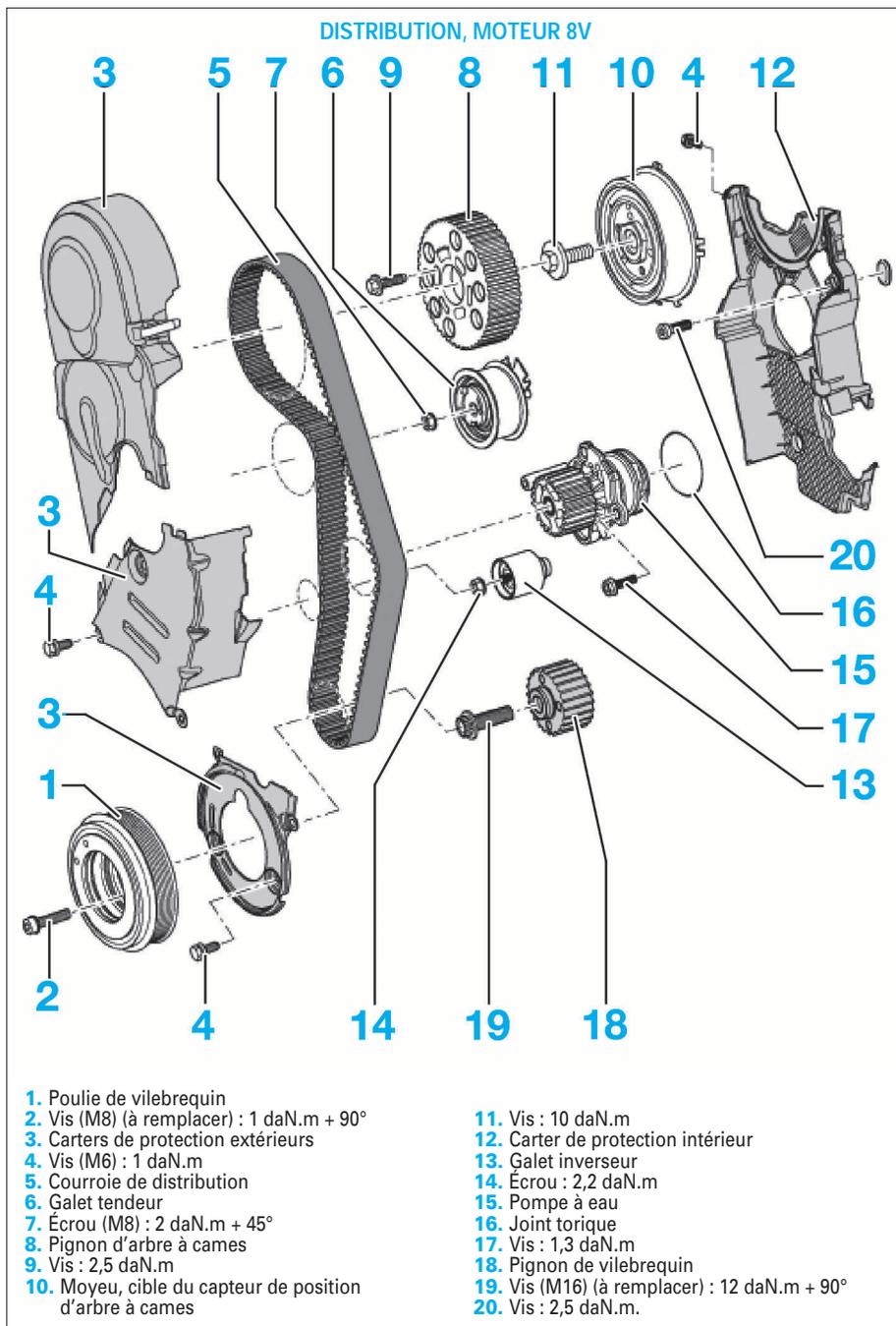
- à l'aide de l'outil [4], précontraindre la courroie et serrer les vis (5) (Fig.15).
- déposer les outils [1] et [2].
- effectuer 2 tours moteur dans son sens de rotation (horaire vu côté distribution) pour s'arrêter quelques degrés avant le point de calage PMH cylindre n°1.
- remettre en place l'outil [1].
- contrôler à nouveau le calage.

Pour la suite de la repose, respecter les points suivants :

- remplacer les vis de la poulie de vilebrequin.

*La poulie de vilebrequin n'a qu'une seule position de montage en raison du décalage angulaire de ses vis de fixation.*

- les couples de serrage prescrits.
- bloquer les carters de distribution extérieurs inférieur et milieu avec un produit de scellement.
- le cheminement de la courroie d'accessoires (voir opération concernée).



- 1. Poulie de vilebrequin
- 2. Vis (M8) (à remplacer) : 1 daN.m + 90°
- 3. Carters de protection extérieurs
- 4. Vis (M6) : 1 daN.m
- 5. Courroie de distribution
- 6. Galet tendeur
- 7. Écrou (M8) : 2 daN.m + 45°
- 8. Pignon d'arbre à cames
- 9. Vis : 2,5 daN.m
- 10. Moyeu, cible du capteur de position d'arbre à cames

- 11. Vis : 10 daN.m
- 12. Carter de protection intérieur
- 13. Galet inverseur
- 14. Écrou : 2,2 daN.m
- 15. Pompe à eau
- 16. Joint torique
- 17. Vis : 1,3 daN.m
- 18. Pignon de vilebrequin
- 19. Vis (M16) (à remplacer) : 12 daN.m + 90°
- 20. Vis : 2,5 daN.m.

### COURROIE DE DISTRIBUTION (MOTEURS 16V)

#### OUTILLAGE SPÉCIFIQUE

- [1]. Outil de blocage du pignon d'arbre à cames (ref. 3359) (Fig.18).
- [2]. Outil de blocage de vilebrequin (ref. T10050) (Fig.19).
- [3]. Outil de blocage de vilebrequin (ref. T10100) (Fig.19).
- [4]. Outil de verrouillage du galet tendeur (ref. T10265) (Fig.20).
- [5]. Outil de tension de la roue dentée d'arbre à cames (ref. T10172) (Fig.23).

#### DÉPOSE

*Si la courroie de distribution doit être réutilisée, il est impératif de repérer son sens de défilement avant de la déposer et de le respecter lors de la repose.*

*Si le véhicule est équipé d'un petit support moteur droit (1), il est nécessaire de le déposer pour déposer la courroie de distribution (Fig.16). Par contre, si le véhicule est équipé d'un grand support moteur droit (2), il n'est pas nécessaire de le déposer pour déposer la courroie de distribution.*

- Déposer le cache moteur.
- Débrancher les canalisations d'alimentation et de retour de carburant (Fig.17).
- Mettre de côté le filtre à carburant sans débrancher ses durits.
- Dévisser le vase d'expansion et le dégager sans débrancher les durits.
- Dévisser la goulotte de remplissage du liquide de lave-glace.
- Déposer :
  - la courroie d'accessoires et son tendeur.
  - le carter de distribution supérieur.

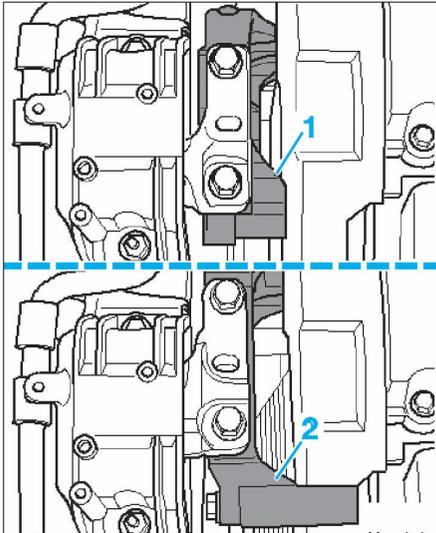


FIG. 16

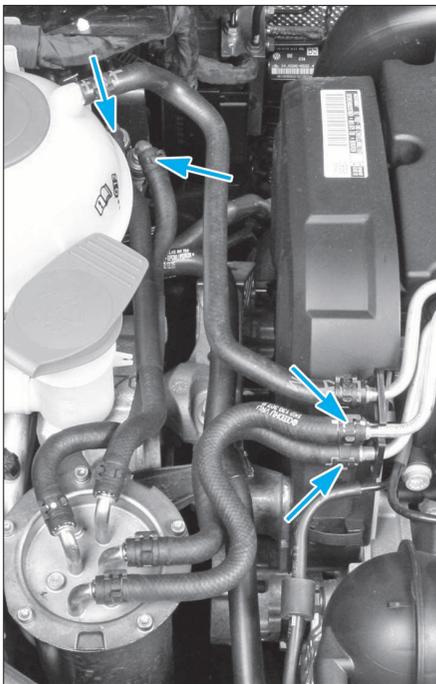


FIG. 17

**Petit support moteur droit**

- Déposer les différents durits d'air gênantes ou pouvant être détériorées lors des déposes du support moteur droit et du tirant anti-basculement.
- Réaliser un montage en soutien sous l'ensemble moteur-boîte ou utiliser une grue d'atelier.
- Déposer :
  - le support moteur droit.
  - le tirant antibasculement.

**Tous supports**

- Déposer :
  - la protection sous moteur.
  - le passage de roue avant droit.
- Déposer :
  - la poulie de vilebrequin (4 vis) après avoir déposé la durit d'air attenante.
  - les carters de distribution extérieurs inférieur et milieu.
- Amener le vilebrequin en position de calage, cylindre n°1 au PMH. Dans cette position, les parties dentées (flèches) des pignons d'arbres à cames doivent être dirigées vers le haut (Fig.18).

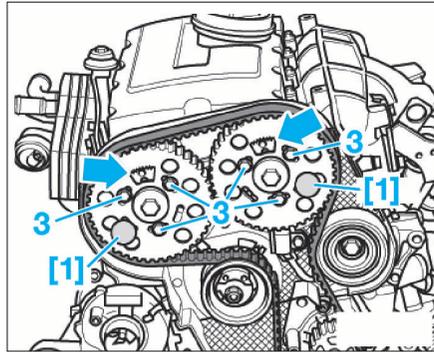


FIG. 18

- Immobiliser les pignons d'arbres à cames à l'aide des pîges [1].
- Mettre en place l'outil [2] ou [3] sur le pignon de vilebrequin (Fig.19). Les repères (1) et (2) doivent alors être face à face.

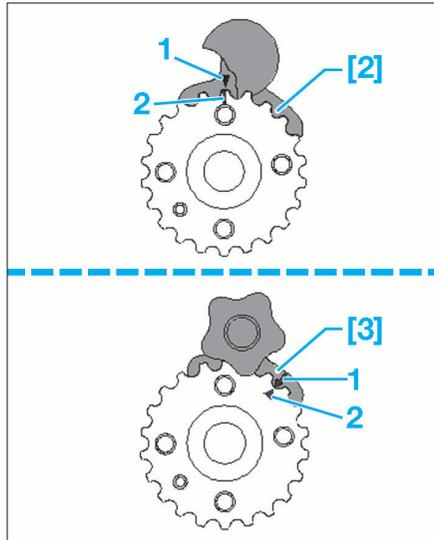


FIG. 19

L'outil [2] doit être utilisé pour les moteurs avec un pignon de vilebrequin circulaire ; l'outil [3] doit être utilisé pour les moteurs avec un pignon de vilebrequin ovale.

- Desserrer les vis (3) des pignons d'arbres à cames (Fig.18).
- Desserrer l'écrou (4) du galet tendeur (Fig.20).

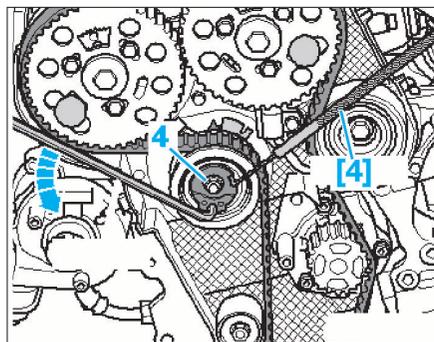


FIG. 20

- À l'aide d'une clé six pans, tourner l'excentrique du galet-tendeur dans le sens antihoraire jusqu'à bloquer le galet tendeur avec l'outil [4].
- Tourner ensuite l'excentrique du galet tendeur dans le sens horaire jusqu'à amener le galet tendeur en butée contre l'outil [4].

- Resserrer l'écrou (4) à la main.
- Déposer la courroie de distribution en commençant par le pignon de pompe à eau, puis la dégager des autres pignons.

**REPOSE**

Lors du remplacement de la courroie de distribution, remplacer également les galets. Veiller à engager l'ergot (5) du galet tendeur dans le carter distribution (Fig.21) et ensuite à l'immobiliser comme lors de la dépose avec l'outil [4].

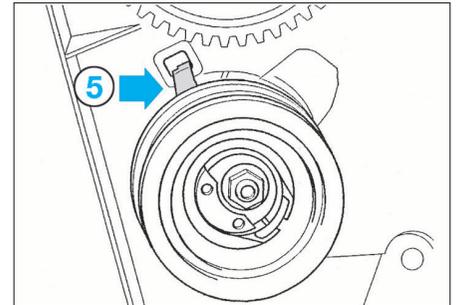


FIG. 21

- Serrer les vis (3) sans les bloquer (Fig.18).
- Tourner les pignons d'arbres à cames dans le sens horaire jusqu'en butée des trous oblongs.
- Mettre en place la courroie de distribution en commençant par le pignon de vilebrequin, le galet tendeur, les pignons d'arbres à cames, le galet inverseur puis finir par celui de la pompe à eau.
- Retirer l'outil [4].
- Desserrer l'écrou (4) du galet tendeur puis à l'aide de la clé 6 pans, tourner le galet tendeur dans le sens horaire jusqu'à ce que l'index (6) du galet tendeur soit aligné avec la rainure de sa patte fixe (Fig.22).

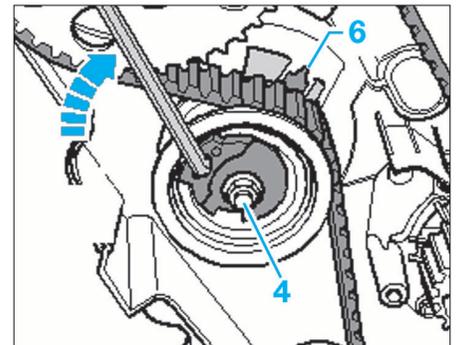


FIG. 22

- Tout en le maintenant dans cette position, serrer l'écrou du galet tendeur.

Lors du serrage de l'écrou (4), l'index s'écarte de 5 mm maxi vers la droite de la rainure. Ne pas modifier cette position car la courroie se tasse au bout d'un certain temps de fonctionnement.

- À l'aide de l'outil [5], précontraindre la courroie et serrer les vis (3) (Fig.23).
- Déposer les outils [1 et 2 ou 3].
- Effectuer 2 tours moteur dans son sens de rotation (horaire vu côté distribution) pour s'arrêter quelques degrés avant le point de calage PMH cylindre n°1.
- Remettre en place l'outil [1] dans le pignon d'arbre à cames d'échappement (7) en terminant la rotation du vilebrequin.

GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE

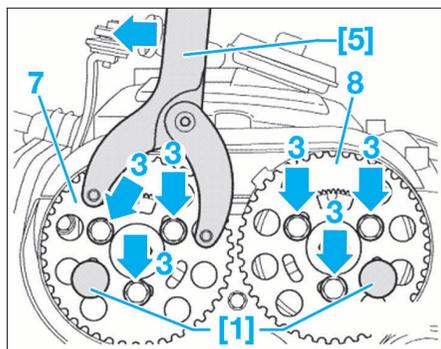


FIG. 23

- Contrôler :
  - s'il est possible de réintroduire l'outil [1] dans le pignon d'arbre à cames d'admission (8).
  - s'il est possible de bloquer le vilebrequin avec l'outil [2]. ou [3].
  - si l'index (6) du galet tendeur se trouve au centre de la rainure ou est décalé de 5 mm maxi vers la droite.
- S'il n'est pas possible de bloquer le pignon d'arbre à cames d'admission (8) :
  - desserrer les vis de fixation (3) du pignon d'arbre à cames d'admission.
  - à l'aide d'une clé adéquate, tourner l'arbre à cames d'admission jusqu'à pouvoir réintroduire l'outil [1] dans le pignon d'arbre à cames d'admission (8).

- serrer les vis (3) du pignon d'arbre à cames d'admission (8).
- déposer les outils [1] et [2] ou [3].
- effectuer de nouveau 2 tours moteur dans son sens de rotation jusqu'au PMH.
- contrôler à nouveau le calage.
- S'il n'est pas possible de bloquer le vilebrequin :
  - desserrer les vis (3) des pignons d'arbres à cames puis tourner le vilebrequin dans le sens horaire jusqu'à pouvoir bloquer le vilebrequin avec l'outil [2] ou [3].

Si le vilebrequin a dépassé le PMH, faire tourner le vilebrequin un petit peu en arrière afin de pouvoir l'amener au PMH en le tournant à nouveau dans le sens de rotation du moteur.

- à l'aide de l'outil [5], précontraindre la courroie et serrer les vis (3) (Fig.23).
- déposer les outils [1] et [2] ou [3].
- effectuer de nouveau 2 tours moteur dans son sens de rotation jusqu'au PMH.
- contrôler à nouveau le calage.

Pour la suite de la repose, respecter les points suivants :  
- remplacer les vis de la poulie de vilebrequin.

La poulie de vilebrequin n'a qu'une seule position de montage en raison du décalage angulaire de ses vis de fixation.

- les couples de serrage prescrits.
- bloquer les carters de distribution extérieurs inférieurs et milieu avec un produit de scellement.
- le cheminement de la courroie d'accessoires (voir opération concernée).

## Courroie d'accessoires

### OUTILLAGE SPÉCIFIQUE

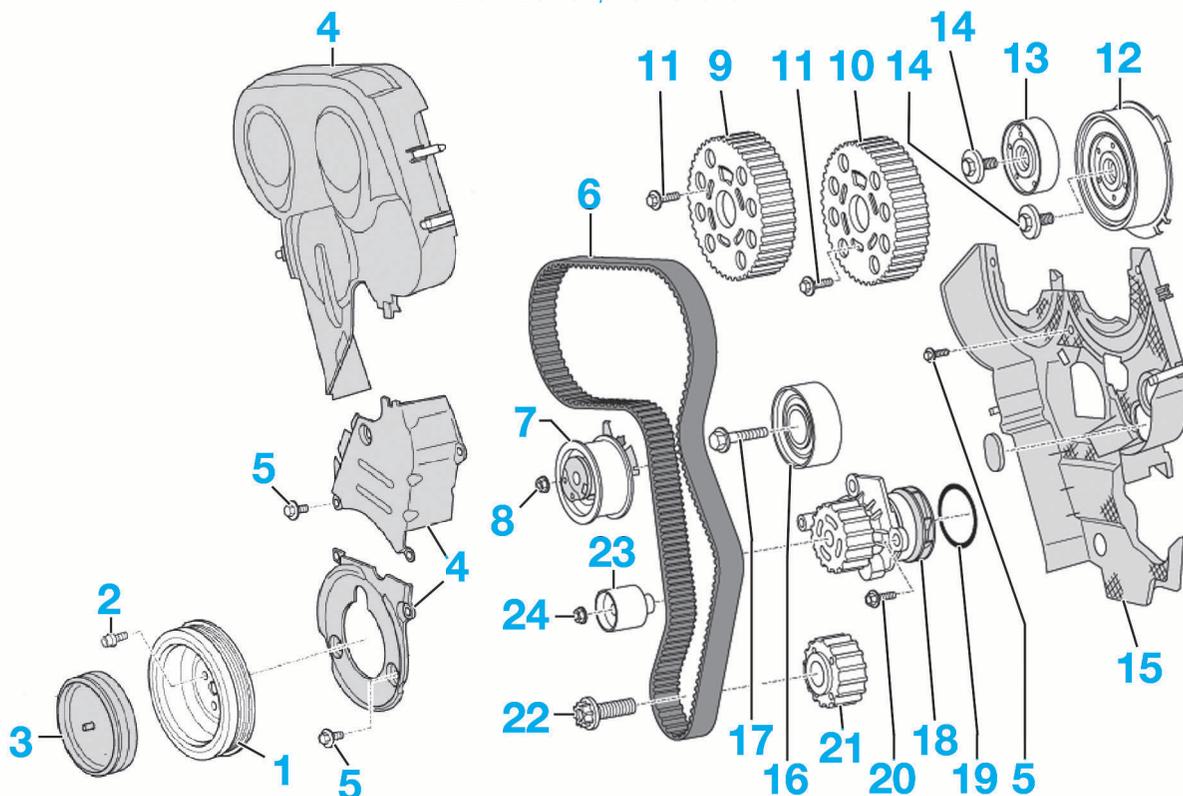
- [1]. Pige de blocage du galet tendeur de la courroie des accessoires (ref. T10060A) (Fig.25).

### DÉPOSE-REPOSE

- 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.
- Déposer le cache moteur.
  - Dégager le filtre à carburant de son support sans le débrancher.
  - Détendre la courroie d'accessoires en agissant sur le galet tendeur dans le sens horaire à l'aide d'une clé hexagonale (Fig.24).
  - Bloquer le galet tendeur avec de l'outil [1] (Fig.25).
  - Retirer la courroie d'accessoires.

À la repose, reposer la courroie (Fig.26) et procéder dans l'ordre inverse de la dépose.

### DISTRIBUTION, MOTEURS 16V



- |   |  |   |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Poulie de vilebrequin</li> <li>2. Vis (M8) (à remplacer) : 1 daN.m + 90°</li> <li>3. Cache pare poussière</li> <li>4. Carters de protection avant</li> <li>5. Vis (M6) : 1 daN.m</li> <li>6. Courroie de distribution</li> <li>7. Galet tendeur</li> <li>8. Écrou (M8) : 2 daN.m + 45°</li> <li>9. Pignon d'arbre à cames d'échappement</li> <li>10. Pignon d'arbre à cames d'admission</li> <li>11. Vis : 2,5 daN.m</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>12. Moyeu, cible du capteur de position d'arbre à cames</li> <li>13. Moyeu</li> <li>14. Vis : 10 daN.m</li> <li>15. Carter de protection arrière</li> <li>16. Galet inverseur</li> <li>17. Fixation du galet inverseur (à remplacer)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- avec petit support moteur droit : 4 daN.m + 90°.</li> <li>- avec grand support moteur droit : 9 daN.m + 90°.</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>18. Pompe à eau</li> <li>19. Joint torique</li> <li>20. Vis : 1,3 daN.m</li> <li>21. Pignon de vilebrequin</li> <li>22. Vis (M16) (à remplacer) : 12 daN.m + 90°</li> <li>23. Galet inverseur</li> <li>24. Vis : 2 daN.m.</li> </ul> |
|---|--|---|

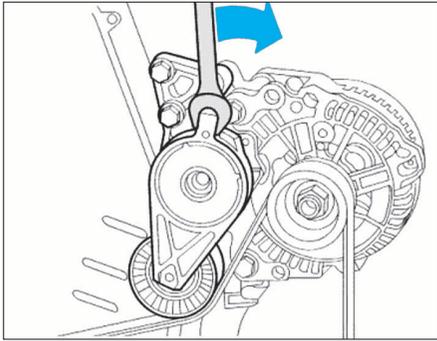


FIG. 24

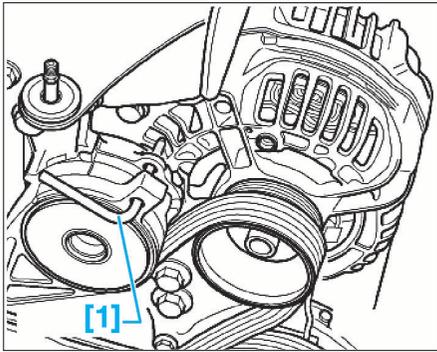
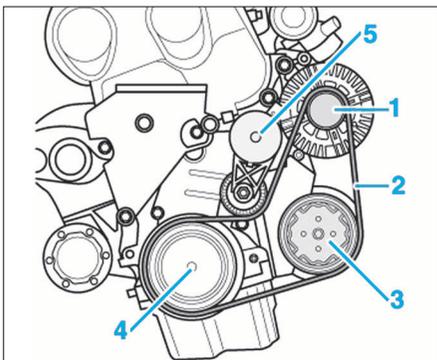


FIG. 25



**Courroie d'accessoires**

1. Alternateur
2. Courroie
3. Compresseur de climatisation
4. Poulie de vilebrequin
5. Galet tendeur.

FIG. 26

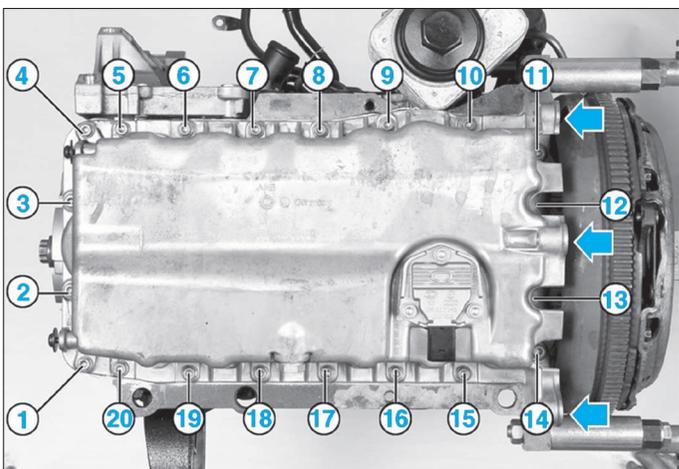


FIG. 27

## Lubrification

### POMPE À HUILE

#### DÉPOSE-REPOSE

- Déposer le carénage sous le compartiment moteur.
- Procéder à la vidange du moteur.
- Débrancher le connecteur de la sonde de niveau et de température d'huile.
- Déposer le carter d'huile en desserrant ses vis en diagonale (Fig.27).
- Déposer la vis (1) (Fig.28).

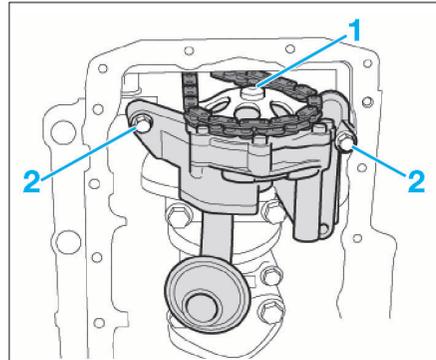


FIG. 28

- Déposer les vis de fixation (2) de la pompe à huile.
- Récupérer la pompe à huile.

#### À la repose, respecter les points suivants :

- remplacer la vis du pignon de la pompe à huile.
- respecter les couples de serrage prescrits.
- s'assurer de la présence des douilles de centrage.
- nettoyer et dégraisser les plans de joint du bloc-cylindres et du carter d'huile.

*Pour le nettoyage des plans de joint, utiliser pour cela un produit chimique de décapage afin de dissoudre les traces des anciens joints et proscrire l'utilisation d'outils tranchants qui pourraient endommager les plans de joint.*

- appliquer sur le plan de joint du carter d'huile un cordon de pâte d'étanchéité appropriée à base de silicone (par exemple VW D176 404 A2), d'une largeur de 2 à 3 mm et en contournant de l'intérieur les alésages de ses vis de fixation (Fig.29).
- serrer les vis de fixation du carter d'huile en diagonale (Fig.27).
- procéder au remplissage et à la mise à niveau en huile du moteur suivant les préconisations et quantités prescrites.

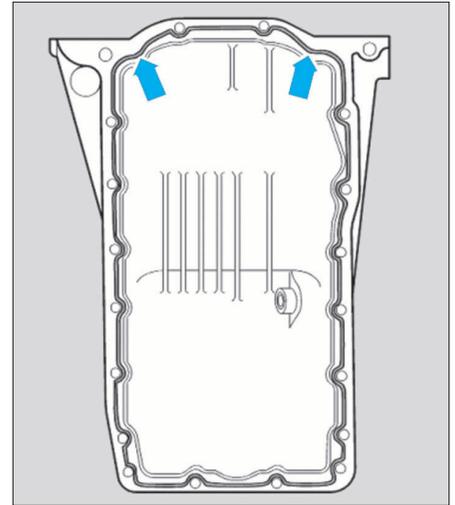


FIG. 29



Avant de procéder au remplissage en huile du moteur, consulter la notice d'emploi de la pâte d'étanchéité utilisée sur le carter d'huile, car certains produits imposent d'attendre environ 30 minutes pour qu'ils sèchent.

### PRESSON D'HUILE

#### CONTRÔLE

- Respecter les conditions du contrôle suivant :
  - niveau d'huile correct.
  - température d'huile-moteur à environ 80 °C.
- Déposer le cache moteur.
- Débrancher le connecteur du contacteur de pression d'huile (1) (Fig.30).

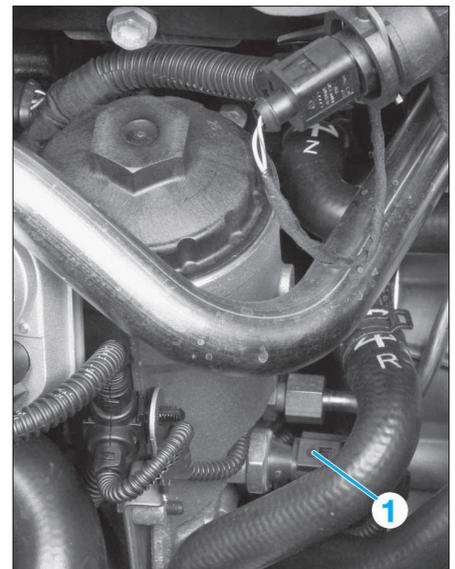


FIG. 30

- Dévisser le contacteur de pression d'huile (2) (Fig.31).
- Raccorder le contrôleur de pression d'huile en lieu et place du contacteur de pression d'huile (2).
- Visser le contacteur de pression d'huile sur l'outil de contrôle de pression d'huile.

#### Contrôle du contacteur de pression d'huile

- Mettre le fil (3) du contrôleur de pression d'huile à la masse.
- Brancher une diode électroluminescente (4) au capteur de pression d'huile et sur la borne (+) de la batterie.

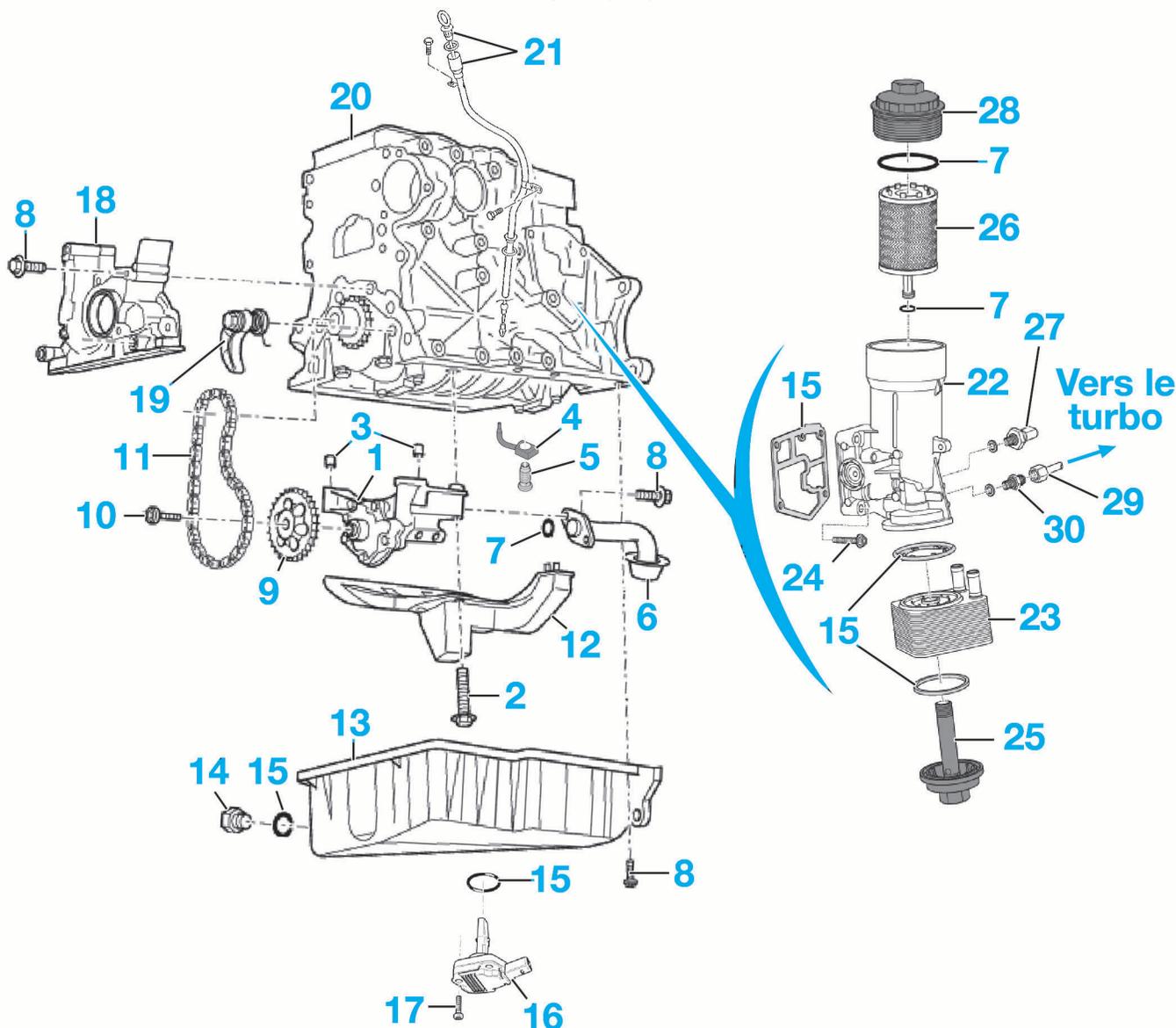
GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE

LUBRIFICATION



- 1. Pompe à huile
- 2. Vis : 1,6 daN.m
- 3. Douille de centrage
- 4. Gicleur d'huile
- 5. Vis : 2,7 daN.m
- 6. Crépine
- 7. Joint torique
- 8. Vis : 1,5 daN.m
- 9. Pignon de pompe à huile
- 10. Vis (à remplacer) : 2 daN.m + 90°
- 11. Chaîne

- 12. Déflecteur d'huile
- 13. Carter d'huile
- 14. Bouchon de vidange : 3 daN.m
- 15. Joint d'étanchéité
- 16. Sonde de niveau/sonde de température d'huile
- 17. Vis (à remplacer) : 1 daN.m
- 18. Flasque d'étanchéité
- 19. Tendeur de chaîne : 1,6 daN.m
- 20. Bloc cylindres

- 21. Jauge de niveau d'huile
- 22. Support de filtre à huile
- 23. Échangeur eau/huile
- 24. Vis (à remplacer) : 1,4 daN.m + 90°
- 25. Vis d'obturation : 2,5 daN.m
- 26. Élément filtrant
- 27. Contacteur de pression d'huile : 2 daN.m
- 28. Bouchon : 2,5 daN.m
- 29. Conduit d'alimentation d'huile : 2,2 daN.m
- 30. Raccord d'alimentation.

- La diode ne s'éclaire pas. Dans le cas contraire, changer le capteur de pression d'huile.
- Lancer le moteur.
- À une pression comprise entre 0,55 et 0,85 bar, la diode électroluminescente doit s'allumer. Dans le cas contraire, changer également le capteur de pression d'huile.

**Contrôle de la pression d'huile**

- Lancer le moteur.
- Pression d'huile au ralenti : 0,8 bar mini.
- Pression d'huile minimale à 2 000 tr/mn : 2,0 bars.
- Pression d'huile à un régime plus élevé : 7,0 bars maxi.
- Si les valeurs assignées ne sont pas atteintes, le clapet de surpression ou la pompe sont défectueux. Dans ce cas, remplacer la pompe à huile.

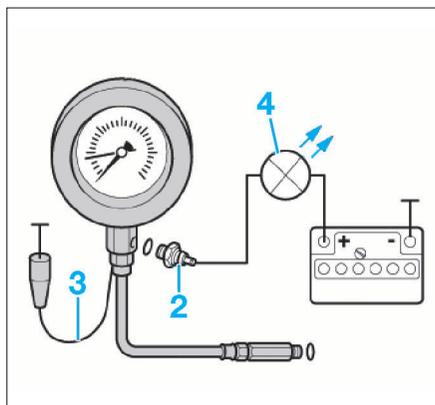


FIG. 31

## Refroidissement

### POMPE À EAU

#### DÉPOSE-REPOSE

- Procéder à :
  - la vidange du circuit de refroidissement (voir opération concernée).
  - la dépose de la courroie de distribution (voir opération concernée).
- Déposer les vis de fixation (1) de la pompe à eau (2) puis déposer celle-ci et récupérer son joint torique (3) (Fig.32).
- 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.

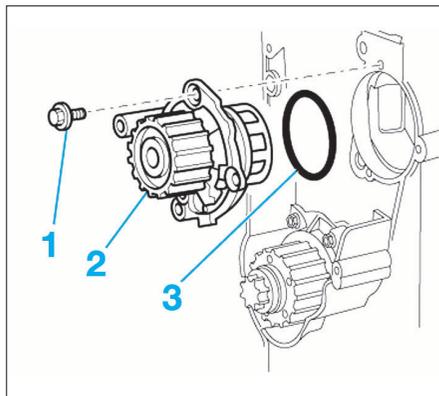


FIG. 32

À la repose, respecter les points suivants :

- mettre la pompe à eau munie d'un joint neuf préalablement humecté de liquide de refroidissement puis serrer ses vis de fixation après avoir orienté le bouchon de son corps vers le bas.
- respecter les couples de serrage prescrits.
- procéder au calage de la courroie de distribution.
- procéder au remplissage et à la purge du circuit de refroidissement.

### LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT

#### OUTILLAGE NÉCESSAIRE

- [1]. Appareil de remplissage du système de refroidissement (ref. VAS 6096) (Fig.35).
- [2]. Adaptateur (ref. VAG 1274/8) (Fig.35).

#### VIDANGE



Afin d'éviter tout dommage corporel évident au moment de la vidange d'une part, puis tout choc thermique au moteur lors du rinçage d'autre part, il est conseillé d'effectuer cette opération moteur froid.

- Ouvrir le bouchon du vase d'expansion pour faire chuter la pression.
- Déposer :
  - le cache moteur.
  - la protection sous moteur.
- Moteurs 16V, déposer la durit d'air (1) (Fig.33).

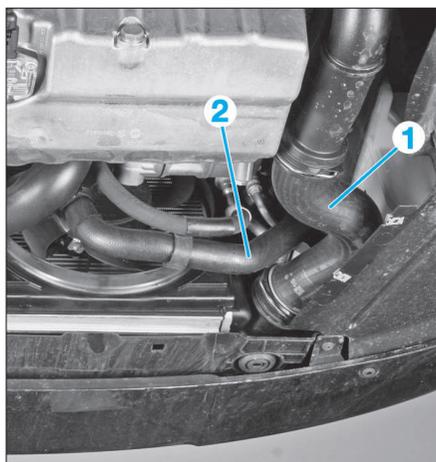


FIG. 33

- Débrancher la durit inférieure (2) du radiateur.
- Débrancher la durit supérieure (3) sur l'échangeur thermique eau/huile moteur (Fig.34).
- Après l'écoulement complet du liquide, rincer abondamment et à l'eau claire le circuit de refroidissement.

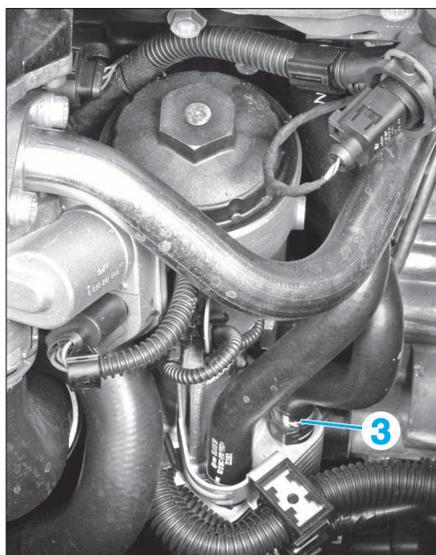


FIG. 34

#### REMPLISSAGE ET PURGE



Le liquide de refroidissement ne doit pas être réutilisé lorsque l'un des éléments suivant a été remplacé : radiateur de refroidissement, radiateur de chauffage, échangeur thermique eau/huile, culasse, joint de culasse ou le moteur.

- Reposer les durits déposées.
- Verser au moins 8 litres de liquide de refroidissement G12+ dans le réservoir (4), en respectant les proportions de mélange (eau/G12+ : 60/40 % pour une protection jusqu'à -25 °C, 50 % pour une protection jusqu'à -35 °C) (Fig.35).

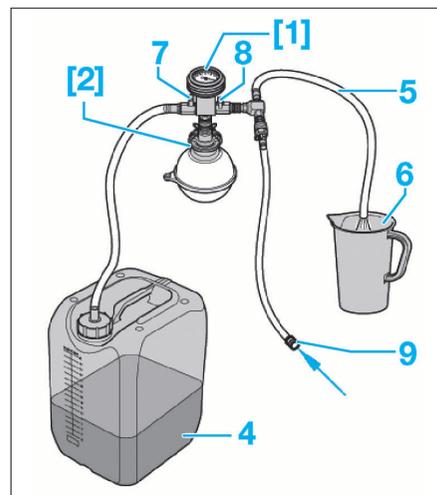


FIG. 35

- Visser l'adaptateur [2] sur le vase d'expansion.
- Monter l'appareil de remplissage du circuit de refroidissement [1] sur l'adaptateur [2].
- Placer le flexible d'évacuation d'air (5) dans le récipient (6).
- Fermer les deux clapets (7) et (8) en tournant le levier de telle sorte qu'il soit perpendiculaire par rapport au sens d'écoulement.
- Brancher le flexible (9) sur l'air comprimé (pression de 6 à 10 bars).
- Ouvrir le clapet (8) en tournant le levier dans le sens d'écoulement, une dépression est créée dans le circuit de refroidissement.
- L'aiguille de l'indicateur doit se déplacer dans la zone verte.
- Ouvrir également le clapet (7) de manière brève en tournant le levier dans le sens d'écoulement de sorte que le flexible du réservoir (4) se remplisse de liquide de refroidissement.
- Refermer le clapet (7).
- Laisser le clapet (8) ouvert deux minutes de plus et fermer le clapet.
- L'aiguille de l'indicateur doit rester dans la zone verte, la dépression régnant à l'intérieur du circuit de refroidissement étant alors suffisante pour procéder au remplissage.
- Si l'aiguille n'atteint pas la zone verte, réitérer l'opération.
- Si la dépression chute, le circuit de refroidissement n'est pas étanche.
- Débrancher le flexible d'air comprimé.
- Ouvrir le clapet (7), la dépression générée dans le circuit de refroidissement provoque l'aspiration du liquide de refroidissement depuis le réservoir (4) ; le circuit de refroidissement se remplit.
- Contrôler le niveau de liquide de refroidissement et faire l'appoint de liquide de refroidissement jusqu'au repère MAX.
- Lancer le moteur, le faire tourner à environ 2 000 tr/mn (moteur 8V) ou 1 500 tr/mn (moteur 16V) pendant 2 minutes maxi tout en faisant l'appoint de liquide de refroidissement jusqu'à l'alésage de trop-plein du vase d'expansion.
- Faire tourner le moteur jusqu'à enclenchement du ventilateur.
- Arrêter le moteur puis contrôler le niveau du liquide dans le vase d'expansion.



Moteur chaud, le niveau du liquide dans le vase d'expansion doit se situer, suivant version, au repère "max" ou au repère supérieur de la zone tramée. Moteur froid, le niveau du liquide dans le vase d'expansion doit se situer, suivant version, entre les repères "min" et "max" ou au milieu de la zone tramée.

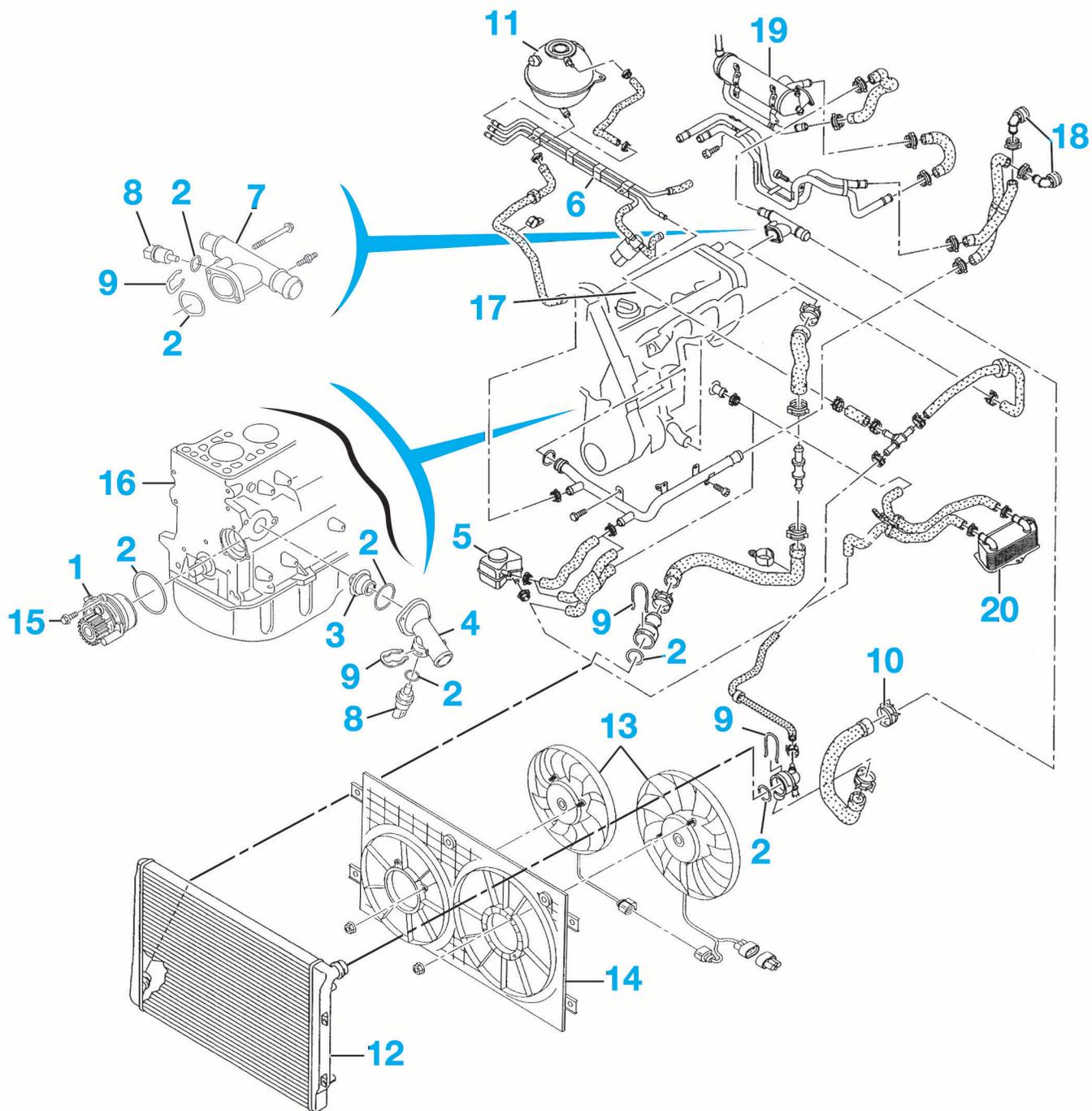
REFROIDISSEMENT, MOTEUR 8V 140 CH (BMM)

GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

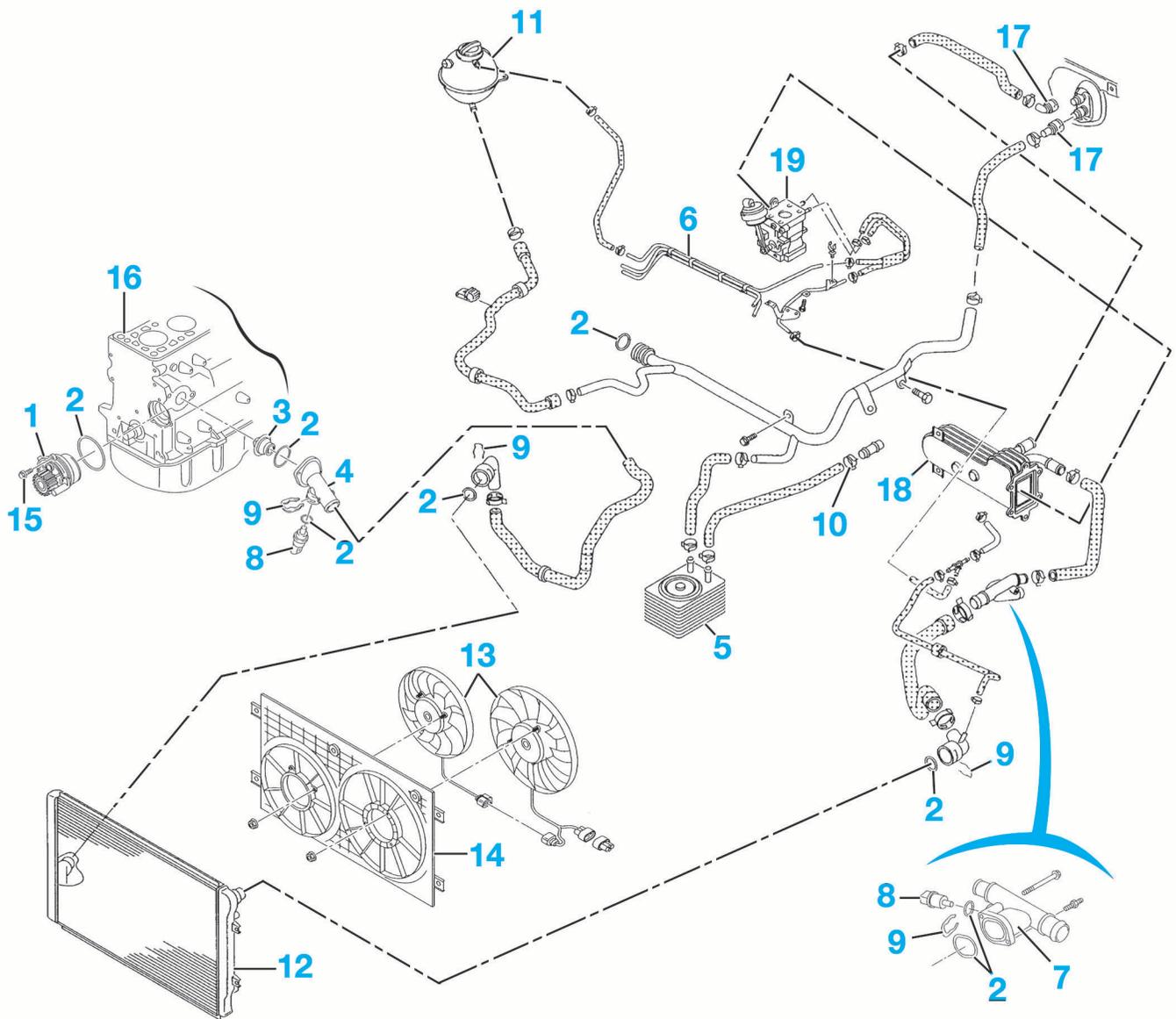
ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE



- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Pompe à eau</li> <li>2. Joints d'étanchéité</li> <li>3. Thermostat</li> <li>4. Couvercle</li> <li>5. Échangeur eau/huile</li> <li>6. Canalisations de refroidissement et de combustible</li> <li>7. Boîtier de sortie d'eau</li> <li>8. Sonde de température d'eau</li> <li>9. Agrafes</li> <li>10. Colliers</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>11. Vase d'expansion</li> <li>12. Radiateur de refroidissement</li> <li>13. Motoventilateurs</li> <li>14. Déflecteur</li> <li>15. Vis : 1,5 daN.m</li> <li>16. Bloc-moteur</li> <li>17. Culasse</li> <li>18. Raccords vers radiateur de chauffage</li> <li>19. Échangeur eau/EGR</li> <li>20. Échangeur eau/huile pour les véhicules équipés de la boîte de vitesses DSG.</li> </ul> |
|---|---|

REFROIDISSEMENT, MOTEUR 16V 140 CH (BKD)



- |  |   |
|--|---|
| 1. Pompe à eau                                       | 11. Vase d'expansion  |
| 2. Joints d'étanchéité                               | 12. Radiateur de refroidissement  |
| 3. Thermostat  | 13. Motoventilateurs  |
| 4. Couvercle   | 14. Déflecteur  |
| 5. Échangeur eau/huile                               | 15. Vis : 1,5 daN.m   |
| 6. Canalisation de refroidissement et de combustible | 16. Bloc-moteur   |
| 7. Boîtier de sortie d'eau                           | 17. Raccords vers radiateur de chauffage  |
| 8. Sonde de température d'eau                        | 18. Échangeur eau/EGR   |
| 9. Agrafes   | 19. Échangeur eau/huile pour les véhicules équipés de la boîte de vitesses DSG. |
| 10. Colliers   |   |

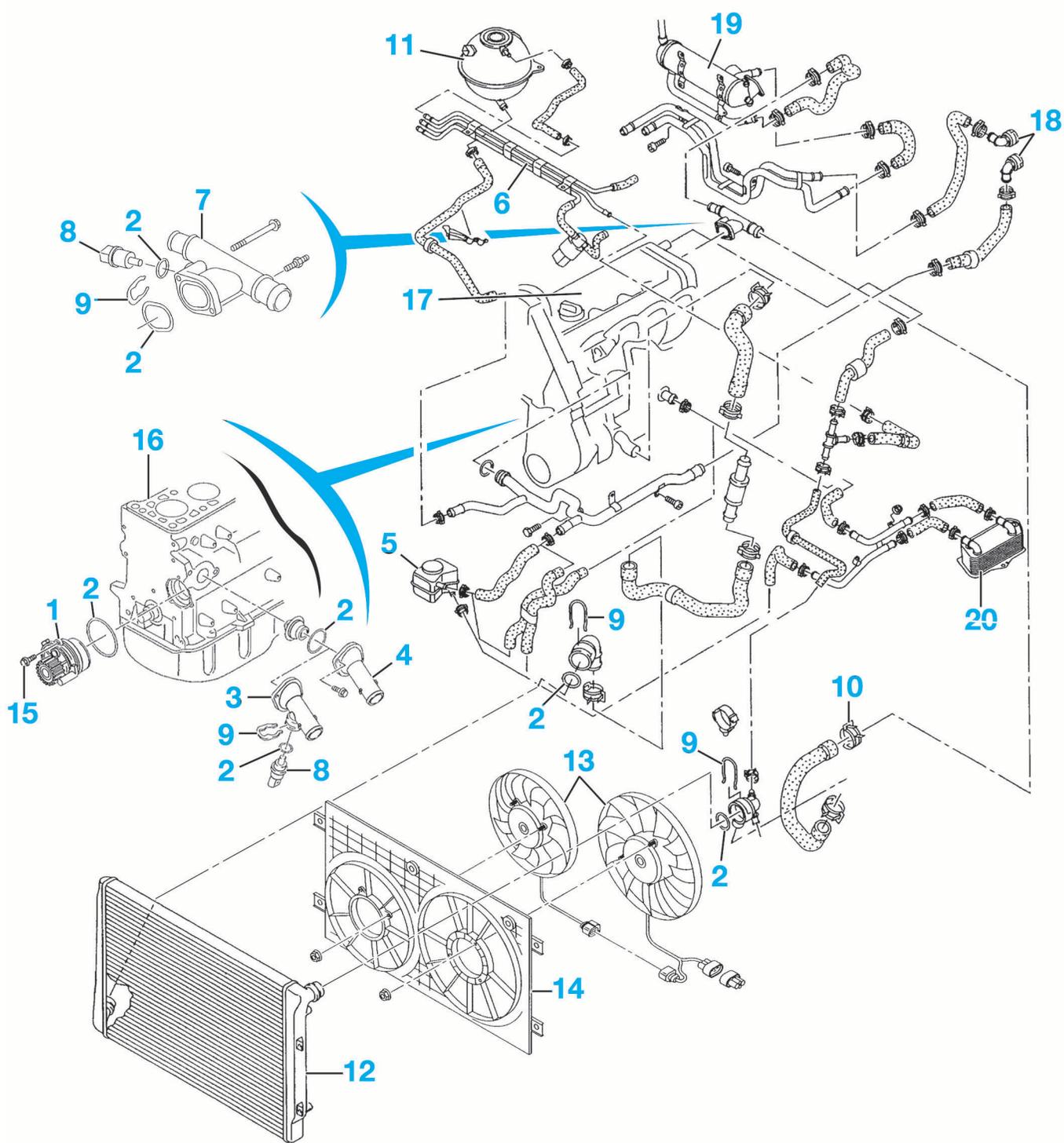
GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE

REFROIDISSEMENT, MOTEUR 16V 170 CH (BMN)



- |   |   |
|---|---|
| 1. Pompe à eau  | 11. Vase d'expansion  |
| 2. Joints d'étanchéité                                | 12. Radiateur de refroidissement  |
| 3. Thermostat   | 13. Motoventilateurs  |
| 4. Couvercle  | 14. Défecteur   |
| 5. Échangeur eau/huile                                | 15. Vis : 1,5 daN.m   |
| 6. Canalisations de refroidissement et de combustible | 16. Bloc-moteur   |
| 7. Boîtier de sortie d'eau                            | 17. Culasse   |
| 8. Sonde de température d'eau                         | 18. Raccords vers radiateur de chauffage  |
| 9. Agrafes  | 19. Échangeur eau/EGR   |
| 10. Colliers  | 20. Échangeur eau/huile pour les véhicules équipés de la boîte de vitesses DSG. |

GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE

## Alimentation en combustible - Gestion moteur

### PRÉCAUTIONS À PRENDRE

Avant toute intervention sur les circuits d'alimentation en combustible, il est nécessaire de respecter les consignes suivantes :

- Avant de desserrer un raccord haute pression ou de déposer un injecteur, il est nécessaire de les nettoyer à l'aide d'un produit approprié. Il est recommandé d'aspirer ensuite les zones ainsi nettoyées et de proscrire l'emploi d'air comprimé.
- Le système d'alimentation en combustible est sous pression. Avant d'ouvrir le circuit, entourer le point de raccord d'un chiffon.



La température des durits de combustible peut atteindre 100 °C. Laisser refroidir le moteur avant d'ouvrir le circuit.

- Après avoir débranché une canalisation, il est nécessaire de l'obturer, de même que le raccord laissé libre, à l'aide de bouchons appropriés afin d'éviter l'introduction d'impuretés dans le circuit.
- Placer les pièces déposées sur une surface propre et les couvrir. Ne pas utiliser de chiffons pelucheux.
- Pour tout injecteur déposé, il est nécessaire de remplacer les joints d'étanchéité et la vis de réglage.
- Veiller à ce que le gazole n'entre pas en contact avec les durits. Si nécessaire, les durits doivent être immédiatement nettoyées.
- En fin d'intervention, contrôler l'étanchéité du circuit. Le cas échéant, remplacer les pièces défectueuses.

### FILTRE À COMBUSTIBLE

#### REPLACEMENT

- Déposer le cache moteur.

#### Filtre à combustible avec drainage

- Déposer la vis de drainage (1) (Fig.36).

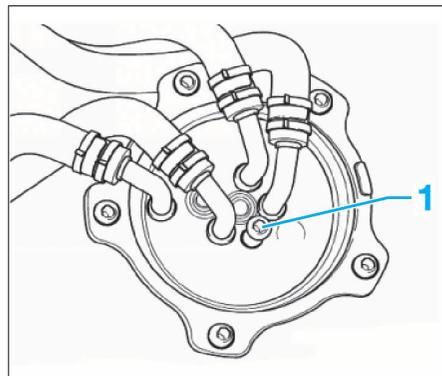


FIG. 36

- Brancher en lieu et place une pompe à dépression manuelle puis aspirer environ 100 ml de carburant.
- Reposer la vis de drainage après avoir remplacé son joint d'étanchéité.

#### Tous types

- Déposer les vis de fixation (2) et sortir le couvercle (3) (Fig.37).
- Déposer le filtre à combustible (4) (Fig.38).

À la repose, remplir préalablement le corps de filtre de carburant propre, afin de faciliter le réamorçage du circuit, remplacer les joints d'étanchéité (5) et (6) (Fig.38) et (Fig.39), puis serrer les vis (2) en diagonale.

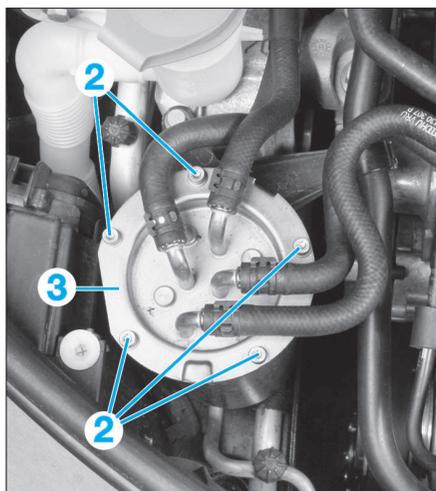


FIG. 37

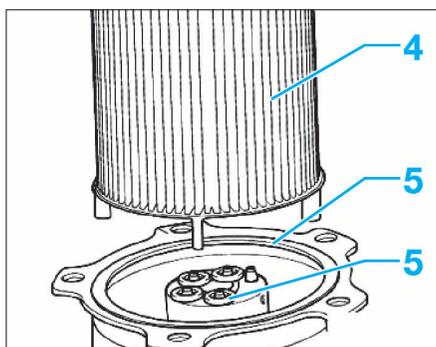


FIG. 38

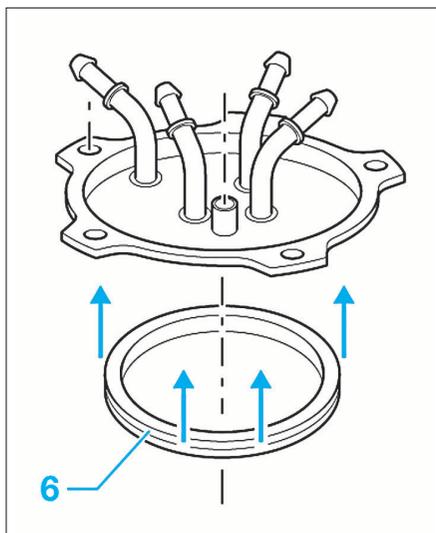


FIG. 39

### INJECTEUR-POMPE (MOTEUR 8V)

#### OUTILLAGE SPÉCIFIQUE

- [1]. Extracteur à inertie (ref. T10055) (Fig.41).
- [2]. Adaptateur pour le remontage du joint supérieur d'injecteur-pompe (ref. T10056/1) (Fig.42).
- [3]. Adaptateur pour le remontage du joint central d'injecteur-pompe (ref. T10056/2) (Fig.42).
- [4]. Adaptateur pour le remontage du joint inférieur d'injecteur-pompe (ref. T10056/3) (Fig.42).

#### DÉPOSE

- Déposer :
  - le cache moteur.
  - le carter supérieur de distribution.

- le couvre-culasse, en desserrant progressivement et en plusieurs passes les vis dans l'ordre inverse indiqué (Fig.45).

- Tourner le vilebrequin jusqu'à ce que le couple de cames de l'injecteur-pompe à déposer soit orienté vers le haut.

La rotation du vilebrequin s'effectue dans le sens horaire (vu côté distribution) en agissant soit par l'intermédiaire de la vis de fixation de la roue dentée de vilebrequin, soit par l'intermédiaire d'une roue avant levée rapport de 5° ou 6° engage.

- Desserrer :
  - les contre-écrous (1) des vis de réglage des culbuteurs (2) concernés (Fig.40).
  - chaque vis de réglage (2) jusqu'à ce que le culbuteur concerné soit en appui sur le ressort du poussoir de l'injecteur-pompe.

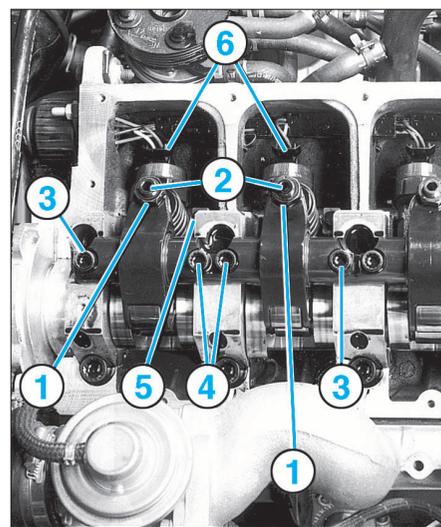


FIG. 40

- Déposer la rampe de culbuteurs, en desserrant progressivement (3) puis les vis intérieures (4).
- Desserrer la vis de fixation (5) de la bride de serrage puis déposer cette dernière.
- En faisant levier avec un tournevis, débrancher avec précaution le connecteur (6) de l'électrovanne de l'injecteur-pompe concerné.
- À l'aide de l'outil [1] en prise dans la fente latérale de l'injecteur-pompe, extraire ce dernier en procédant par de petits à-coups (Fig.41).

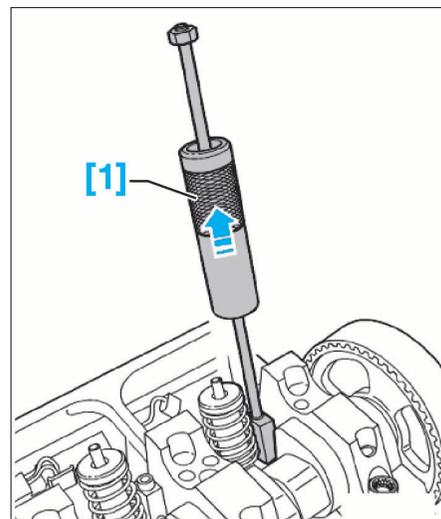


FIG. 41

GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE



Si il est nécessaire de déposer un autre injecteur-pompe, repérer leur appariement par rapport aux cylindres et le respecter à la repose, si ils doivent être réutilisés.

**REPOSE ET RÉGLAGE**



En rechange, les injecteurs-pompes neufs sont livrés avec 3 joints toriques, une rondelle thermique et un jonc d'arrêt neufs.

En cas de remplacement d'un injecteur-pompe, il est impératif de remplacer également la vis de réglage de son culbuteur.

Si l'injecteur-pompe est réutilisé, remplacer ses joints toriques et sa rondelle thermique.

Avant chaque réglage d'un injecteur-pompe réutilisé, nettoyer la vis de réglage de son culbuteur et son axe de rotule. S'assurer que l'axe de rotule ne présentent pas de traces d'usure excessives, sinon les remplacer. Lubrifier les surfaces de contact entre la vis de réglage et l'axe de rotule avec une graisse appropriée (par exemple VW G 000 100).

Il est important de bien disposer l'injecteur-pompe sur son siège, afin de ne pas endommager l'injecteur-pompe et/ou la culasse.

• À l'aide de douilles appropriées [2], [3] et [4], monter des joints toriques neufs et préalablement huilés sur l'injecteur-pompe, en veillant à ne pas les vriller (Fig.42).

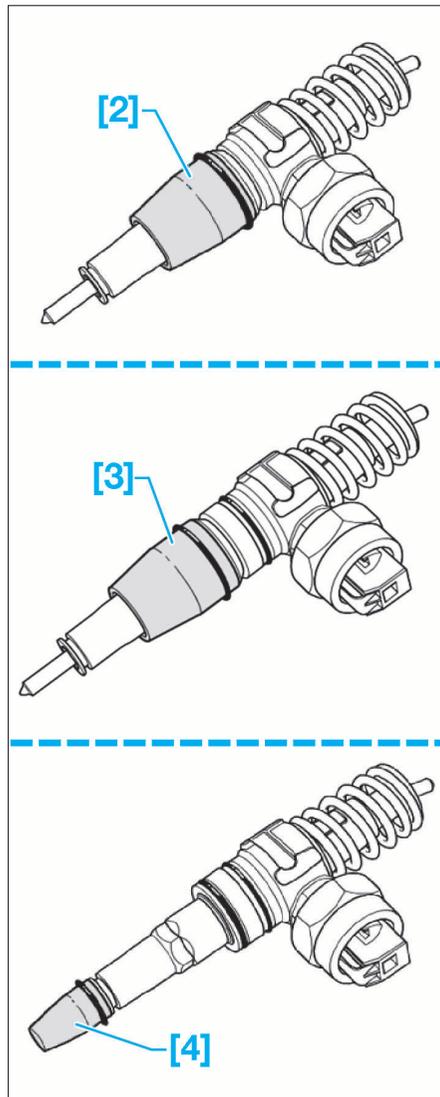


FIG. 42

- Reposer, avec précaution, l'injecteur-pompe sur son siège muni du jonc d'arrêt et d'une rondelle thermique neuve et en s'assurant de son bon positionnement. Enfoncer l'injecteur-pompe régulièrement jusqu'en butée.
- Mettre en place la bride de serrage dans la fente latérale de l'injecteur-pompe puis orienter celui-ci perpendiculairement par rapport à l'axe des paliers d'arbres à cames.
- Reposer sur la bride une vis neuve (5) et la serrer jusqu'à ce qu'il soit encore possible de tourner l'injecteur-pompe.
- À l'aide d'un pied à coulisse approprié (plage de mesure de 400 mm mini), mesurer la cote (a), entre le bord extérieur de la culasse et l'électrovanne de l'injecteur-pompe (Fig.43).

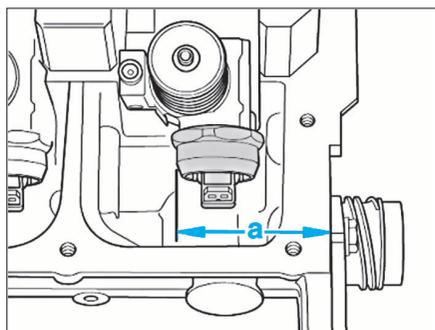


FIG. 43

**Cotes (a) de position des injecteurs-pompes du montage (Fig.43)**

- Cylindre n°1 (\*):  $330 \pm 0,8$  mm.
- Cylindre n°2:  $245 \pm 0,8$  mm.
- Cylindre n°3:  $153,6 \pm 0,8$  mm.
- Cylindre n°4:  $65,6 \pm 0,8$  mm.

(\* Cylindre n°1 côté distribution.

• Ajuster la position de l'injecteur-pompe pour obtenir la cote (a) (Fig.43) prescrite, et serrer la vis de fixation de la bride (5) (Fig.40) au couple prescrit.

• Reposer la rampe de culbuteurs puis serrer progressivement et en plusieurs passes ses vis de fixation, en commençant par les vis intérieures (4) puis en finissant par les vis extérieures (3) (Fig.40).

• Mettre en place un comparateur muni d'un pied approprié, palpeur en appui sur la vis de réglage de l'injecteur-pompe (Fig.44).

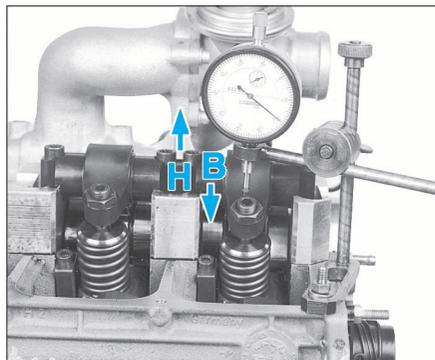


FIG. 44

• Tourner le vilebrequin dans son sens de rotation horaire (vue côté distribution) jusqu'à ce que le rouleau du culbuteur se trouve sur le sommet de la came (changement de sens de rotation de l'aiguille du comparateur).



Dans cette position, le rouleau du culbuteur se trouve au maximum vers le haut (H) et le palpeur du comparateur se trouve au maximum vers le bas (B).

- Déposer le comparateur.
- Serrer la vis de réglage (2) du culbuteur jusqu'à ce qu'une résistance soit nettement perceptible (Fig.40).
- Dans cette position, l'injecteur-pompe se trouve en butée, desserrer la vis de réglage (2) de 180° depuis le point de 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 (6).
- Reposer le couvre-culasse avec un joint neuf en serrant progressivement et en plusieurs passes les vis dans l'ordre indiqué (Fig.45).

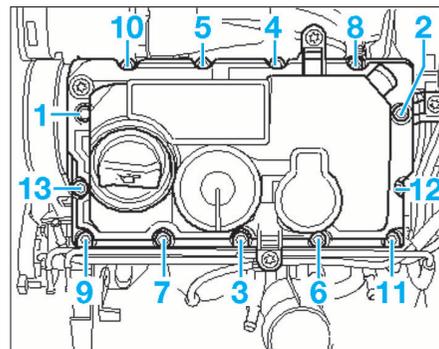


FIG. 45



Appliquer une goutte de produit d'étanchéité sur les jointures entre les chapeaux de paliers avant et arrière et la culasse.

- Reposer :
  - le carter de distribution.
  - le cache-style sur le moteur.

**INJECTEUR-POMPE (MOTEURS 16V)**

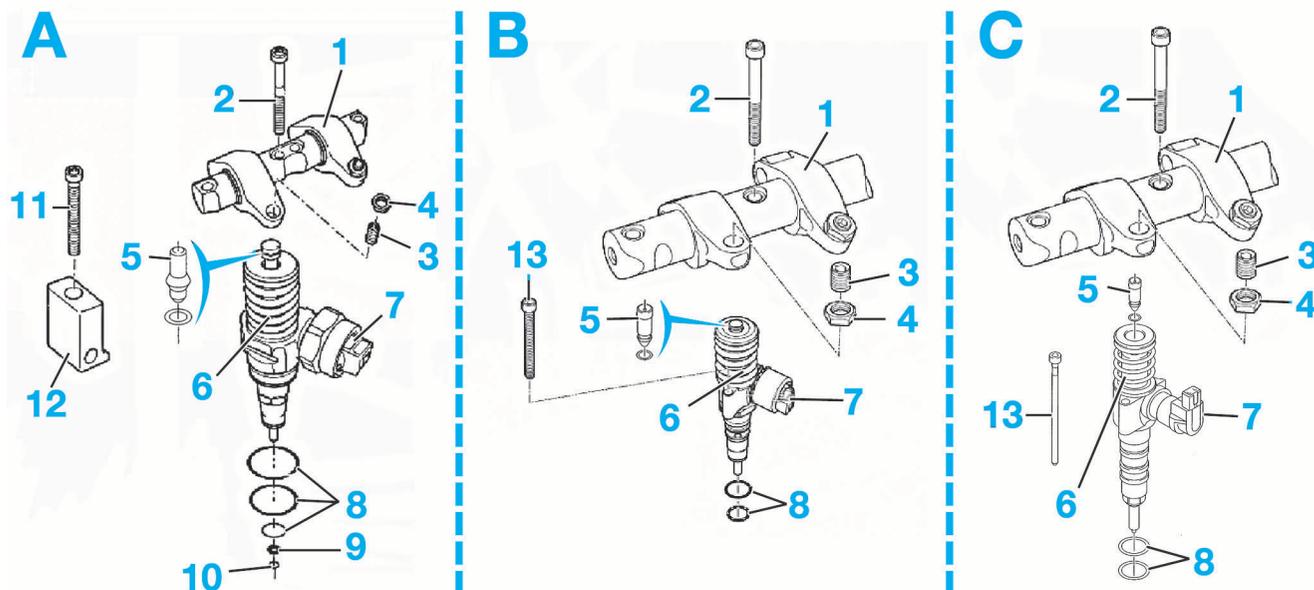
**OUTILLAGE SPÉCIFIQUE**

- [1]. Extracteur (ref. T10163) (Fig.48).
- [2]. Extracteur à inertie (ref. T10133/3) (Fig.48).
- [3]. Adaptateur pour le remontage du joint supérieur d'injecteur-pompe (moteur BKD : ref. T10164/1 ; moteur BMN : ref. T10308/1) (Fig.49).
- [4]. Adaptateur pour le remontage du joint inférieur d'injecteur-pompe (moteur BKD : ref. T10164/2 ; moteur BMN : ref. T10308/2) (Fig.49).
- [5]. Dispositif de montage pour soupapes (ref. 2036) (Fig.50).
- [6]. Plaque de fixation du dispositif de montage pour soupapes (ref. 2036/1) (Fig.50).
- [7]. Lève-soupape (ref. 541/1A et 541/5) (Fig.51).

**DÉPOSE**

- Déposer :
  - le cache moteur.
  - le carter supérieur de distribution.
  - le couvre-culasse.
- Desserrer :
  - les contre-écrous (1) des vis de réglage des culbuteurs (2) (Fig.46).
  - chaque vis de réglage (2) jusqu'à ce que le culbuteur concerné soit en appui sur le ressort du poussoir de l'injecteur-pompe.
- Déposer les vis (3), (6) et (7).
- Desserrer progressivement et en plusieurs passes les vis (4) et (5) puis les déposer.
- Déposer la rampe de culbuteurs d'injecteur-pompe.
- Débrancher le connecteur de l'électrovanne de l'injecteur-pompe, en faisant levier, avec précaution, à l'aide d'un tournevis.
- Desserrer les vis de fixation (8) de serrage (Fig.47).

INJECTEURS



A. Moteur 8V 140 ch (BMM)  
 B. Moteur 16V 140 ch (BKD)  
 C. Moteur 16V 170 ch (BMN)

1. Rampe de culbuteurs d'injecteur-pompe  
 2. Vis (à remplacer) : 2 daN.m + 90°  
 3. Vis de réglage (à remplacer)

4. Contre-écrou : 3 daN.m  
 5. Tête sphérique  
 6. Injecteur-pompe  
 7. Électrovanne d'injecteur-pompe (moteurs BMM et BKD) et système de commande piézo-électrique (moteur BMN)

8. Joints  
 9. Rondelle thermique  
 11. Vis (à remplacer) : 1,2 daN.m + 270°  
 10. Jonc d'arrêt  
 12. Bride de serrage  
 13. Vis (à remplacer) : 3 daN.m + 90° + 180°.

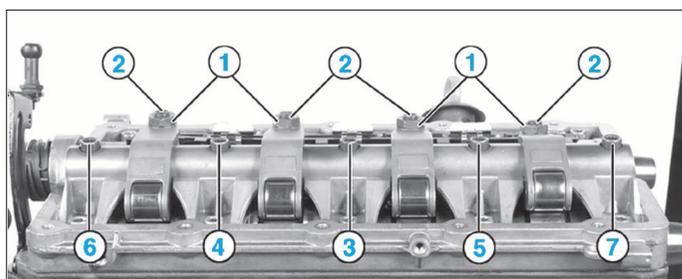


FIG. 46

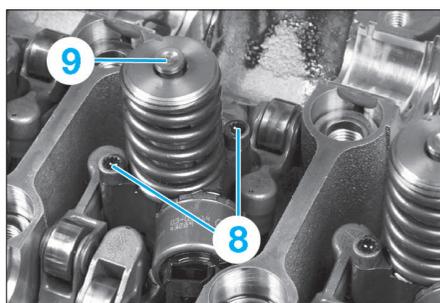


FIG. 47

- Extraire la tête sphérique (9) de l'injecteur pompe.
- Mettre en place l'outil [1] dans les taraudages des vis de fixation de l'injecteur-pompe (Fig.48).
- Tourner la tige filetée (en A) pour qu'elle vienne légèrement en appui sur l'injecteur-pompe et serrer à la main le contre-écrou (B).
- À l'aide de l'outil [2], extraire l'injecteur-pompe en procédant par de petits à-coups.

**!** Si il est nécessaire de déposer un autre injecteur-pompe, repérer leur appariement par rapport aux cylindres et le respecter à la repose, si ils sont réutilisés.

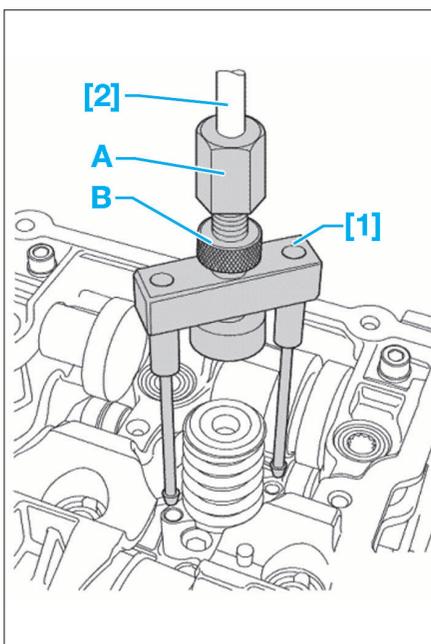


FIG. 48

REPOSE ET RÉGLAGE



En rechange, les injecteurs-pompes neufs sont livrés avec 2 joints toriques, une rondelle thermique et un jonc d'arrêt neufs.

En cas de remplacement d'un injecteur-pompe, il est impératif de remplacer également la vis de réglage de son culbuteur.

Si l'injecteur-pompe est réutilisé, remplacer ses joints toriques ce qui nécessite un outillage spécifique.

Avant chaque réglage d'un injecteur-pompe réutilisé, nettoyer la vis de réglage de son culbuteur et la tête sphérique. S'assurer que la vis de réglage et la tête sphérique ne présentent pas de traces d'usure excessives, sinon les remplacer. Lubrifier les surfaces de contact entre la vis de réglage et la tête sphérique avec une graisse appropriée (par exemple VW G 000 100).

Veiller à ce que le siège de l'injecteur-pompe situé dans la culasse ne soit pas encrassé ou obstrué par un corps étranger (copeaux, calamine etc) et le nettoyer à l'air comprimé si nécessaire. Il est important de bien disposer l'injecteur-pompe sur son siège, afin de ne pas endommager l'injecteur-pompe et/ou la culasse.

- À l'aide de douilles appropriées [3] et [4], monter des joints toriques neufs et préalablement huilés sur l'injecteur-pompe, en veillant à ne pas les vriller (Fig.49).
- Lubrifier les bagues-joints et la tige de l'injecteur-pompe.
- Mettre en place l'injecteur-pompe dans son siège sur la culasse.
- Mettre en place les outils [5] et [6] sur la culasse (Fig.50).
- Reposer les vis neuve de fixation de l'injecteur-pompe et les serrer à la main.
- Mettre en place l'outil [7] (Fig.51).

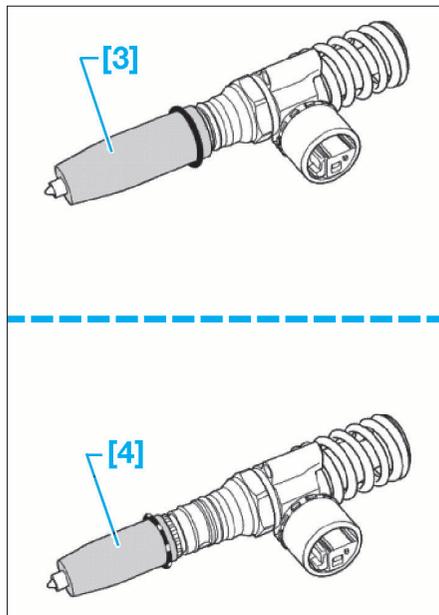


FIG. 49

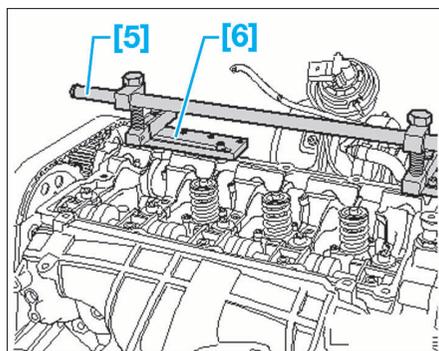


FIG. 50

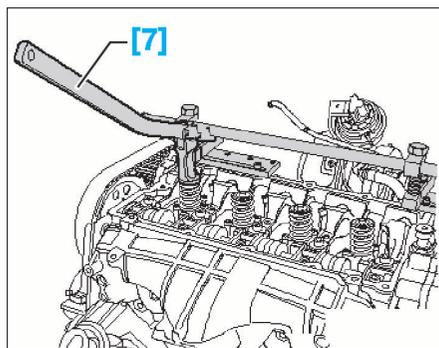


FIG. 51

- Enfoncer avec précaution l'injecteur-pompe avec l'outil [7].
- Approcher à la main les vis de fixation de l'injecteur-pompe.
- Serrer les vis de fixation de l'injecteur-pompe au couple prescrit.
- S'assurer de la présence de la tête sphérique (9).
- Reposer la rampe de culbuteurs d'injecteur-pompe en procédant comme suit :
  - serrer progressivement et en plusieurs passes les vis (4) et (5) jusqu'à ce que la rampe de culbuteur prenne appui sur le cadre de palier.
  - serrer les vis (6), (3) et (7) au couple prescrit.
  - serrer les vis (4) et (5) au couple prescrit.
- Mettre en place un comparateur, palpeur en appui sur la vis de réglage de l'injecteur-pompe (Fig.52).

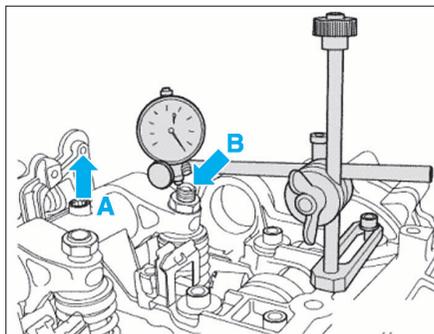
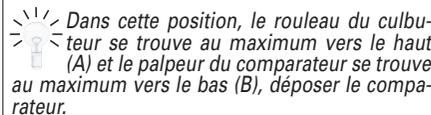


FIG. 52

- Tourner le vilebrequin dans le sens de rotation du moteur jusqu'à ce que le galet du culbuteur se trouve sur la pointe de la came de commande.



- Dans cette position, le rouleau du culbuteur se trouve au maximum vers le haut (A) et le palpeur du comparateur se trouve au maximum vers le bas (B), déposer le comparateur.
- Déposer le comparateur.
- Serrer la vis de réglage du culbuteur jusqu'à ce qu'une résistance soit nettement perceptible.
- Dans cette position, l'injecteur-pompe se trouve en butée ; desserrer la vis de réglage de 180° depuis le point de butée (Fig.53).

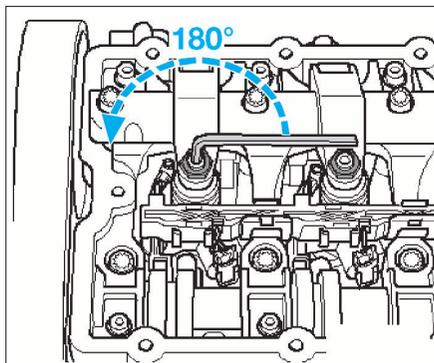


FIG. 53

- Maintenir la vis de réglage dans cette position puis serrer le contre-écrou au couple prescrit.
- Reposer le couvre-culasse avec un joint neuf en serrant progressivement et en plusieurs passes les vis dans l'ordre indiqué (Fig.54).

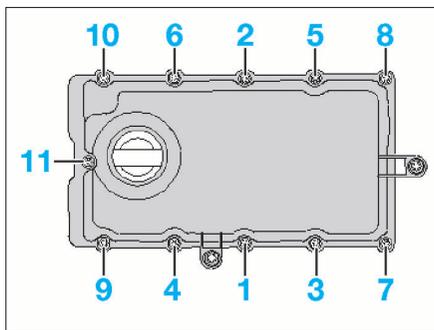
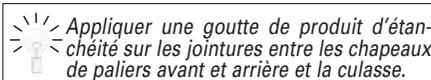


FIG. 54

- Reposer :
  - le carter de distribution.
  - le cache moteur.

## POMPE TANDEM

### DÉPOSE-REPOSE



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 interventions sur le circuit d'alimentation ou de retour en combustible.



Les canalisations d'alimentation de combustible sont repérées d'un trait blanc et celles de retour d'un trait bleu.

- Déposer :
  - le cache moteur.
  - le boîtier de filtre à air.
- Débrancher (Fig.55) :
  - le tuyau à dépression (1).
  - la canalisation d'alimentation (2).
  - la canalisation de retour (3).

- À l'aide d'une pompe à dépression manuelle, aspirer le maximum de gazole contenu dans la pompe tandem, par la canalisation de retour (3).
- Déposer les vis de fixation (4).
- Dégager la pompe (5) et prévoir l'obturation de tous les orifices laissés libres à l'aide de bouchons appropriés.

À la repose, respecter les points suivants :

- respecter les couples de serrage prescrits.
- remplacer tous les joints d'étanchéité.
- veiller à bien accoupler l'arbre de la pompe avec l'arbre à cames.
- rebrancher les canalisations en respectant le sens de circulation du combustible.
- pour faciliter le réamorçage du circuit et avant de rebrancher la canalisation de retour sur le filtre, utiliser une pompe à dépression manuelle et amorcer le circuit par cette canalisation puis rebrancher celle-ci.

### CONTRÔLE DE LA PRESSION D'ALIMENTATION

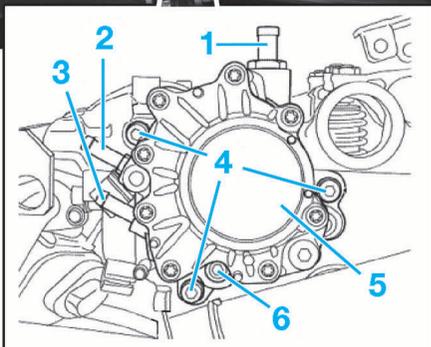
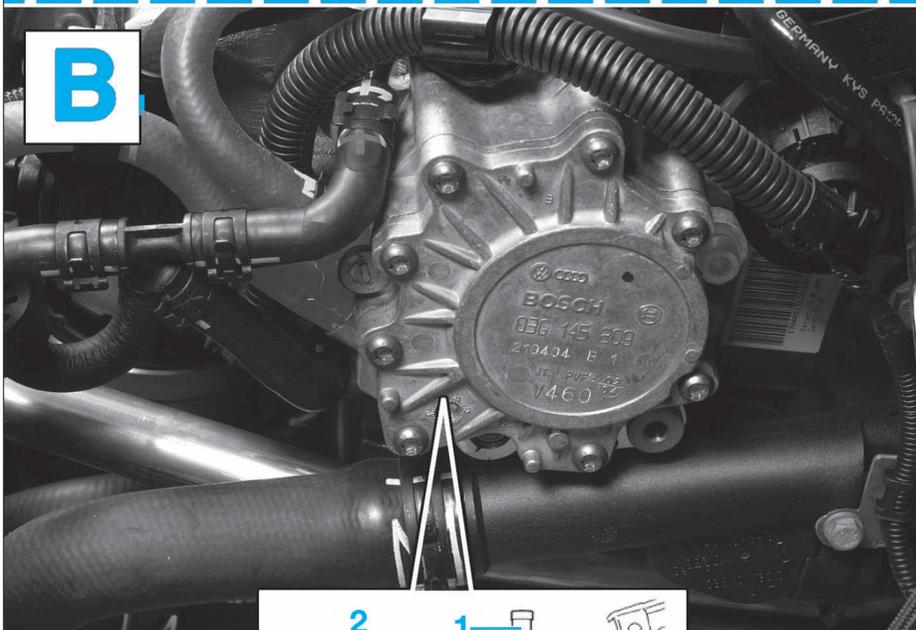
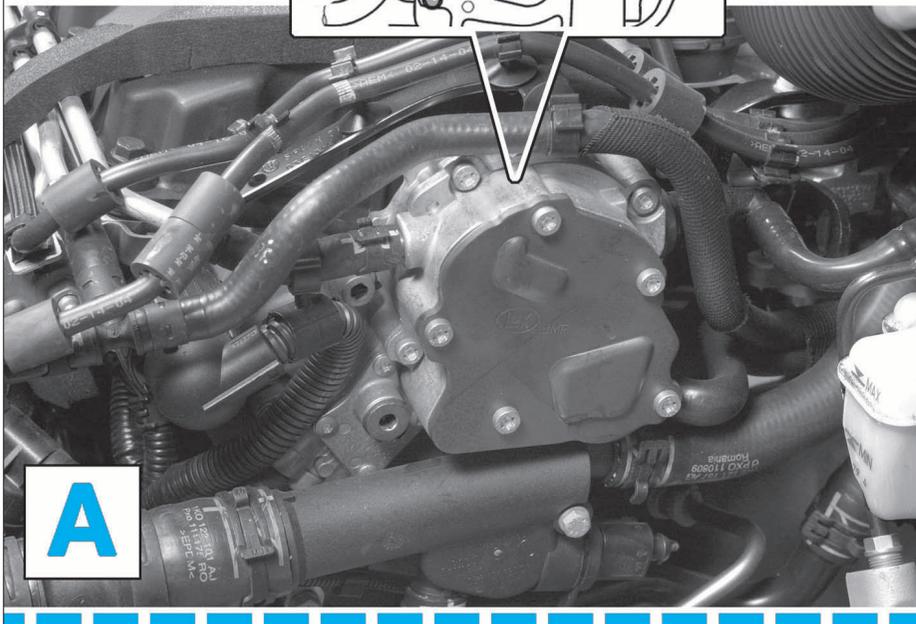
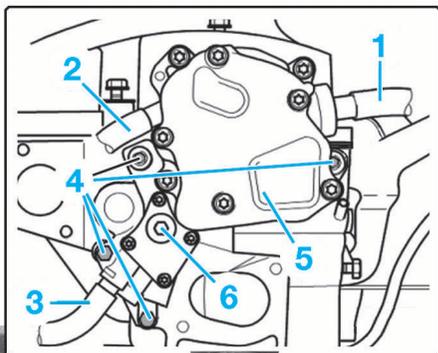
#### OUTILLAGE SPÉCIFIQUE

- [1]. Manomètre (ref. VAS 5187).
- [2]. Vis creuse (ref. VAS 5187/1A).

#### CONTRÔLE

##### Conditions de contrôle

- Moteur chaud (85 °C mini).
- Injecteurs-pompes en bon état.
- Canalisations d'alimentation et de retour basse pression de combustible en bon état, non pincées et correctement branchées.
- Combustible conforme et en quantité suffisante.
- Filtre à combustible propre et monté correctement.
- Déposer :
  - le cache moteur.
  - le boîtier de filtre à air.
- Déposer le bouchon de contrôle (6) sur la pompe tandem (Fig.55).
- Brancher en lieu et place du bouchon (6) les outils [1] et [2].
- Démarrer le moteur et laisser tourner quelques instants au ralenti.
- Accélérer le moteur au régime de 4 000 tr/min puis relever la valeur de la pression indiquée sur le manomètre :
  - moteur 8V : 7,5 bars mini.
  - moteurs 16V : 10,5 bars mini.



A. Moteur 8V.  
B. Moteur 16V.

• Si la valeur relevée est inférieure à celle prescrite, et que le circuit d'alimentation est en bon état, prévoir le remplacement de la pompe tandem.

À la repose, remplacer le joint du bouchon de contrôle (6) et respecter son couple de serrage.

**BOUGIES DE PRÉCHAUFFAGE CÉRAMIQUES**



Les bougies de préchauffage de type crayon en céramique sont sensibles aux chocs et au pliage. Pour cette raison, n'utiliser en aucun cas des bougies de préchauffage de type crayon en céramique lorsqu'elles sont tombées, même d'une hauteur minimale (env. 2 cm) et cela, même s'il n'y a pas de dommage apparent. Lors de la dépose et de la repose, veiller à ne pas positionner de biais les bougies.

Le non respect de ces recommandations peut entraîner la rupture du crayon de la bougie et causer de graves dommages au moteur.

**DÉPOSE-POSE**

- Débrancher les connecteurs des bougies de préchauffage.
- Déposer les composants qui sont susceptibles d'entraver la dépose.
- Avec la plus grande précaution, déposer les bougies de préchauffage en utilisant une clé articulée adaptée.

À la repose, respecter les points suivants :

- éliminer complètement les dépôts de l'alésage et du filetage de la bougie dans la culasse.



Ne pas effectuer de lubrification ou de graissage du filetage et de l'alésage de la bougie dans la culasse.

- visser à la main les bougies de préchauffage en s'aidant d'une clé articulée adaptée.

- serrer ensuite les bougies de préchauffage au couple prescrit.

FIG. 55

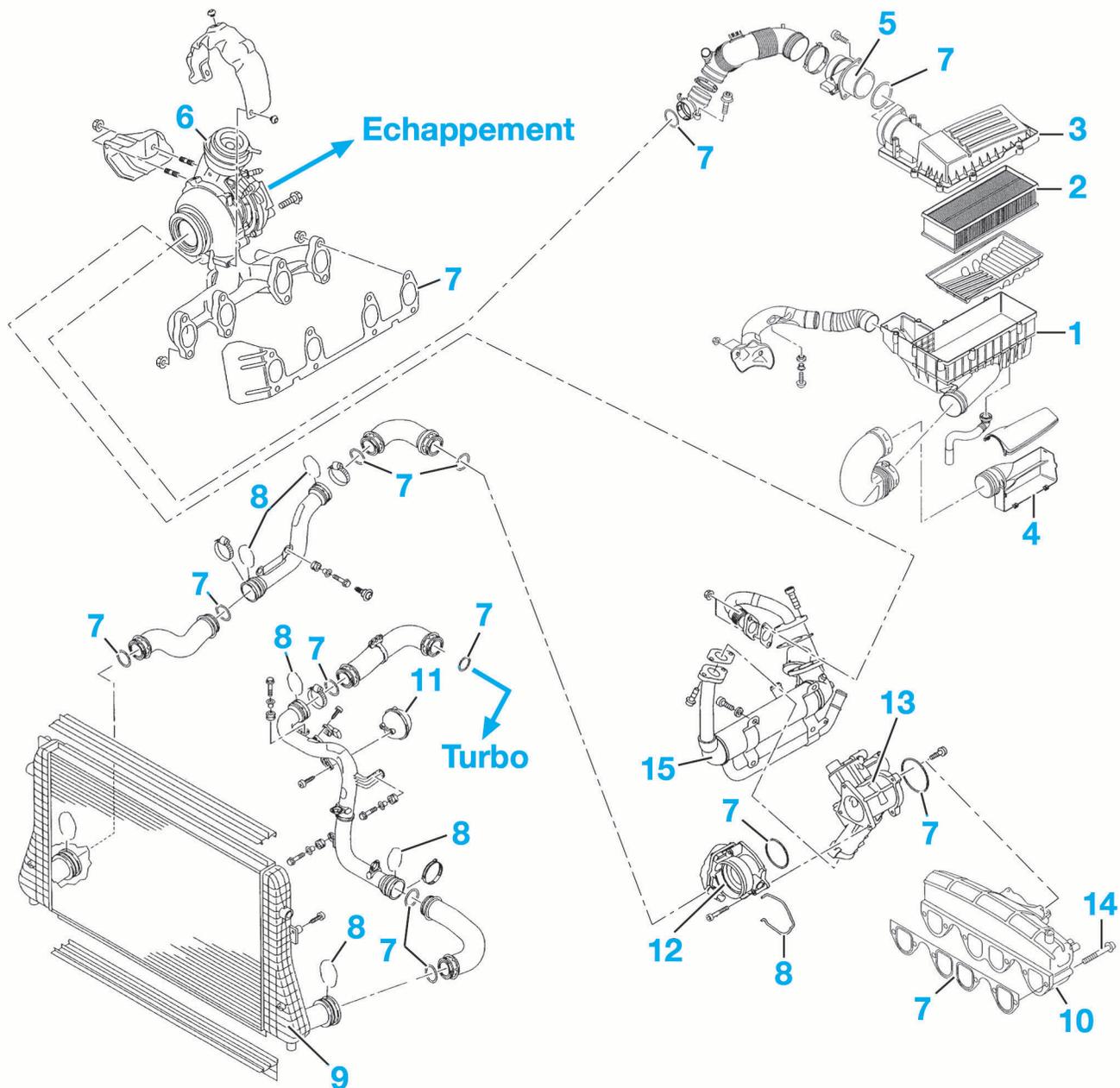
ALIMENTATION EN AIR, MOTEUR 8V 140 CH (BMM)

GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

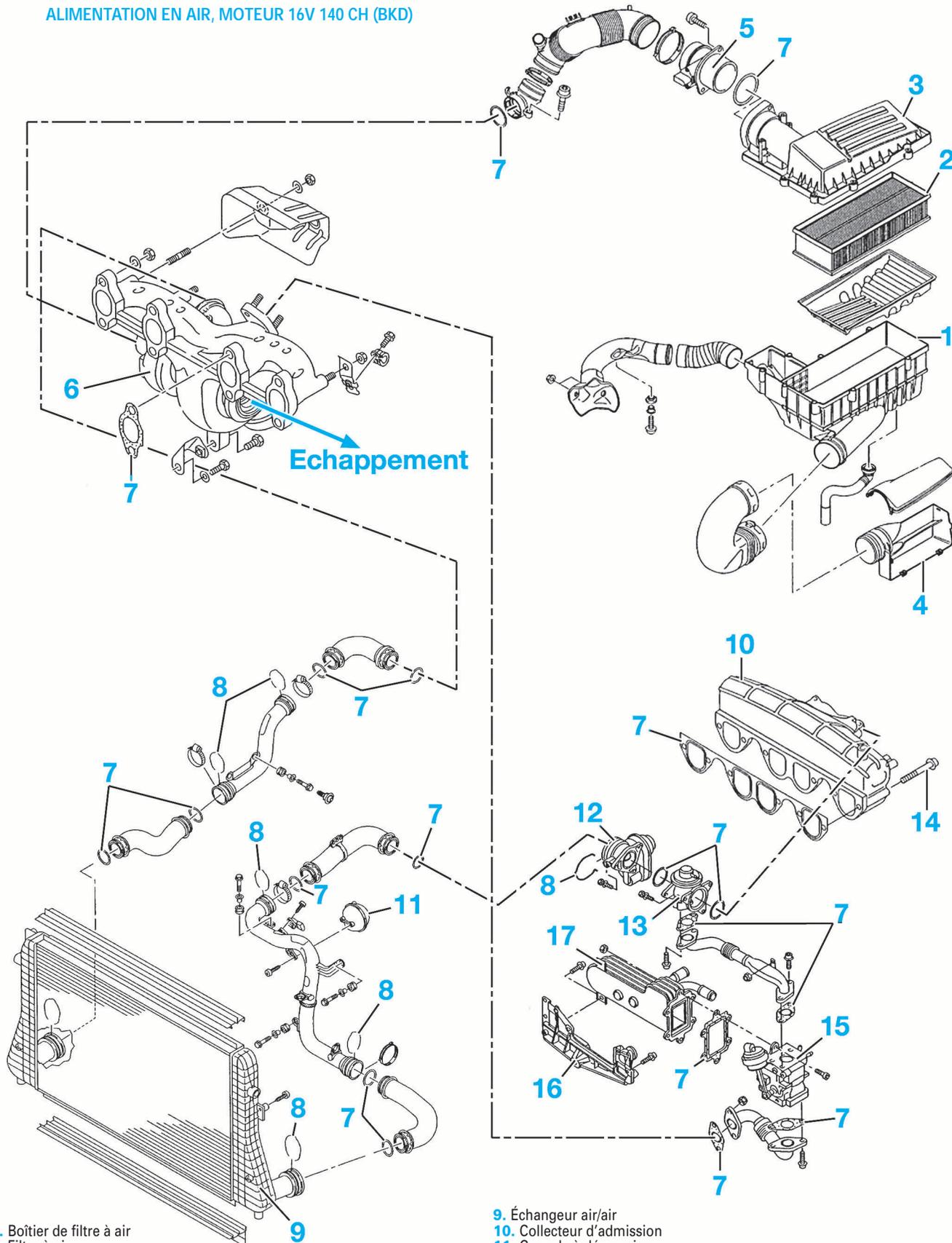
CARROSSERIE



- 1. Boîtier de filtre à air
- 2. Filtre à air
- 3. Couvercle de filtre à air
- 4. Écope de boîtier de filtre à air
- 5. Débitmètre d'air
- 6. Turbocompresseur/Collecteur d'échappement
- 7. Joint d'étanchéité
- 8. Agrafe

- 9. Échangeur air/air
- 10. Collecteur d'admission
- 11. Capsule à dépression
- 12. Volet de tubulure d'admission
- 13. Recyclage des gaz d'échappement
- 14. Vis de collecteur d'admission : 2,2 daN.m
- 15. Échangeur eau/EGR.

ALIMENTATION EN AIR, MOTEUR 16V 140 CH (BKD)



- 1. Boîtier de filtre à air
- 2. Filtre à air
- 3. Couvercle de filtre à air
- 4. Écobe de boîtier de filtre à air
- 5. Débitmètre d'air
- 6. Turbocompresseur/Collecteur d'échappement
- 7. Joint d'étanchéité
- 8. Agrafe

- 9. Échangeur air/air
- 10. Collecteur d'admission
- 11. Capsule à dépression
- 12. Volet de tubulure d'admission
- 13. Recyclage des gaz d'échappement
- 14. Vis de collecteur d'admission : 2,2 daN.m
- 15. Clapet de régulation de refroidissement de l'échangeur eau/EGR
- 16. Support
- 17. Échangeur eau/EGR.

GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE

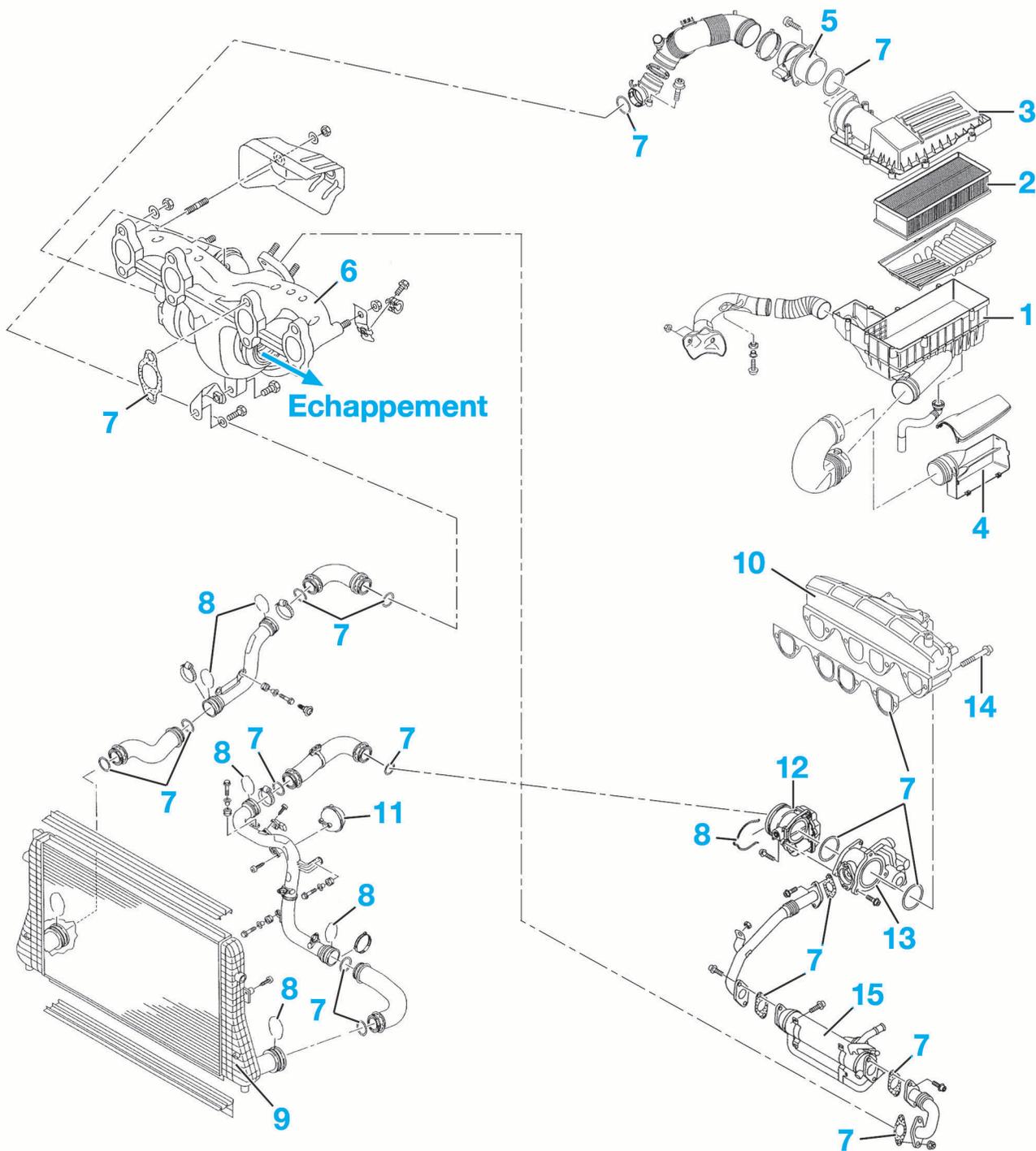
ALIMENTATION EN AIR, MOTEUR 16V 170 CH (BMN)

GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE

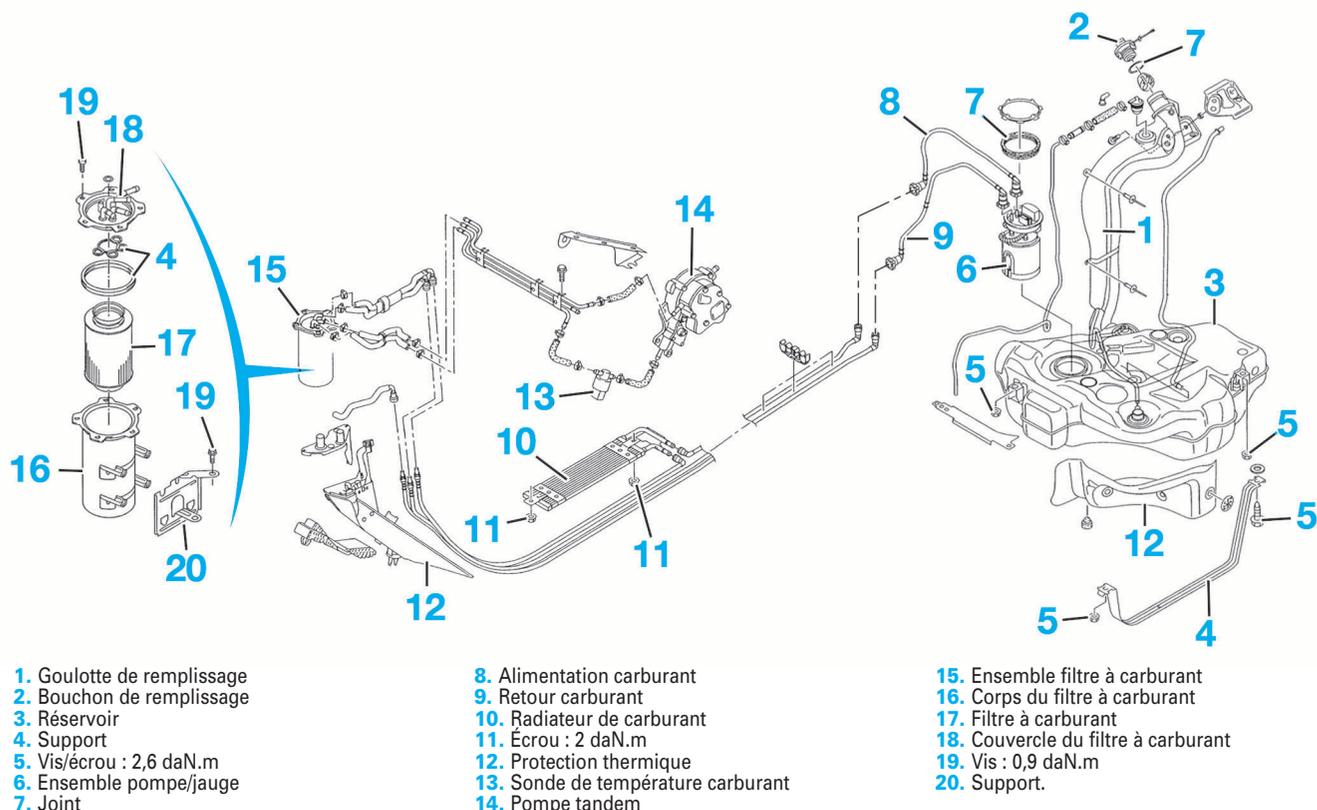


- 1. Boîtier de filtre à air
- 2. Filtre à air
- 3. Couvercle de filtre à air
- 4. Écoper de boîtier de filtre à air
- 5. Débitmètre d'air
- 6. Turbocompresseur/Collecteur d'échappement
- 7. Joint d'étanchéité
- 8. Agrafe

- 9. Échangeur air/air
- 10. Collecteur d'admission
- 11. Capsule à dépression
- 12. Volet de tubulure d'admission
- 13. Recyclage des gaz d'échappement
- 14. Vis de collecteur d'admission : 2,2 daN.m
- 15. Échangeur eau/EGR.

Echappement

ALIMENTATION EN COMBUSTIBLE



- 1. Goulotte de remplissage
- 2. Bouchon de remplissage
- 3. Réservoir
- 4. Support
- 5. Vis/écrou : 2,6 daN.m
- 6. Ensemble pompe/jauge
- 7. Joint

- 8. Alimentation carburant
- 9. Retour carburant
- 10. Radiateur de carburant
- 11. Écrou : 2 daN.m
- 12. Protection thermique
- 13. Sonde de température carburant
- 14. Pompe tandem

- 15. Ensemble filtre à carburant
- 16. Corps du filtre à carburant
- 17. Filtre à carburant
- 18. Couverture du filtre à carburant
- 19. Vis : 0,9 daN.m
- 20. Support.

Culasse

CULASSE (MOTEUR 8V)

OUTILLAGE SPÉCIFIQUE

- [1]. Contre-appui (ref. T10051) (Fig.57).
- [2]. Outil de blocage de vilebrequin (ref. T10100) (Fig.61).

DÉPOSE

- Débrancher la batterie.
- Déposer :
  - le cache moteur.
  - le boîtier du filtre à air.
  - la batterie et son support (3 vis).
- Effectuer la vidange du circuit de refroidissement (voir opération concernée). Débrancher également la durit supérieure de refroidissement au niveau du radiateur d'huile.
- Déposer la durit d'air gauche de l'échangeur de suralimentation.
- Véhicules avec boîte de vitesses mécanique, défaire les câbles de commande de vitesses sur la boîte de vitesses.
- Déposer :
  - les différents durits d'air de suralimentation gênantes.
  - les différents faisceaux, connecteurs, durits d'eau et de carburant, tuyaux d'huile attenants à la culasse.
  - le volet de tubulure d'admission.
  - le clapet de recyclage des gaz d'échappement de la tubulure d'admission.
- Dévisser les différents tuyaux inférieurs et supérieurs sur le catalyseur puis désolidariser ce dernier du turbo.
- Débrancher la barrette de connecteurs des bougies de préchauffage.
- Déposer le tube de guidage de la jauge à huile.
- Désolidariser les transmissions gauche et droite de la boîte de vitesses puis les suspendre.

- Déposer le tirant antibasculement.
- Déposer le support du catalyseur.
- Déposer la traverse avant du plancher ainsi que le support du système d'échappement (Fig.56).

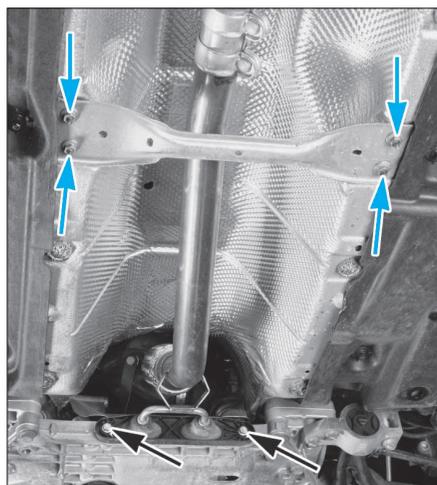


FIG. 56

- Déposer le catalyseur en le tournant de 180° dans le sens horaire. Pour cela, pousser l'ensemble moteur/boîte quelque peu vers l'avant.
- Dévisser le tuyau menant au radiateur de recyclage des gaz d'échappement.
- Déposer le tuyau de retour d'huile de turbo.
- Déposer les vis fixant le radiateur de recyclage des gaz d'échappement et la tubulure d'admission.
- Déposer la courroie de distribution (voir opération concernée).
- Retirer la goupille de blocage du pignon d'arbre à cames.
- Déposer les 3 vis de fixation du pignon d'arbre à cames puis ce dernier.

- À l'aide de l'outil [1], desserrer la vis (1) du moyeu d'arbre à cames de deux tours (Fig.57).

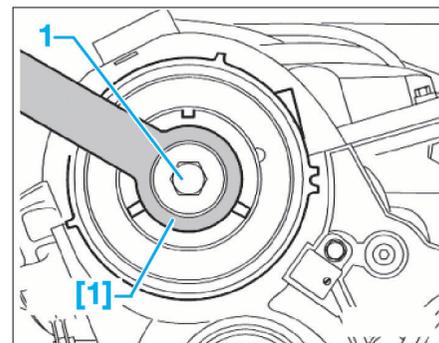


FIG. 57

- À l'aide d'un extracteur, retirer le moyeu d'arbre à cames.
- Déposer (Fig.58) :
  - l'écrou (flèche) du galet tendeur de la courroie de distribution.
  - les vis (2), (3) et (4).

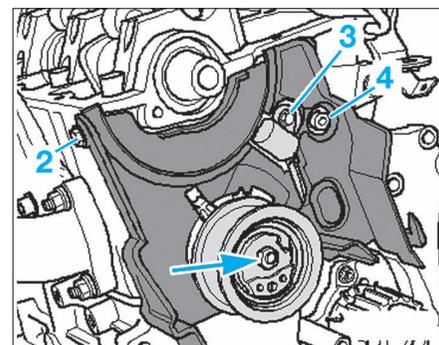


FIG. 58

GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE

• Desserrer progressivement et dans l'ordre inverse du serrage prescrit les vis de fixation du couvre-classe (Fig.59).

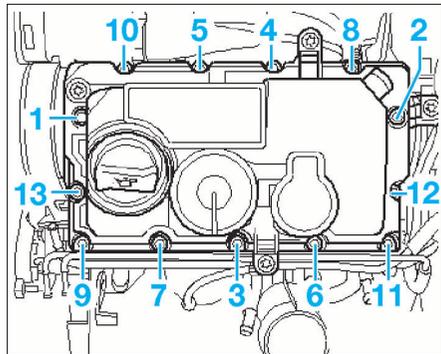


FIG. 59

• Déposer le couvre-classe.  
• Desserrer progressivement et dans l'ordre inverse du serrage prescrit les vis de fixation de la culasse (Fig.60).

• Soulever et dégager la culasse, en s'assurant que toutes les connexions électriques et durits attenantes soient débranchées.

**!** Du fait de la grande fragilité des bougies de préchauffage en céramique montées sur ce moteur, il ne faut en aucun cas poser la culasse sur son plan de joint lorsque les bougies de préchauffage sont en place car ces dernières dépassent légèrement du plan de joint.

• Récupérer le joint de culasse.

REPOSE

**!** Après chaque démontage remplacer impérativement les vis de fixation de la culasse. Afin d'obtenir un serrage correct, les vis de culasse ne doivent pas être huilées avant d'être reposées et leur logement dans la culasse ainsi que les taraudages dans le bloc-cylindres doivent être parfaitement asséchés. Ne sortir le joint de culasse de son emballage qu'au moment de sa mise en place. Si la culasse est remplacée, lubrifier les cames de l'arbre à cames ainsi que les poussoirs et leur logement avant de reposer le couvre-classe. Lubrifier également les rouleaux des culbuteurs d'injecteurs-pompes.

• 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 pour-

raient endommager les plans de joint et notamment ceux des pièces en aluminium. Apporter le plus grand soin à cette opération de manière à éviter toute introduction de corps étranger dans les canalisations d'huile et de refroidissement.

- chaque emplacement de vis dans la culasse puis assécher et nettoyer chaque orifice taraudé dans le bloc-cylindres à l'aide d'un taraud approprié.

• S'assurer que :  
- les plans de joint ne présentent aucune rayure ou trace de choc.

- les éventuelles fissures entre les sièges de soupapes n'excèdent pas la valeur prescrite.

• Contrôler que l'arbre à cames et le vilebrequin se trouvent encore en position de PMH.

**!** Sur l'arbre à cames, les cames du cylindre n° 1 (coté distribution) doivent être orientées uniformément vers le haut (flèches). Pour le vilebrequin, son pignon doit pouvoir être bloqué par l'outil [2] avec les repères (1) et (2) l'un en face de l'autre (Fig.61).

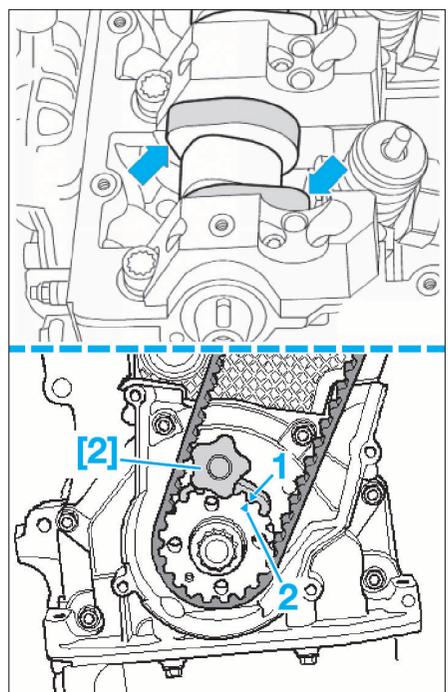


FIG. 61

• À l'aide d'une règle de planéité et d'un jeu de cales d'épaisseur, contrôler la planéité du plan de joint de la culasse. En cas de valeur hors tolérance, prévoir le remplacement de la 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, pour déterminer l'épaisseur du joint de culasse à monter.

**!** Prendre en compte la cote de dépassement de piston la plus élevée pour le choix du joint et tourner le vilebrequin dans son sens normal de rotation.

• Reposer un joint de culasse neuf en orientant le repère «TOP» ou sa référence vers le haut et la languette comportant les repères d'épaisseur côté filtre à huile.

• Mettre en place 2 douilles de centrage appropriées.

• Reposer la culasse.

• Mettre en place 10 vis neuves sur la culasse.

• Serrer les vis de culasse en respectant l'ordre et le couple de serrage prescrits (Fig.60).

Pour la suite de la repose, reprendre les opérations de dépose dans l'ordre inverse en respectant les points suivants :

- procéder à la repose et au calage de la courroie de distribution (voir opération concernée).

- reposer et rebrancher toutes les connexions électriques et durits en respectant leur cheminement et le sens de circulation des fluides.

- respecter les couples de serrage prescrits.

- remplacer tous les joints d'étanchéité et les écrous autofreinés.

- procéder à la repose des transmissions.

- contrôler et effectuer la mise à niveau en huile préconisée du moteur.

- procéder au remplissage et à la purge du circuit de refroidissement.

**!** Si les poussoirs hydrauliques ont été déposés ou remplacés, attendre 30 minutes, avant de démarrer le moteur, afin de permettre aux poussoirs de se tasser, et ainsi d'éviter tout contact entre les soupapes et les pistons.

CULASSE (MOTEURS 16V)

OUTILLAGE SPÉCIFIQUE

- [1]. Contre-appui (ref. T10051) (Fig.62).

- [2]. Outil de blocage de vilebrequin (ref. T10100) (Fig.67).

- [3]. Outil de blocage de vilebrequin (ref. T10050) (Fig.67).

DÉPOSE AVEC GRAND SUPPORT MOTEUR DROIT

• Débrancher la batterie.

• Déposer :

- le cache moteur.

- le boîtier du filtre à air.

• Effectuer la vidange du circuit de refroidissement (voir opération concernée). Débrancher également la durit supérieure de refroidissement au niveau du radiateur d'huile.

• Dévisser le tuyau menant au radiateur de recyclage des gaz d'échappement.

• Déposer le tuyau de retour d'huile de turbo.

• Déposer les durits d'alimentation (2) et de retour (3) de carburant sur la pompe tandem (Fig.55).

• Déposer :

- les différentes durits d'air de suralimentation gênantes.

- les différents faisceaux, connecteurs, durits de refroidissement et de carburant, tuyaux d'huile attenants à la culasse.

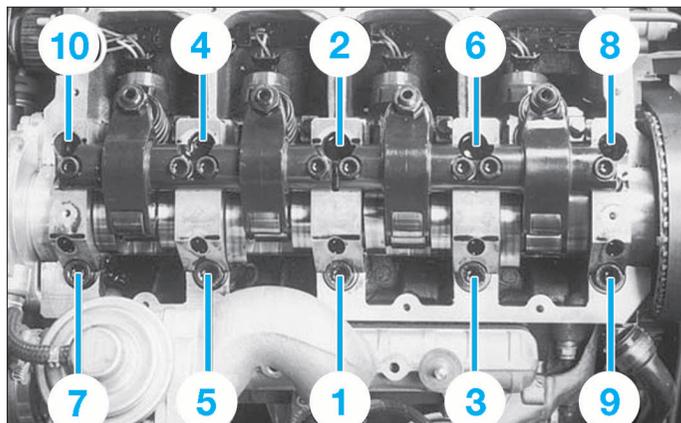


FIG. 60

- Dévisser les différents tuyaux inférieurs et supérieurs sur le catalyseur puis désolidariser ce dernier du turbo.
- Déposer le boîtier de sortie d'eau situé sous la pompe tandem.
- Déposer la courroie de distribution (voir opération concernée).
- Retirer les goupilles de blocage des pignons d'arbres à cames.
- Déposer les 3 vis de fixation de chaque pignon d'arbre à cames puis ces derniers.
- À l'aide de l'outil [1], desserrer la vis (1) de chaque moyeu d'arbre à cames de deux tours (Fig.62).

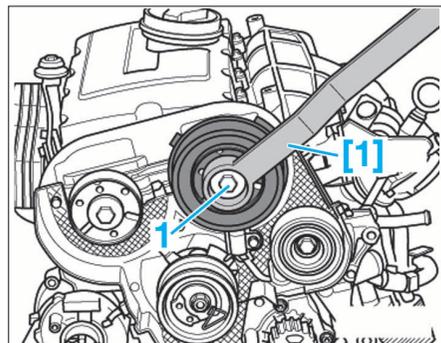


FIG. 62

- À l'aide d'un extracteur, retirer les moyeux d'arbre à cames.
- Déposer (Fig.63) :
  - l'écrou (flèche) du galet tendeur de la courroie de distribution.
  - les vis (2), (3), (4) et 5).

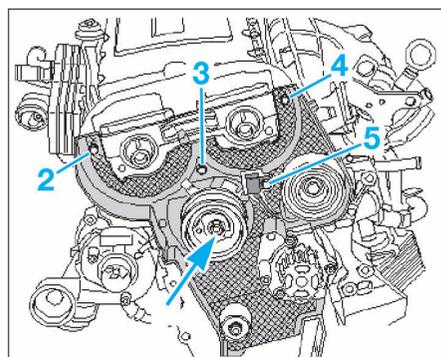


FIG. 63

- Desserrer progressivement et dans l'ordre inverse du serrage prescrit les vis de fixation du couvercle (Fig.64).

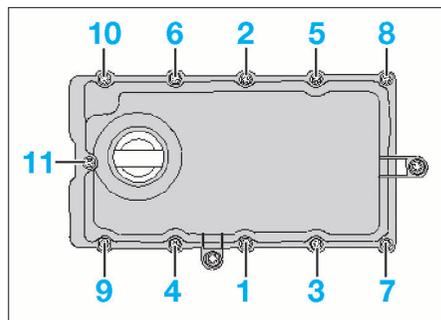


FIG. 64

- Déposer le couvercle.
- Déposer les vis (1), (3) et (5) (Fig.65).
- Desserrer progressivement et en plusieurs passes les vis (2) et (4) puis les déposer.
- Déposer la rampe de culbuteurs d'injecteur-pompe.

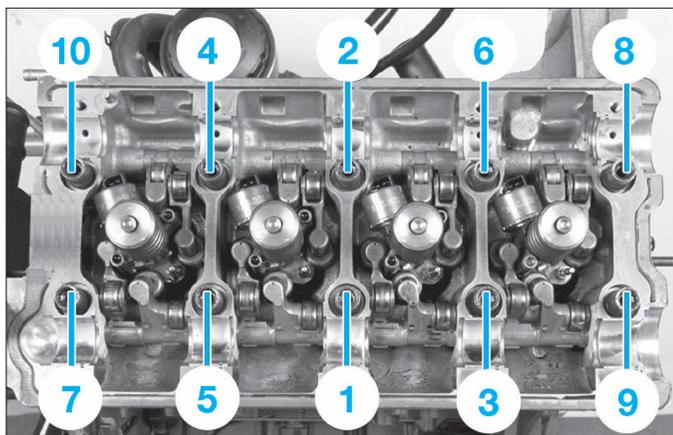


FIG. 66

- Déposer les vis (6) à (10).
- Desserrer progressivement et dans l'ordre inverse du serrage prescrit les vis de fixation de la culasse (Fig.66).
- Soulever et dégager la culasse, en s'assurant que toutes les connexions électriques et durits attenantes soient débranchées.
- Récupérer le joint de culasse.

**DÉPOSE AVEC PETIT SUPPORT MOTEUR DROIT**

- Débrancher la batterie.
- Déposer :
  - le cache moteur.
  - le boîtier du filtre à air.
- Effectuer la vidange du circuit de refroidissement (voir opération concernée). Débrancher également la durit supérieure de refroidissement au niveau du radiateur d'huile.
- Dévisser le tuyau menant au radiateur de recyclage des gaz d'échappement.
- Déposer les tuyaux d'alimentation et de retour d'huile de turbo.
- Déposer le support de turbo.
- Déposer :
  - les différentes durits d'air de suralimentation gênantes.
  - les différents faisceaux, connecteurs, durits de refroidissement et de carburant, tuyaux d'huile attenants à la culasse.

- Déposer les durits d'alimentation (2) et de retour (3) de carburant sur la pompe tandem (Fig.55).
- Déposer le tube de guidage de la jauge à huile.
- Retirer le réservoir de dépression de son support.
- Réaliser un montage en soutien sous l'ensemble moteur-boîte puis déposer la courroie de distribution (voir opération concernée).
- Retirer les goupilles de blocage des pignons d'arbres à cames.

- Déposer les 3 vis de fixation de chaque pignon d'arbre à cames puis ces derniers.
- À l'aide de l'outil [1], desserrer la vis (1) de chaque moyeu d'arbre à cames de deux tours (Fig.62)
- À l'aide d'un extracteur, retirer les moyeux d'arbre à cames.

- Déposer (Fig.63) :
  - le galet tendeur de la courroie de distribution.
  - les vis (2), (3), (4) et (5).
- Déposer le goujon du galet denteur de la courroie de distribution à l'aide de deux contre-écrous M8.
- Desserrer progressivement et dans l'ordre inverse du serrage prescrit les vis de fixation du couvercle (Fig.64).

- Déposer le couvercle.
- Déposer les vis (1), (3) et (5) (Fig.65).
- Desserrer progressivement et en plusieurs passes les vis (2) et (4) puis les déposer.
- Déposer la rampe de culbuteurs d'injecteur-pompe.
- Déposer les vis (6) à (10).

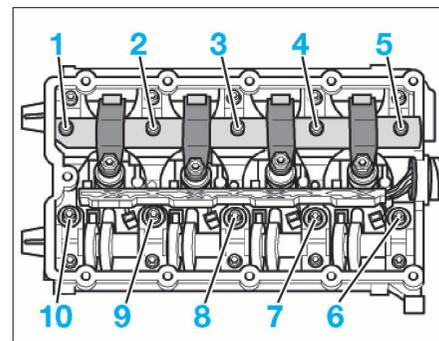


FIG. 65

- Desserrer progressivement et dans l'ordre inverse du serrage prescrit les vis de fixation de la culasse (Fig.66).
- Soulever et dégager la culasse, en s'assurant que toutes les connexions électriques et durits attenantes soient débranchées.
- Récupérer le joint de culasse.

**REPOSE**



Après chaque démontage remplacer impérativement les vis de fixation de la culasse. Afin d'obtenir un serrage correct, les vis de culasse ne doivent pas être huilées avant d'être reposées et leur logement dans la culasse ainsi que les taraudages dans le bloc-cylindres doivent être parfaitement asséchés. Ne sortir le joint de culasse de son emballage qu'au moment de sa mise en place. Si la culasse est remplacée, lubrifier les cames de l'arbre à cames ainsi que les poussoirs et leur logement avant de reposer le couvercle. Lubrifier également les rouleaux des culbuteurs d'injecteurs-pompes.

- 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 plans de joint et notamment ceux des pièces en aluminium. Apporter le plus grand soin à cette opération de manière à éviter toute introduction de corps étranger dans les canalisations d'huile et de refroidissement.
  - chaque emplacement de vis dans la culasse puis assécher et nettoyer chaque orifice taraudé dans le bloc-cylindres à l'aide d'un taraud approprié.
- S'assurer que :
  - les plans de joint ne présentent aucune rayure ou trace de choc.
  - les éventuelles fissures entre les sièges de soupapes n'excèdent pas la valeur prescrite.
  - Contrôler que les arbres à cames et le vilebrequin se trouvent encore en position de PMH.

Sur les arbres à cames, les gorges (flèches) prévues pour les clavettes doivent être orientées vers le haut. Pour le vilebrequin, son pignon doit pouvoir être bloqué par l'outil [2] ou [3] avec les repères (1) et (2) l'un en face de l'autre (Fig.67).

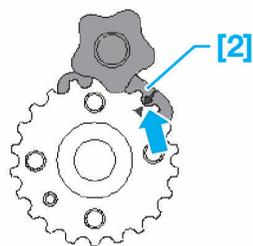
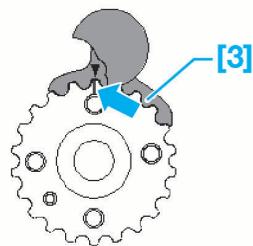
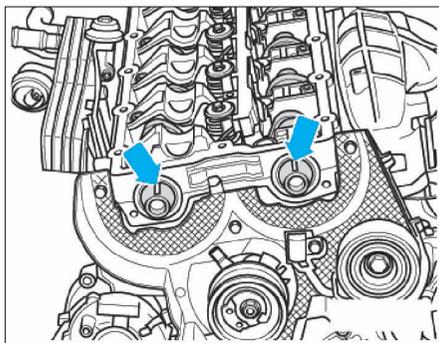


FIG. 67

- À l'aide d'une règle de planéité et d'un jeu de cales d'épaisseur, contrôler la planéité du plan de joint de la culasse. En cas de valeur hors tolérance, prévoir le remplacement de la 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, pour déterminer l'épaisseur du joint de culasse à monter.

Prendre en compte la cote de dépassement de piston la plus élevée pour le choix du joint et tourner le vilebrequin dans son sens normal de rotation.

- Reposer un joint de culasse neuf en orientant le repère «TOP» ou sa référence vers le haut et la languette comportant les repères d'épaisseur côté filtre à huile.
- Mettre en place 2 douilles de centrage appropriées.
- Reposer la culasse.
- Mettre en place 10 vis neuves sur la culasse.
- Serrer les vis de culasse en respectant l'ordre et le couple de serrage prescrits (Fig.66).
- S'assurer de la présence de la tête sphérique (flèche) et de son joint (Fig.68).
- Reposer la rampe de culbuteurs d'injecteur-pompe en procédant comme suit (Fig.65) :

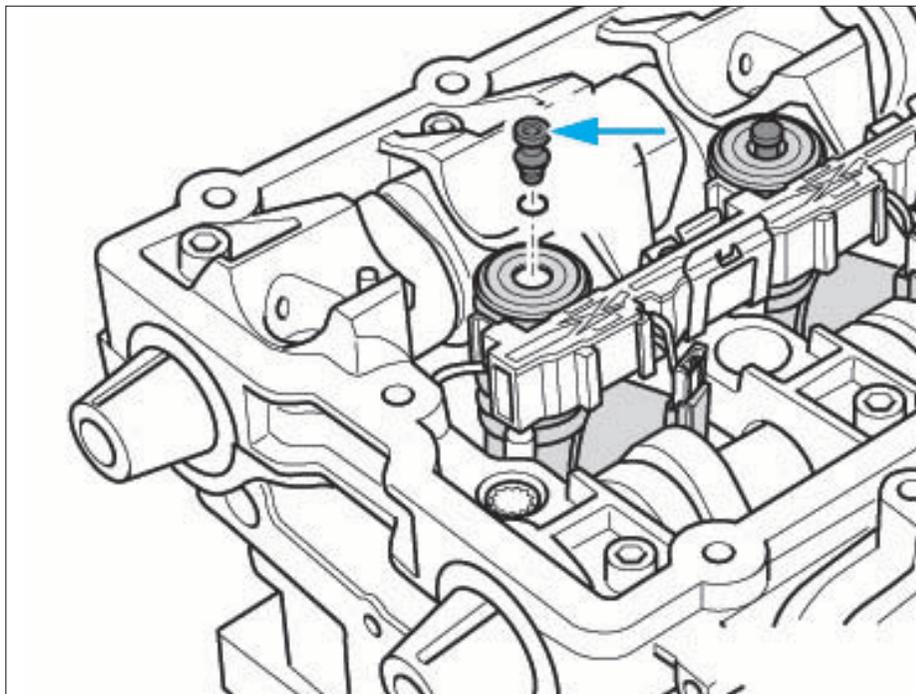


FIG. 68

- serrer progressivement et en plusieurs passes les vis (2) et (4) jusqu'à ce que la rampe de culbuteur prenne appui sur le cadre de palier.
- serrer les vis (1), (3) et (5) au couple prescrit.
- serrer les vis (2) et (4) au couple prescrit.
- serrer les vis (6) à (10) au couple prescrit.

- Procéder à la dépose de la pompe tandem, du raccord de sortie d'eau et des collecteurs d'admission et d'échappement, puis récupérer les joints.
- À l'aide de l'outil [1], déposer la bague (moteur 8V) ou les bagues (moteurs 16V) d'étanchéité d'arbre(s) à cames (Fig.69).



À la dépose de la bague d'étanchéité, veiller à ne pas endommager ses portées dans la culasse ou le chapeau de palier sur l'arbre à cames.

Pour la suite de la repose, reprendre les opérations de dépose dans l'ordre inverse en respectant les points suivants :

- Procéder à la repose et au calage de la courroie de distribution (voir opération concernée).
- Reposer et rebrancher toutes les connexions électriques et durits en respectant leur cheminement et le sens de circulation des fluides.
- Respecter les couples de serrage prescrits.
- Remplacer tous les joints d'étanchéité et les écrous autofreinés.
- Procéder à la repose des transmissions.
- Contrôler et effectuer la mise à niveau en huile préconisée du moteur.
- Procéder au remplissage et à la purge du circuit de refroidissement.



Si les poussoirs hydrauliques ont été déposés ou remplacés, attendre 30 minutes, avant de démarrer le moteur, afin de permettre aux poussoirs de se tasser, et ainsi d'éviter tout contact entre les soupapes et les pistons.

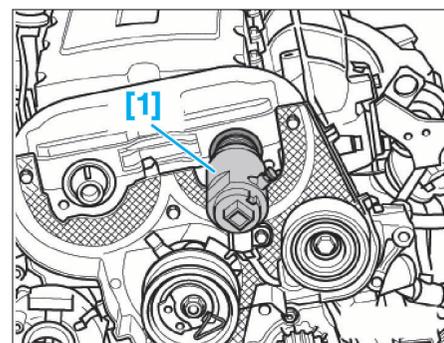


FIG. 69

### REMISE EN ÉTAT DE LA CULASSE



Cette opération s'effectue culasse déposée.

#### OUTILLAGE SPÉCIFIQUE

- [1]. Extracteur du joint de sortie d'arbre à cames (ref. 3240) (Fig.69).
- [2]. Outil de repose du joint de sortie d'arbre à cames (ref. 10-203) (Fig.73) ou (Fig.75).

#### DÉMONTAGE



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

#### Moteur 8V

- Déposer les 2 rampes de culbuteurs en commençant par desserrer leurs vis de fixation extérieures (1) puis intérieures (2) sur chacune d'elle (Fig.70).

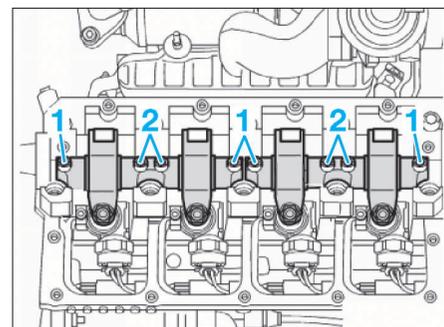


FIG. 70



Veiller à bien repérer leur position et leur appariement afin de conserver le calage de base des injecteurs-pompes.

- Desserrer progressivement et par passes successives les vis de fixation des chapeaux de paliers d'arbre à cames n° 1, 3 et 5 puis alternativement et en diagonale les chapeaux n° 2 et 4.



Le palier d'arbre à cames n° 1 se situe côté distribution.

- Dégager :
  - les chapeaux de paliers avec leurs coussinets et rondelles.
  - l'arbre à cames et récupérer les coussinets restés dans la culasse.
- Déposer :
  - les brides de serrage des injecteurs-pompes et ces derniers en utilisant un extracteur à inertie (Fig.71).
  - les poussoirs hydrauliques.



Prendre soin de ranger les poussoirs hydrauliques dans l'ordre, en les posant sur la face lisse orientée normalement vers l'arbre à cames, soit dans leur position inverse de fonctionnement.

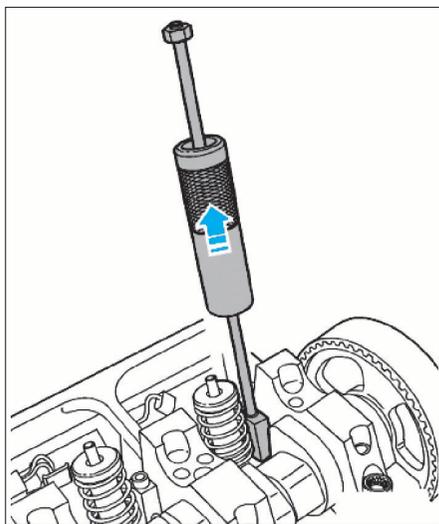


FIG. 71

**Moteurs 16V**

- Déposer les injecteurs-pompes (voir opération concernée).
- Déposer le palier d'arbre à cames en procédant dans le sens inverse de la repose (Fig.74).
- Dégager les arbres à cames et récupérer les coussinets restés dans la culasse.
- Déposer les poussoirs hydrauliques.



Prendre soin de ranger les poussoirs hydrauliques dans l'ordre, en les posant sur la face lisse orientée normalement vers l'arbre à cames, soit dans leur position inverse de fonctionnement.

**Tous types**

- Réaliser le démontage de chaque soupape à l'aide d'un lève-soupapes approprié, en prenant soin de placer l'outil dans l'axe de la soupape pour comprimer les ressorts avec précaution. Déposer les clavettes, la coupelle et les ressorts. Dégager la soupape et récupérer, le joint de tige de soupape.
- Nettoyer la culasse ainsi que toutes les pièces qui y seront montées.

- Nettoyer et dégraisser les plans de joints de la culasse ainsi que les surfaces d'appui des chapeaux de paliers d'arbre à cames n°1 et 5 (moteur 8V). 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 plans de joint en aluminium. Apporter le plus grand soin à cette opération de manière à éviter toute introduction de corps étranger dans les canalisations d'huile, de refroidissement et de combustible.

**REMONTAGE**

- Souffler toutes les canalisations de la culasse et particulièrement celles assurant la lubrification de ou des arbre(s) à cames et les conduits de combustible.
- Contrôler tous les jeux de fonctionnement des pièces entre-elles. Prévoir la rectification ou l'échange des pièces hors tolérances, ou le remplacement de la culasse, le cas échéant.



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. Calculer la cote de rectification maxi. des sièges de soupapes (voir opération concernée).

Le contrôle du jeu axial de l'arbre à cames pour le moteur 8V s'effectue poussoirs hydrauliques et chapeaux de paliers n° 1 et 5 déposés. Le contrôle du jeu axial des arbres à cames pour le moteur 16V s'effectue rampe de culbuteurs d'injecteur-pompe déposé et palier d'arbres à cames monté.

- 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).
- Prendre soin de remplacer tous les joints d'étanchéité. Pour les joints de tiges de soupapes utiliser un poussoir approprié et huiler les lèvres des joints.
- Après le remontage des soupapes, frapper légèrement sur chaque coupelle de ressorts pour stabiliser les clavettes, à l'aide d'un maillet et d'une cale en bois.
- Reposer les poussoirs hydrauliques et les coussinets d'arbre à cames dans la culasse à leur emplacement respectif.



Veiller au positionnement correct des ergots de centrage des coussinets d'arbre à cames dans les chapeaux de paliers et la culasse.

**Moteur 8V**

- Mettre en place l'arbre à cames huilé, cône côté distribution et sommets des cames du cylindres n° 1 vers le haut (Fig.61).
- Reposer les chapeaux de paliers d'arbre à cames, munis de leur coussinet respectif et en respectant les points suivants :
  - mettre les rondelles des vis de palier sous les chapeaux de paliers.
  - appliquer sous les portées (1) des chapeaux de paliers n° 1 et 5 une fine couche de pâte d'étanchéité appropriée (par exemple VW AMV 174 004 01), en veillant à ce que le produit ne recouvre pas les gorges (2) (Fig.72).
  - serrer avec des vis neuves alternativement et en diagonale les chapeaux de paliers n° 2 et 4 puis progressivement ceux des chapeaux n° 1, 3 puis 5.
- Reposer une bague d'étanchéité neuve en bout d'arbre à cames, après avoir nettoyé et dégraissé son logement dans la culasse et sa portée sur l'arbre à cames.

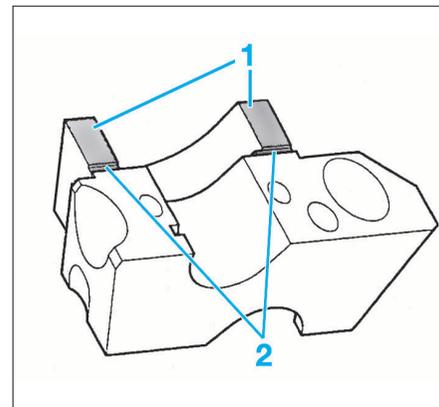


FIG. 72



La repose de la bague d'étanchéité d'arbre à cames doit être réalisée méticuleusement. Cette opération nécessite impérativement l'outil [2] avec une vis M12 x 65, car cette bague d'étanchéité ne doit pas être frappée et possède des surfaces d'appui bien précises destinées à recevoir le mandrin au montage (Fig.73).

Avant la repose, la lèvre de la bague d'étanchéité ne doit pas être lubrifiée et la portée de l'arbre à cames doit être soigneusement dégraissée. Enfin pour éviter de détériorer la lèvre de la bague, recouvrir la gorge de l'extrémité de l'arbre à cames avec un ruban adhésif.

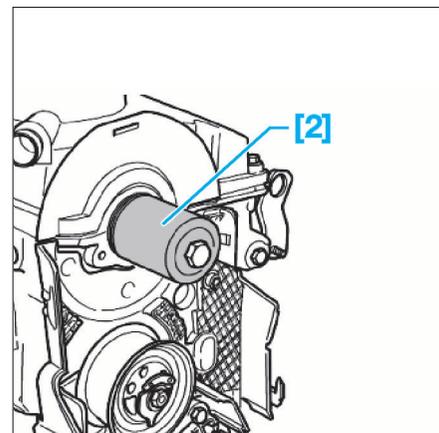


FIG. 73

- Procéder à la repose :
  - des injecteurs-pompes avec des joints neufs et régler leur position de montage si nécessaire (voir opération concernée).
  - des rampes de culbuteurs avec des vis neuves, en serrant en un premier temps les vis intérieures (2) , puis dans un second temps les vis extérieures (1) (Fig.70).

**Moteurs 16V**

- Mettre en place les arbres à cames huilés, cône côté distribution et gorges (flèches) prévues pour les clavettes orientées vers le haut (Fig.67).
- Reposer le palier d'arbre à cames après y avoir appliqué sur son pourtour de la pâte d'étanchéité d'une épaisseur de 2 mm.
- Serrer :
  - dans l'ordre indiqué les vis du palier d'arbres à cames (Fig.74).
  - les vis (1), (3) , (5), (7) et (9) de la rampe de culbuteurs d'injecteur-pompe de 90° supplémentaire.
- Reposer une bague d'étanchéité neuve en bout de chaque arbre à cames, après avoir nettoyé et dégraissé leur logement dans la culasse et leur portée sur l'arbre à cames.

GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE

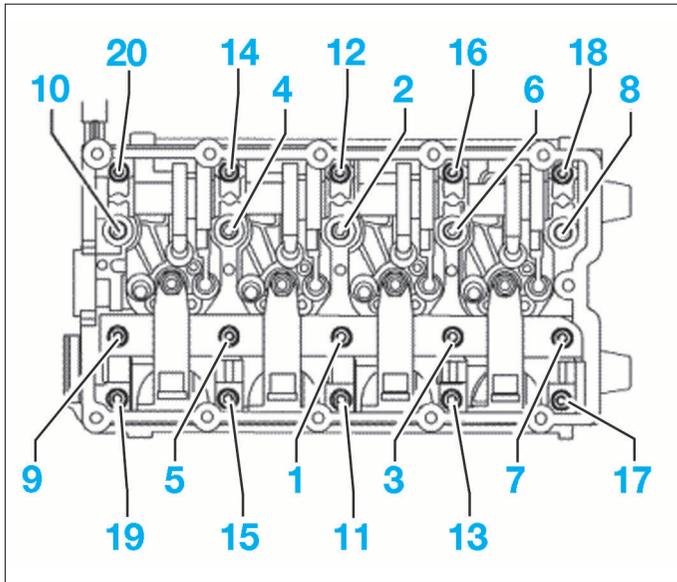


FIG. 74



La repose de la bague d'étanchéité d'arbre à cames doit être réalisée méticuleusement. Cette opération nécessite impérativement l'outil [2] avec une vis M12 x 60, car cette bague d'étanchéité ne doit pas être frappée et possède des surfaces d'appui bien précises destinées à recevoir le mandrin au montage (Fig.75). Avant la repose, la lèvres de la bague d'étanchéité ne doit pas être lubrifiée et la portée de l'arbre à cames doit être soigneusement dégraissée. Enfin pour éviter de détériorer la lèvres de la bague, recouvrir la gorge de l'extrémité de l'arbre à cames avec un ruban adhésif.

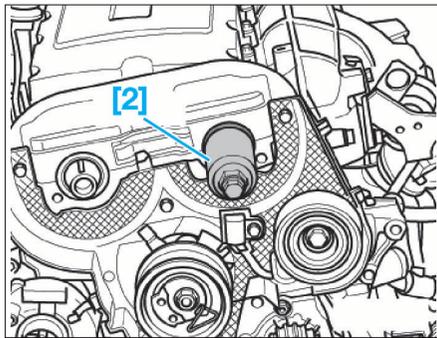
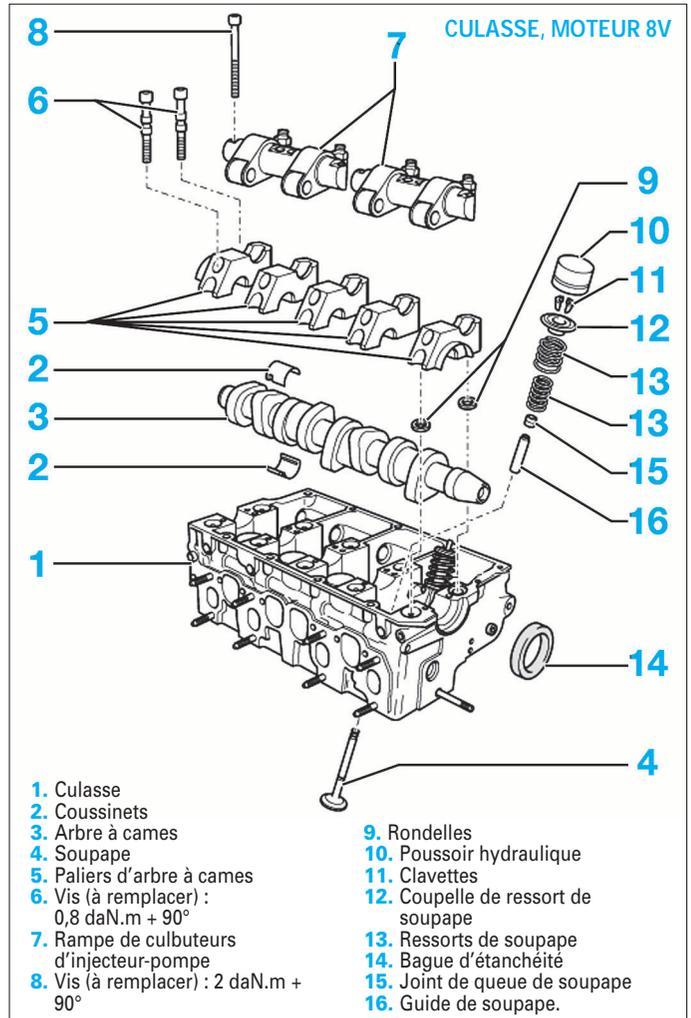
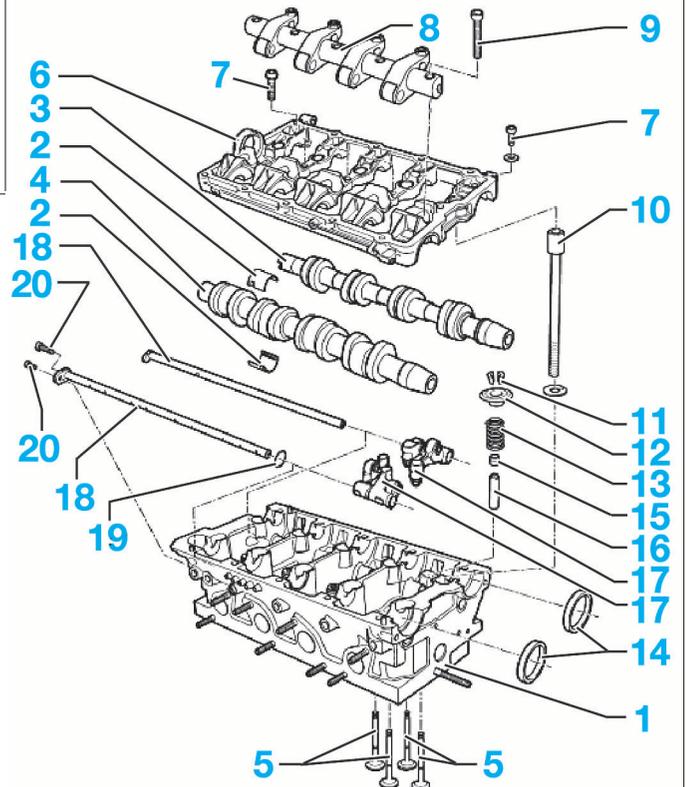


FIG. 75

1. Culasse
2. Coussinets
3. Arbre à cames d'admission
4. Arbre à came d'échappement
5. Soupapes
6. Palier d'arbre à cames
7. Vis : 2 daN.m
8. Rampe de culbuteurs d'injecteur-pompe
9. Vis (à remplacer) : 2 daN.m + 90°
10. Vis (à remplacer) : 4 daN.m + 6 daN.m + 90° + 90°
11. Clavettes
12. Coupelle de ressort de soupape
13. Ressorts de soupape
14. Bague d'étanchéité
15. Joint de queue de soupape
16. Guide de soupape
17. Culbuteur à galet
18. Axe des culbuteurs à galet
19. Joint torique
20. Vis : 1 daN.m.



CULASSE, MOTEUR 16V



# Groupe mototracteur

## ENSEMBLE MOTEUR-BOÎTE DE VITESSES

### DÉPOSE-REPOSE



Avant toute intervention sur un circuit hydraulique (combustible, refroidissement, climatisation...), prévoir l'écoulement du liquide ou du fluide (le circuit de climatisation nécessite un matériel spécifique) et obturer impérativement tous les orifices laissés libres à l'aide de bouchons neufs appropriés, afin d'éviter l'introduction d'impureté ou d'humidité.



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

- Débrancher et déposer la batterie avec son support (3 vis).
- Déposer :
  - le cache moteur.
  - le corps de filtre à air en même temps que le débitmètre d'air et le tuyau de raccord.
  - la protection sous moteur.
  - les parties avant des passages de roue avant gauche et droit.
- Effectuer la vidange du circuit de refroidissement (voir opération concernée). Débrancher également la durit supérieure de refroidissement au niveau du radiateur d'huile.
- Déposer :
  - les différentes durits d'air de suralimentation gênantes.
  - les différents faisceaux, connecteurs, durits de refroidissement et de carburant, tuyaux d'huile attenants au moteur et à la boîte de vitesses.
  - la courroie des accessoires (voir opération concernée).
  - l'alternateur (voir chapitre "Équipement électrique").
- Déposer la commande des vitesses de la boîte de vitesses.
- Pincer la durit du cylindre récepteur d'embrayage puis la débrancher au niveau de la conduite de la vis de purge.
- Déposer, au niveau du tablier, les durits du radiateur de chauffage.
- Déposer le volet de la tubulure d'admission.
- Débrancher la barrette de connecteurs des bougies de préchauffage.
- Dévisser les différents tuyaux inférieurs et supérieurs sur le catalyseur puis désolidariser ce dernier du turbo.
- Dévisser de deux tours les fixations des supports moteur et boîte de vitesses.
- Déposer par le bas le support des motoventilateurs.
- Déposer le radiateur par le haut.
- Dévisser le compresseur de climatisation de son support.
- Fixer le compresseur de climatisation sur le porte-serrure sans débrancher les canalisations de réfrigération et de façon à ce que les canalisations ne subissent aucune contrainte.
- Débrancher le connecteur du capteur de niveau et de température d'huile sur le carter d'huile moteur.
- Déposer le tirant anti-basculément.
- Déposer :
  - le support du catalyseur.
  - la traverse avant du plancher (Fig.56).
  - le support du système d'échappement.
- Déposer le catalyseur en le tournant de 180° dans le sens horaire. Pour cela, pousser l'ensemble moteur/boîte quelque peu vers l'avant.
- Désolidariser les transmissions gauche et droite de la boîte de vitesses puis les suspendre.



Pour les véhicules équipés de la boîte séquentielle, la transmission droite doit être déposée (voir chapitre "Transmission").

- Réaliser un montage en soutien sous le moteur à l'aide d'un cric d'atelier.
- Déposer les fixations des supports moteur et boîte de vitesses.
- Abaisser prudemment le moteur en même temps que la boîte de vitesses.



Le moteur et la boîte de vitesses doivent être guidés avec précaution lors de l'abaissement pour éviter tout endommagement de la carrosserie.

À la repose, respecter les points suivants :

- remplacer systématiquement tous les écrous autofreinés et tous les joints d'étanchéité.
- contrôler l'état d'usure de la butée d'embrayage, la remplacer si nécessaire.
- graisser très légèrement les cannelures de l'arbre primaire avec de la graisse appropriée (par exemple VW G 000 100).
- s'assurer de la présence des douilles de centrage sur le bloc-cylindres et sur la boîte de vitesses.
- ajuster la position de l'ensemble moteur-boîte sur ses supports supérieurs et remplacer les vis prescrites.
- respecter les couples de serrage prescrits.
- procéder à la purge du circuit d'embrayage (voir chapitre "Embrayage").
- effectuer la mise à niveau en huile de la transmission (voir chapitre "Boîte de vitesses").

- procéder au réglage des commandes de vitesses (voir chapitre "Boîte de vitesses").
- réamorcer le circuit de combustible avant de rebrancher la canalisation de retour sur le filtre. Utiliser une pompe à dépression manuelle et amorcer le circuit par cette canalisation puis rebrancher celle-ci.
- procéder au remplissage et à la purge du circuit de refroidissement (voir opération concernée).
- 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

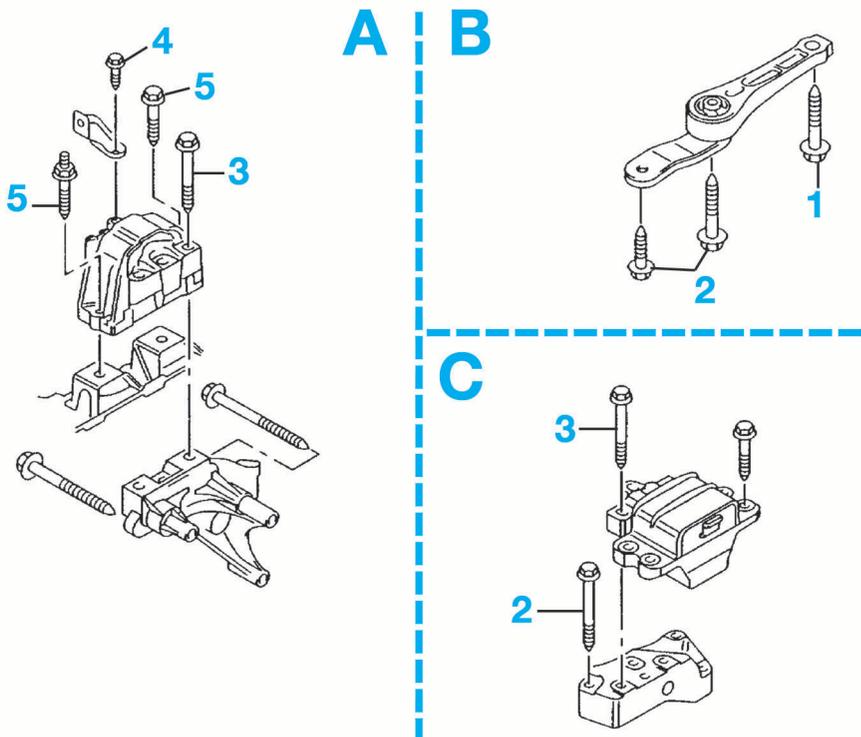


Cette opération s'effectue moteur déposé (voir opération précédente) et désolidarisé de la boîte de vitesses, après la dépose du démarreur. Au cours du démontage, prendre soin de repérer l'ensemble des pièces et leur appariement en vue du remontage.

À la dépose, respecter les points suivants :

- nettoyer soigneusement l'ensemble des pièces, les plans de joints, les surfaces de contact, les vis enduites de frein filet, les canalisations de lubrification et de refroidissement. Nous vous conseillons d'éviter de gratter les pièces mais d'utiliser pour leur nettoyage, un décapant chimique approprié (par exemple Loctite Décapoint).
- procéder au contrôle des pièces puis à la rectification ou à l'échange de celles qui sont endommagées suivant leurs caractéristiques et leur disponibilité en rechange. Pour cela, se reporter aux "Caractéristiques".

### SUPPORTS DE L'ENSEMBLE MOTEUR/BOÎTE DE VITESSES ET COUPLES DE SERRAGE



- A. Côté droit
- B. Arrière
- C. Côté gauche.

- 1. 10 daN.m + 90°
- 2. 4 daN.m + 90°

- 3. 6 daN.m + 90°
- 4. 2 daN.m + 90°
- 5. 5 daN.m.

(\*) : Remplacer, après chaque démontage, les vis dont le couple de serrage s'exprime en serrage angulaire.

À la repose, respecter les points suivants :

- au cours du remontage, lubrifier systématiquement à l'huile moteur préconisée l'ensemble des pièces en contact.
- remplacer systématiquement les écrous autofreinés et les joints d'étanchéité.
- respecter les couples et ordres de serrage prescrits.
- placer les demi-coussinets rainurés et percés dans le bloc-cylindres et les demi-coussinets lisses dans les chapeaux de paliers (Fig.76).

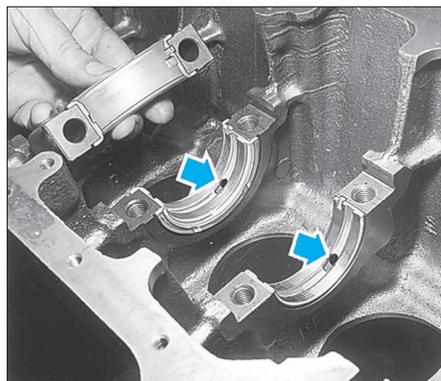
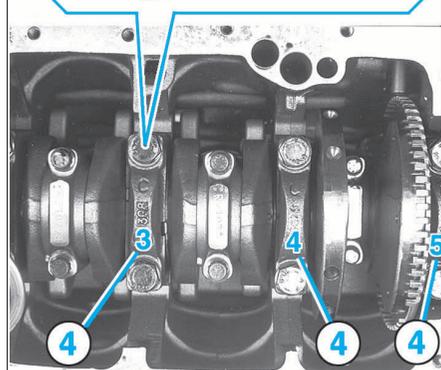
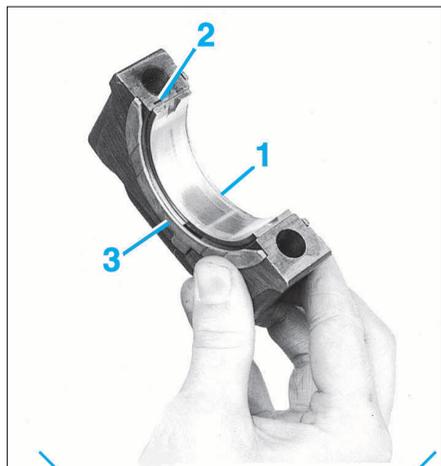


FIG. 76

- aligner les ergots de centrage des demi-coussinets n° 3. Ces derniers comportent des évidements pour recevoir des cales de réglages 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 (Fig.77).



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

- 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, et par passes successives en commençant par le chapeau central.

- contrôler le jeu axial du vilebrequin et s'assurer que celui-ci tourne librement. Si le jeu axial est incorrect, remplacer les cales de réglage.

- réaliser l'assemblage des ensembles bielle-piston à l'aide d'un mandrin approprié en respectant leur appariement et leur sens de montage. 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 (Fig.78).

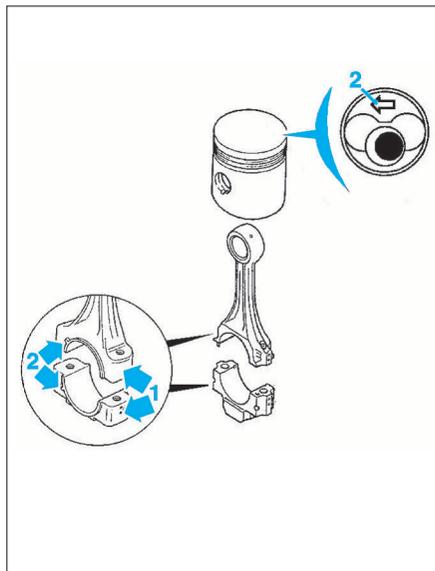


FIG. 78

- 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°, en évitant d'aligner leur coupe à l'axe du piston.

- 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.

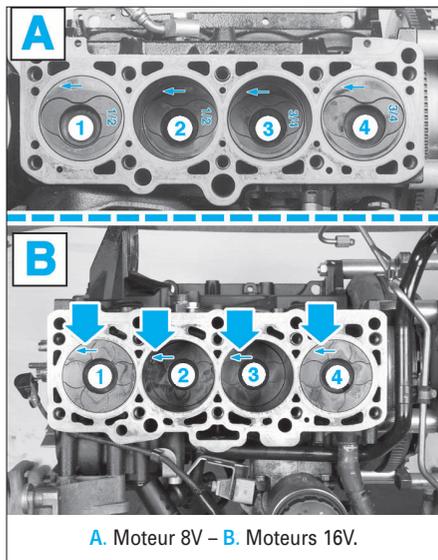
- contrôler le jeu axial des bielles. En cas de valeur incorrecte, contrôler les dimensions du vilebrequin, de la bielle et des coussinets. Remplacer l'élément hors tolérance.

- monter le demi-coussinet avec un trait noir dans la tête de la bielle, en centrant son ergot dans l'évidement de la bielle.

- mettre en place chaque ensemble bielle-piston dans son cylindre respectif en orientant les flèches sur le piston vers la distribution (Fig.78) et (Fig.79).

FIG. 77

Moteur 8V, s'assurer que les empreintes des soupapes d'admission des pistons 1 et 2 soient dirigées vers le volant moteur et celles des pistons 3 et 4 vers la distribution. Moteurs 16V, la flèche sur le piston doit être orientée vers la distribution (Fig.79).



A. Moteur 8V - B. Moteurs 16V.

FIG. 79

- appliquer sur le plan de joint du carter d'huile un cordon de pâte d'étanchéité appropriée à base de silicone (par exemple VW D176 404 A2), d'une largeur de 2 à 3 mm et en contournant de l'intérieur les alésages de ses vis de fixation (Fig.29).

Après application de la pâte d'étanchéité, les éléments doivent être assemblés dans les 5 minutes.

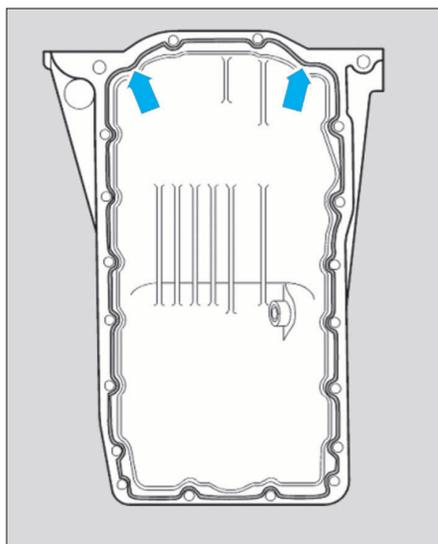
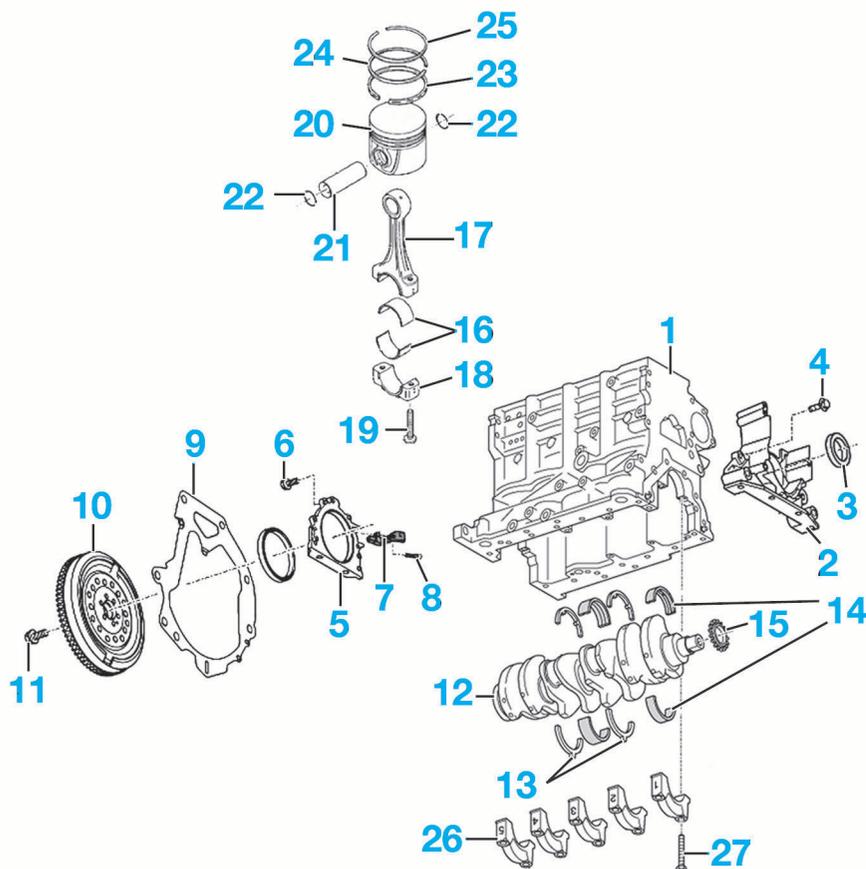


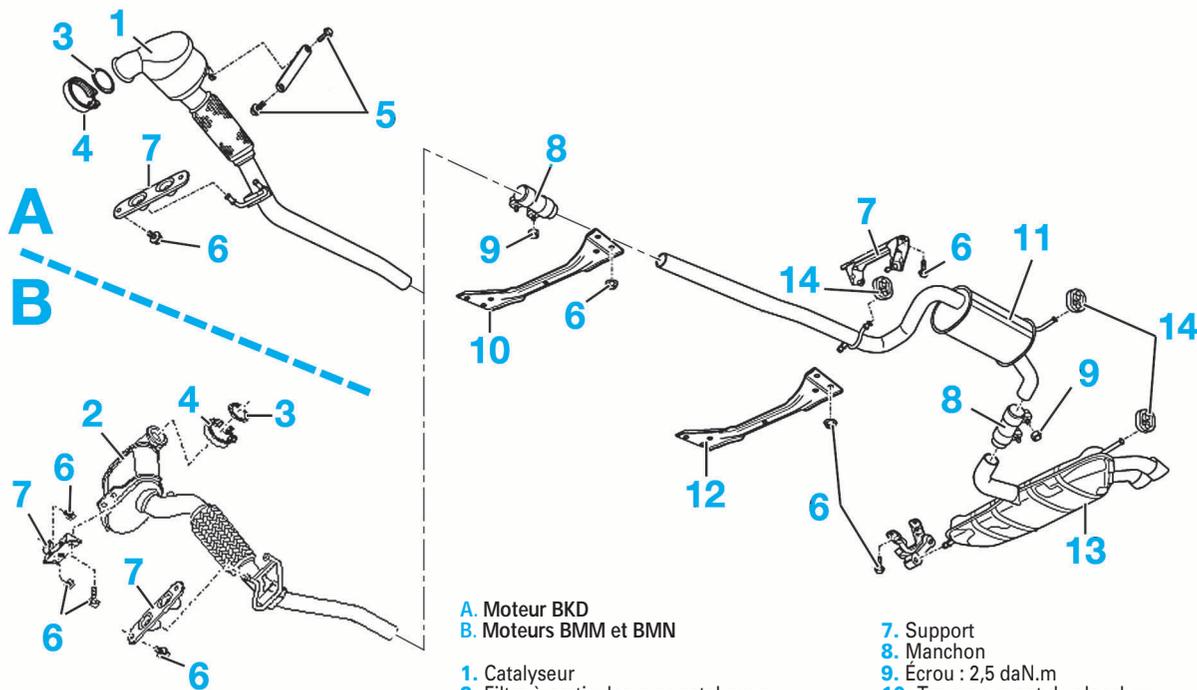
FIG. 80

BLOC-CYLINDRES ET ÉQUIPAGE MOBILE



1. Bloc-cylindres
2. Porte bague d'étanchéité avant
3. Bague d'étanchéité
4. Vis (à remplacer) : 1,5 daN.m
5. Porte bague d'étanchéité arrière
6. Vis : 1,5 daN.m
7. Capteur de régime moteur
8. Vis : 0,45 daN.m
9. Plaque intermédiaire
10. Volant moteur
11. Vis (à remplacer) : 6 daN.m + 90°
12. Vilebrequin
13. Cales de réglage du jeu axial
14. Coussinets de palier de vilebrequin
15. Pignon de vilebrequin
16. Coussinets de bielle
17. Bielle
18. Chapeau de bielle
19. Vis (à remplacer) : 3 daN.m + 90°
20. Piston
21. Axe de piston
22. Circlips
23. Segment raqueur
24. Segment d'étanchéité
25. Segment coup de feu
26. Chapeaux de palier de vilebrequin
27. Vis (à remplacer) : 6,5 daN.m + 90°.

ÉCHAPPEMENT



A. Moteur BKD  
B. Moteurs BMM et BMN

1. Catalyseur
2. Filtre à particules avec catalyseur
3. Joint
4. Collier
5. Vis : 4 daN.m
6. Vis/écrou : 2,3 daN.m

7. Support
8. Manchon
9. Écrou : 2,5 daN.m
10. Traverse avant de plancher
11. Silencieux intermédiaire
12. Traverse arrière de plancher
13. Silencieux arrière
14. Supports élastiques.

GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE

GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE



ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE

