

Moteur Diesel 1.8 Duratorq TDCi

CARACTÉRISTIQUES

Généralités

Moteur Diesel 4 temps à injection directe, 4 cylindres en ligne verticaux, disposé transversalement à l'avant du véhicule. Bloc-cylindres et culasse en fonte. Distribution par simple arbre à cames en tête, avec entraînement mixte, chaîne et courroie. Entraînement de la pompe d'injection depuis le vilebrequin par une chaîne double. Entraînement de l'arbre à cames depuis la pompe d'injection par une courroie crantée.

Type moteur	KKDA
Alésage x course (mm)	82,5 x 82
Cylindrée (cm ³)	1 753
Rapport volumétrique	17 à 1
Écart de compression entre cylindres	5 bars maxi
Puissance maxi :	
- CEE (kW à tr/min)	85 à 3 700
- DIN (ch à tr/min)	115 à 3 700
Couple maxi	
- CEE (daN.m à tr/min)	28/30* à 1 900
- DIN (m.kg à tr/min)	28,4/30,5* à 1 900
Norme de dépollution	E4
Pot catalytique	oui
Filtre à particules	Non
Turbocompresseur	Garrett à géométrie variable
Système d'injection	Directe TDCi
Fournisseur	SIEMENS VDO

(*) : Couple temporaire (Overtboost).

Culasse

Culasse en fonte avec sièges de soupapes rapportés. Les guides sont usinés directement dans la matière et ils sont identiques pour l'admission et l'échappement. Demi-paliers d'arbre à cames avec chapeaux amovibles. Des coussinets sont rapportés dans la culasse et les chapeaux, dans lesquels tournent les 5 paliers de l'arbre à cames. Le centrage de la culasse sur le bloc-cylindres est assuré par 2 douilles. Le centrage de la culasse sur le bloc-cylindres est assuré par 2 pions.

Défaut de planéité maxi. du plan de joint inférieur : 0,6 mm.
 Rectification du plan de joint inférieur : non préconisée.
 Alésage d'un logement de poussoir (mm) : 35 à 35,05.
 Alésage d'un chapeau de palier d'arbre à cames (mm) : 30,500 à 30,525.
 Alésage d'un guide de soupape (mm) : 8,000 à 8,025.
 Repérage et sens de montage des chapeaux de paliers : numérotés de 1 à 5 (n°1 côté distribution) et flèche dirigée vers la distribution.

JOINT DE CULASSE

Joint en acier multicouche, monté à sec.
 Sens de montage : un seul sens de part sa forme (repère "TOP" ver le haut" et crans d'épaisseur côté pompe d'injection) (Fig.1).
 6 épaisseurs sont disponibles en fonction de la valeur de dépassement des pistons par rapport au plan de joint du bloc-cylindres. Ces épaisseurs sont identifiables par des crans (2 à 7 crans), réalisés sur une languette située sur le bord extérieur du joint, en face du cylindre n°2.

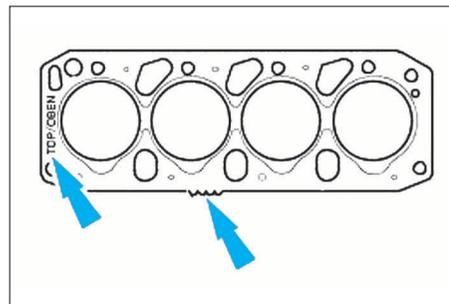


FIG. 1

Caractéristiques du joint de culasse

Dépassement des pistons (mm)	Épaisseur du joint de culasse (mm)	Nombre d'encoches en
0,550 à 0,600	1,27	2
0,601 à 0,650	1,32	3
0,651 à 0,700	1,37	4
0,701 à 0,750	1,42	5
0,751 à 0,800	1,47	6
0,801 à 0,850	1,52	7

VIS DE CULASSE

Vis au nombre de 10 (M12 x 1,5), avec empreinte Torx mâle.
 Longueur des vis de culasse (mesurée sous tête) :
 - les 2 vis situées de chaque côté du palier n°1 de l'arbre à cames (côté distribution) : 137 mm.
 - les 8 autres vis : 177 mm.
 - Remplacement impératif des vis après chaque démontage et serrage à sec.
 - Ordre de serrage : dite "en croix" en débutant par les vis centrales.

SIÈGES DE SOUPAPES

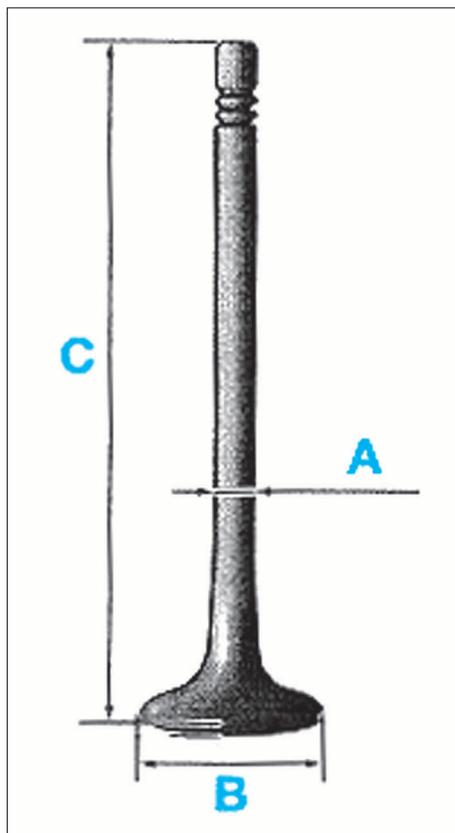
Sièges rapportés par emmanchement dans la culasse, non rectifiables et non disponibles en pièces de rechange.

RESSORTS DE SOUPAPES

Un ressort par soupape, identique pour l'admission et l'échappement.
 Nombre de spires : 6.
 Longueur libre : 43,8 mm.
 Diamètre du fil : 4 mm.
 Sens de montage : repère de couleur dirigé vers le bas.

SOUPAPES

8 soupapes commandées par l'arbre à cames via des poussoirs. Elles sont disposées verticalement dans l'axe des cylindres et parallèles entre elles.
 Joint de tige de soupape à l'admission comme à l'échappement. Elles sont disponibles en une cote origine et une cote réparation.



A. Diamètre de la tige de soupape
B. Diamètre de la tête de soupape
C. Longueur de soupape.

Caractéristiques des soupapes

Caractéristiques (mm)	Admission	Échappement
Longueur :	108	108,75
Diamètre de la tête :	36,5	30
Diamètre de la tige :		
- Origine (standard) :		8
- Réparation (+ 0,2) :		8,2

Poussoirs

Le réglage du jeu de fonctionnement des soupapes s'effectue par montage d'une pastille de réglage entre la came et le poussoir.
Les pastilles sont disponibles en 4 types d'épaisseurs différents allant de 3,5 à 3,65 mm de 0,05 en 0,05 mm.
Sens de montage : inscriptions dirigées vers le poussoir.
Contrôle du jeu aux soupapes : tous les 60.000 km ou tous les 3 ans.
Jeu de fonctionnement des soupapes (à froid) :
- admission : 0,35 ± 0,05 mm.
- échappement : 0,50 ± 0,05 mm.

Bloc-cylindres

Bloc-cylindres en fonte avec fûts et demi-paliers de vilebrequin directement alésés dans la matière.
Il est renforcé par un carter inférieur en aluminium.
Demi chapeaux de paliers de vilebrequin amovibles.
Le bloc-cylindres est disponible en 2 classes, repérées par les lettres « A » et « B », frappées sous le numéro de série du moteur.
Alésage d'un cylindre (mm) :
- classe A : 82,500 à 82,515.
- classe B : 82,515 à 82,530.
Alésage d'un palier de vilebrequin : 57,683 à 57,696 mm.
Repérage et sens de montage des chapeaux de paliers : numérotés de 1 à 5 (n° 1 côté distribution) et flèche dirigée vers la distribution.

Équipage mobile

VILEBREQUIN

Vilebrequin à 8 contrepoids et tournant sur 5 paliers.
Diamètre d'un tourillon : 53,970 à 53,990 mm.

Diamètre d'un maneton : 48,970 à 48,990 mm..
Jeu axial (réglé par cales d'épaisseur au niveau du palier central) : 0,110 à 0,370 mm.

Coussinets de vilebrequin

Les coussinets sont réalisés en alliage et possèdent un ergot de centrage.
Dans le bloc-cylindres et dans le chapeau du palier n°1 (côté distribution), ils sont percés puis rainurés.
Dans les chapeaux des paliers n°2 à 5, ils sont lisses.

Cale de réglage du jeu axial de vilebrequin

2 cales, montées dans des épaulements de chaque côté du palier central, dans le bloc-cylindres, permettent le réglage du jeu.
Sens de montage : face rainurée côté vilebrequin.

BIELLES

Bielles en acier forgé, à section en "I", avec chapeaux obtenus par rupture.
Les bielles sont disponibles en 4 longueurs et 4 catégories de poids différentes, identifiées par un repérage sur l'autre chant de la bielle et celui du chapeau.
Il est impératif de monter des bielles de même classe sur un équipage mobile.
Sens de montage : repère de classe ou d'appariement du chapeau aligné avec celui de la bielle (ergot des coussinets aligné).
Assemblage bielle/piston : repère carré dans le bas du chapeau disposé du même côté que la référence de la bielle, et alignés avec la flèche gravée vers la tête du piston, pour être dirigés vers la distribution.
Alésage de la tête : 52 à 52,02 mm.
Alésage du pied : 26,012 à 26,020 mm.
Jeu radial à la tête : 0,016 à 0,074 mm.
Entraxe (mm) :
- classe A : 129,872 à 129,948.
- classe B : 129,932 à 130,008.
- classe C : 129,992 à 130,068.
- classe D : 130,052 à 130,128.

Coussinets de bielles

Les coussinets, en alliage, sont disponibles en 2 classes (origine et réparation - 0,25 mm).
Ils sont lisses dans la bielle et le chapeau.

PISTONS

Pistons en alliage d'aluminium à tête intégrant une chambre de combustion de forme concave, l'empreinte des soupapes et qui comporte 3 segments.
Les fonds de pistons sont refroidis par des gicleurs d'huile, montés derrière les orifices de lubrification des paliers de vilebrequin n°1 à 4, dans le bloc-cylindres.
Sens de montage : flèche gravée sur la tête du piston dirigée vers l'avant du moteur lors de la pose.
Les classes sont repérées par les lettres « A » ou « B », frappées sur la tête des pistons.
Diamètre d'un piston (mesuré perpendiculairement à l'alésage de l'axe).
- classe A : 82,410 à 82,425 mm.
- classe B : 82,425 à 82,440 mm.
Dépassement des pistons/plan de joint du bloc-cylindres : 0,5 à 0,84 mm.
Jeu piston/cylindre : 0,075 à 0,105 mm.

SEGMENTS

Au nombre de trois par piston :
- un segment coup de feu.
- un segment d'étanchéité.
- un segment racleur.
Sens de montage : repère "TOP" dirigé vers le haut et tierçage à 120° de tous les segments.
Jeu à la coupe (mm) :
- coup de feu et étanchéité : 0,31 à 0,50 mm.
- racleur : 0,25 à 0,58 mm.

AXE DE PISTON

Axes tubulaires en acier montés libres dans les bielles et dans les pistons, et arrêtés par deux circlips.
Diamètre d'axe de piston : 27,996 à 28 mm.

VOLANT MOTEUR

Le volant moteur double-masse en fonte avec couronne d'entraînement rapportée, est fixé par 8 vis non équidistantes sur le vilebrequin, n'autorisant qu'une seule position angulaire de montage. Sur la face interne, le volant moteur comporte 2 espaces diamétralement opposés, servant à la détection des PMH.

Distribution

Distribution par simple arbre à cames en tête entraîné par une chaîne double et une courroie crantée. La chaîne double entraîne d'abord le pignon de la pompe d'injection qui entraîne à son tour la roue dentée d'arbre à cames par une courroie. L'arbre à cames commande les 8 soupapes par l'intermédiaire de poussoirs, dotés de pastilles de réglage du jeu aux soupapes.

DIAGRAMME DE DISTRIBUTION

Diagramme mesuré avec un jeu provisoire aux soupapes non communiqué.

Avance Ouverture Admission : 6° avant PMH.

Retard Fermeture Admission : 32° après PMB.

Avance Ouverture Échappement : 57° avant PMB.

Retard Fermeture Échappement : 7° après PMH.

ARBRE À CAMES

Arbre à cames en fonte tournant sur 5 paliers munis de coussinets et entraîné par une courroie depuis la pompe d'injection. À son extrémité gauche, il est doté d'une came supplémentaire afin d'actionner le poussoir de la pompe à vide. Son extrémité droite est conique afin de recevoir la roue dentée.

Diamètre des paliers : 27,960 à 27,980 mm.

Jeu axial : 0,100 à 0,240 mm.

Jeu radial : 0,010 à 0,045 mm.

Levée de cames (mm) :

- admission : 8,99.

- échappement : 10.

Poussoir de pompe à vide

Il est possédé une nervure hélicoïdale qui permet de le lubrifier et de lui donner un mouvement de rotation, afin d'amener l'huile nécessaire à la lubrification de la pompe à vide.

Longueur totale : 105,5 mm.

Diamètre central : 12,3 mm.

Coussinets d'arbre à cames

Ils sont en alliage et possèdent un ergot de centrage.

Ils sont lisses dans les chapeaux de paliers et sont rainurés et percés dans la culasse.

En rechange, ils sont disponibles en une cote d'origine et une cote réparation (+ 0,75 mm avec repère couleur vert).

Chapeaux de paliers d'arbre à cames

Ils sont numérotés de 1 à 5 (n°1 côté distribution) et doivent être reposés flèche dirigée vers la distribution, avec les ergots des coussinets alignés.

CHAÎNE DE DISTRIBUTION

Chaîne double à rouleaux, décalées d'un demi-maillon, entraînant la pompe d'injection depuis le vilebrequin.

Les chaînes forment un ensemble complet avec les pignons de vilebrequin et de pompe d'injection, et les rails de guidage et de tension. En réparation, l'ensemble doit être remplacé entièrement, et il est livré ainsi en pièces de rechange.

Le pignon de vilebrequin est maintenu sur celui-ci par la pression de serrage de la vis de fixation de la poulie de vilebrequin. Tension : assurée automatiquement par un tendeur hydraulique.

TENDEUR DE CHAÎNE

Un tendeur hydraulique et à ressort assure la tension de la chaîne via un patin tendeur. Il est fixé sur le carter intérieur de la chaîne de distribution, à l'arrière du moteur. Il est alimenté par le circuit de lubrification du moteur.

COURROIE DE DISTRIBUTION

Courroie crantée entraînant l'arbre à cames depuis la pompe d'injection.

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

Mode de tension : déterminée manuellement par un galet tendeur à excentrique.

Périodicité d'entretien : remplacement tous les 160 000 km ou tous les 10 ans. A chaque intervention nécessitant la dépose de la courroie.



Les courroies de dernière génération sont identifiées par un logo "Ford" gravé au laser.

Lubrification

Lubrification sous pression par pompe à huile entraînée par le vilebrequin. Le circuit comporte un clapet de décharge intégré à la pompe, un échangeur thermique eau-huile, un filtre, et 4 gicleurs d'huile pour le refroidissement des fonds de pistons qui sont logés dans le bloc-cylindres, derrière les orifices de lubrification des paliers du vilebrequin n°1 à 4. Le carter d'huile est constitué en 2 par-

ties. Un carter en alliage d'aluminium est fixé sous le bloc-cylindres et sert à rigidifier ce dernier. Il reçoit les fixations du support du compresseur de climatisation, puis celles du palier de la transmission droite, et un carter en tôle d'acier, qui contient la réserve d'huile moteur. Le circuit assure aussi la lubrification de la pompe à vide et du turbocompresseur.

POMPE À HUILE

Pompe à huile à rotors, à denture intérieure et extérieure, intégrée au carter extérieur de la chaîne de distribution, et entraînée en bout de vilebrequin par les méplats de son pignon de distribution.

Le carter de distribution intègre un clapet de décharge, placé sur un côté.

Pression d'huile à 80°C :

- au ralenti : 0,75 bar.

- à 2 000 tr/min : 1,5 bar.

- Tarage du clapet de décharge : 2 à 4 bars.

- Jeu rotor intérieur/rotor extérieur : 0,23 mm maxi.

MANOCONTACT DE PRESSION

Manocontact vissé sur le côté gauche de la culasse, au-dessus du boîtier recyclage des vapeurs d'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.

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, un vase d'expansion, un thermostat, un échangeur eau/huile, un échangeur eau/EGR, et un motoventilateur piloté par le calculateur de gestion moteur.

Indicateur de température au combiné d'instruments informé par le calculateur de gestion moteur, à partir de la sonde de température

POMPE À EAU

Pompe à eau en aluminium, avec rotor à 6 palettes en plastique, logée dans le bloc-cylindres, sous le support moteur droit. Elle est entraînée depuis le vilebrequin par une courroie multipistes.

RADIATEUR

Radiateur en aluminium à faisceau horizontal et boîtes à eau verticales en plastique, placé à l'avant du véhicule. Il est doté d'un robinet de vidange, situé dans l'angle inférieur gauche.

VASE D'EXPANSION

Vase d'expansion en plastique fixé sur le passage de roue droit, dans le compartiment moteur.

Pressurisation : 1,35 à 1,55 bar.

ÉCHANGEUR HUILE/EAU

Échangeur thermique en aluminium fixé à l'arrière du bloc-cylindres sur un support commun avec le filtre à huile. Il permet le réchauffage plus rapide de l'huile, à basse température, et ensuite son refroidissement, moteur chaud.

ÉCHANGEUR EAU/EGR

Il est fixé sur l'ensemble collecteur échappement et vanne EGR. Il refroidit les gaz d'échappement recyclés et dérivés par la vanne EGR, afin d'abaisser la température de combustion pour diminuer la formation d'oxydes d'azote (NOx).

THERMOSTAT

Placé dans un boîtier avec raccords fixé à l'avant gauche sur la culasse.

Début d'ouverture : 87°C.

Fin d'ouverture : 102°C.

MOTOVENTILATEUR

Montage d'un seul motoventilateur devant le radiateur.

Le motoventilateur est alimenté par le module de moteur de ventilateur de refroidissement. La vitesse est pilotée par le calculateur de gestion moteur grâce à des signaux d'entrée et les informations de la sonde de température d'eau.

Le module de moteur de ventilateur de refroidissement est placé sur le déflecteur de ventilateur de refroidissement.

Les informations du calculateur via le module de refroidissement se font par le réseau CAN de communication.

SONDE DE TEMPÉRATURE

Thermistance à coefficient de température négatif (CTN), vissée sur la culasse, côté gauche, sous le boîtier de recyclage des vapeurs d'huile, dont la résistance interne diminue proportionnellement avec l'augmentation de la température du moteur. Elle est alimentée par le calculateur de gestion moteur auquel elle renvoie un signal, qui est exploité directement sur l'alimentation électrique de la sonde.

La sonde sert également à la détermination du calage et de la période d'injection, à l'enclenchement du motoventilateur de refroidissement et à l'indicateur de température avec le témoin d'alerte au combiné d'instruments.

Valeurs de résistance de la sonde

Température d'eau (en °C)	Résistance (en ohms)
60	1330
70	1020
80	780
90	600
100	460
110	350
120	270

Alimentation en air

TURBOCOMPRESSEUR

Turbocompresseur à géométrie de turbine variable à commande électronique et refroidissement d'air.

Le turbo est fixé au collecteur d'échappement au moyen d'un collier de fixation. Il utilise la pression des gaz d'échappement pour aspirer l'air au travers du filtre à air et le pousser dans le collecteur d'admission.

Les roulements du turbocompresseur sont lubrifiés à l'huile moteur

Le turbocompresseur est dépourvu de vanne de régulation de décharge. Les aubes directrices sont réglées électriquement par une électrovanne implantée sur le turbo et gérée par le module de gestion moteur permettant une régulation optimale de la pression de suralimentation.

Marque : Garrett GT17.

Pression de suralimentation : non communiquée.

ECHANGEUR D'AIR

Echangeur de température air/air en aluminium fixé sur la traverse entre le bouclier et le radiateur de refroidissement.

DÉBITMÈTRE D'AIR

Débitmètre d'air à film chaud situé entre le boîtier de filtre à air et le turbocompresseur.

Il se compose d'un film chaud et d'une sonde de température d'air.

Le calculateur de gestion moteur maintient le fil chaud à une température toujours supérieure de 200°C à celle de la sonde de température d'air. Le calculateur de gestion moteur fait varier le courant appliqué au fil pour maintenir la différence de température de 200°C lors du passage de l'air qui refroidit le film chaud à travers le système d'admission.

Les variations de courant de chauffage sont mesurées en tant que chute de tension à travers une résistance calibrée et le module de gestion moteur analyse ce signal pour calculer le débit d'air massique correspondant.

SONDE TEMPÉRATURE D'AIR

La sonde est placée sur le conduit d'échangeur d'air au collecteur d'admission au niveau du carter de distribution. C'est une résistance variable à coefficient de température négatif (CTN) : sa température change en fonction de la température ambiante et reçoit, du calculateur de gestion moteur, une tension de référence. Lorsque la température de l'air admis évolue, la résistance de la sonde change à son tour faisant varier la tension de sortie. Le calculateur de gestion moteur analyse ces variations pour calculer la température de l'air admis.

Résistance entre bornes A2 et G3 du connecteur C417 marron : 6 à 8 K Ω à 30°C

Alimentation en combustible

Circuit d'alimentation en combustible par injection directe haute pression et à rampe commune constitué principalement d'un filtre à combustible, d'une pompe haute pression, d'un régulateur de pression situé sur la canalisation de retour et de 4 injecteurs à commande piézoélectrique.

RÉSERVOIR

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

Capacité : 53 litres.

Préconisation : gazole.

FILTRE À COMBUSTIBLE

Filtre à cartouche interchangeable fixé sur la culasse au dessus de la boîte de vitesses et doté d'un régulateur de retour.

Périodicité d'entretien : remplacement tous les 60 000 km ou tous les 3 ans.

Vidange et purge tous les 20.000 km ou tous les ans.

RÉGULATEUR DE RETOUR

Le régulateur est situé sur le dessus du filtre à côté de la canalisation d'arrivée depuis la pompe d'alimentation (Fig.3).

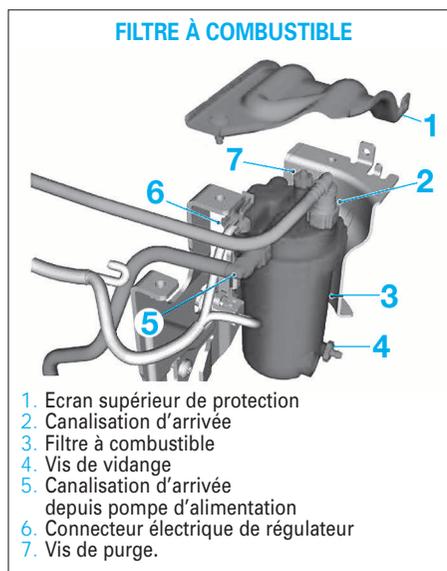


FIG. 3

Le combustible se réchauffe progressivement en traversant normalement le filtre et la pompe puis, lorsque, la température est inférieure à 15°C, un clapet situé à l'intérieur du filtre à carburant s'ouvre, permettant au carburant d'être remis en circulation vers la pompe d'alimentation via le filtre à carburant. Ce système permet d'améliorer les performances du moteur pendant sa montée en température.

Le carburant circule dans la canalisation d'arrivée de carburant jusqu'au filtre qui sépare l'eau du carburant et élimine les impuretés. Le carburant inutilisé retourne au réservoir de carburant par la canalisation de retour de la pompe d'alimentation.

POMPE DE TRANSFERT

Pompe de transfert de type à palettes intégrée et indissociable de la pompe haute pression.

La pompe de transfert amène le carburant depuis le réservoir par le circuit basse pression jusqu'à la pompe haute pression.

POMPE HAUTE PRESSION

Le moteur 1.8 Duratorq TDCi utilise un système d'injection directe diesel de type "Common rail" de marque Siemens.

La pompe haute pression est entraînée depuis l'arbre à cames par une courroie et intègre la pompe de transfert située sur la bride d'entraînement.

Le conduit d'arrivée à la chambre haute pression de la pompe haute pression comporte une soupape de dosage qui fait varier la quantité de carburant fournie à la rampe d'injection et aux injecteurs en fonction de la situation de conduite. La soupape de dosage est commandée par le calculateur de gestion moteur.

Le régulateur de pression de carburant est placé à la sortie haute pression de la pompe d'injection et sert à réguler la pression de carburant dans la rampe d'injection. Il est du type électromagnétique et est piloté par le calculateur de gestion moteur.

Le carburant est amené sous haute pression à la rampe et aux injecteurs, où il est disponible pour l'injection.

La pression d'injection varie entre 200 et 1600 bars en fonction de l'état de fonctionnement du moteur et est mesurée par une sonde située dans la rampe d'injection. La sonde transforme la pression de carburant en un signal de tension qui sert de signal d'entrée au calculateur de gestion moteur permettant le calcul de la quantité d'injection de carburant.

Le calculateur détermine le point d'injection et la quantité injectée en fonction de différents paramètres d'entrée. La quantité de carburant ainsi définie est injectée dans la chambre de combustion correspondante par les injecteurs à commande piézoélectrique. L'excédent de carburant est renvoyé dans le réservoir à carburant par les canalisations de retour. Le régulateur de pression de carburant à la sortie haute pression de la pompe à carburant régule la pression de carburant dans la rampe d'injection.

Marque et type : Siemens VDO K10-01.

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



La pompe n'est pas réparable et aucune pièce n'est livrée en rechange. De plus, il est interdit de déposer le régulateur de pression, la bague d'étanchéité avant ou le raccord adaptateur de sortie de la canalisation haute pression. En cas d'anomalie, il est nécessaire de remplacer la pompe.

POMPE HAUTE PRESSION

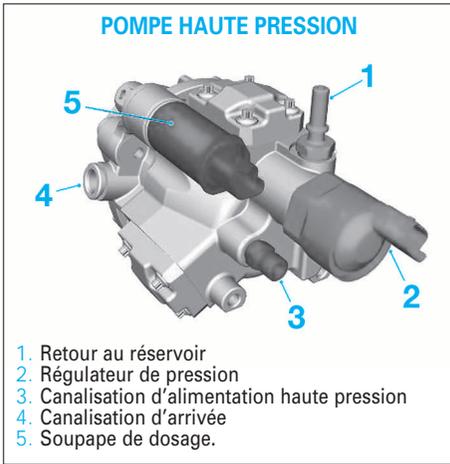


FIG. 4

- 1. Retour au réservoir
- 2. Régulateur de pression
- 3. Canalisation d'alimentation haute pression
- 4. Canalisation d'arrivée
- 5. Soupape de dosage.

RAMPE COMMUNE D'INJECTION

La rampe commune haute pression a pour rôle de stocker le combustible, d'amortir les pulsations créées par les injections avec une pression constante et la distribution du carburant aux injecteurs. Elle a pour but de permettre également une accumulation rapide de la pression requise pour un démarrage rapide avec un volume suffisamment réduit. Elle est en acier forgé et est fixée au bloc-cylindres par l'intermédiaire d'un support.

La rampe est composée de :

- un conduit d'alimentation depuis la pompe d'injection.
- quatre tuyaux permettant la distribution à chaque injecteurs.
- un capteur de pression de carburant.

La rampe supporte un capteur de pression qui a pour rôle de transmettre au calculateur de gestion moteur des informations sur la pression instantanée dans la rampe.



En après vente, il est interdit de désolidariser le capteur haute pression de la rampe.

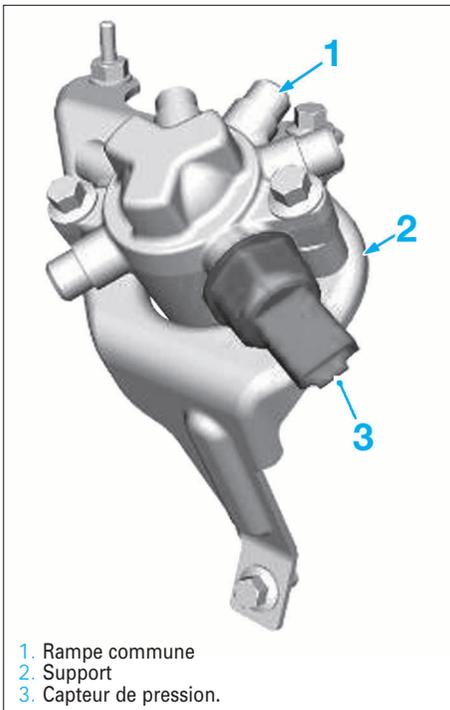


FIG. 5

- 1. Rampe commune
- 2. Support
- 3. Capteur de pression.

INJECTEURS

Injecteurs à commande piézoélectrique maintenus chacun dans la culasse par une bride. Ils sont commandés par le calculateur de gestion moteur et la quantité injectée dépend de la durée d'ouverture de l'injecteur, du débit d'injecteur lié à sa conception, et de la pression régnant dans la rampe commune.
Résistance : 200 KΩ.



En cas d'anomalie, les injecteurs ne sont pas réparables et il est interdit de les démonter, de desserrer le raccord adaptateur d'entrée de la canalisation haute pression d'un injecteur ou d'alimenter directement en 12 Volts un injecteur.

En cas de difficulté pour déposer un injecteur, déposer le goujon de fixation de sa bride afin de pouvoir le manœuvrer plus facilement. Après toute dépose d'un injecteur, remplacer la rondelle d'étanchéité et poser un clip de fixation neuf sur la canalisation de retour de carburant.

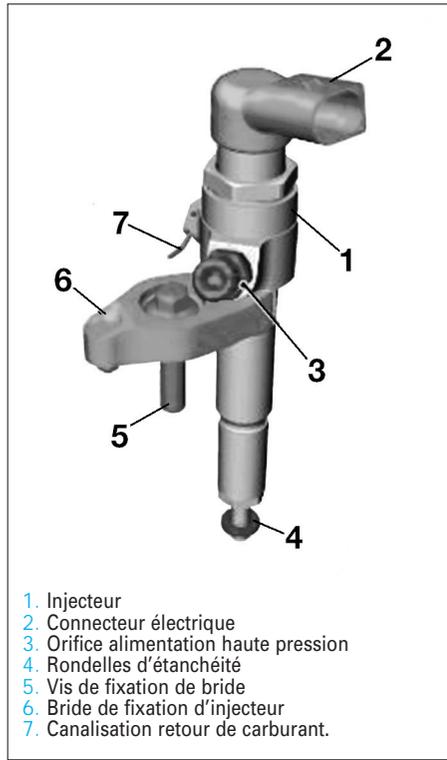


FIG. 6

- 1. Injecteur
- 2. Connecteur électrique
- 3. Orifice alimentation haute pression
- 4. Rondelles d'étanchéité
- 5. Vis de fixation de bride
- 6. Bride de fixation d'injecteur
- 7. Canalisation retour de carburant.

Gestion moteur



Les caractéristiques électriques, fournies sans tolérance dans ce paragraphe, ainsi que celles dans celui d'alimentation en carburant, peuvent résulter de mesures effectuées sur les organes de gestion moteur ou aux bornes du connecteur du calculateur, par le biais d'un bornier approprié ou à l'aide d'un multimètre de commercialisation courante. Leur interprétation doit donc tenir compte des disparités de production.

CALCULATEUR

Dispositif de gestion moteur avec injection directe à haute pression de type "Common Rail" commandé électroniquement par un calculateur électronique à 128 bornes sur trois connecteurs, fixé dans le résonateur d'admission d'air positionné dans le passage de roue avant gauche. Afin d'optimiser le fonctionnement du moteur, le 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 celle d'arbre à cames, la température et le débit d'air admis, les températures du liquide de refroidissement et du combustible, la pression du combustible et la pression atmosphérique.

La gestion moteur englobe le pré/postchauffage, le refroidissement du moteur, l'enclenchement du compresseur de climatisation, le recyclage des gaz d'échappement, le turbo compresseur et le système d'immobilisation électronique. Le calculateur gère l'ensemble du système d'injection en fonction des signaux émis par les sondes et capteurs. Le logiciel du calculateur gère le débit de combustible injecté, la durée d'injection à partir de la pression de combustible, avec si besoin une préinjection (pour réduire les bruits de combustion) puis l'injection principale et une postinjection (pour diminuer les émissions polluantes). Il pilote également l'antidémarrage, les modes dégradés de secours en cas de défaillance d'un capteur ou d'un actionneur. Le calculateur communique avec le module de moteur de ventilateur pour la commande et gestion de ces derniers. Il assure la gestion des voyants d'alerte au combiné de bord et mémorise les défauts de fonctionnement.

Le calculateur commande également, l'électrovanne de régulation du recyclage (EGR) et le boîtier de pré-postchauffage.

En cas de défaillance d'un actionneur ou d'un capteur ou de lui-même, le calculateur peut, suivant l'anomalie, faire fonctionner le moteur en mode dégradé. Il peut être reprogrammé.

Le calculateur comporte une fonction de surveillance de ses périphériques qui mémorise les anomalies de fonctionnement éventuelles. La lecture de cette mémoire est possible avec un appareillage de diagnostic (16 voies).

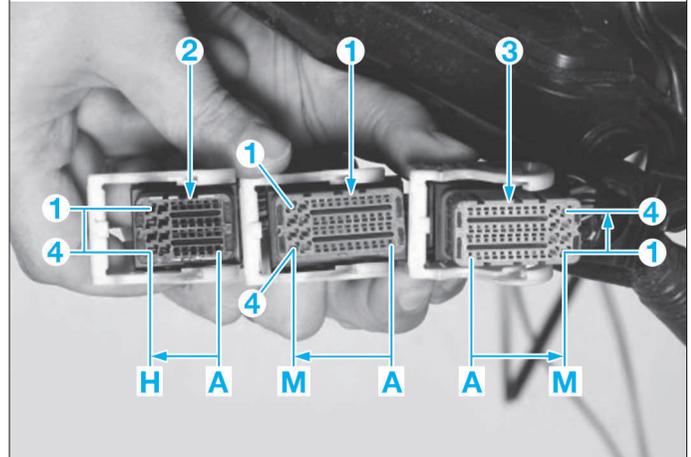
Marque et type : Siemens VDO SID 202

Brochage du calculateur de gestion moteur Siemens (Fig.7)

Voies	Affectations
Connecteur C419 (48 voies gris)	
A1	—
A2	Alimentation (+) sonde de température liquide de culasse
A3	Alimentation (+) sonde de température carburant
A4	Alimentation (+) capteur de pression de rampe d'injection
B1	Signal capteur de pression absolue collecteur
B2	Signal capteur de pression de rampe d'injection
B3	Alimentation (masse) capteur de pression de rampe d'injection
B4	Signal capteur de position vilebrequin
C1	Signal capteur d'arbres à cames
C2-C3	Masse
C4	Alimentation (masse) capteur de position vilebrequin
D1	Alimentation (masse) capteur de pression absolue de collecteur
D2	Alimentation (+) détecteur cliquetis
D4	Alimentation (masse) capteur d'arbre à cames
E2	Alimentation (+) capteur de pression absolue de collecteur
E3	Alimentation (+) capteur de position arbre à cames
E4-F4	—
G1	Alimentation (masse) sonde de température de culasse
G2-H2	—
H3	Alimentation calculateur du débitmètre d'air
H4	—
J1	Alimentation (masse) sonde de température carburant
J3	Plus APC
J4	—
K2	Plus APC
K3	Plus APC
K4	Masse
L1	Commande (+) injecteurs n°3
L2	Commande (+) injecteurs n°2
L3	Commande (+) injecteurs n°4
L4	Commande (+) injecteurs n°1
M1	Commande (-) injecteurs n°1
M2	Commande (-) injecteurs n°3
M3	Commande (-) injecteurs n°4
M4	Commande (-) injecteurs n°2
Connecteur C417 (48 voies marron)	
A1	—
A2	Alimentation (+) Sonde de température d'air
A3-B4	—
C1	Signal débitmètre d'air
C2	Alimentation (+) capteur de pression différentielle EGR
C3	Alimentation (masse) clapet EGR
C4-D1	—
D2	Signal clapet EGR
D3	—
D4	Plus APC
E1	Masse
E2	Alimentation (+) clapet EGR
E3-G1	—
G2	Alimentation débitmètre d'air
G3	Alimentation (masse) sonde de température d'air
G4	Alimentation (+) permanent
H1-H2	—
H3	Masse
H4-K1	—
K2	Masse
K3 et L1	—
L2	Alimentation (masse) clapet EGR
L3	—
L4	Commande électrovanne de régulation de pression d'alimentation
M1	Signal commande électrovanne de pilotage du turbo
M2	Alimentation (+) clapet EGR
M3	—
M4	Commande soupape de dosage de carburant
Connecteur C418 (32 voies noir)	
A1 à A2	—
A3	Ligne dialogue : réseau CAN - (vers combiné d'instruments)
A4	Ligne dialogue : réseau CAN + (vers combiné d'instruments)
B1	—
B2	Vers module de commande de moteur de ventilateur de refroidissement
B3-C2	—
C3	Alimentation (+) vers boîtier électrique central

Voies	Affectations
C4	Vers contacteur basse pression climatisation
D1	Alimentation (masse) module gestion moteur
D2	Vers contacteur haute pression climatisation
D3	—
D4	Vers relais conditionnement d'air
E1-F1	—
F2	Vers circuit de climatisation
F3-G1	—
G2	Alimentation capteur position pédale d'accélérateur
G3	Vers contacteur haute pression climatisation
G4	Masse
H1	—
H2	Vers contacteur basse pression climatisation
H3	—
H4	Masse
J4	Masse

IDENTIFICATION DES BORNES DES CONNECTEURS DU CALCULATEUR DE GESTION MOTEUR.



1. Connecteur C417 - 2. Connecteur C418 - 3. Connecteur C419.

Stratégie du mode dégradé

Suivant l'anomalie constatée, le calculateur limite le fonctionnement du moteur soit en réduisant le débit d'injection ou en commandant l'arrêt immédiat du moteur. Le voyant de diagnostic s'allume au tableau de bord. Lorsque le débit est réduit, le régime moteur maxi. est limité à 2750 tr/min. L'enclenchement du compresseur de climatisation est interdit lorsqu'un défaut est constaté sur les circuits de commandes du ventilateur de refroidissement.

Causes probables d'anomalies entraînant la limitation du débit d'injection :

- capteur haute pression de combustible.
- régulateur haute pression de combustible.
- régulateur de débit carburant.
- étage de surveillance de la pression régnant dans la rampe commune (calculateur).
- capteur de position d'accélérateur.
- régulation de l'EGR (calculateur).
- clapet EGR.
- capteur de vitesse véhicule.

Causes probables d'anomalies entraînant l'arrêt moteur ou le non démarrage :

- capteur de régime et de position vilebrequin.
- capteur de position d'arbre à cames.
- étage(s) de commande des injecteurs.
- injecteurs.
- étage de surveillance de la pression régnant dans la rampe commune.

Anomalies principales provoquant l'allumage du témoin

- étage(s) de commande des injecteurs.
- injecteur.
- capteur haute pression de combustible.
- régulateur haute pression de combustible.
- étage de surveillance de la pression régnant dans la rampe commune (calculateur).
- débitmètre d'air.
- lignes d'alimentation des capteurs (calculateur).
- capteur de position d'accélérateur.
- régulation de l'EGR (calculateur).
- clapet EGR.

TÉMOINS D'ANOMALIE

Un premier témoin (symbolisé par un moteur de couleur orange) est situé au combiné d'instruments dans le cadran de compteur de vitesse. Son allumage permanent signifie qu'une anomalie importante est constatée sur le dispositif de gestion moteur.

À la mise du contact, le témoin s'allume de manière fixe puis doit s'éteindre dès que le moteur tourne.

S'il clignote pendant la conduite, réduire la vitesse du véhicule. S'il continue de clignoter, éviter les fortes accélérations ainsi que les régimes moteur élevés.

Suivant les versions, un deuxième témoin d'incident est situé dans le cadran de régime moteur. Son allumage permanent signifie qu'une anomalie importante est constatée sur le dispositif de gestion moteur. Il est nécessaire d'arrêter le moteur et de couper le contact immédiatement.

Sur les versions avec affichage central, l'allumage de ce témoin est remplacé par un message "INCIDENT SYSTEME MOTEUR".

CAPTEUR DE POSITION D'ARBRE À CAMES

Capteur à effet Hall monté sur le couvre culasse. Il est alimenté par le calculateur de gestion moteur (borne E3 du connecteur C419 gris 48 voies) et lui transmet un signal (borne C1 du connecteur C419 gris 48 voies), afin de lui permettre de déterminer et d'identifier le PMH.

Le signal est synchronisé avec le capteur de position de vilebrequin. En cas de disparition du signal de capteur d'arbre à cames pendant le fonctionnement du moteur, ce dernier continue à fonctionner en utilisant celui du capteur de vilebrequin mais, au prochain démarrage, le moteur ne pourra plus être mis en route.

Tension d'alimentation : 5 volts.

Résistance (aux bornes du connecteur du calculateur) : 29,3 K Ω .

CAPTEUR DE RÉGIME MOTEUR ET DE POSITION VILEBREQUIN

Capteur inductif situé à l'arrière du moteur et fixé sur le carter en alliage de renfort du bloc-cylindres. Il est disposé axialement en regard d'une cible spécifique, usinée directement sur la face interne du volant moteur. Il est alimenté par le calculateur de gestion moteur (borne B4 du connecteur C419 gris 48 voies).

Il sert, avec celui de position de l'arbre de pompe, à la détermination du point d'injection et à la régulation débit.

Tension d'alimentation : 5 volts.

Résistance (aux bornes du capteur) : 300 à 580 Ω .

DÉTECTEUR DE CLIQUETIS

Situé sur le bloc moteur en dessous de la pompe d'injection, le détecteur de cliquetis perçoit les oscillations engendrées dans les cylindres et les convertit en signaux de tension électrique. Il permet par ces signaux et conjointement au calculateur de gestion moteur, la surveillance du processus de combustion et de la régulation de la période d'injection de façon à ce que les quantités de carburant prédéterminées soient injectées dans les cylindres à chaque cycle de fonctionnement.

Résistance : 4,8 M Ω .

CAPTEUR DE PRESSION DE CARBURANT

Du type piézoélectrique, le capteur est vissé sur la rampe d'injection haute pression de combustible. Il est alimenté par le calculateur de gestion moteur (borne A4 connecteur C419 gris) et lui transmet un signal électrique (borne B2 connecteur C419 gris) proportionnel à la pression régnant dans la rampe commune. À partir de cette information, le calculateur détermine le temps d'injection et régule la haute pression dans la rampe via le régulateur.



En après vente, il est interdit de désolidariser le capteur haute pression de la rampe.

Tension d'alimentation : non mesurable.

SONDE DE TEMPÉRATURE DE CARBURANT

La sonde de température de carburant se trouve dans les canalisations de retour de carburant, dans une pièce en "T" située au-dessus de la pompe d'injection. La sonde de température de carburant est une résistance à coefficient de température négatif (CTN). Plus la température augmente, plus sa valeur de résistance diminue. Le signal est utilisé par le calculateur pour le réglage fin de la durée d'injection et de la quantité injectée.

Résistance aux bornes de la sonde (moteur froid) : 6,5 K Ω .

Tension de signal : 0,1 à 4,9 volts.

RÉGULATEUR DE PRESSION DE CARBURANT

Le régulateur de pression de carburant est directement vissé sur la sortie haute pression de la pompe d'alimentation. Le régulateur de pression de carburant règle la pression de carburant à la sortie haute pression et donc la pression de carburant dans la rampe d'injection. Le régulateur de pression de carburant amortit de surcroît les oscillations de pression qui apparaissent lors du refoulement de carburant par la pompe d'alimentation et lors de l'injection.

Résistance aux bornes du régulateur : 1,5 à 15 Ω .

Tension d'alimentation : 12 volts.

SOUPAPE DE DOSAGE DE CARBURANT

La soupape de dosage de carburant permet d'adapter la quantité de carburant fournie aux éléments de la pompe haute pression à l'état de fonctionnement du moteur. Cela améliore le rendement du moteur. La soupape de dosage de carburant est commandée par le calculateur. La soupape de dosage de carburant est fermée au repos.

Résistance aux bornes de la sonde : 3 Ω .

SONDE DE TEMPÉRATURE DE CULASSE

Thermistance à coefficient de température négatif (CTN), vissée sur la culasse, côté gauche, sous le boîtier de recyclage des vapeurs d'huile, dont la résistance interne diminue proportionnellement avec l'accroissement de la température du moteur. Elle est alimentée par le calculateur de gestion moteur auquel elle renvoie un signal, qui est exploité directement sur l'alimentation électrique de la sonde.

La sonde sert également à la détermination du calage et de la période d'injection, à l'enclenchement du motoventilateur de refroidissement et à l'indicateur de température avec le témoin d'alerte au combiné d'instruments.

Pour les valeurs de résistance, merci de vous reporter au paragraphe "REFROIDISSEMENT".

CAPTEUR DE PRESSION ABSOLUE

Le capteur de pression absolue est relié au collecteur d'admission, dans lequel il mesure la pression de l'air de suralimentation, qu'il transmet au calculateur de gestion moteur par un signal (borne B1 du connecteur C419 gris) qui détermine la masse d'air admise. Celle-ci est utilisée pour calculer le débit d'injection. Le capteur est alimenté par le calculateur de gestion moteur (bornes E2 du connecteur C419 gris).

ÉLECTROVANNE DE RÉGULATION DE PRESSION DE SURALIMENTATION

Le turbocompresseur étant dépourvu de vanne de régulation de pression, le calculateur de gestion moteur contrôle les ailettes variables au moyen d'une électrovanne électronique de réglage fixée au turbo. Les ailettes assurent la fonction de régulation de la pression de suralimentation.

L'électrovanne reçoit le signal du calculateur de gestion moteur par la borne M1 du connecteur C417 marron.

CONTACTEURS DE POSITION DE PÉDALE DE FREIN ET DE FEUX STOP

Le contacteur est relié au combiné des instruments via le bus CAN. Le contacteur est fermé au repos et envoie un signal de masse au calculateur. Le contacteur de feux stop est relié au calculateur par une liaison câblée conventionnelle. Le contacteur de feux stop est ouvert au repos et lorsqu'il est fermé, il délivre une tension de 12 V au calculateur. Les signaux des contacteurs de position et de feux stop sont utilisés en cas de défaillance du capteur de position de la pédale d'accélérateur. Pour cela, le calculateur compare les signaux des contacteurs de pédale de frein et de feux stop.

CAPTEUR DE POSITION DE PÉDALE D'ACCÉLÉRATEUR

Le capteur est du type double inductif sans contact et constitué de deux capteurs. Il est intégré à la pédale d'accélérateur.

En cas de dysfonctionnement du capteur lorsque le véhicule roule, un code défaut de diagnostic est mémorisé dans le calculateur de gestion moteur.

En cas de défaillance d'un des deux capteurs, le moteur fonctionne à puissance réduite et si le véhicule est équipé d'un système d'information conducteur le message "ACCELERATION REDUITE" s'affiche.

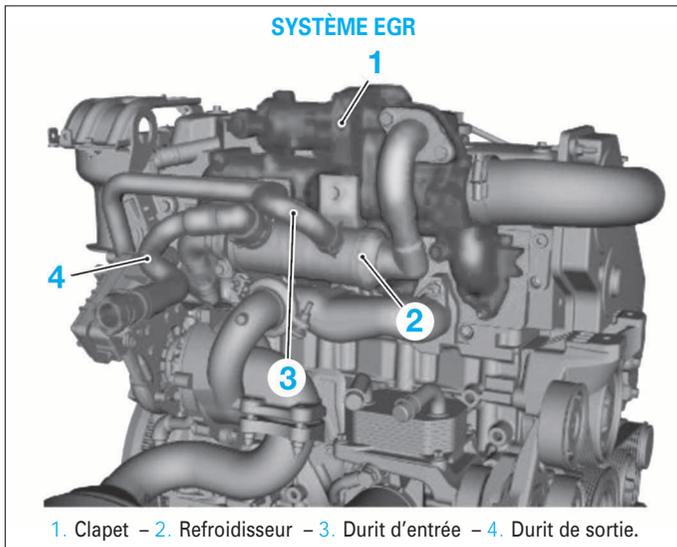
Si les deux capteurs tombent en panne, le moteur est réglé à un régime de 1200 tr/min maximum après une activation unique des contacteurs de position de la pédale de frein et de feux stop, après un contrôle de plausibilité. Le véhicule peut être accéléré à 56 km/h au maximum. En cas d'une nouvelle action des contacteurs de pédale de frein et de feux stop, le régime baisse au régime de ralenti. Lorsque les contacteurs de pédale de frein et de feux stop reviennent en position de repos, le régime est de nouveau augmenté. Si le véhicule est équipé d'un système d'information conducteur, le message d'erreur "VITESSE MAXIMUM LIMITEE" s'affiche. Si le véhicule n'est pas équipé d'un système d'information conducteur, le témoin de défaut du moteur s'allume en cas d'anomalie du système.

Tension de signal : 0 à 5 Volts.

CLAPET EGR

Sur le moteur 1.8 Duratorq TDCi est utilisé un système EGR à commande électrique composé d'un moteur de commande à courant continu et d'un capteur de position intégré au clapet. L'ensemble est positionné sur le collecteur d'admission. Ce système permet un contrôle accru de la pollution avec une diminution significative des émissions de gaz polluants et notamment de la réduction des oxydes d'azote (NOX) avec l'utilisation d'un radiateur d'EGR implanté sur le circuit de refroidissement moteur.

Le clapet est commandé par le calculateur de gestion moteur à partir d'une cartographie mémorisée dans le calculateur en fonction de la pression atmosphérique, du régime moteur, de la température du liquide de refroidissement, de la température et de la quantité d'air admise.



POT CATALYTIQUE

Pot catalytique à oxydation positionné entre le turbocompresseur et le silencieux. Il diminue les émissions de monoxydes de carbone (CO) et les hydrocarbures imbrûlés (HC).

RELAIS DE PRÉ-POSTCHAUFFAGE

Il intègre un relais qui est commandé par le calculateur de gestion moteur. Son circuit de puissance alimente les 4 bougies de préchauffage en parallèle. Dès la mise du contact et en fonction de la température du liquide de refroidissement, le calculateur pilote le témoin et le relais de préchauffage. Le postchauffage permet de prolonger pendant 30 secondes le fonctionnement des bougies après la phase de démarrage suivant une cartographie prédéterminée. Les bougies de préchauffage s'éteignent lorsque le régime moteur atteint les 2500 tr/mn.

BOUGIES DE PRÉCHAUFFAGE

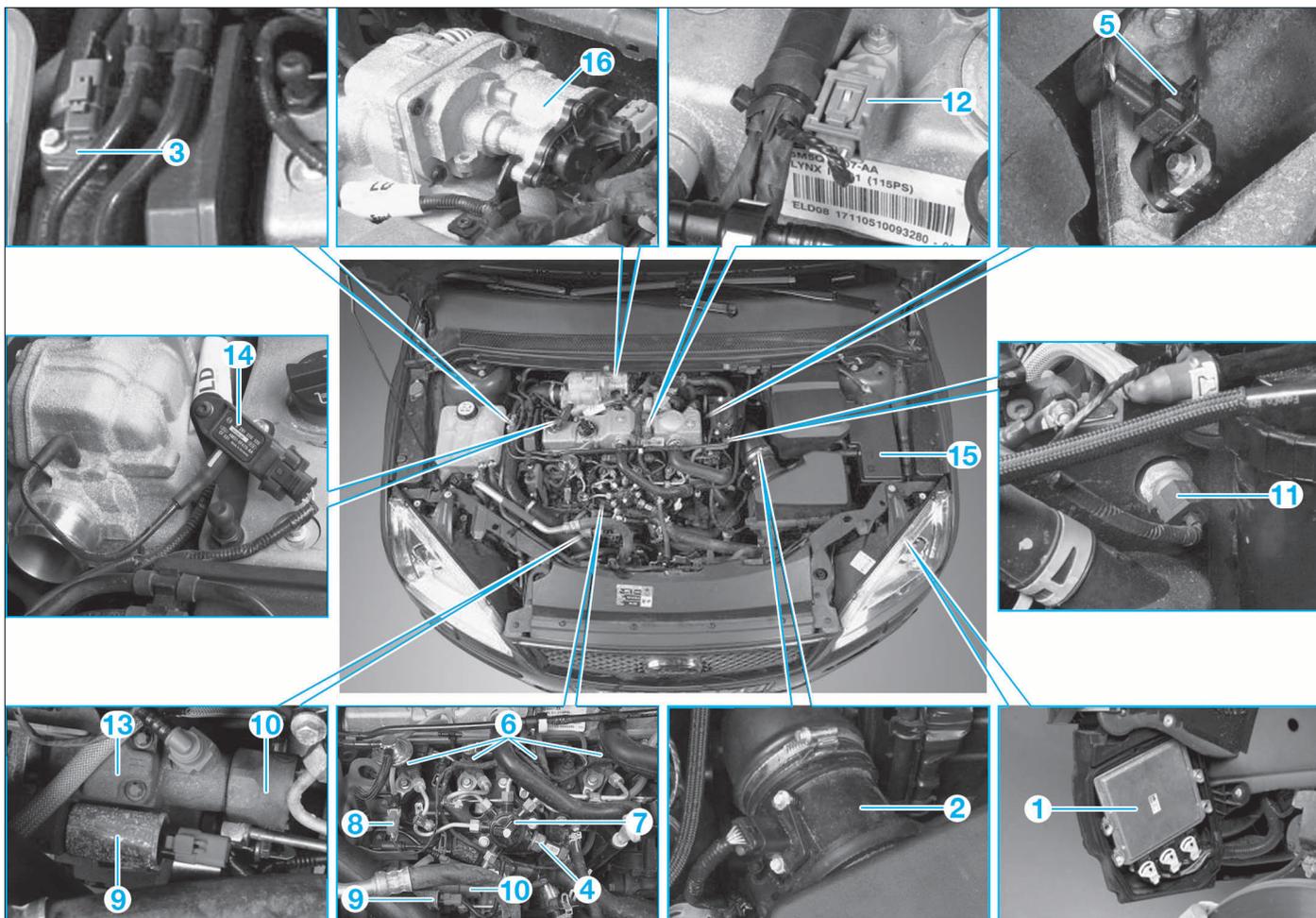
Bougies de type crayon et à incandescence rapide.
 Marque et type : Motorcraft EZD 37.
 Tension d'alimentation : 12 volts.
 Résistance : 0,4 à 0,8 Ω.

TÉMOIN DE PRÉCHAUFFAGE

De couleur orange, il est situé au combiné d'instruments dans le cadran de compteur de vitesses. À la mise du contact, son allumage permanent est commandé par le calculateur de gestion moteur pendant toute la phase de préchauffage qui varie suivant la température du liquide de refroidissement.

VALEURS DES PARAMÈTRES

Ordre d'injection (n°1 côté distribution) : 1-3-4-2.
 Régime de ralenti (non réglable) : 850 ± 50 tr/min.
 Opacité de fumées : 3 m-1 maxi.
 Émission de CO2 (suivant version) : 137 à 140 g/km.



IMPLANTATION DES ÉLÉMENTS DE GESTION MOTEUR

- 1. Calculateur gestion moteur - 2. Débitmètre d'air - 3. Sonde température d'air admission - 4. Capteur de pression de carburant
- 5. Capteur position vilebrequin - 6. Injecteurs - 7. Rampe d'injection - 8. Sonde de température de carburant - 9. Soupape de dosage de carburant
- 10. Régulateur de pression de carburant - 11. Sonde de température de liquide de refroidissement - 12. Capteur d'arbre à cames
- 13. Pompe haute pression de carburant - 14. Capteur pression absolue - 15. Boîtier fusibles compartiment moteur - 16. Clapet EGR.

Couples de serrage (daN.m)



Les couples de serrage sont aussi indiqués sur les différents éclatés de pièces (voir chapitre "METHODES DE RÉPARATION"). Si certains couples n'y sont pas spécifiés, se reporter à la méthode correspondante.

Distribution

- Vis de fixation galet tendeur de distribution : 5.
- Poulie de vilebrequin :
 - 1^{ère} phase : préserrage à 10.
 - 2^{ème} phase : serrage angulaire de 180°.
- Carter de chaîne de distribution sur bloc :
 - Vis (M8) : 2,3.
 - Vis (M6) : 1.
- Tendeur de chaîne de distribution : 6,5.
- Guide de chaîne de distribution : 2,3.

Culasse

- Vis de fixation chapeau de palier d'arbre à cames : 2.
- Vis de fixation déflecteur d'huile : 2.
- Vis de fixation couvre culasse : 0,5.
- Poulie d'arbre à cames : 5.
- Pompe à vide sur culasse : 2.
- Culasse (*):
 - 1^{ère} phase : préserrage à 2.
 - 2^{ème} phase : serrage à 5,4.
 - 3^{ème} phase : serrage angulaire de 90°.
 - 4^{ème} phase :
- vis courte : serrage angulaire de 70°.
- vis longue : serrage angulaire de 90°.

Courroie d'accessoires

- Vis de fixation inférieure de tendeur : 2,7.
- Vis de fixation centrale de tendeur : 4,7.
- Vis de fixation poulie de renvoi : 4,7.

Lubrification

- Pompe à huile : 2,3.
- Manocontact de pression d'huile : 2.
- Tube de jauge de niveau d'huile : 0,9.
- Bouchon de vidange : 3,6.
- Carter d'huile : 1.
- Crépine pompe à huile : 1.

Refroidissement

- Vis de fixation de couvercle de thermostat : 0,9.
- Vis de fixation de boîtier de thermostat : 2,3.
- Vis de fixation pompe à eau (M6) : 1.
- Vis de fixation de pompe à eau (M8) : 2,3.
- Vis de fixation poulie de pompe à eau : 2,3.
- Vis de fixation de patte de support de radiateur : 2,5.

Alimentation en carburant, en air et antipollution.

- Refroidisseur EGR : 2,3.
- Echangeur thermique : 0,6.
- Vis de fixation collecteur d'admission : 2,3.
- Goujon de collecteur d'admission : 1.
- Support de filtre à gazole : 2,3.
- Vis de fixation pompe haute pression : 2.

- Erous de fixation joint de pompe haute pression : 1.
- Vis de fixation pignon de pompe haute pression : 3,3.
- Vis de fixation poulie de pompe haute pression : 4,2.
- Vis de fixation de patte de support de pompe haute pression : 2,3.
- Vis de fixation de bride de pompe haute pression : 4,5.
- Vis de fixation rampe d'alimentation : 2,4.
- Vis de fixation de patte de support rampe d'alimentation : 2,3.
- Raccord tuyau d'injection sur rampe : 3,8.
- Raccord tuyau d'injection sur pompe : 2,5.
- Raccord tuyau d'injection sur injecteur : 2,5.
- Vis de fixation bride injecteur : 3,7.

Échappement

- Vis de fixation de catalyseur sur turbocompresseur : 2,5.
- Erous de fixation catalyseur sur tube d'échappement : 4.
- Vis et écrous de fixation de patte de support de catalyseur : 2,4.
- Vis et écrous de collecteur d'échappement : 2,4.
- Goujons de collecteur d'échappement : 1,3.

Suralimentation

- Collier de fixation du turbocompresseur sur collecteur : 1.
- Tuyau sortie d'huile sur turbocompresseur : 1.
- Vis de fixation tube d'alimentation d'huile sur turbocompresseur : 2,3.
- Vis de fixation turbocompresseur sur support : 2,5.
- Erous de fixation de support turbocompresseur : 2,5.
- Vis de fixation de support turbocompresseur sur bloc cylindres : 4,5.

Gestion moteur, circuits démarrage et préchauffage

- Capteur de position arbre à cames : 0,6.
- Capteur position vilebrequin : 0,6.
- Sonde de température sur culasse : 2.
- Vis de capteur de cliquetis : 2.
- Bougie de préchauffage sur culasse : 1,5.
- Démarreur : 3,5.
- Câble alimentation positif démarreur : 1,2.
- Câble contacteur démarrage à démarreur : 0,7.

Bloc embiellé

- Vis de palier de fixation de chapeau de palier de vilebrequin :
 - 1^{ère} phase : 4,5.
 - 2^{ème} phase : 7.
 - 3^{ème} phase : serrage angulaire de 60°.
 - Vis de fixation arrêt d'huile arrière de vilebrequin : 2.
 - Boulons de fixation de chapeau de tête de bielle (*):
 - 1^{ère} phase : 2,7.
 - 2^{ème} phase : serrage angulaire de 60°.
 - 3^{ème} phase : serrage angulaire de 20°.
 - Volant moteur (*):
 - 1^{ère} phase : 3,5.
 - 2^{ème} phase : serrage angulaire de 45°.
- Carter intermédiaire de bloc-cylindres : 1,1.
- Vis de poulie de vilebrequin (*):
 - 1^{ère} phase : 10.
 - 2^{ème} phase : serrage angulaire de 180°.

(*) : Vis à remplacer à chaque intervention, en plus des écrous autos freinés.

Ingrédients

COURROIE DES ACCESSOIRES

Courroie multipistes commune à tous les accessoires et entraînée à partir du vilebrequin.

Tension : assurée par un galet tendeur automatique.

Périodicité d'entretien : remplacement tous les 160.000 km ou tous les 8 ans.

HUILE MOTEUR

Capacité : 5,6 litres avec filtre ou 5 litres sans filtre.

Préconisation : SAE 5W-30. En cas d'indisponibilité, le réajustement du niveau d'huile est possible avec huile de viscosité SAE 5W40 ou SAE 10W40.



L'utilisation des huiles de viscosité 5W40 et 10W40 peut entraîner des périodes de démarrages plus longues, une baisse des performances, une augmentation de la consommation et des rejets polluants plus importants.

Spécification :

- pour viscosité SAE 5W30 : WSS-M2C913-B.

- pour viscosité SAE 5W40 ou 10W40 : ACEA A1/B1 ou ACEA A3/B3.

Périodicité d'entretien: Vidange tous les 20.000 km ou tous les ans.

FILTRE À HUILE

Filtre interchangeable dans un bocal vissé sur l'échangeur eau-huile, à l'avant du bloc-cylindres.

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

FILTRE À AIR

Filtre à air sec à cartouche interchangeable, vissé sur le support commun avec l'échangeur eau/huile, situé à l'arrière droit du bloc cylindres.

Périodicité d'entretien : remplacement tous les 60 000 km ou tous les 3 ans. Tous les 45 000 km en usage sévère.

FILTRE À CARBURANT

Périodicité d'entretien : Remplacement tous les 60 000 km ou tous les 3 ans. Purge tous les 20 000 km.

LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT

Capacité : 8,1 litres.

Niveau : tous les 2 000 km ou avant tout long parcours.

Périodicité d'entretien : remplacement tous les 10 ans.

Préconisation : WSS-M97 B44-D dilué à 50% d'antigel jusqu'à - 25°C.

Schémas électriques du système de gestion moteur

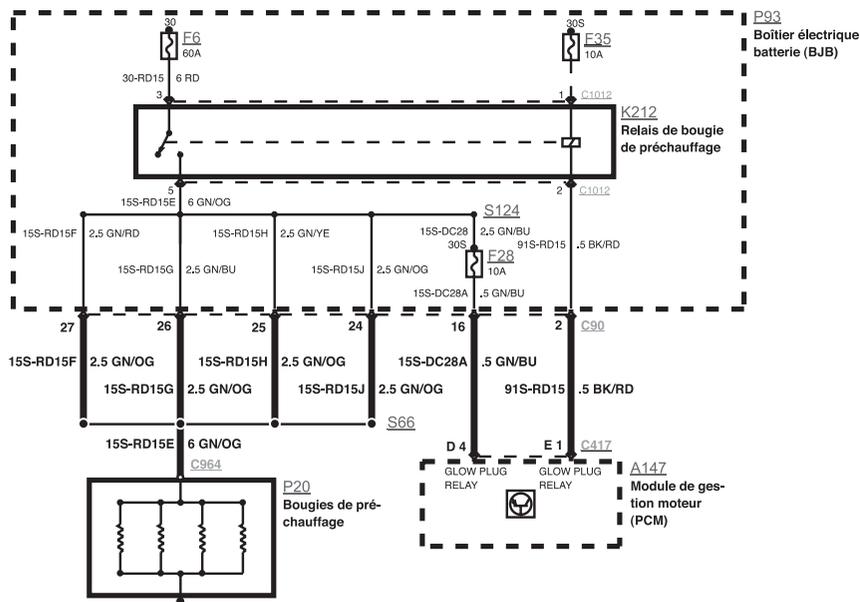
LÉGENDE



Pour l'explication de la lecture des schémas électriques et les codes couleurs, se reporter au schéma détaillé placé en tête des schémas électriques au chapitre "EQUIPEMENT ÉLECTRIQUE".

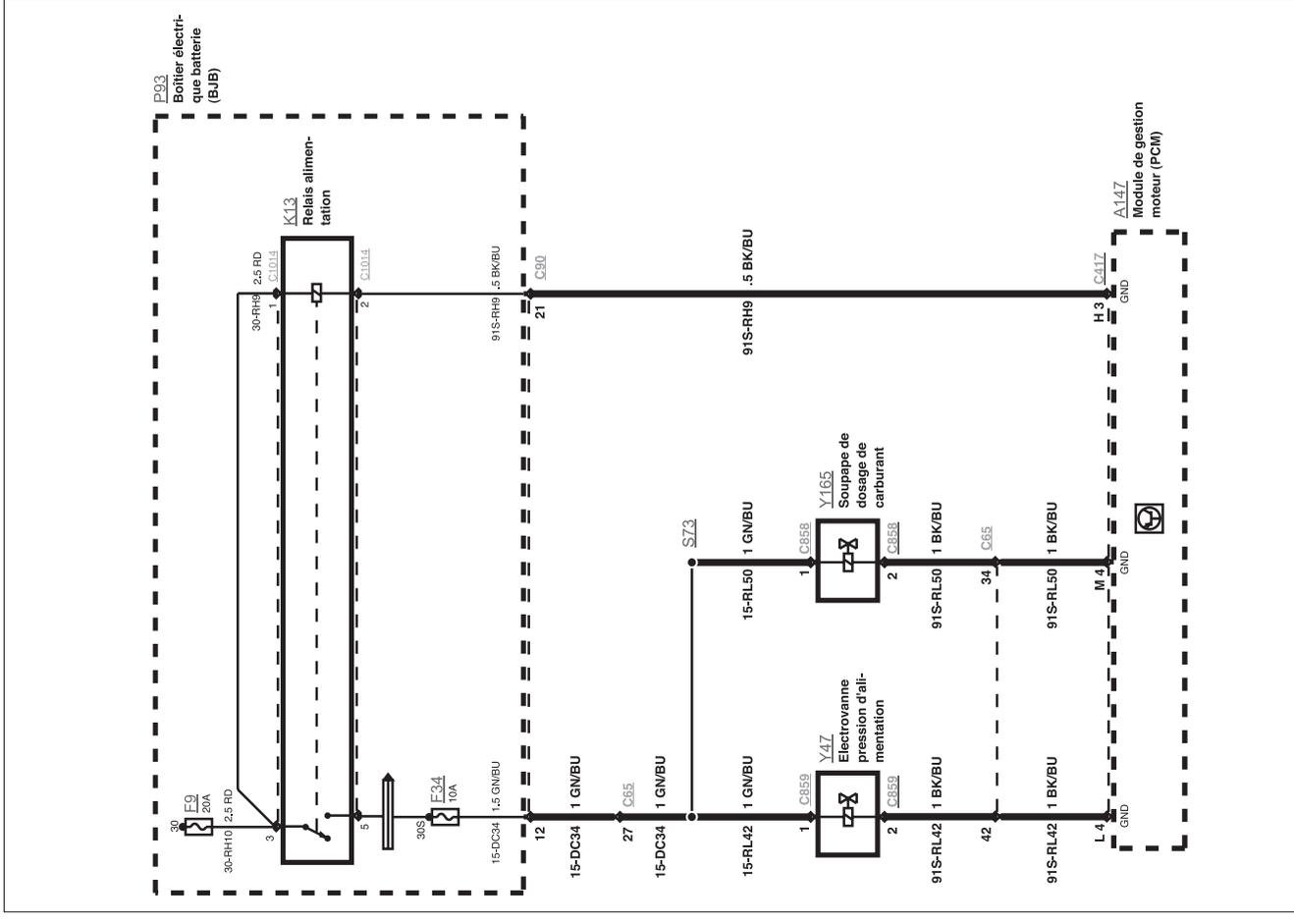
- A30. Combiné d'instruments.
- A118. Module de commande de moteur de ventilateur
- A147. Calculateur de gestion moteur.
- B2. Capteur de pression absolue.
- B5. Sonde de température d'air d'admission.
- B22. Débitmètre d'air.
- B41. Capteur de position d'arbre à cames.
- B43. Capteur de position de vilebrequin.
- B45. Détecteur de cliquetis.
- B109. Sonde de température d'admission.
- B129. Capteur de position de pédale d'accélérateur.
- B135. Sonde de température de culasse.
- B225. Capteur de pression de carburant.
- K13. Relais alimentation.
- K212. Relais de préchauffage.

- M176. Electrovanne électronique de turbocompresseur.
- N81. Commutateur de position de pédale d'embrayage.
- N126. Contacteur de pression du circuit de climatisation.
- N278. Contacteur d'allumage.
- P20. Bougies de préchauffage.
- P91. Boîtier électrique central.
- P93. Boîtier électrique batterie (BJB).
- Y2. Clapet de recirculation des gaz d'échappement.
- Y47. Electrovanne de pression d'alimentation.
- Y108. Injecteur cylindre n°1.
- Y109. Injecteur cylindre n°2.
- Y110. Injecteur cylindre n°3.
- Y111. Injecteur cylindre n°4.
- Y165. Soupape de dosage de carburant.



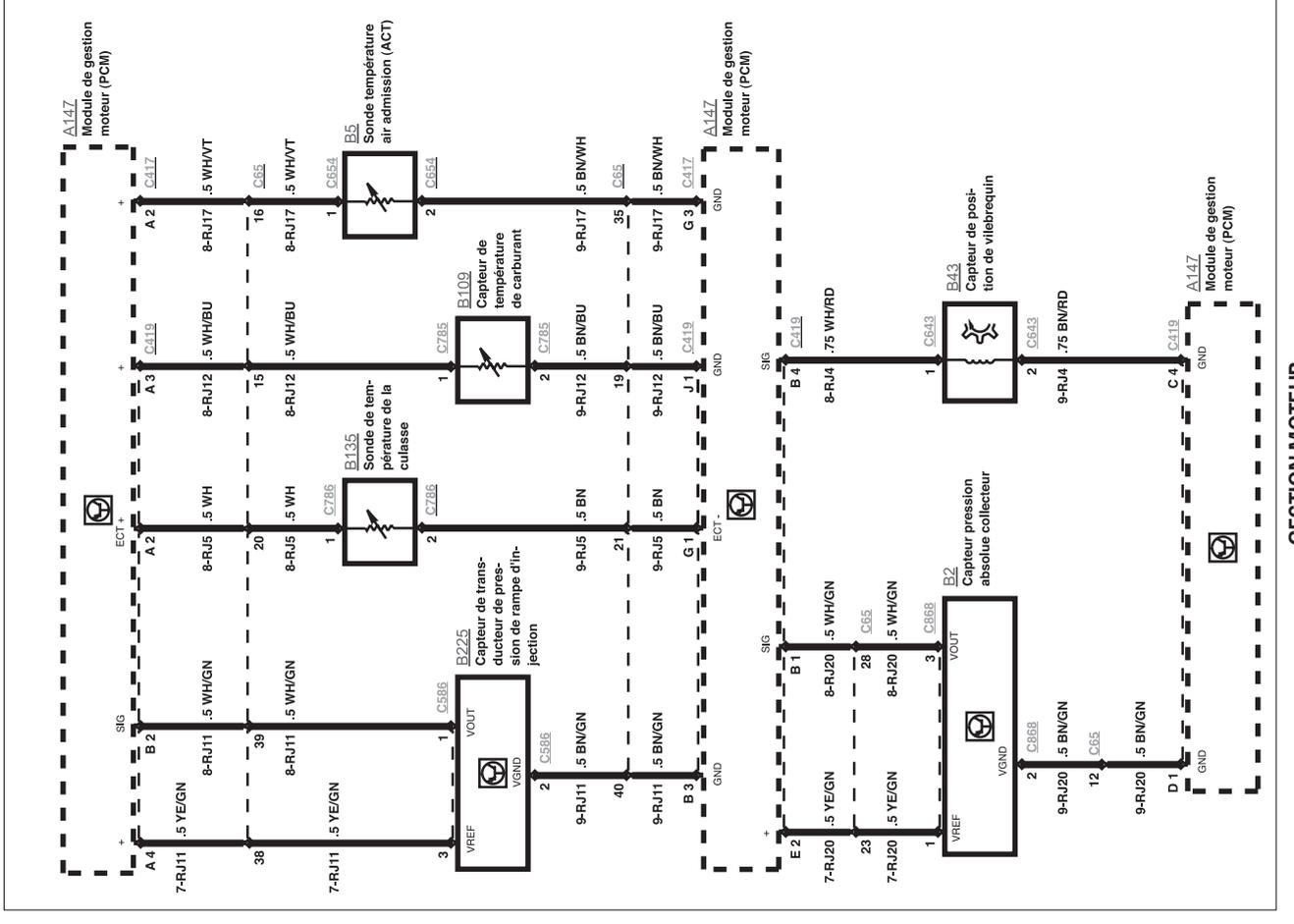
CIRCUIT DE PRÉCHAUFFAGE

Boîtier électrique batterie – Calculateur de gestion moteur – Relais de préchauffage – Bougies de préchauffage.



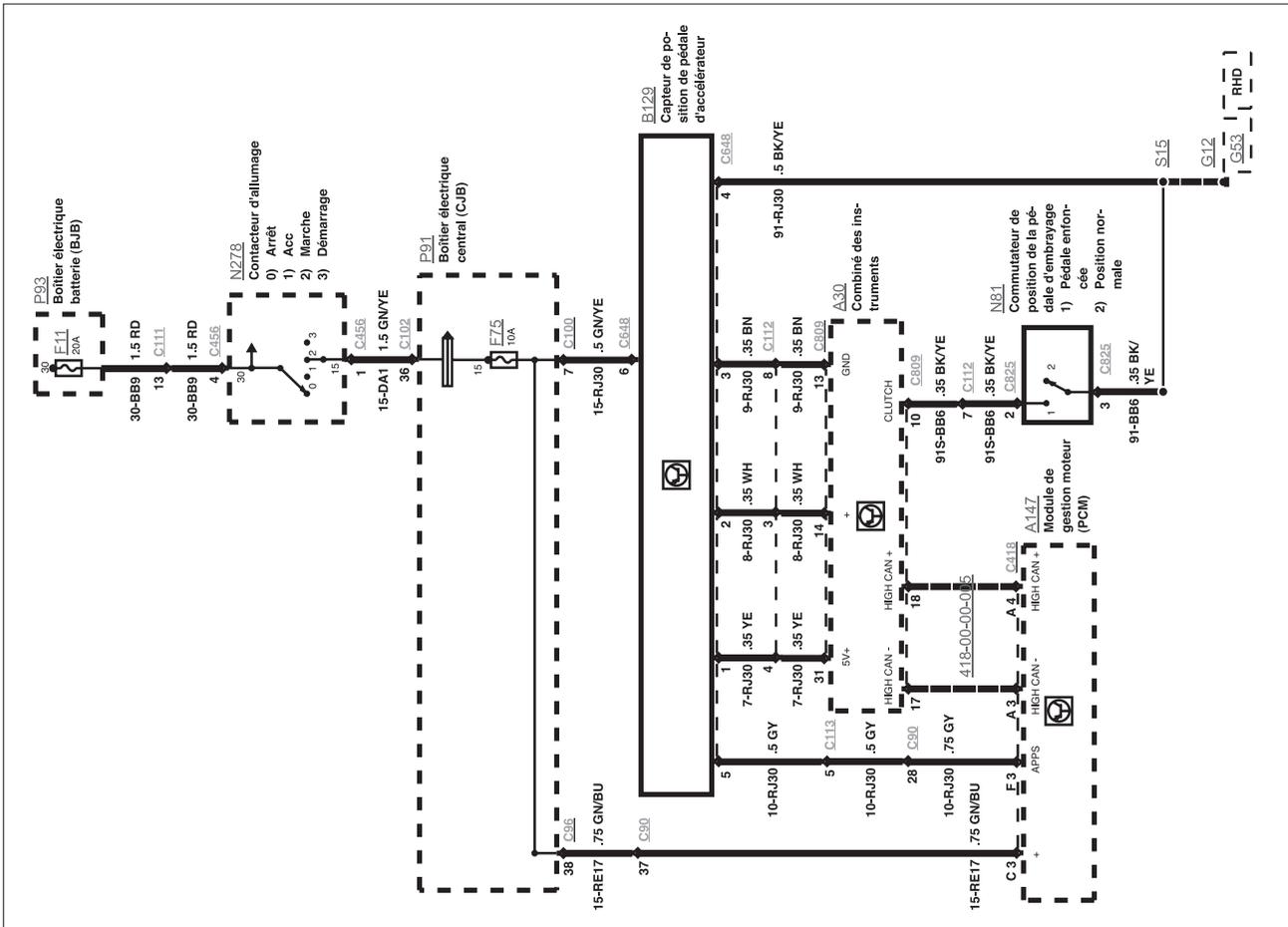
GESTION MOTEUR

Calculateur de gestion moteur – Boîtier électrique batterie – Relais alimentation
Electrovanne de pression d'alimentation – Soupape de dosage de carburant.



GESTION MOTEUR

Calculateur de gestion moteur – Capteur de pression de rampe d'injection
3. Sonde de température de culasse – Capteur de température de carburant – Sonde de température d'air d'admission – Capteur de pression absolue – Capteur de position de vilebrequin.

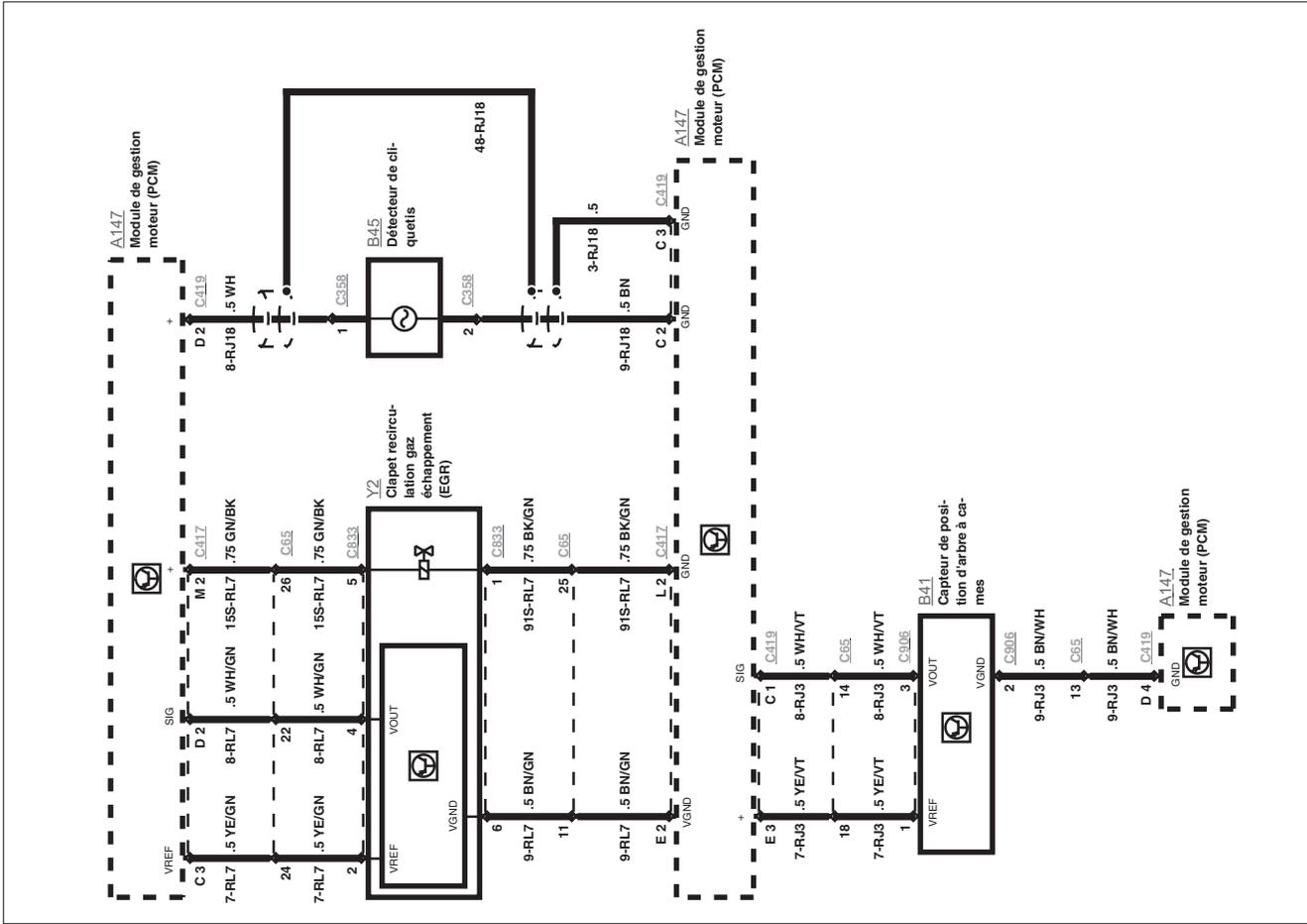


GESTION MOTEUR

Calculateur de gestion moteur – Commutateur de position de pédale d’embrayage
 Capteur de position de pédale d’accélérateur – Combiné d’instruments – Boîtier électrique central
 Contacteur d’allumage – Boîtier électrique batterie.

CARROSSERIE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

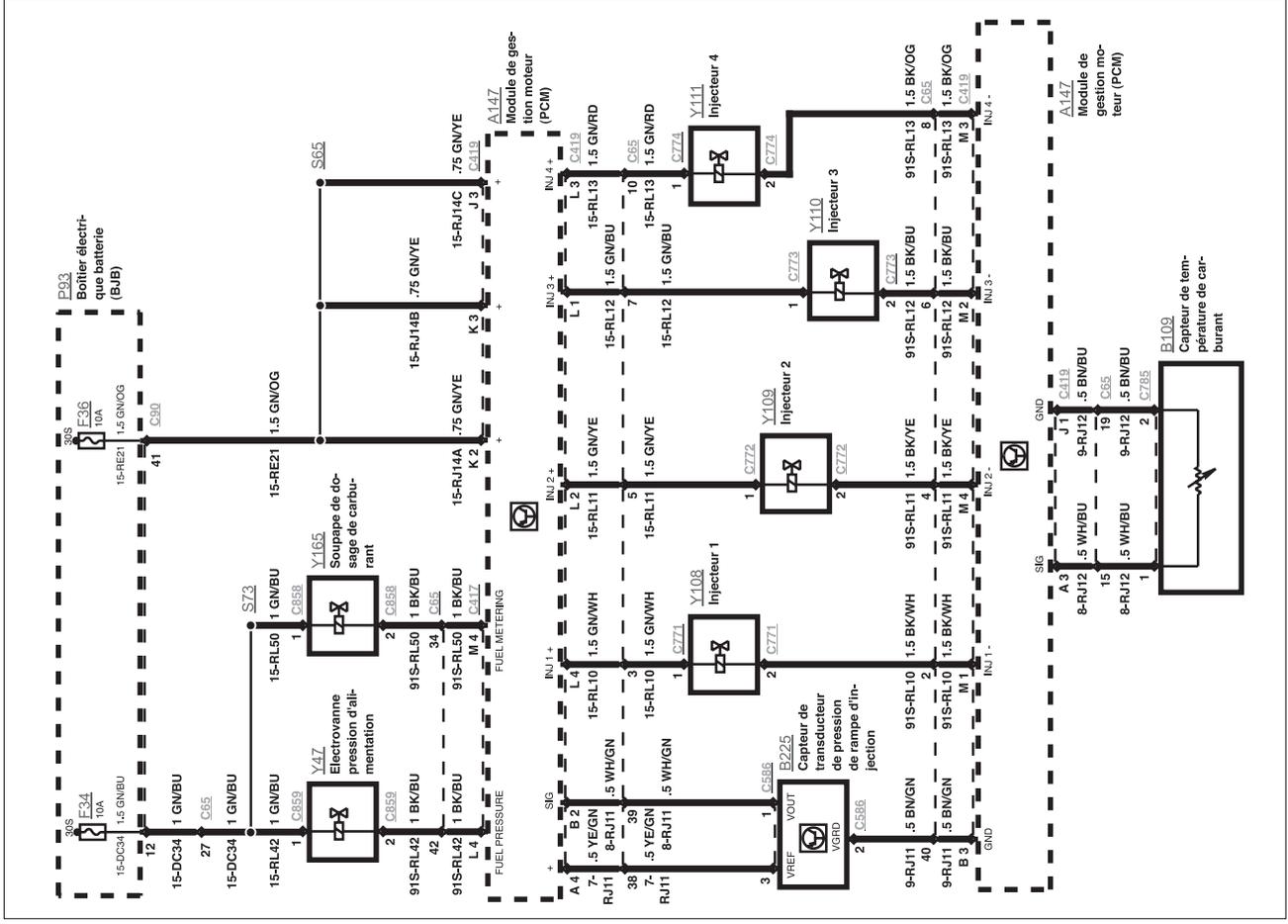


GESTION MOTEUR

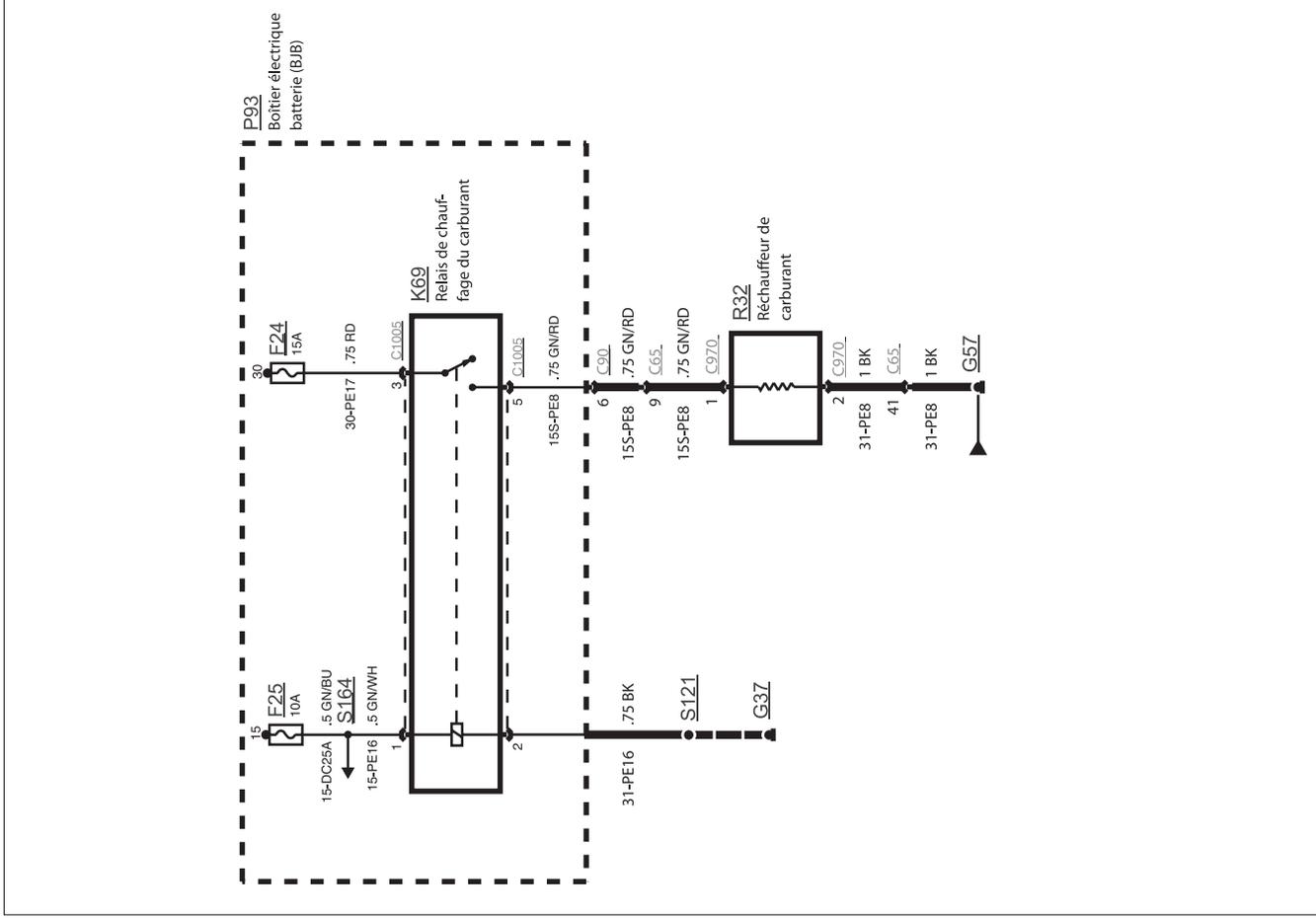
Calculateur de gestion moteur – Détecteur de cliquetis – Clapet de recirculation des gaz d’échappement
 Capteur de position d’arbre à cames.

MÉCANIQUE

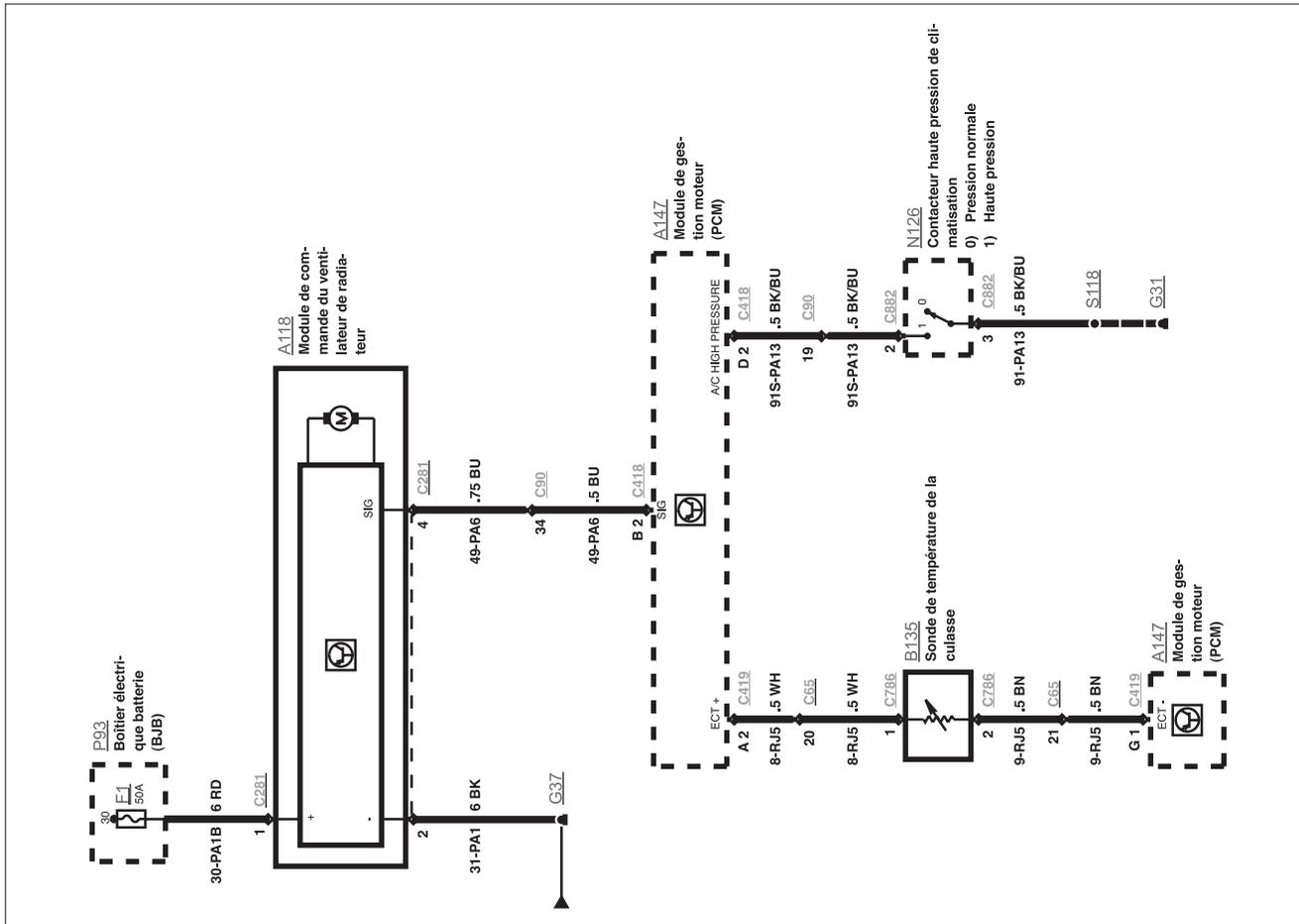
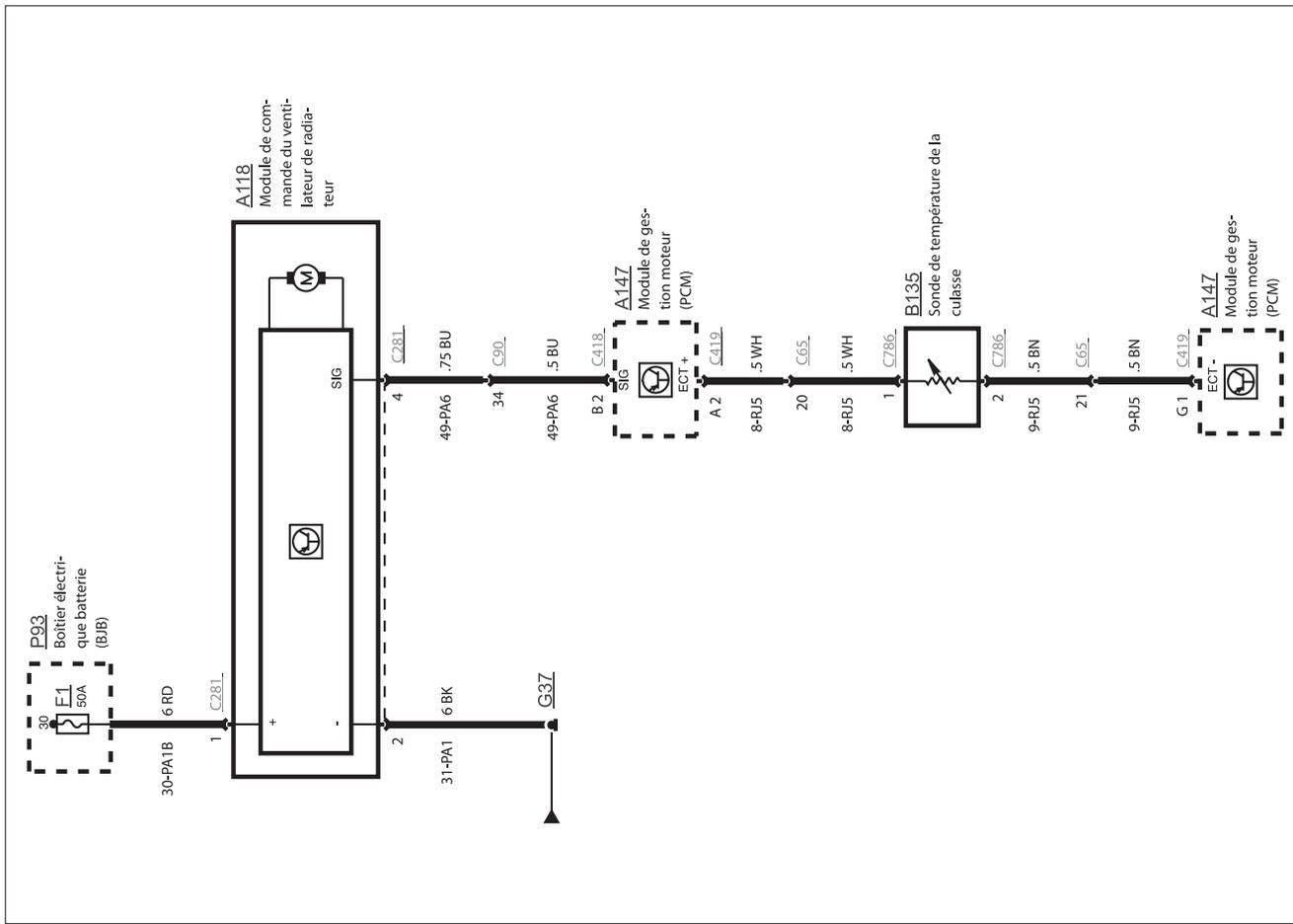
GÉNÉRALITÉS



GESTION MOTEUR ET ALIMENTATION EN CARBURANT
 Calculateur de gestion moteur – Sonde de température de carburant
 Electrovanne de pression de carburant – Soupape de dosage de carburant
 Capteur de pression de carburant – Injecteurs – Boîtier électrique batterie.



ALIMENTATION EN CARBURANT
 Boîtier électrique batterie – Relais et réchauffeur de carburant.



CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT (SANS CLIMATISATION)

Boîtier électrique batterie – Calculateur de gestion moteur – Sonde de température culasse
 Module de commande de moteur de ventilateur.

CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT (AVEC CLIMATISATION)

Boîtier électrique batterie – Calculateur de gestion moteur – Sonde de température culasse
 Module de commande de moteur de ventilateur – Contacteur de pression du circuit de climatisation.

GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE

MÉTHODES DE RÉPARATION



La dépose de la courroie de distribution et celle de la culasse peuvent s'effectuer moteur en place sur le véhicule. La dépose de la culasse nécessite la dépose du turbocompresseur et de la courroie de distribution. Le calage de la distribution (chaînes et courroie) et de la pompe d'injection nécessite un outillage spécifique facilement réalisable en atelier. Les cotes en sont données dans le paragraphe concerné. Avant toute intervention sur les circuits basse et haute pression de combustible, il est impératif de respecter les recommandations prescrites au paragraphe "Précautions à prendre". Le moteur se dépose avec la boîte de vitesses par le dessous du véhicule. Avant tout débranchement de la batterie, noter le code antivol de l'autoradio et les stations présélectionnées. Lorsque la batterie a été débranchée, les valeurs de ralenti et de conduite stockées dans le module du calculateur de gestion moteur ont été effacées. Suivre les étapes suivantes afin de réinitialiser le calculateur : Démarrer puis faire tourner le moteur au ralenti pendant trois minutes. Moteur à température normale, monter et maintenir le régime à 1200 tr/min pendant 2 minutes. Conduire le véhicule sur une distance de huit kilomètres environ à différentes vitesses. Pour les versions équipées de vitres électriques, initialiser les moteurs après avoir rebranché la batterie (voir opération concernée au chapitre "ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE").

Distribution

COURROIE DE DISTRIBUTION

DÉPOSE

Il est fortement déconseillé de réutiliser une courroie déposée. 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.

- Débrancher la batterie.
- Lever et caler le véhicule.
- Déposer le cache sur le moteur.

Déposer le cache avec précaution afin de ne pas endommager le faisceau du capteur de pression absolue qui se situe à proximité du 4^{ème} clip (Fig.8).

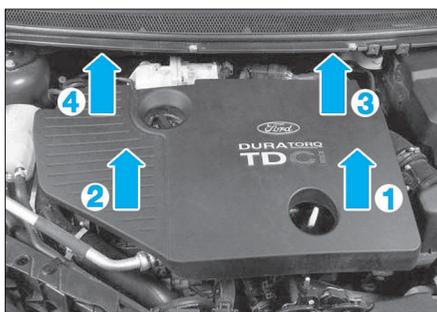


FIG. 8

- Débrancher les connexions électriques des capteurs de pression absolue et de position d'arbre à cames situés sur le couvre culasse.
- Déposer le capteur de pression absolue du couvre culasse.
- Détacher les canalisations d'alimentation de pompe d'injection des clips de fixation puis déposer ce dernier.
- Débrancher les canalisations de recirculation des gaz de carter du couvre culasse (Fig.9).
- Déposer le couvre culasse.

A la repose, veiller à remplacer systématiquement le joint de couvre culasse.

- Débrancher les canalisations du séparateur d'huile de recirculation des gaz de carter.
- Déposer le séparateur d'huile.

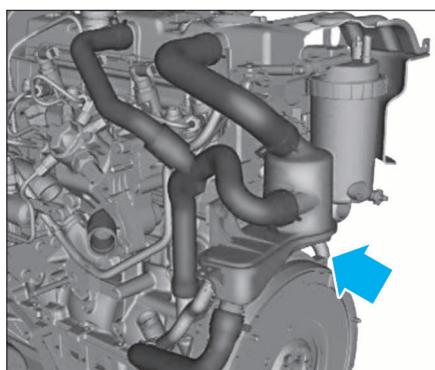


FIG. 9

- Détacher le vase d'expansion du passage de roue puis l'écarter.
- Déposer (Fig.10) :
 - les clips de maintien des canalisations d'alimentation (1).
 - l'écrou de fixation de tuyau d'échangeur thermique (2).
- Débrancher le connecteur électrique de sonde de température d'air (3).
- Desserrer les colliers de maintien (4) puis déposer le tuyau d'échangeur thermique (5).

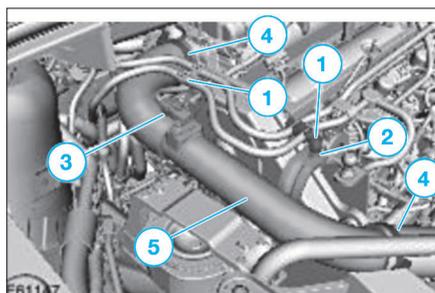


FIG. 10

- Déposer :
 - l'écran supérieur de protection de filtre à carburant.
 - l'ensemble de filtre à carburant (voir opération correspondante).
- Débrancher le connecteur électrique (1) de la sonde de température de culasse puis le détacher de l'oeillet de levage de moteur. (Fig.11).

- Déposer l'oeillet de levage de moteur (2).
- Desserrer la vis de fixation (3) puis déposer le support de filtre à carburant (4).

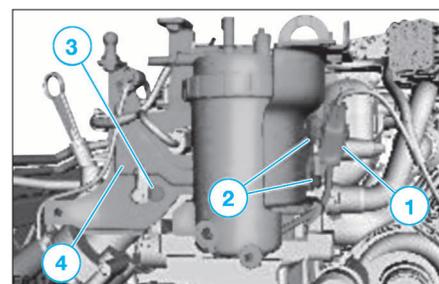


FIG. 11

- Déposer la courroie d'accessoires (voir opération correspondante).
- Sur les versions avec climatisation, déposer l'arbre d'accouplement de l'alternateur.
- Desserrer les vis de fixation du démarreur puis l'écarter de la boîte de vitesses.
- Déposer le bouchon situé à l'avant droit du bloc-cylindres, devant l'alternateur et sous la pompe d'injection, puis le remplacer par une pige appropriée (1) (Fig.12) (outil Ford 21-104, voir cotes de réalisation (Fig.13)).

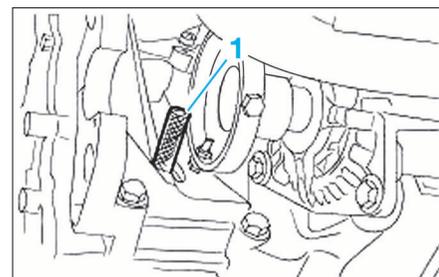


FIG. 12

- Tourner le vilebrequin, dans le sens horaire, pour l'amener au PMH en butée contre la pige (1) (Fig.12).

La rotation du vilebrequin s'effectue dans son sens normal de rotation soit en agissant par l'intermédiaire de la vis de fixation de la poulie de vilebrequin, soit par l'intermédiaire d'une roue avant levée, rapport de 4e ou 5e engage.

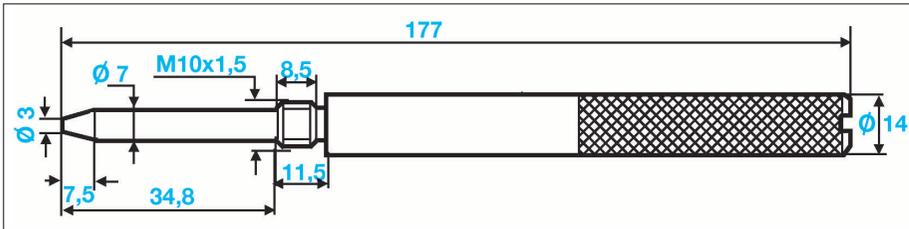


FIG. 13

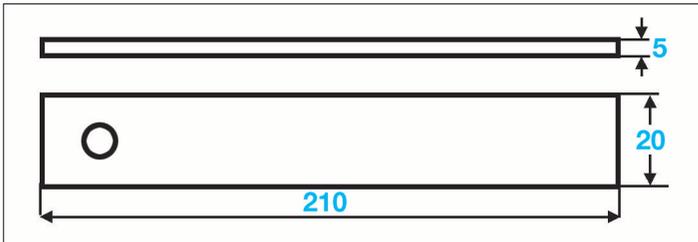


FIG. 14

- Mettre en place la règle d'immobilisation de l'arbre à cames (Fig.15)(outil Ford 21-162 B, voir cotes de réalisation). Si besoin, tourner le vilebrequin d'un tour supplémentaire, après avoir déposé la pige de calage puis la remettre en place.
- Immobiliser le volant moteur à l'aide d'un outil approprié ou Ford (référence 21-168) part l'emplacement du démarreur.

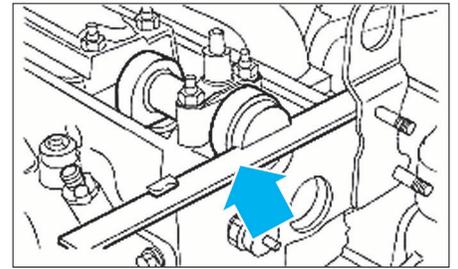
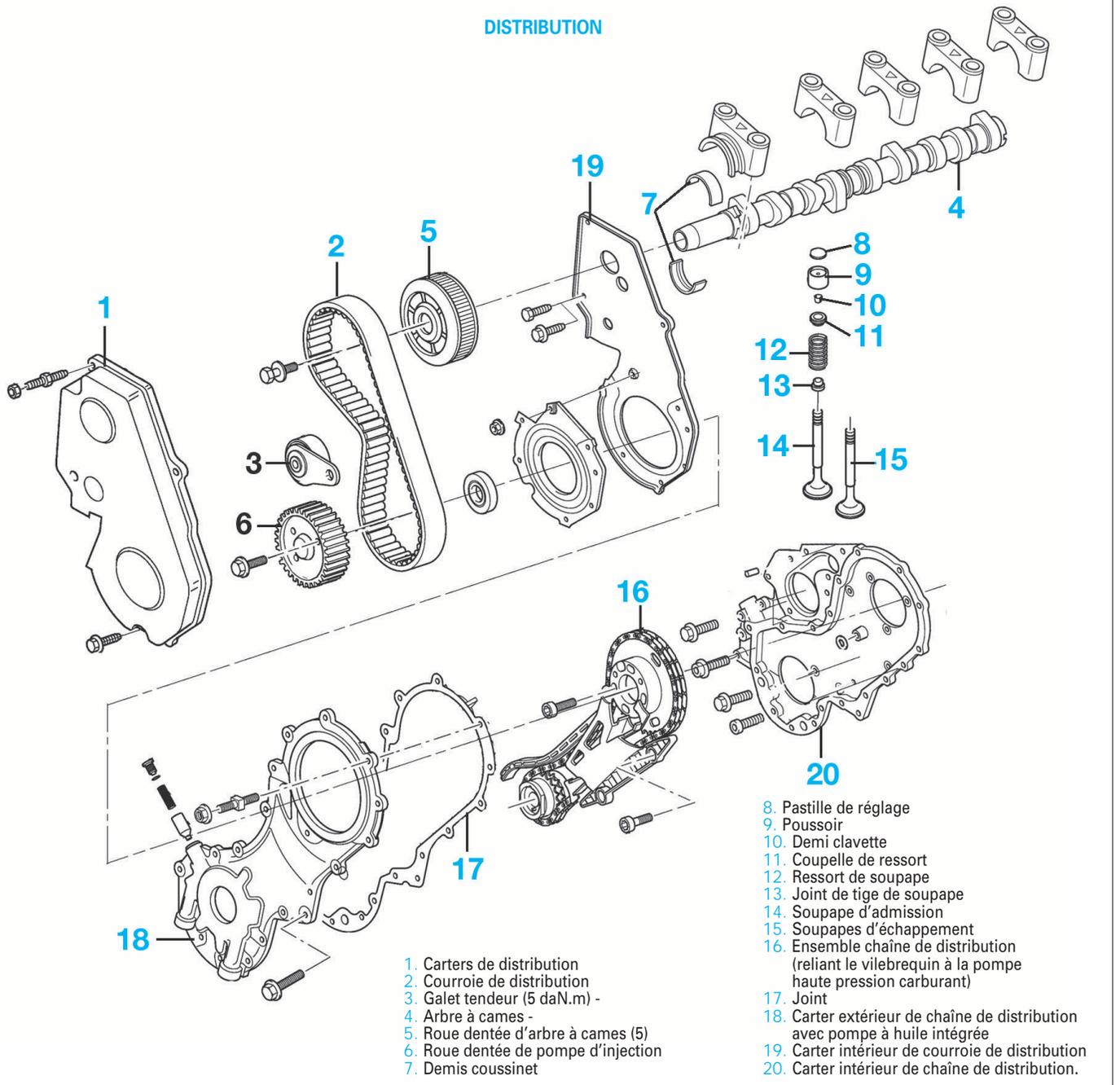


FIG. 15

DISTRIBUTION



- 1. Carters de distribution
- 2. Courroie de distribution
- 3. Galet tendeur (5 daN.m) -
- 4. Arbre à cames -
- 5. Roue dentée d'arbre à cames (5)
- 6. Roue dentée de pompe d'injection
- 7. Demis coussinet

- 8. Pastille de réglage
- 9. Pousoir
- 10. Demi clavette
- 11. Coupelle de ressort
- 12. Ressort de soupape
- 13. Joint de tige de soupape
- 14. Soupape d'admission
- 15. Soupapes d'échappement
- 16. Ensemble chaîne de distribution (reliant le vilebrequin à la pompe haute pression carburant)
- 17. Joint
- 18. Carter extérieur de chaîne de distribution avec pompe à huile intégrée
- 19. Carter intérieur de courroie de distribution
- 20. Carter intérieur de chaîne de distribution.

- Mettre en prise une grue d'atelier dans les anneaux de levage du moteur ou utiliser une traverse de soutènement approprié (par exemple outil Ford 21-140**)
- Déposer :
 - les fixations (1) et (2) (Fig.16) du support moteur droit puis le déposer du moteur et de la caisse.
 - les goujons de fixation du support restés sur le moteur.

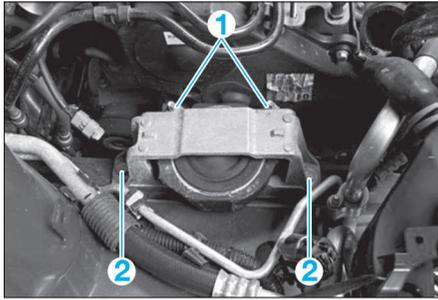


FIG. 16

- Déposer le carter de distribution.
- Détendre la courroie en tournant l'excentrique du galet tendeur, à l'aide d'une clé Allen dans le sens antihoraire, après avoir desserré sa vis de fixation.
- Immobiliser en rotation la roue dentée d'arbre à cames à l'aide d'un levier approprié (par exemple Ford 15-030A) pour desserrer de 5 tours sa vis de fixation.

Ne pas utiliser la règle de calage de l'arbre à cames pour immobiliser celui-ci afin de débloquer la vis de fixation de la roue dentée.

- À l'aide d'un extracteur à griffes approprié (par exemple Ford 21-229), déposer la roue dentée d'arbre à cames puis dégager la courroie de distribution.

Ne pas tourner la roue dentée de la pompe d'injection lorsque la courroie de distribution est déposée.

REPOSE ET CALAGE

Lors du remplacement de la courroie de distribution, il est préférable de remplacer également le galet tendeur. Dans le cas contraire, s'assurer qu'ils tournent librement sans point dur, jeu et bruit excessif. Ne jamais réutiliser une courroie déposée. Les courroies de distribution de dernière génération sont identifiées par un logo "Ford" gravé au laser. Respecter le sens de défilement repéré sur la courroie.

- S'assurer que le moteur soit en position de calage PMH cylindre n°1 :
 - vilebrequin en butée contre la pige de calage.
 - arbre à cames immobilisé par la règle de calage.
 - volant moteur immobilisé.
- Reposer :
 - un galet tendeur neuf en plaçant son excentrique à « 3 heures » en le tournant dans le sens antihoraire.
 - la roue dentée d'arbre à cames en serrant sa vis de fixation à la main puis en la desserrant d'un demi-tour. S'assurer que la roue dentée tourne librement.
 - une courroie de distribution neuve, en tendant le brin situé entre les 2 roues dentées.
 - À l'aide d'une clé Allen, tourner l'excentrique du galet tendeur, dans le sens antihoraire pour tendre la courroie jusqu'à ce que l'index se situe entre les bords de l'ouverture (voir Fig.17).

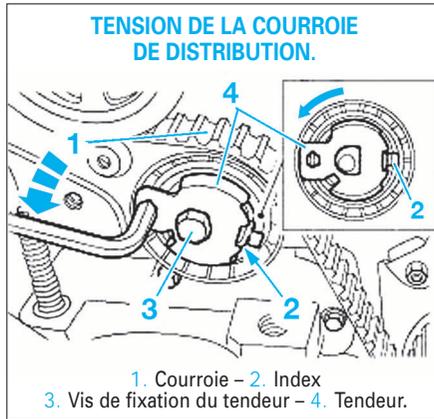


FIG. 17

- À l'aide d'un levier approprié (par exemple Ford 15-030A), maintenir la roue dentée d'arbre à cames puis serrer la vis de fixation à 5 daN.m.

Ne pas utiliser la règle de calage de l'arbre à cames pour immobiliser ce dernier afin de serrer la vis de fixation de poulie.

- Moteur en position de calage, repérer le PMH sur la poulie de vilebrequin avec de la peinture ou du correcteur liquide.
- Déposer :
 - les outils de calage d'arbre à cames et de vilebrequin.
 - l'outil d'immobilisation du volant moteur.
 - Tourner le vilebrequin, dans le sens horaire de 6 tours, et s'arrêter avant le point de calage.
 - Remettre en place la pige de calage du vilebrequin et continuer de tourner ce dernier pour l'amener en butée contre la pige (le repère de la poulie de vilebrequin doit être aligné) (voir Fig.12).
 - Immobiliser le volant moteur à l'aide d'un outil approprié ou Ford (référence 21-168)
 - Dans cette position, la règle doit pouvoir être introduite dans l'arbre à cames (voir Fig.15).
 - Contrôler que l'index du tendeur se situe entre les bords de l'ouverture (voir Fig.17). Dans le cas contraire, reprendre l'opération de repose et tension.
 - Serrer la vis de fixation du galet tendeur à 5 daN.m.
 - Déposer les différentes pige en place et les outils d'immobilisation.
- Reposer :
 - le carter de distribution.
 - les goujons de support moteur droit, serrer à 1,3 daN.m.
 - le support moteur droit, serrer les vis à 4,8 daN.m et les écrous à 8 daN.m.
 - enlever la grue d'atelier ou l'outil de levage.
 - le bouchon d'obturation de pige de PMH à l'avant droit du bloc cylindres.
 - le démarreur, serrer à 3,5 daN.m.
 - l'arbre d'accouplement de l'alternateur (suivant version).
 - courroie d'accessoires (voir "COURROIE D'ACCESSOIRES").
 - support de filtre à carburant et oeillet de levage, serrer à 2,3 daN.m.
 - l'ensemble de filtre à carburant (voir "FILTRE A CARBURANT").
 - l'écran supérieur de protection de filtre à carburant.
 - le tuyau d'échangeur thermique.
 - le vase d'expansion sur le passage de roue.
 - le couvre culasse, serrer à 0,5 daN.m.

Veiller à remplacer systématiquement le joint de couvre culasse.

- le capteur de pression absolue sur le couvre culasse.
- Rebrancher les connecteurs électriques de la sonde de température de la culasse, des capteurs de pression absolue et d'arbre à cames.
- Reposer :
 - le séparateur d'huile, serrer à 2,3 daN.m.
 - les canalisations du séparateur d'huile de recirculation des gaz de carter.
 - les clips puis rattacher les canalisations d'alimentation.
 - le cache moteur.
 - Rebrancher la batterie puis réinitialiser le calculateur gestion moteur (voir "EN BREF") ainsi que les moteurs de lave-vitres électriques, (voir au chapitre "EQUIPEMENT ELECTRIQUE").

JEU AUX SOUPAPES

CONTRÔLE DU JEU AUX SOUPAPES

Cette opération doit être réalisée moteur froid, sachant que lorsqu'un moteur est à sa température normale de fonctionnement, il faut au minimum deux heures, pour que celui-ci refroidisse.

- Débrancher la batterie.
- Lever et caler le véhicule
- Déposer le cache moteur avec précaution et en respectant l'ordre de dépose (voir Fig.8 "DISTRIBUTION")
- Débrancher les connexions électriques des capteurs de pression absolue et de position d'arbre à cames situés sur le couvre culasse.
- Déposer le capteur de pression absolue du couvre culasse.
- Détacher les canalisations d'alimentation de pompe d'injection des clips de fixation puis déposer ces derniers.
- Débrancher les canalisations de recirculation des gaz de carter du couvre culasse.
- Déposer le couvre culasse.

A la repose, veiller à remplacer systématiquement le joint de couvre culasse.

- Déposer le déflecteur, au dessus de l'arbre à cames, et reposer les écrous de fixation des chapeaux de paliers d'arbre à cames.
- Tourner le vilebrequin dans le sens normal de rotation de manière à positionner le sommet de la première came vers le haut

La rotation du vilebrequin s'effectue dans son sens normal de rotation soit en agissant par l'intermédiaire de la vis de fixation de la poulie de vilebrequin, ou soit par l'intermédiaire d'une roue avant levée, 4e ou 5e rapport engagé.

- À l'aide d'un jeu de cales d'épaisseur, entre le dos de la came et la pastille de réglage, contrôler le jeu aux soupapes.
- Procéder de la même manière pour chaque soupape, et noter, à chaque fois avec précision, le valeur du jeu.
- Comparer les jeux relevés avec ceux préconisés (voir "CARACTERISTIQUES") et procéder au réglage, si nécessaire.

RÉGLAGE DU JEU AUX SOUPAPES

 Le réglage du jeu aux soupapes s'effectue par le remplacement des pastilles de réglage disposées sur les poussoirs. Le remplacement de ces pastilles nécessite l'emploi d'un compresseur de poussoir (outil Ford 21-106) ou, à défaut, la dépose de la courroie de distribution et l'arbre à cames. Nous retiendrons la méthode requérant le compresseur pour sa facilité de mise en œuvre.

 Il est impératif que lorsque l'on procède aux remplacements des pastilles de réglage que le piston du cylindre à régler ne soit pas au PMH, mais quelques mm plus bas, afin d'éviter, lors de la compression des poussoirs, le contact des soupapes avec le piston.

- En procédant de la même manière que pour le contrôle et en respectant la consigne précitée, positionner la came de la soupape à régler vers le haut.
- À l'aide d'un levier de compression approprié (par exemple Ford 21-106), comprimer les 2 poussoirs d'un même cylindre jusqu'à pouvoir dégager, à l'aide d'un tournevis, les pastilles de réglage
- Noter l'épaisseur de la pastille (sur la face interne) ou déterminer l'épaisseur de la pastille de réglage à monter en effectuant l'opération suivante :
- Épaisseur de la pastille déposée + jeu mesuré - jeu théorique = épaisseur de la pastille à monter.
- Choisir une pastille dont l'épaisseur correspond à la valeur notée calculée (si cette valeur n'est pas disponible, prendre une pastille d'épaisseur s'en approchant le plus par défaut).
- Lubrifier à l'huile moteur préconisée la nouvelle pastille de réglage choisie et la monter sur le poussoir en respectant son sens de montage (inscriptions côté poussoir).
- Procéder de la même manière pour les autres soupapes à régler, si nécessaire.
- Contrôler à nouveau le jeu aux soupapes. Si incorrect, recommencer l'opération.
- Reposer :
- le couvre culasse, serrer à 0,5 daN.m.
- les canalisations de recirculation des gaz de carter sur le couvre culasse.
- les clips de fixation puis les canalisations d'alimentation de pompe d'injection.
- le capteur de pression absolue sur le couvre culasse.
- Rebrancher les connexions électriques des capteurs de pression absolue et de position d'arbre à cames situés sur le couvre culasse.
- Reposer le cache moteur.
- Rebrancher la batterie puis réinitialiser le calculateur gestion moteur (voir "EN BREF") ainsi que les moteurs de lève-vitres électriques, (voir "EQUIPEMENT ÉLECTRIQUE").

Courroie d'accessoires

DÉPOSE-REPOSE

- Débrancher la batterie.
- Lever et caler le véhicule.
- Déposer le cache moteur.

 Procéder avec précaution à la dépose du cache moteur, dont le 4^{ème} clip de fixation en le passant devant le capteur de pression absolue (voir Fig.8 "DISTRIBUTION"). Le non respect de cette consigne peut endommager le capteur.

- Déposer la tôle de protection inférieure de moteur.
- Poser une vis M8 x 25 mm (1) (référence pièce Ford "4413741") sur le tendeur (Fig.18).

- Visser la vis dans le tendeur afin de détendre la courroie (2).

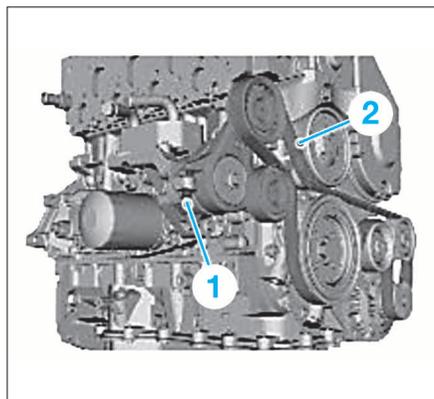


FIG. 18

- Déposer la courroie d'accessoires.

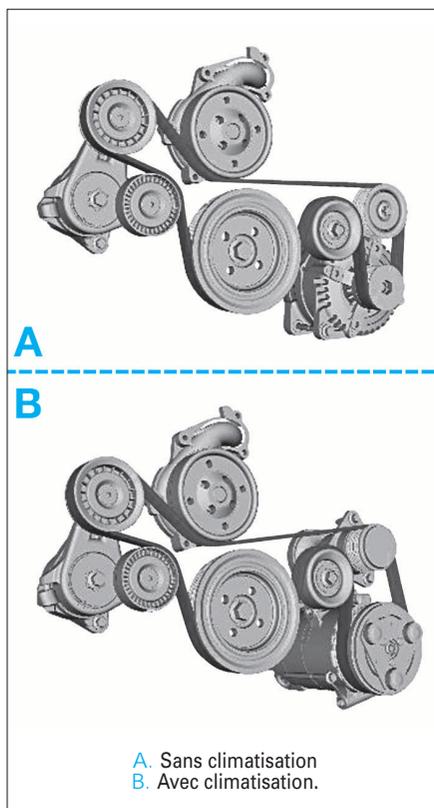
 Repérer le sens de rotation de la courroie dans le cas de sa réutilisation.

À la repose, respecter les points suivants :

- Le sens de montage de la courroie et respecter le cheminement de la courroie (Fig.19)

 Déposer et jeter la vis M8x25 posée sur le tendeur. Le non respect de cette consigne peut endommager le véhicule et causer des blessures corporelles.

- Rebrancher la batterie puis réinitialiser le calculateur gestion moteur (voir "EN BREF") ainsi que les moteurs de lève-vitres électriques, (voir "EQUIPEMENT ÉLECTRIQUE").



A. Sans climatisation
B. Avec climatisation.

FIG. 19

Lubrification

POMPE À HUILE

 La pompe à huile étant intégrée au carter extérieur des chaînes de distribution, cette opération se résume à la dépose du carter.

DÉPOSE

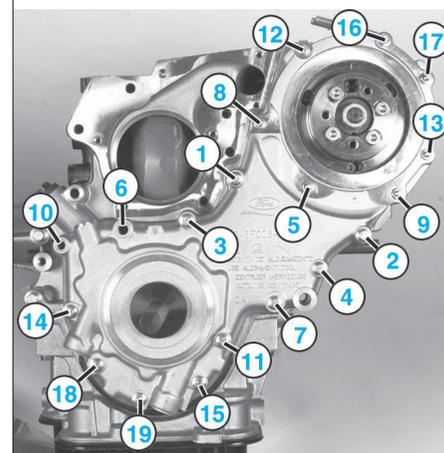
- Procéder à la dépose de la courroie de distribution (voir opération correspondante).
- Immobiliser en rotation le volant moteur ou la poulie de vilebrequin.
- Desserrer la vis de fixation puis déposer la poulie de vilebrequin
- Vidanger l'huile moteur.
- Avec un outil approprié (outil Ford 21-143), déposer la bague d'étanchéité avant de vilebrequin
- Déposer la poulie de renvoi de courroie des accessoires
- Déposer la poulie de pompe d'injection.
- Déposer le porte-bague d'étanchéité de pompe d'injection, avec le carter intérieur de courroie de distribution.
- Déposer le carter extérieur de chaîne de distribution.

REPOSE

 Remplacer systématiquement le joint de carter de chaîne de distribution, les bagues d'étanchéité avant de vilebrequin et de pompe d'injection, la vis de poulie de vilebrequin.

- Inspecter et remplacer les pièces nécessaires.
- Nettoyer, si nécessaire, les plans de joint en utilisant un produit chimique de décapage.
- Pour la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose, en respectant les points suivants :
- Remplacer tous les joints et bagues d'étanchéité.
- Respecter les couples et l'ordre de serrage du carter de chaîne de distribution (Fig.20).

ORDRE ET COUPLES DE SERRAGE DU CARTER DE CHAÎNE DE DISTRIBUTION AVEC LE CENTREUR FORD 21-230.



Vis n°1 à n°5 (M6) : 1 daN.m
Vis n°6 (M8) : 2,3daN.m
Vis n°7 à n°19 (M6) : 1 daN.m.

FIG. 20

- Poser un logement avec une bague d'étanchéité neuve de pompe d'injection, puis serrer les vis dans l'ordre indiqué (Fig.21) au couple de 1 daN.m.

Refroidissement

LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT

VIDANGE

 La vidange du circuit de refroidissement doit être effectuée moteur froid.

- Lever et caler l'avant du véhicule.
- Déposer le carénage sous le moteur.
- Ouvrir lentement le bouchon sur le vase d'expansion pour faire chuter la pression puis le déposer.
- Déposer le bouchon de vidange du radiateur, à la base de celui-ci, côté gauche.
- Laisser s'écouler complètement le liquide de refroidissement.
- Rincer abondamment le circuit de refroidissement avec un liquide approprié par l'orifice de remplissage du vase d'expansion puis reposer le bouchon du radiateur.

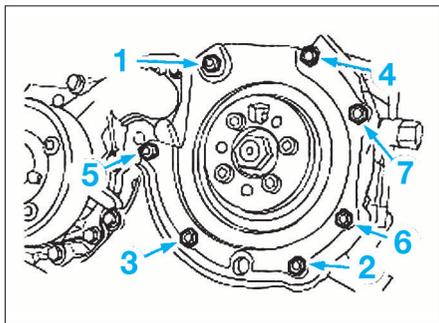


FIG. 21

- Nettoyer les vis de fixation puis reposer la roue dentée de pompe d'injection, après avoir préalablement enduit sa portée de pâte d'étanchéité.
- Serrer la roue dentée de pompe d'injection au couple de 4,2 daN.m.
- Poser la poulie de renvoi de courroie d'accessoires et serrer couple de 4,8 daN.m..

- Reposer la poulie de vilebrequin avec une vis neuve, en prenant soin de l'engager sur l'ergot de centrage du pignon de vilebrequin. Serrer sa vis de fixation au couple de 10 daN.m + serrage angulaire de 180°.
- Procéder à la repose et au calage de la courroie de distribution (voir opération correspondante).

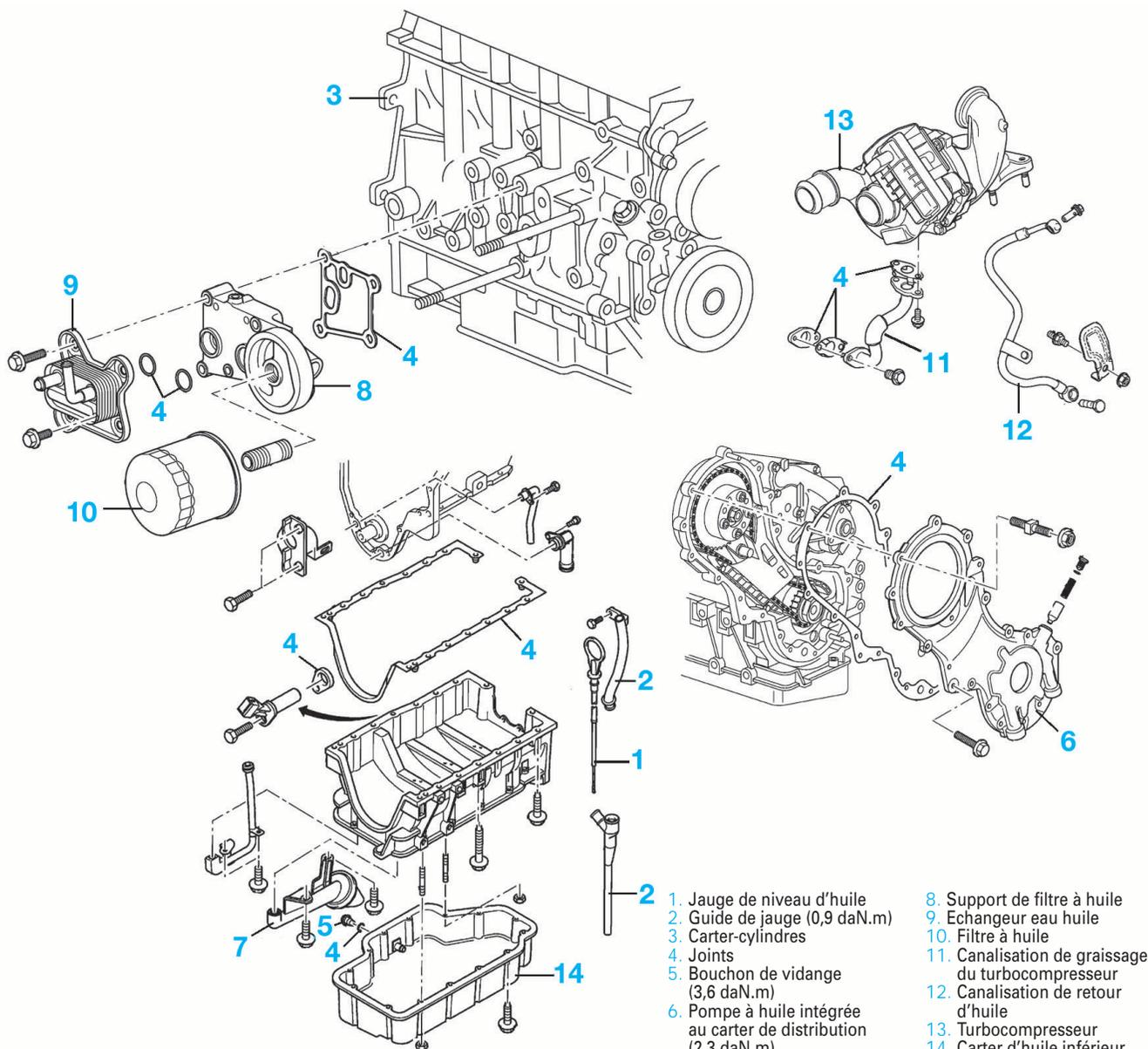
PRESSON D'HUILE

CONTRÔLE

 Le contrôle de la pression d'huile s'effectue moteur chaud, après vérification du niveau d'huile.

Pour le contrôle de la pression d'huile, brancher un manomètre muni d'un adaptateur en lieu et place du manométrique de pression d'huile situé sur le côté gauche de la culasse. Relever les pressions à la température d'huile et aux régimes prescrits (voir au chapitre "CARACTERISTIQUES").

LUBRIFICATION

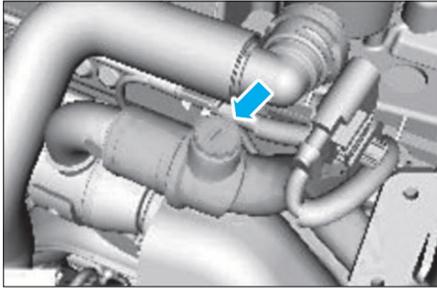


1. Jauge de niveau d'huile
2. Guide de jauge (0,9 daN.m)
3. Carter-cylindres
4. Joints
5. Bouchon de vidange (3,6 daN.m)
6. Pompe à huile intégrée au carter de distribution (2,3 daN.m)
7. Crépine d'aspiration (1 daN.m)
8. Support de filtre à huile
9. Echangeur eau huile
10. Filtre à huile
11. Canalisation de graissage du turbocompresseur
12. Canalisation de retour d'huile
13. Turbocompresseur
14. Carter d'huile inférieur (1 daN.m).

REMPLISSAGE ET PURGE

 Pendant le remplissage et la purge du circuit de refroidissement, veiller à ce que le niveau de liquide ne soit pas en dessous du repère "MINI" du vase d'expansion.

- Reposer le bouchon de vidange du radiateur.
- Vérifier que le commutateur de commande de température de chauffage intérieur est sur la position chaud.
- Contrôler que la soufflerie intérieur soit coupé.
- Déposer la vis de purge situé sur le flexible de liquide de refroidissement du refroidisseur de recirculation des gaz d'échappement (EGR) (Fig.22).



- Remplir lentement le circuit de refroidissement en liquide préconisé par l'orifice du vase d'expansion jusqu'au repère "MAX" et jusqu'à ce que le liquide de refroidissement commence à s'écouler de l'orifice de purge (Fig.22).
- Poser la vis de purge dès que l'écoulement s'effectue sans air.
- Démarrer le moteur.
- Maintenir le régime moteur à 2000 tr/mn pendant 2 minutes en veillant à ce que le niveau de liquide de refroidissement ne baisse pas en dessous du repère "mini" du vase d'expansion, faire l'appoint si nécessaire.
- Poser le bouchon de vase d'expansion.
- Maintenir le régime moteur à 2000 tr/min jusqu'à ouverture du thermostat.
- Monter le régime moteur à 4000 tr/min pendant 5 secondes.
- Ramener le régime moteur à 2000 tr/min pendant 15 minutes puis couper le moteur.
- Laisser refroidir le moteur.
- Vérifier le niveau de liquide de refroidissement et au besoin effectuer l'appoint jusqu'au repère MAX du vase d'expansion

FIG. 22

POMPE À EAU

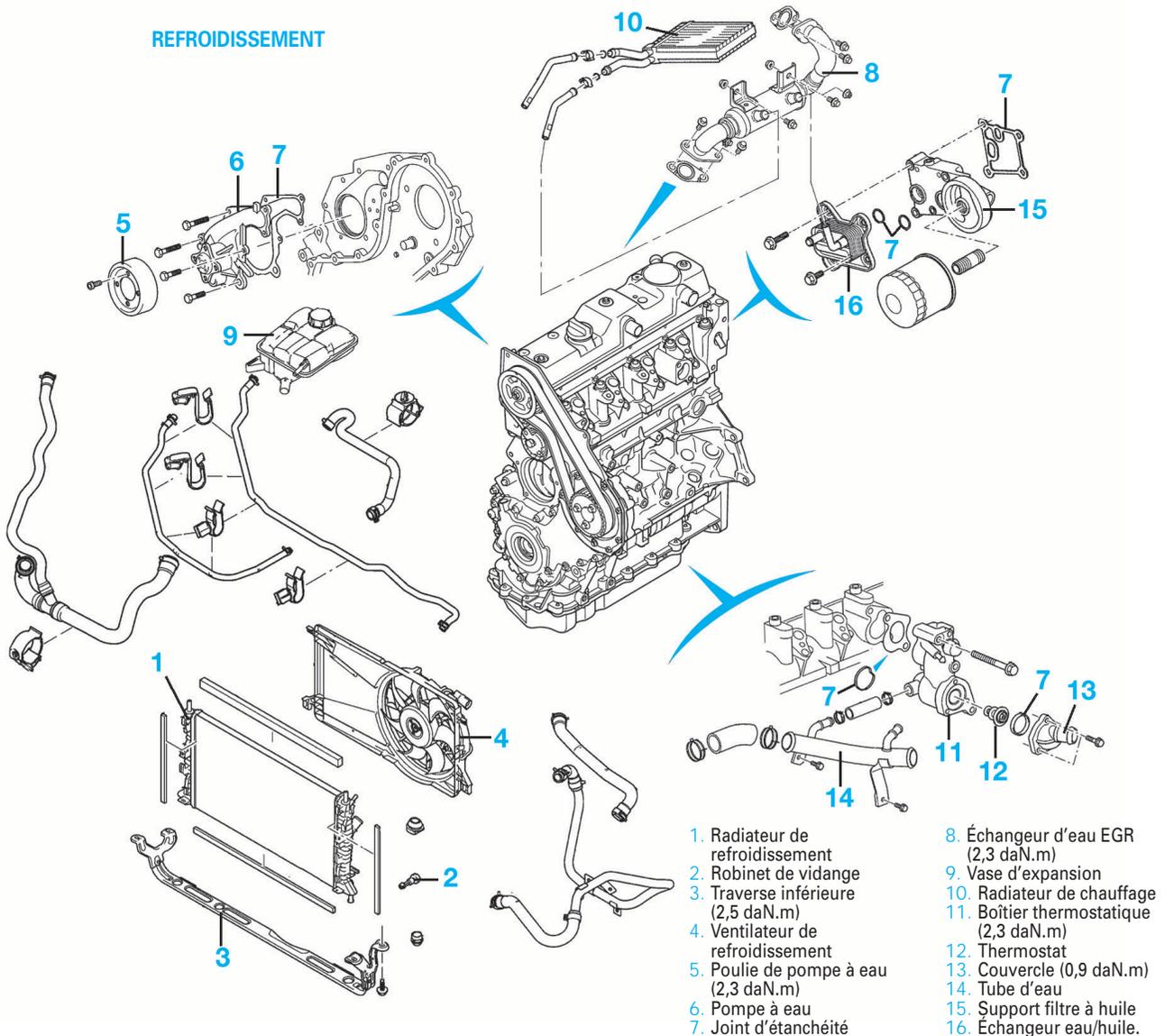
DÉPOSE-REPOSE

- Vérifier que les essuie-glace de pare-brise sont au repos.
- Débrancher la batterie.
- Déposer :
- le cache moteur.

 Déposer le cache avec précaution afin de ne pas endommager le faisceau du capteur de pression absolue qui se situe à proximité du 4^{ème} clip (Fig.8).

- le réservoir de liquide de freins (voir opération correspondante au chapitre "FREINS").
- les essuie-glaces avant, la grille et le compartiment d'avent (voir opération correspondante au chapitre "CARROSSERIE").
- Vidanger le circuit de refroidissement (voir opération correspondante).
- Desserrer les vis de fixation de la poulie de pompe à eau.
- Déposer la courroie d'accessoires (voir opération correspondante).
- Détacher puis écarter le vase d'expansion de liquide de refroidissement.

REFROIDISSEMENT



GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE

- Débrancher le connecteur de sonde de température d'air sur le tuyau d'échangeur thermique (Fig.10).
- Desserrer les colliers de maintien puis déposer le tuyau d'échangeur thermique (Fig.10).
- Détacher les clips de fixation des canalisations du carter de distribution.
- Déposer le support de tuyau d'échangeur thermique sur le carter de distribution.
- Mettre en prise une grue d'atelier dans les anneaux de levage du moteur ou utiliser une traverse de soutènement approprié (par exemple outil Ford 21-140**).
- Déposer :
 - les fixations du support moteur droit puis le déposer du moteur et de la caisse (voir Fig.16 « DISTRIBUTION »).
 - la poulie de pompe à eau.
 - le support moteur inférieur fixé sur le bloc.
 - le carter de courroie de distribution.
- Réaliser un morceau de carte laminée (Fig.23) puis la plier en deux dans le sens de la longueur.

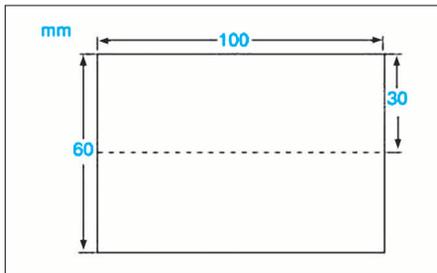


FIG. 23

- Positionner la carte laminée (1) entre la courroie de distribution (3) et la vis de fixation supérieure de la pompe à eau (2) (Fig.24)

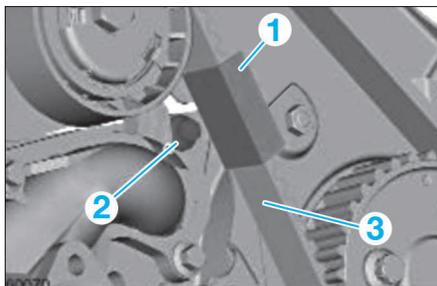


FIG. 24

! Il est essentiel de mettre en place la carte confectionnée avant de déposer la vis de fixation supérieure de pompe à eau. Le non respect de cette méthode peut causer l'endommagement de la courroie de distribution.

- Déposer la vis de fixation supérieure de pompe à eau.
- Déposer la pompe à eau.

À la repose, respecter les points suivants :

- Nettoyer soigneusement les plans de joint de la pompe et du bloc-cylindres à l'aide d'un produit décapant.
- Mettre en place la pompe à eau munie d'un joint neuf et serrer ses vis de fixation aux couples prescrits
- Vérifier que l'intérieur du tuyau de sortie d'échangeur thermique est propre et exempt de résidus d'huile. En effet, l'huile réduit l'adhérence des tuyaux allant à l'échangeur thermique et au collecteur d'admission. Le non-respect de cette consigne peut causer des dommages au moteur.

- Contrôler lors du remontage que le morceau de carte confectionné soit bien positionné entre la courroie de distribution et la pompe à eau avant de poser la vis de fixation supérieure de pompe à eau.



Ne pas oublier de déposer la carte fabriquée après la pose de la vis de fixation supérieure de pompe à eau et vérifier que la courroie de distribution ne soit pas endommagée.

- Respecter les couples de serrage prescrits.
- Procéder au remplissage et à la purge du circuit de refroidissement (voir « REMPLISSAGE ET PURGE DU LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT ») puis contrôler l'absence de fuite moteur tournant.
- Rebrancher la batterie puis réinitialiser le calculateur gestion moteur (voir "EN BREF") ainsi que les moteurs lève-vitres, (voir "EQUIPEMENT ELECTRIQUE").

Alimentation en combustible - gestion moteur

PRÉCAUTIONS À PRENDRE



Les interventions sur le circuit haute pression doivent être effectuées par du personnel spécialisé informé des consignes de sécurité et des précautions à prendre.

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

- patienter au moins 1 minute après l'arrêt du moteur avant d'intervenir sur le système d'injection.
- interdiction de fumer à proximité du circuit haute pression.
- ne pas travailler à proximité de flamme ou étincelles.
- les interventions sur le circuit haute pression moteur tournant sont interdites, la pression de carburant pouvant monter jusqu'à 1600 bars.
- avant chaque intervention sur le circuit haute pression, s'assurer que la pression soit bien redescendue à la pression atmosphérique à l'aide d'un outil de diagnostic. Une fois le moteur coupé, la chute de pression peut prendre quelques minutes.
- moteur tournant, se tenir hors de portée d'un éventuel jet de carburant pouvant occasionner des blessures sérieuses.
- ne pas approcher la main près d'une fuite sur le circuit haute pression carburant.
- l'aire de travail doit être toujours propre et dégagée; les pièces démontées doivent être stockées à l'abri de la poussière.
- avant toute intervention sur le système d'injection, protéger l'alternateur ainsi que les différents composants électriques d'une éventuelle projection de carburant.
- avant d'intervenir sur le système, il est nécessaire de nettoyer les raccords des éléments des circuits sensibles suivants :
 - filtre à carburant.
 - pompe haute pression carburant.
 - rampe d'alimentation.
 - canalisations haute pression.
 - porte-injecteurs.
- avant toute intervention sur le moteur, effectuer une lecture des mémoires du calculateur d'injection.
- ne pas dissocier le raccord de sortie haute pression de la pompe d'injection.
- contrôler systématiquement l'état des joints toriques, les remplacer si nécessaire
- ne pas dissocier le capteur haute pression de la rampe commune.

- ne pas ouvrir les injecteurs.
- ne pas nettoyer la calamine sur le nez des injecteurs.
- ne pas dévisser le raccord haute pression des injecteurs.
- remplacer systématiquement les raccords haute pression.
- éviter que les raccords ne heurtent les extrémités de la canalisation d'alimentation haute pression, au risque d'endommagement
- nettoyer tous les raccords et orifices avec un pistolet pneumatique afin d'éliminer d'éventuels corps étrangers
- placer des obturateurs propres sur les orifices des composants lord de dépose.
- en fin d'intervention, contrôler l'étanchéité du circuit. Pour cela, pulvériser un produit détecteur de fuite approprié sur les raccords qui ont fait l'objet de l'intervention. Laisser sécher le produit puis démarrer le moteur, et vérifier l'absence de fuite, moteur tournant en accélérant puis en effectuant un essai routier. Le cas échéant remplacer les pièces défectueuses.



S'assurer que la canalisation d'alimentation haute pression reste en contact avec la pompe et la rampe d'injection, jusqu'à ce que tous les raccords aient été désaccouplés et nettoyés. Poser des obturateurs propres sur les orifices et canalisations laissés à l'air libre, puis les reposer au dernier moment. Remplacer systématiquement les canalisations haute pression. Ne pas serrer les raccords des canalisations haute pression avant que les autres raccords ne soient posés. Maintenir la pression sur la canalisation d'alimentation haute pression afin que la canalisation reste en contact avec la pompe et les cônes de rampe d'injection lors de la pose des raccords.

CALCULATEUR

DÉPOSE-REPOSE

- Débrancher la batterie.
- Déposer :
 - la roue avant gauche.
 - la protection intérieure du passage de roue avant gauche.
 - les 4 vis du couvercle au dos du résonateur (Fig.25).
 - le couvercle (1).
- Débrancher le calculateur en commençant par le connecteur gris, puis marron et noir (2).
- Déposer le calculateur (3).

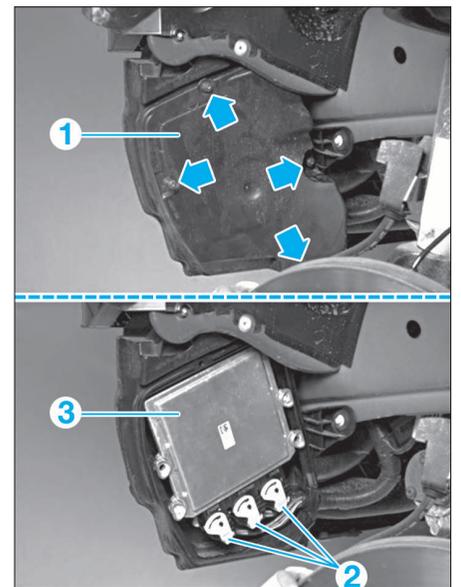


FIG. 25

À la repose, vérifier l'état des broches et clipper les connecteurs avec précaution.

Dans le cas de remontage d'un calculateur d'injection neuf, il est indispensable de l'initialiser avec un appareil de diagnostic ainsi que le clapet EGR. Procéder également à l'initialisation des quatre vitres électriques, suivant équipement (voir opération concernée au chapitre "Équipement électrique").

CLAPET EGR

DÉPOSE-REPOSE

 Le clapet EGR est implanté sur le collecteur d'admission et forment un ensemble. Il est possible de les séparer, mais fortement déconseillé au risque de provoquer une défaillance prématurée du clapet EGR. Le clapet EGR et le collecteur d'admission étant indisponible séparément, il faut donc remplacer l'ensemble en cas de nécessité.

- Vérifier que les essuie-glace de pare-brise sont au repos.
- Débrancher la batterie.
- Déposer le cache moteur.

 Déposer le cache avec précaution afin de ne pas endommager le faisceau du capteur de pression absolue qui se situe à proximité du 4^{ème} clip (Fig.8).

- Déposer :
 - le réservoir de liquide de freins (voir méthode au chapitre "FREINS").
 - les essuie-glaces avant, la grille d'avent et la tôle de prolongement de tablier (voir méthode au chapitre "CARROSSERIE").
 - le collecteur d'échappement.
 - Vidanger le circuit de refroidissement (voir "VIDANGE LIQUIDE DE REFOIDISSEMENT").
 - Débrancher les durits du refroidisseur EGR puis les dégager de leur support.
 - Desserrer les vis de fixation puis déposer le refroidisseur EGR.
 - Débrancher :
 - le tuyau de dépression de capteur de pression absolue situé sur le collecteur d'admission.
 - les connecteurs électriques de clapet EGR et de faisceau de câblage moteur.
 - Détacher le faisceau électrique du collecteur d'admission.
 - Débrancher le flexible d'échangeur d'air du collecteur d'admission.
 - Déposer l'ensemble clapet EGR/collecteur d'admission.

À la repose, procéder dans l'ordre inverse aux opérations de dépose, en respectant les points suivants :

- Remplacer tous les joints, écrous ainsi que les clips de fixation de câblage.
- Respecter les couples de serrage prescrits.
- Serrer à la main les vis de fixation du refroidisseur EGR, puis les serrer au couple de 2,3 daN.m dans l'ordre indiqué (Fig.26).
- Procéder au remplissage et à la purge du circuit de refroidissement (voir opération correspondante).
- Rebrancher la batterie puis réinitialiser le calculateur gestion moteur (voir "EN BREF"), le clapet EGR ainsi que les moteurs de lève-vitres électriques, (voir "EQUIPEMENT ELECTRIQUE").

POMPE HAUTE PRESSION

 Avant toute intervention, respecter impérativement les recommandations prescrites au paragraphe "Précautions à prendre".

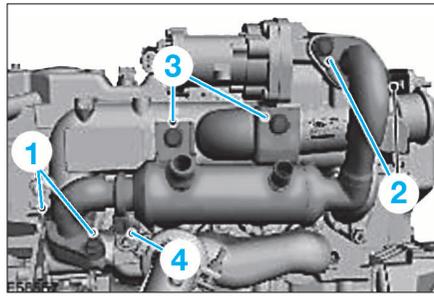


FIG. 26

DÉPOSE-REPOSE

- Lever et caler l'avant du véhicule.
- Débrancher la batterie.
- Déposer la courroie de distribution (voir opération correspondante).
- Débrancher :
 - les connecteurs électriques de soupape de dosage de carburant (1) et de régulateur de pression d'alimentation (2) (Fig.27).
 - les canalisations de retour (3), d'alimentation (4) et de haute pression de pompe (6).
- Déposer le support de fixation arrière (5) de la pompe.
- Desserrer les vis de fixation (7) de la poulie (8) de pompe puis la déposer.
- Desserrer les écrous de fixations (9) du joint (10) de pignon de pompe haute pression puis le déposer.
- Déposer les vis de fixation (11) de pignon de pompe haute pression.
- Desserrer les vis de fixation (12) de pompe haute pression (13) puis la déposer.

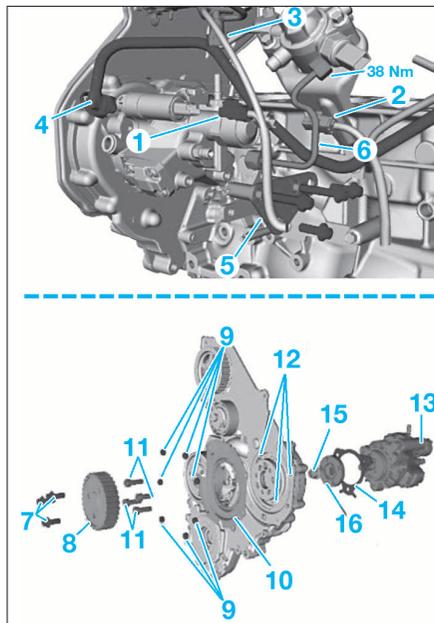


FIG. 27

À la repose, procéder dans l'ordre inverse aux opérations de dépose, en respectant les points suivants :

- Poser des joints neufs de pignon et de pompe haute pression (14).
- Reposer et serrer la roue dentée de la pompe, après avoir préalablement enduit sa portée avec le pignon de pompe et ses vis de fixation de produit d'étanchéité approprié.
- Remplacer systématiquement la canalisation haute pression.
- Serrer aux couples :
 - vis de fixation de pompe d'alimentation : 2 daN.m.
 - vis de fixation de pignon de pompe d'alimentation : 3,3 daN.m.

- vis de fixation de poulie de pompe d'alimentation : 4,2 daN.m.
- vis de fixation de support arrière sur pompe : 2,3 daN.m.
- canalisation haute pression sur rampe commune : 3,8 daN.m.
- canalisation haute pression sur pompe : 2,5 daN.m.
- Procéder à la repose et au calage de la courroie de distribution (voir opération correspondante).
- Initialiser la soupape de dosage de carburant à l'aide d'un outil de diagnostic.
- Rebrancher la batterie puis réinitialiser le calculateur gestion moteur (voir "EN BREF") ainsi que les quatre lève-vitres électriques, suivant équipement (voir "EQUIPEMENT ELECTRIQUE").
- Procéder à la purge du circuit de carburant (voir opération correspondante).
- Contrôler l'étanchéité du circuit (voir "PRECAUTIONS A PRENDRE").

RAMPE D'INJECTION

DÉPOSE-REPOSE

 Avant toute intervention, respecter impérativement les recommandations prescrites au paragraphe "Précautions à prendre".

- Débrancher la batterie.
- Déposer le cache moteur.

 Déposer le cache avec précaution afin de ne pas endommager le faisceau du capteur de pression absolue qui se situe à proximité du 4^{ème} clip (Fig.8).

- Détacher des clips de maintien la canalisation d'alimentation de pompe haute pression.
- Détacher les tuyaux de recyclage des gaz de Carter du couvercle culasse.
- Desserrer puis écarter le support arrière de pompe haute pression.
- Desserrer puis déposer la canalisation haute pression entre la rampe et la pompe.
- Débrancher le connecteur électrique du capteur haute pression sur la rampe.

 Ne pas dissocier le capteur haute pression de la rampe d'injection.

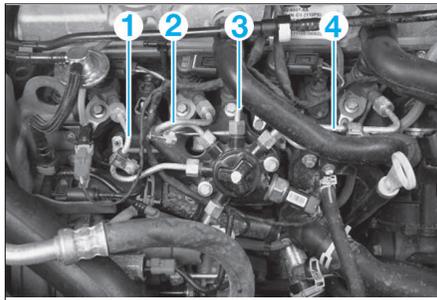
- Déposer les canalisations haute pression des injecteurs.
- Desserrer les vis de fixation puis déposer la rampe d'injection.

À la repose, procéder dans l'ordre inverse aux opérations de dépose, en respectant les points et ordre suivants :

- Mettre en place la rampe d'injection. Serrer les vis de fixation à la main.

 Afin de faciliter la pose des canalisations haute pression, les raccords sont dorés côté rampe d'injection.

- Poser les canalisations haute pression neuves entre la rampe et les injecteurs en les serrant à la main.
- Poser la canalisation haute pression neuve entre la rampe et la pompe, en serrant à la main.
- Serrer les vis de fixation de la rampe d'injection au couple de 2,4 daN.m.
- Serrer les canalisations haute pression côté injecteurs et sur pompe haute pression au couple de 2,5 daN.m.

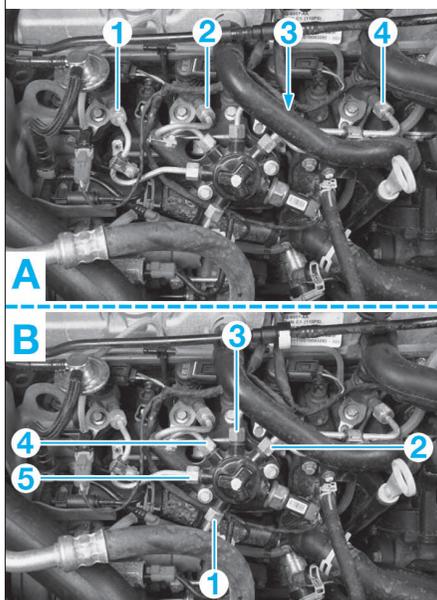


Ordre de montage des canalisations haute pression des injecteurs

FIG. 28

- Serrer les canalisations haute pression côté rampe au couple de 3,8 daN.m.
- Serrer les vis de fixation de support arrière de pompe à 2,3 daN.m.
- Poursuivre la repose des éléments.
- Rebrancher la batterie puis réinitialiser le calculateur gestion moteur (voir "EN BREF") ainsi que les quatre lève-vitres électriques, suivant équipement (voir "ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE").
- Effectuer la purge du circuit de carburant puis contrôler l'étanchéité du circuit après le démarrage.

ORDRE DE SERRAGE DES CANALISATIONS HAUTE PRESSION



A. Côté injecteurs et pompe haute pression
B. Côté rampe haute d'injection.

FIG. 29

INJECTEURS

DÉPOSE-REPOSE

Avant toute intervention sur le circuit haute pression carburant, respecter impérativement les recommandations prescrites au paragraphe "Précautions à prendre".

- Débrancher la batterie.
- Déposer le cache moteur.

Déposer le cache avec précaution afin de ne pas endommager le faisceau du capteur de pression absolue qui se situe à proximité du 4^{ème} clip (Fig.8).

- Détacher :
 - des clips de maintien la canalisation d'alimentation de pompe haute pression.
 - les tuyaux de recyclage des gaz de carter du couvre culasse.
- Débrancher les connecteurs électriques :
 - de soupape de dosage de carburant.
 - de régulateur de pression d'alimentation.
 - de sonde de pression de rampe d'injection.
 - de sonde de température de carburant.
- des injecteurs.
- Détacher des clips de maintien du faisceau électrique du circuit d'alimentation puis l'écarter.
- Déposer :
 - les canalisations haute pression des injecteurs.
 - les vis de fixation des brides d'injecteurs.
 - les canalisations de retour de carburant des injecteurs.
 - les injecteurs et les rondelles d'étanchéité.

Obturer les orifices des injecteurs et de la rampe haute pression. Ne pas déshabiller les injecteurs. Pour déposer l'injecteur numéro 4, il peut s'avérer nécessaire de desserrer le couvre culasse.

- À la repose, procéder dans l'ordre inverse aux opérations de dépose, en respectant les points et ordre suivants :
- Reposer les injecteurs munis de rondelles d'étanchéité neuves.

Si le couvre culasse a été desserré lors de la dépose de l'injecteur numéro 4, serrer les vis de fixation du couvre culasse après la pose de l'injecteur.

- Poser des joints sur les canalisations de retour de carburant sur les injecteurs.
- Desserrer les vis de fixation de la rampe d'injection sans enlever les vis.
- Poser des canalisations haute pression des injecteurs neuves en respectant l'ordre de montage (Fig.28) et en les serrant à la main.
- Serrer les vis de fixation de la rampe d'injection au couple de 2,4 daN.m.
- Serrer les canalisations haute pression des injecteurs et de la rampe d'injection aux couples et ordres prescrits (Fig.28).
- Effectuer la purge du circuit de carburant puis contrôler l'étanchéité du circuit après le démarrage.
- En cas de remplacement des injecteurs, procéder à la réinitialisation du détecteur de cliquetis à l'aide d'un outil de diagnostic.
- Rebrancher la batterie puis réinitialiser le calculateur gestion moteur (voir "EN BREF") ainsi que les quatre lève-vitres électriques, suivant équipement (voir chapitre "ÉLECTRICITÉ").

FILTRE À COMBUSTIBLE

Avant toute intervention sur le circuit haute pression carburant, respecter impérativement les recommandations prescrites au paragraphe "Précautions à prendre".

DÉPOSE-REPOSE

- Débrancher la batterie.
- Déposer le cache moteur.

Procéder avec précaution à la dépose du cache moteur, dont le 4^{ème} clip de fixation en le passant devant le capteur de pression absolue (voir Fig.8 "DISTRIBUTION"). Le non respect de cette consigne peut endommager le capteur.

- Déposer l'écran supérieur de protection de filtre à carburant.
- Débrancher :
 - le connecteur électrique du réchauffeur de filtre à carburant.
 - la canalisation d'arrivée de carburant.
 - la canalisation de sortie vers la pompe haute pression.
- Déposer :
 - l'ensemble du filtre à carburant.
 - le couvercle (1) en faisant tourner l'anneau de verrouillage (2) (Fig.30).

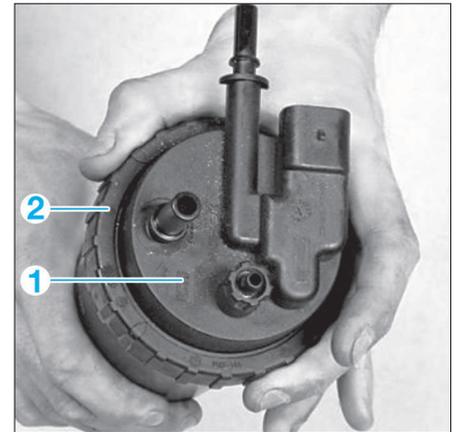


FIG. 30

- Retirer le filtre à carburant (3) (Fig.31).

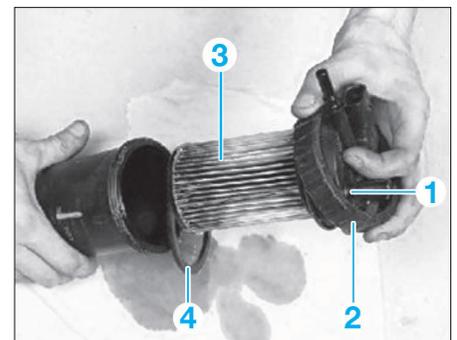


FIG. 31

- Remplacer le joint (4) du couvercle (Fig.31).

- À la repose, remonter les éléments dans l'ordre inverse de la dépose en respectant les points suivants :
- Serrer et aligner le repère (5) du couvercle avec celui (6) du corps de filtre (Fig.32).

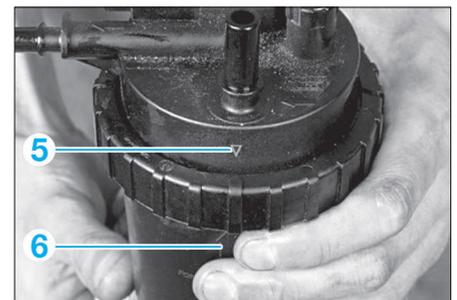


FIG. 32

- Procéder à la purge du circuit de carburant avant de la repose de l'écran supérieur de protection de filtre à carburant et du cache moteur.
- Contrôler l'étanchéité du circuit (voir au paragraphe "Précautions à prendre").

- Rebrancher la batterie puis réinitialiser le calculateur gestion moteur (voir "EN BREF") ainsi que les quatre lève-vitres électriques, suivant équipement (voir "EQUIPEMENT ELECTRIQUE").

PURGE DU CIRCUIT DE CARBURANT

Cette intervention nécessite l'emploi d'une pompe à dépression manuelle, d'un tube transparent et d'un récipient vide approprié, le véhicule n'étant pas équipé de pompe d'amorçage.

- Positionner un tube transparent à la vis de purge de filtre à carburant puis le relier à un récipient vide et exempt d'impureté.
- Raccorder la pompe à dépression manuelle entre le raccord rapide sur la canalisation d'alimentation de filtre à carburant et le raccord sur le filtre à carburant.

S'assurer que la flèche de la pompe à dépression manuelle indiquant le sens de débit du carburant soit dirigée vers le filtre à carburant

- Desserrer la vis de purge.
- Actionner au moins 30 fois de suite la pompe manuelle.
- Vérifier que le carburant circulant dans le tube transparent ne contient pas de bulles d'air.
- Serrer la vis de purge à la main.
- Déposer le tube transparent et le récipient.
- Démarrer le moteur et le laisser tourner au ralenti jusqu'à sa température normale de fonctionnement.

Ne pas actionner le démarreur plus de 10 secondes consécutives. Au bout de ce délai, couper le contact et laisser le démarreur refroidir environ 30 secondes avant une nouvelle tentative de démarrage.

- Couper le moteur.
- Déposer la pompe à dépression manuelle
- Rebrancher la canalisation sur le filtre à carburant.
- Reposer l'écran supérieur de protection de filtre à carburant et le cache moteur.

Suralimentation

TURBOCOMPRESSEUR

DÉPOSE-REPOSE

- Vérifier que les essuie-glace de pare-brise sont au repos.
- Débrancher la batterie.
- Déposer les caches inférieur et supérieur moteur.
- Déposer :
 - le renfort de panneau de plancher au niveau du catalyseur.
 - le catalyseur.
 - Débrancher le connecteur du débitmètre.
- Desserrer le collier puis déboîter le tuyau d'air du débitmètre.
- Déposer :
 - le boîtier de filtre à air.
 - le réservoir de liquide de freins.
 - les essuie-glaces avant ainsi que la grille et le compartiment d'auvent (voir méthode au chapitre "CARROSSERIE").
 - le collecteur d'échappement.
- Vidanger le circuit de refroidissement (voir 'opération correspondante).
- Débrancher les durits du refroidisseur EGR puis les dégager de leur support.

- Desserrer les vis de fixation puis déposer le refroidisseur EGR.
- Déposer les écrous de fixation (1) du tuyau d'admission d'échangeur d'air situés sur la boîte de vitesses (Fig.33).

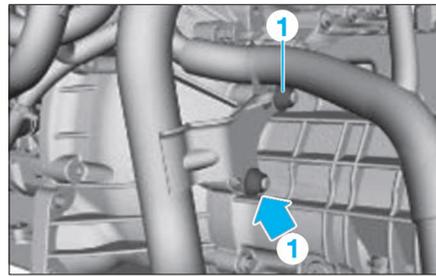


FIG. 33

- Repérer la position du collier de fixation du turbocompresseur sur le collecteur d'échappement puis le déposer.

A la repose, utiliser un collier de fixation neuf.

- Débrancher (Fig.34):
 - le connecteur électrique (2) de commande électronique du turbocompresseur.
 - le tuyau d'admission d'air (3) sur le turbocompresseur.
 - le tuyau de sortie d'air (4) du turbocompresseur.

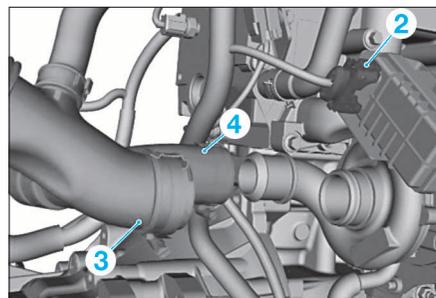


FIG. 34

- Déposer l'écrou (5) de fixation du tuyau d'alimentation d'huile de turbocompresseur (Fig.35).
- Desserrer :
 - le boulon banjo (6) du tuyau d'alimentation d'huile de turbocompresseur.
 - les vis et écrous de fixation (7) du support de turbocompresseur.
- Déposer le tuyau de retour d'huile (8) de turbocompresseur.
- Récupérer les joints du tuyau (9) de retour d'huile.
- Déposer :
 - les vis de fixation (10) du turbocompresseur sur le support.
 - le turbocompresseur (11)
- Desserrer le raccord banjo (12) du tuyau d'alimentation d'huile sur le turbocompresseur.
- Séparer le tuyau d'alimentation d'huile (13) du turbocompresseur.

- **À la repose**, remonter les éléments dans l'ordre inverse de la dépose en respectant les points suivants :
 - Contrôler :
 - les conduites d'air qui doivent être propres et exempt de résidus d'huile.
 - les plans de joints des tuyaux d'entrée et de retour d'huile de turbocompresseur.
 - les joints des tuyaux d'entrée et de retour d'huile de turbocompresseur.

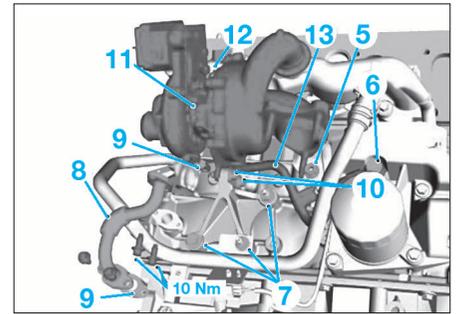


FIG. 35

- Remplacer :
 - le collier de fixation du turbocompresseur sur le collecteur d'échappement puis le reposer dans la position repérée au démontage.
 - le joint du turbocompresseur sur le collecteur d'échappement.
 - les joints du refroidisseur EGR.
- Respecter l'ordre et le couple de serrage des fixations du refroidisseur EGR (voir "CLAPET EGR").
- Serrer aux couples :
 - raccord banjo de tuyau d'alimentation d'huile sur turbocompresseur (12): 3,5 daN.m.
 - raccord banjo de tuyau d'alimentation d'huile de turbocompresseur sur bloc (6): 3 daN.m.
 - l'écrou (5) de fixation (5) du tuyau d'alimentation d'huile de turbocompresseur sur bloc : 2,3 daN.m.
 - vis de fixation du tuyau de retour d'huile (8) de turbocompresseur : 1 daN.m.
 - vis de fixation du support (7) de turbocompresseur sur bloc : 2,5 daN.m.
 - écrou de fixation du support (7) de turbocompresseur sur le support : 4,5 daN.m.
 - vis de fixation (10) du turbocompresseur sur le support : 2,5 daN.m.
 - collier de fixation du turbocompresseur sur le collecteur d'échappement : 1 daN.m.
- Procéder au remplissage et à la purge du circuit de refroidissement (voir opération correspondante).
- Rebrancher la batterie puis réinitialiser le calculateur de gestion moteur (voir "EN BREF") ainsi que les quatre lève-vitres électriques, suivant équipement (voir "EQUIPEMENT ELECTRIQUE").

Culasse

DÉPOSE-REPOSE

⚠ Avant toute intervention sur le circuit haute pression carburant, respecter impérativement les recommandations prescrites au paragraphe "Alimentation en combustible - gestion moteur", "précautions à prendre".

- Débrancher puis déposer la batterie.
- Déposer le support de batterie.
- Lever et caler l'avant du véhicule roues pendantes.
- Déposer les caches inférieur et supérieur moteur.

Déposer le cache supérieur avec précaution afin de ne pas endommager le faisceau du capteur de pression absolue qui se situe à proximité du 4^{ème} clip (Fig.8).

- Vidanger le circuit de refroidissement (voir opération correspondante).
- Déposer :
 - la courroie de distribution (voir opération concernée).
 - le filtre à air.
 - le filtre à gazole (voir opération concernée).

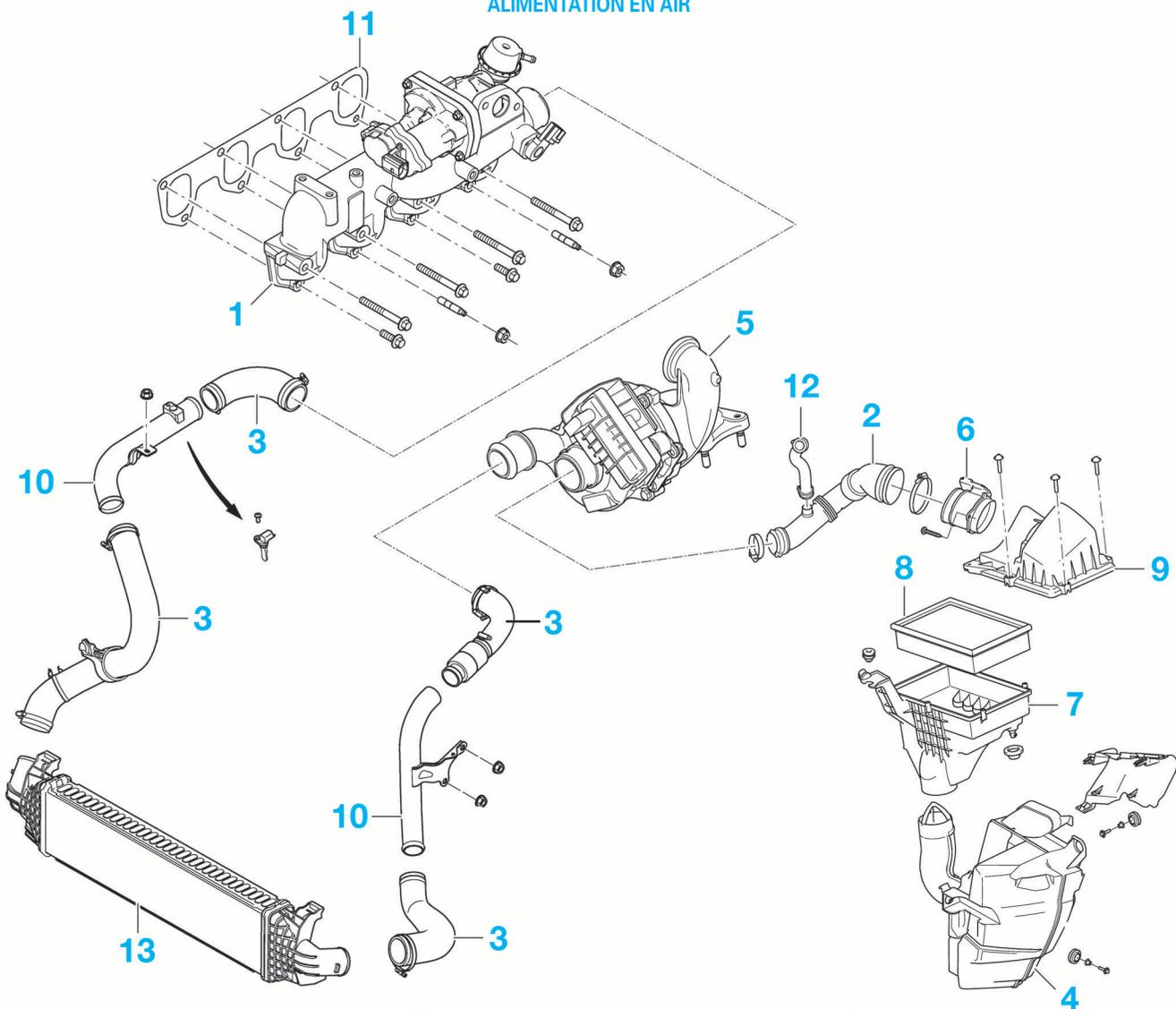
GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE

ALIMENTATION EN AIR



- 1. Collecteur d'admission
(vis 2,3 daN.m / goujons 1 daN.m)
- 2. Conduit entre turbocompresseur et débitmètre
- 3. Conduit d'air souple
- 4. Boîtier d'absorption de résonance

- 5. Turbocompresseur
- 6. Débitmètre
- 7. Partie inférieure de boîte à air
- 8. Filtre à air
- 9. Partie supérieure de boîte à air

- 10. Conduit d'air rigide
- 11. Joint d'étanchéité du collecteur d'admission
- 12. Durit de recyclage des vapeurs d'huile
- 13. Échangeur thermique air/air.

- la vis de fixation (1) du connecteur électrique du câble (2) de bougies de préchauffage puis le déposer (Fig.36).

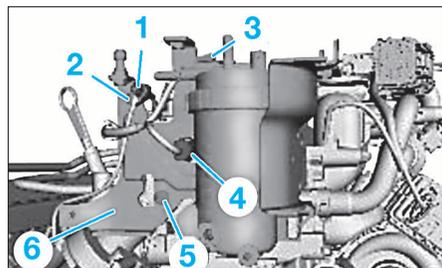


FIG. 36

- Débrancher les connecteurs électriques de réchauffeur de carburant (3) et du manocontact de pression d'huile (4).
- Desserrer la vis de fixation (5) puis déposer le support de filtre à carburant (6).
- Déposer :
 - la poulie d'arbre à cames.
 - le carter arrière de courroie de distribution.

- Débrancher les connecteurs électriques :
 - des injecteurs, puis détacher les clips de maintien du faisceau sur la culasse.
 - de la sonde de température de carburant.
 - de la soupape de dosage de carburant.
 - du régulateur de pression de carburant.
 - de la sonde haute pression de carburant.
- Débrancher :
 - le raccord de tuyau de retour de carburant de la pompe haute pression
 - la durit de refroidisseur EGR allant au radiateur de chauffage.
 - le connecteur électrique du clapet EGR puis détacher le faisceau du collecteur d'admission.
- Déposer le déflecteur d'huile.
- Reposer les écrous de fixation de chapeau de palier d'arbre à cames en les serrant à 2 daN.m.
- Repérer la position du collier de fixation du turbo compresseur sur le collecteur d'échappement puis le déposer.
- Détacher du bloc :
 - le tube de jauge de niveau d'huile sur le bloc puis l'écarter.
 - le flexible de la pompe à vide.

- Débrancher la durit supérieure de refroidissement du boîtier de thermostat.
- Déposer :
 - le boîtier de thermostat.
 - le support arrière de fixation de pompe d'injection.
 - la canalisation haute pression entre la rampe et la pompe d'alimentation.
 - les canalisations haute pression entre la rampe et les injecteurs.



Poser des obturateurs propres sur les orifices filetés des injecteurs et de la rampe d'injection, comme indiquer dans "Précaution à prendre".

- Déposer la pompe à vide de frein de la culasse.
- Desserrer les vis de fixation du support de rampe d'injection (Fig.37).
- Déposer le support et la rampe d'injection.
- Desserrer les vis de fixation de la culasse dans l'ordre indiqué (Fig.38).
- Déposer la culasse.

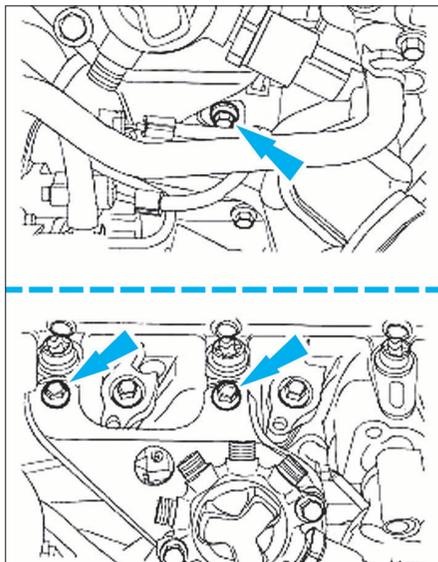


FIG. 37

À la repose, procéder dans l'ordre inverse aux opérations de dépose en respectant les points suivants :

- nettoyer les plans de joints 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. 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.
- nettoyer les plans de joint du boîtier thermostatique.
- à l'aide d'un taraud approprié (M11 x 150), nettoyer chaque filetage de vis de culasse dans le bloc-cylindres.
- 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 et celui du bloc-cylindres. En cas de valeur hors tolérances, prévoir le remplacement de la culasse ou du bloc-cylindres.
- s'assurer de la présence des douilles de centrage sur le bloc-cylindres.
- positionner le vilebrequin de sorte que les pistons des cylindres n°1 et 4 soient environ 25 mm avant le PMH, afin d'éviter tout contact avec les soupapes.
- poser un joint de culasse neuf sur le bloc-cylindres, d'épaisseur identique à celui déposé si aucun élément a été remplacé (soupapes, rectification des sièges,...). Respecter le sens de montage du joint (repère « TOP/OBEN » vers le haut et crans d'épaisseur côté pompe d'injection).
- mettre en place la culasse.
- poser des vis de culasse neuves.

Les vis de culasse situées de chaque côté du chapeau de palier d'arbre à cames n°1. (côté distribution) ont une longueur sous tête de 137 mm, alors que les autres mesurent 177 mm.

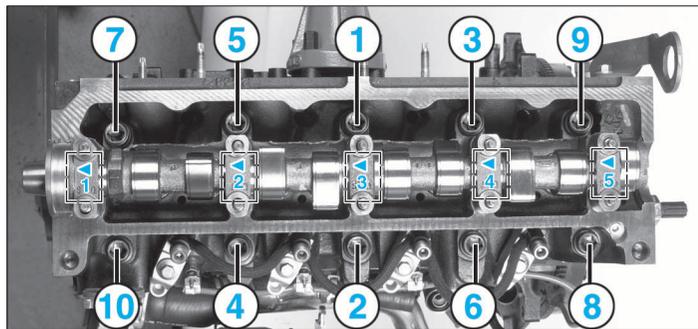


FIG. 39

- remplacer tous les joints d'étanchéité et les écrous autofreinés.
- serrer les vis de culasse en respectant l'ordre et le couple de serrage prescrits, sans les huilées (Fig.39).
- poser le support avec la rampe d'injection en serrant à la main les vis de fixation.
- poser les canalisations haute pression neuves en les serrant à la main et dans l'ordre prescrit (voir "RAMPE D'INJECTION").
- serrer les vis de fixation de support de rampe d'injection à 2,3 daN.m.
- serrer les canalisations haute pression dans l'ordre et aux couples prescrits (voir opération concernée).
- remettre en place le support arrière de pompe haute pression puis serrer les vis de fixation à 2,3 daN.m.
- poser la pompe à vide avec un joint torique neuf et serrer les vis de fixation à 2,3 daN.m.
- poser le boîtier thermostat avec un joint neuf puis serrer les vis de fixation à 2,3 daN.m.
- poser le flexible de la pompe à vide puis serrer à 1,8 daN.m.
- poser un collier de fixation neuf de turbocompresseur sur le collecteur dans sa position repérée au démontage, puis serrer à 1daN.m.
- poser le déflecteur d'huile puis serrer à 2 daN.m.
- brancher les différentes connexions électriques.
- poser le carter arrière de courroie de distribution.
- poser la poulie d'arbre à cames sans la serrer au couple. Celle-ci sera serrée au moment de la repose de la courroie de distribution.
- poser le filtre à air.
- poser une courroie de distribution neuve puis procéder au calage de la distribution (voir opération concernée).
- remplacer l'huile et le filtre à huile moteur.
- procéder au remplissage et à la purge du circuit de refroidissement (voir opération concernée).
- procéder à la purge du circuit de carburant (voir opération concernée).
- rebrancher la batterie puis réinitialiser le calculateur gestion moteur (voir "EN BREF") ainsi que les quatre lève-vitres électriques, suivant équipement (voir "EQUIPEMENT ELECTRIQUE").
- démarrer le moteur et vérifier l'absence de fuite ainsi que la régularité de fonctionnement.

REMISE EN ÉTAT DE LA CULASSE

- La rectification du plan de joint de culasse n'est pas autorisée.
- La remise en état de la culasse se limite au remplacement des soupapes (clavettes, coupelles et ressorts), des joints de tige de soupapes et des poussoirs. Ceci en raison de la conception de la culasse et de l'indisponibilité des pièces en rechange.
- Au cours du démontage, prendre soin de repérer l'ensemble des pièces et leur appariement éventuel en vue du remontage
- Desserrer progressivement les chapeaux de paliers d'arbre à cames en commençant par les n°4 et 2 puis 5, 1 et 3.
- Nettoyer la culasse ainsi que toutes les pièces qui y seront montées.
- Nettoyer les plans de joint de la culasse et du carter-chapeaux de paliers d'arbre à cames. Utiliser pour cela un produit chimique de décapage pour dissoudre les traces de l'ancien joint.



Proscrire l'utilisation d'outils tranchants qui pourraient endommager les plans de joint en alliage. Apporter le plus grand soin à cette opération de manière à éviter toute introduction de corps étrangers dans les canalisations d'huile et de refroidissement.

- Souffler toutes les canalisations de la culasse et particulièrement celles assurant la lubrification de l'arbre à cames.
- Contrôler les jeux de l'arbre à cames. Prévoir le remplacement des coussinets, de l'arbre à cames ou de la culasse, le cas échéant.
- Monter toutes les pièces réutilisées à leur place respective et respecter leur sens de montage, le cas échéant.
- Lubrifier systématiquement à l'huile moteur préconisée, l'ensemble des pièces de contact (tiges de soupapes, poussoirs, cames et paliers d'arbre à cames).
- Prendre soin de remplacer tous les joints d'étanchéité.
- Après remontage des soupapes, frapper légèrement sur chaque coupelle supérieure de ressort pour stabiliser les clavettes, à l'aide d'un maillet et d'une cale en bois.
- Resserrer progressivement, jusqu'au couple prescrit, les chapeaux de paliers d'arbre à cames, en commençant par les n°3, 1 et 5 puis 2 et 4.

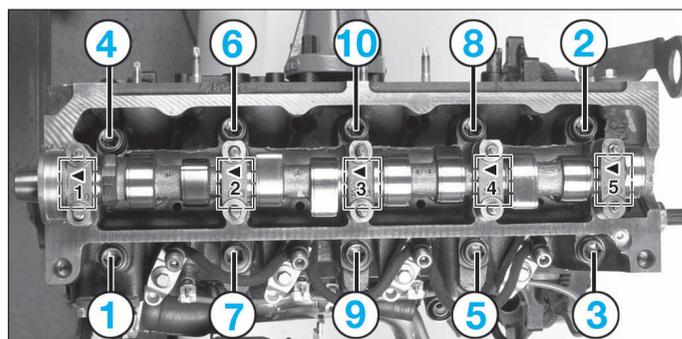
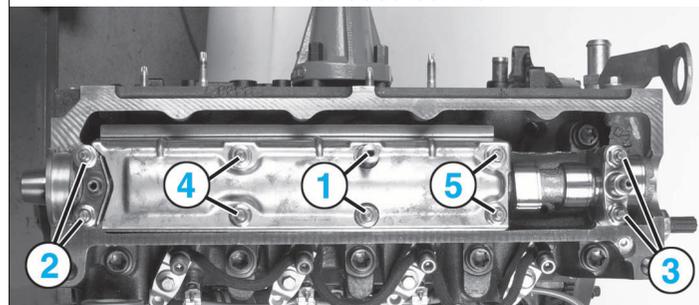


FIG. 38

ORDRE DE SERRAGE DES PALIERS D'ARBRE À CAMES, PAR PHASE SUCCESSIVES



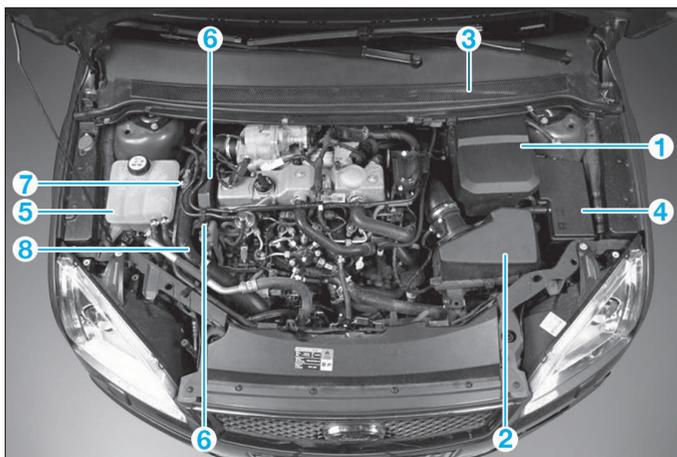
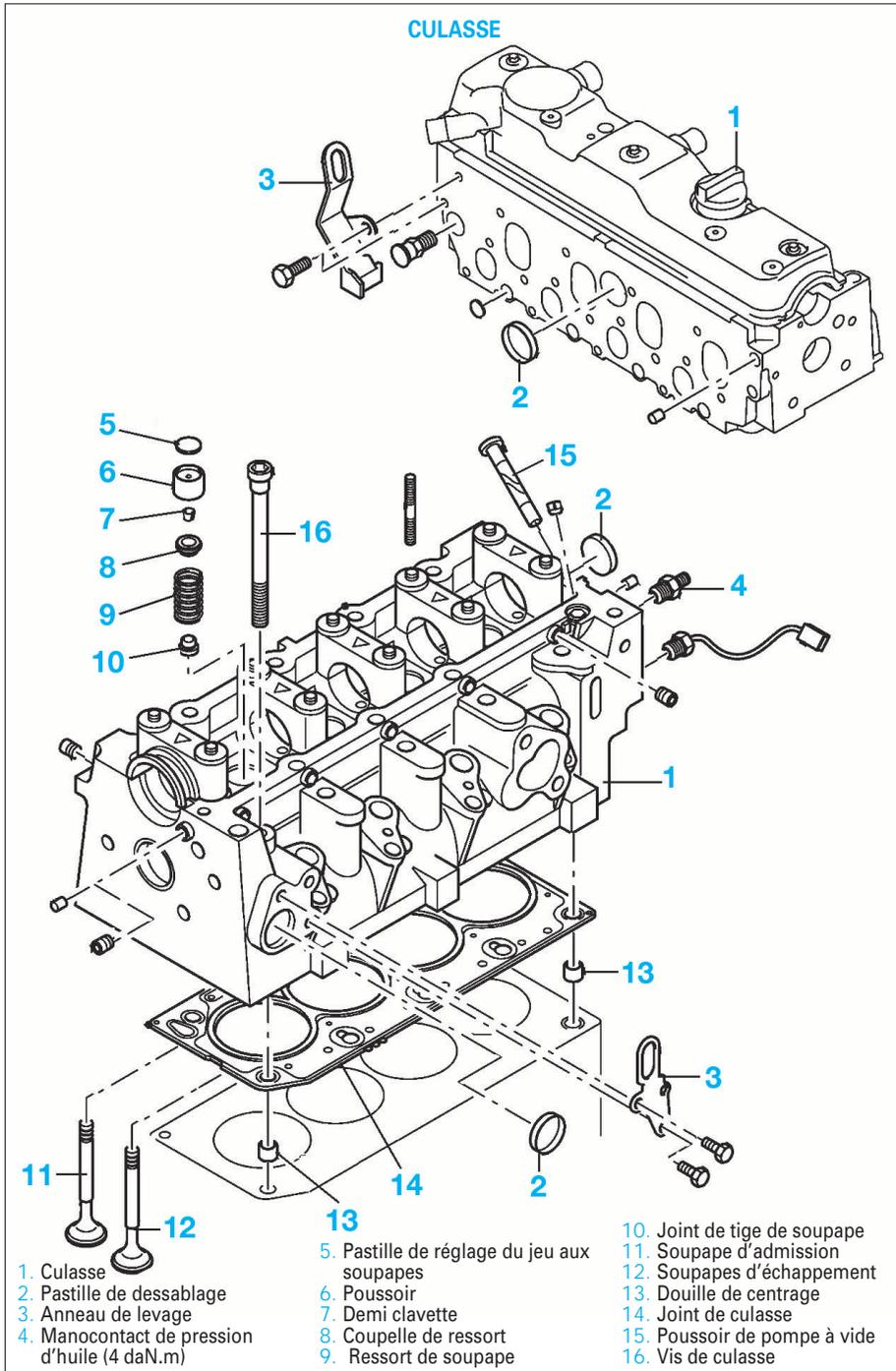


FIG. 40

Groupe motopropulseur

ENSEMBLE MOTEUR –
BOÎTE DE VITESSES



Avant toute intervention sur le circuit de combustible (alimentation, retour ou haute pression), respecter impérativement les recommandations prescrites dans "Précautions à prendre".



L'ensemble moteur/boîte de vitesse se dépose par le dessous du véhicule.

DÉPOSE

- Débrancher la batterie.
- Lever et caler le véhicule de manière à pouvoir déposer l'ensemble par le dessous du véhicule.
- Déposer :
 - les caches moteur supérieur et inférieur.
 - la batterie et son support (1) (Fig.40).
 - les roues avant.
 - le filtre à air (2) après avoir débrancher le connecteur du débitmètre d'air et le conduit d'air.
 - Déposer la grille et le compartiment d'auvent (3) (voir chapitre "CARROSSERIE").
 - Déposer le couvercle du boîtier électrique central de compartiment moteur (4) puis débrancher le connecteur du faisceau moteur.
 - le passage de roue avant gauche.
 - le calculateur de gestion moteur (voir opération concernée).
- Détacher le vase d'expansion (5) du passage de roue puis le mettre de côté.
- Déposer les clips de maintien des canalisations d'alimentation situés sur le carter de distribution.
- Débrancher :
 - le connecteur électrique de la sonde de température d'air d'admission (7).
 - le tuyau de dépression de pompe à vide.
 - la durit supérieure de liquide de refroidissement du boîtier de thermostat.
 - les raccords rapides des canalisations d'alimentation et de retour carburant.



Prévoir l'écoulement du combustible puis obturer les raccords et canalisations laissés libres.

- Desserrer l'écrou et les colliers de fixation, puis déposer le conduit de sortie de l'échangeur d'air (8).
- Vidanger :
 - le circuit de refroidissement (voir opération concernée).
 - les huiles contenues dans le moteur et la boîte de vitesses.
- Débrancher :
 - le connecteur électrique de moteur de ventilateur, puis détacher le faisceau du déflecteur de ventilateur.
 - le connecteur électrique de contacteur de feux de recul.
 - le connecteur électrique et le faisceau de câblage d'avertisseur sonore
 - les durits de refroidissement du boîtier de thermostat et du tuyau de distribution de liquide de refroidissement (Fig.41).
 - le connecteur électrique de relais de bougie de préchauffage.
 - les connections électriques de démarreur.
- Détacher les câbles de masse du longeron.
- Déposer la courroie des accessoires (voir opération concernée).
- Si nécessaire, déposer le caisson déformable (Fig.42).

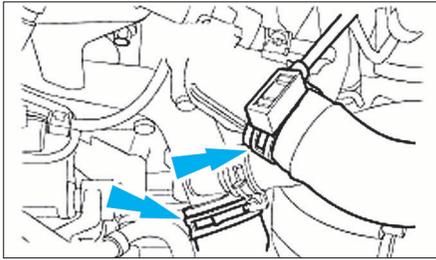


FIG. 41

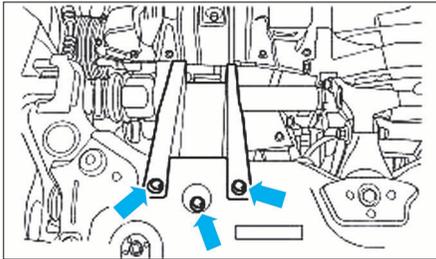


FIG. 42

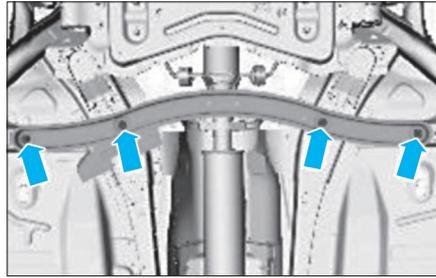


FIG. 43

- le catalyseur.
- le support de fixation de catalyseur.

⚠ Veiller à soutenir le catalyseur pendant la phase de desserrage des fixation et lors de sa dépose. Le non respect de cette consigne peut engendrer des dommages au catalyseur et à la ligne d'échappement.

- Version avec climatisation :
 - débrancher le connecteur électrique de compresseur puis détacher le faisceau.
 - desserrer les fixations puis écarter le compresseur sans débrancher les durites.
- Désolidariser :
 - les biellettes de la barre stabilisatrice.
 - les rotules de direction des portes fusées.
 - les bras inférieurs des portes fusées.
- Déposer les écrous de fixation de palier central de transmission droite.
- Détacher :
 - le support de faisceau de câblage de démarreur et le câble de masse de moteur du carter de boîte de vitesses.

- Déposer :
 - la durite de liquide de refroidissement sur le refroidisseur d'huile.
 - la tôle de protection inférieure de radiateur de refroidissement.
 - les durits d'entrée et de sortie de l'échangeur thermique.
 - l'échangeur thermique après avoir desserrer ses fixations.
 - le radiateur de refroidissement.
 - les câbles de sélection et de passages de vitesses (voir opération concernée au chapitre "BOITE DE VITESSES").
 - le renfort de plancher (Fig.43).

- la canalisation de direction assistée de la patte de fixation.
- les transmissions droite et gauche puis les positionner de côté.

⚠ Prévoir l'écoulement de l'huile de boîte. Obturer les orifices des transmissions afin d'empêcher la pénétration d'impuretés.

- la canalisation d'alimentation du cylindre récepteur d'embrayage.

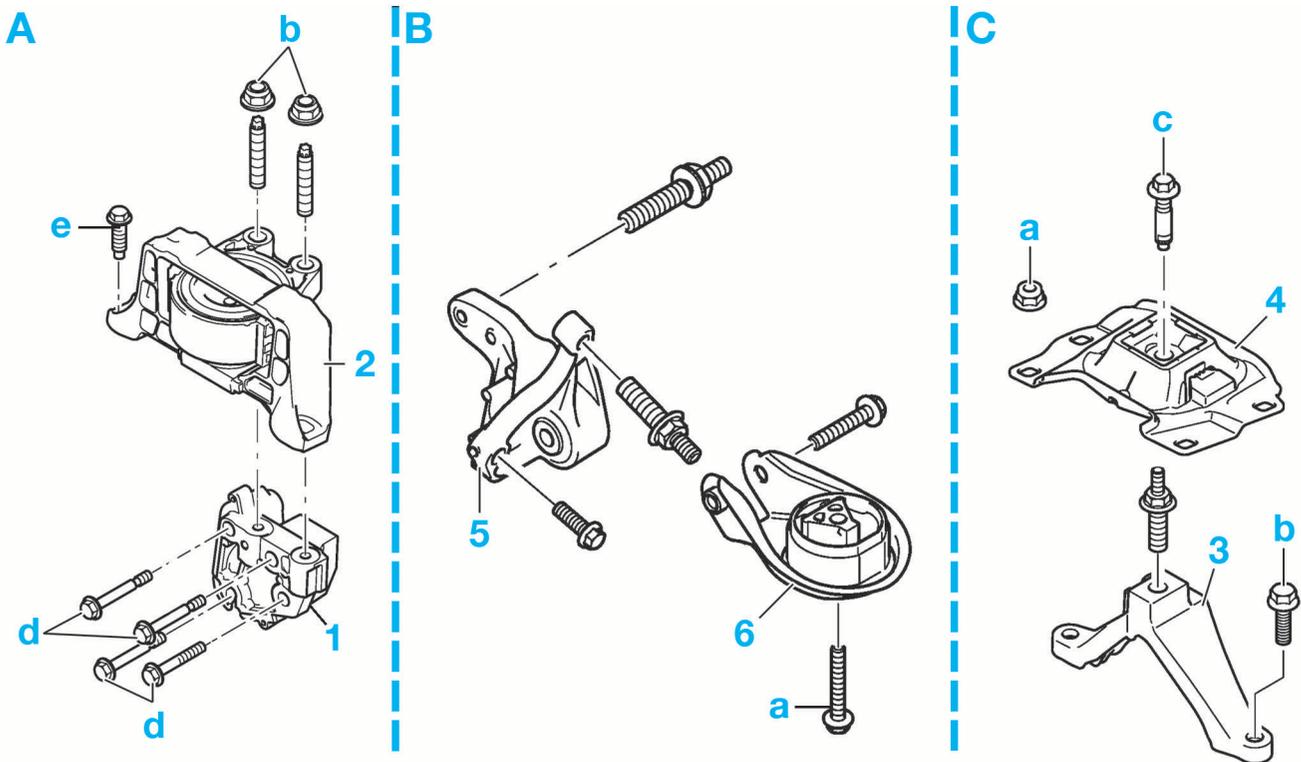
⚠ Si du liquide de frein se répand sur la peinture, laver immédiatement la zone affectée à l'eau froide.

- Réaliser un montage de soutien sous l'ensemble moteur-boîte.
- Déposer :
 - le tirant antibasculement.
 - le support moteur gauche.
 - le support moteur droit.
- Soulever le véhicule.
- Déposer l'ensemble moteur boîte de vitesses par le dessous du véhicule.

REPOSE

- Procéder dans l'ordre inverse de la dépose, en respectant les points suivants :
- Remplacer systématiquement tous les écrous autofreinés et tous les joints d'étanchéité.
 - Respecter les couples de serrage prescrits.
 - Serrer les fixations de renfort de plancher à 3 daN.m (Fig.43).
 - Si déposé, serrer les fixation du boîtier déformable à 4 daN.m (Fig.42).
 - Remplacer les bagues d'étanchéité de sortie de boîte de vitesses et garnir les lèvres de graisse.

COUPLES DE SERRAGE DES SUPPORTS DU GROUPE MOTOTRACTEUR



A. Côté droit - B. Arrière - C. Côté gauche (boîte de vitesse)
 a. 4,8 daN.m - b. 8 daN.m - c. 14,8. daN.m - d. 5,5 daN.m - e. 9 daN.m. 1. Support moteur - 2. Palier élastique moteur - 3. Support boîte de vitesses
 4. Palier élastique boîte de vitesses - 5. Support palier antibasculement - 6. Palier élastique de tirant antibasculement.

GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE

- Effectuer le remplissage et la mise à niveau en huile de la boîte de vitesses (voir au chapitre "BOÎTE DE VITESSES").
- Si cela n'a pas été fait, remplacer le filtre à huile puis procéder au remplissage et à la mise à niveau en huile du moteur selon les préconisations et les quantités prescrites.
- Réaliser la purge en air du circuit d'alimentation en combustible.
- Procéder au remplissage et à la purge du circuit de refroidissement (voir opération concernée).
- Vérifier l'absence de fuite, la régularité du fonctionnement et l'extinction des témoins d'anomalies, moteur tournant.
- Rebrancher la batterie puis réinitialiser le calculateur gestion moteur (voir "EN BREF") ainsi que les quatre lave-vitres électriques, suivant équipement (voir "EQUIPEMENT ELECTRIQUE").

Remise en état du moteur

PRÉCAUTION



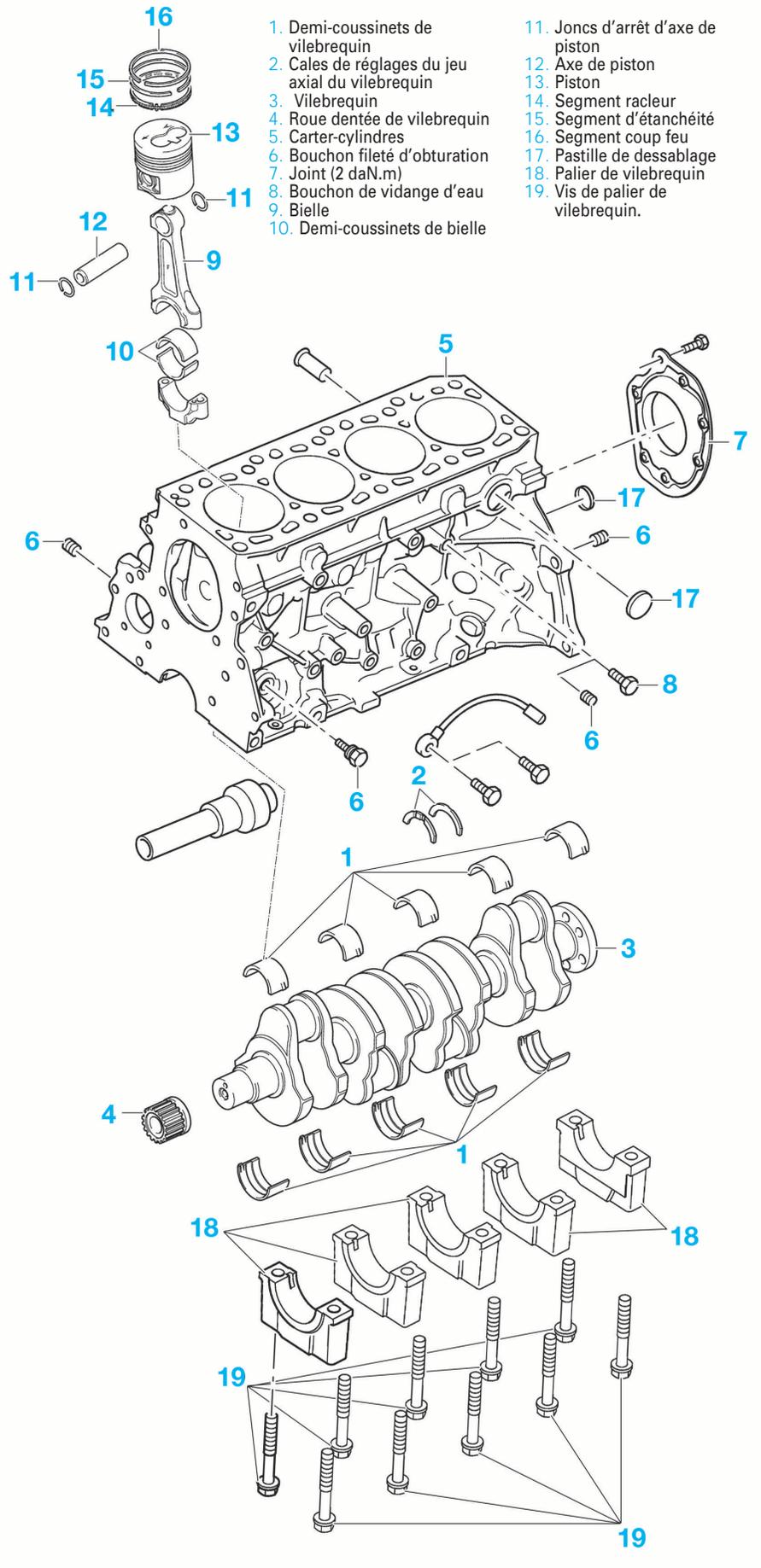
Avant toute intervention sur le circuit de combustible (alimentation, retour ou haute pression), respecter impérativement les recommandations prescrites dans "Précautions à prendre, ALIMENTATION EN COMBUSTIBLE-GESTION MOTEUR".

- Au cours du démontage, repérer l'ensemble des pièces, leur sens de montage, et leur appariement éventuel en vue du remontage.
- Respecter l'ordre de desserrage de la culasse (voir "Fig.38", opération concernée).
- Nettoyer et dégraisser les plans de joints à l'aide d'un produit chimique de décapage.
- Ne jamais utiliser d'outil tranchant pour nettoyer les plans de joint au risque d'endommager les surfaces.
- Inspecter les pièces. Contrôler les côtes et jeux de fonctionnement suivant les caractéristiques techniques. Si une pièce présente une usure anormale ou un jeu excessif, la remplacer en fonction de la disponibilité en rechange.
- Ne pas utiliser de pointeau pour identifier les bielles et les chapeaux, afin d'éviter toute amorce de rupture. Utiliser un feutre indélébile.
- Attention à ne pas introduire de corps étrangers dans les canalisations des circuits de lubrification et de refroidissement du bloc-cylindres.

CONDITION D'INTERVENTION

- Lors d'une remise en état du moteur, remplacer systématiquement :
 - les boulons des chapeaux de bielles.
 - les vis de culasse.
 - les vis de volant moteur.
 - la vis de poulie de vilebrequin.
 - les vis du mécanisme d'embrayage.
 - les joints de bloc, des différents carters, de pompe à eau, de culasse, de pompe haute pression, d'arbre à cames, de couvre-culasse, de refroidisseur d'huile, de turbocompresseur,....
 - les canalisations haute pression d'injection (voir opération concernée).
 - le filtre à huile.
 - le thermostat.
 - le liquide de refroidissement.
 - les durits de liquide de refroidissement si elles sont endommagées.
- Au cours du remontage, lubrifier l'ensemble des pièces en contact avec de l'huile moteur préconisée par le constructeur.

CARTER CYLINDRE ET ÉQUIPAGE MOBILE



- Monter les coussinets rainurés et percés dans le bloc-cylindres et dans le chapeau de palier n°1. L'ergot et le trou de lubrification doivent être positionnés avec l'évidement et le trou réalisés dans chaque portée de paliers (Fig.44).
- Poser les cales de réglage du jeu axial dans les épaulements situés de chaque côté du palier de central, dans le bloc-cylindres. Les rainures de lubrification doivent être positionnées côté vilebrequin.

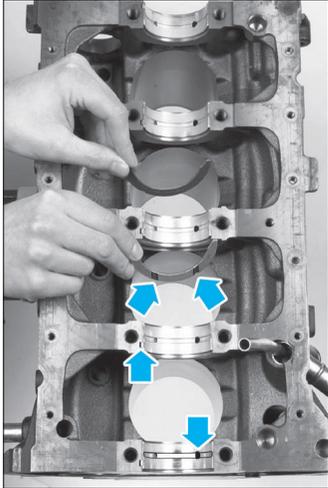


FIG. 44

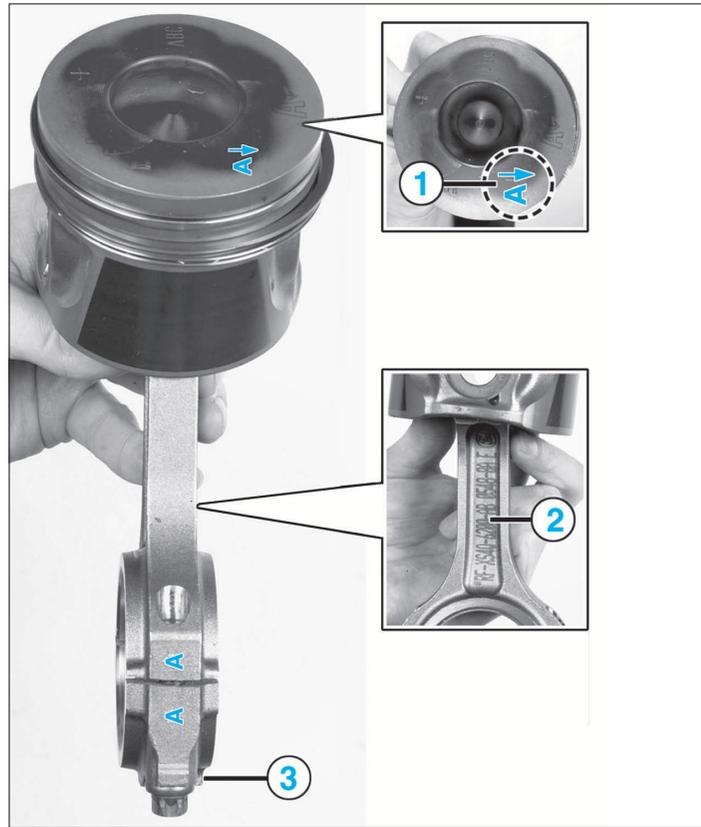


FIG. 47

- Monter des coussinets lisses dans les chapeaux n°2 à 5 et le coussinet rainuré dans le chapeau n°1 (Fig.45).
- Reposer les chapeaux de paliers de vilebrequin (n°1 et flèche côté distribution). L'ergot doit être placé dans l'encoche prévue dans le chapeau (Fig.45).
- Mettre en place le vilebrequin.
- Reposer les chapeaux de paliers avec les flèches orientées vers la distribution puis serrer progressivement par passes successives dans l'ordre et au couple prescrits (Fig.46).

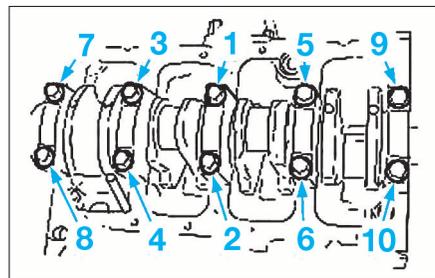


FIG. 46

- Réaliser l'assemblage des ensembles bielle-piston. Positionner du même côté la flèche gravée sur la tête de piston (1), à côté du repère de classe, avec la référence de la bielle (2) et le bossage carré du chapeau (3) (Fig.47). L'ensemble doit être dirigé vers la distribution.
- Monter et tiercer les segments sur chaque piston, en commençant par le segment racleur puis celui d'étanchéité et enfin le segment coup de feu. Respecter le profil et le sens de montage des segments (repère « Top » vers le haut).
- Mettre en place chaque ensemble bielle-piston dans le bloc-cylindres en orientant les flèches gravées (A) sur les pistons vers la distribution (n°1 côté distribution) et en alignant les repères (B) de classe ou d'appariement de la bielle avec le chapeau (Fig.48). Serrer les vis de fixation des chapeaux de bielles avec des vis neuves au couple prescrit.

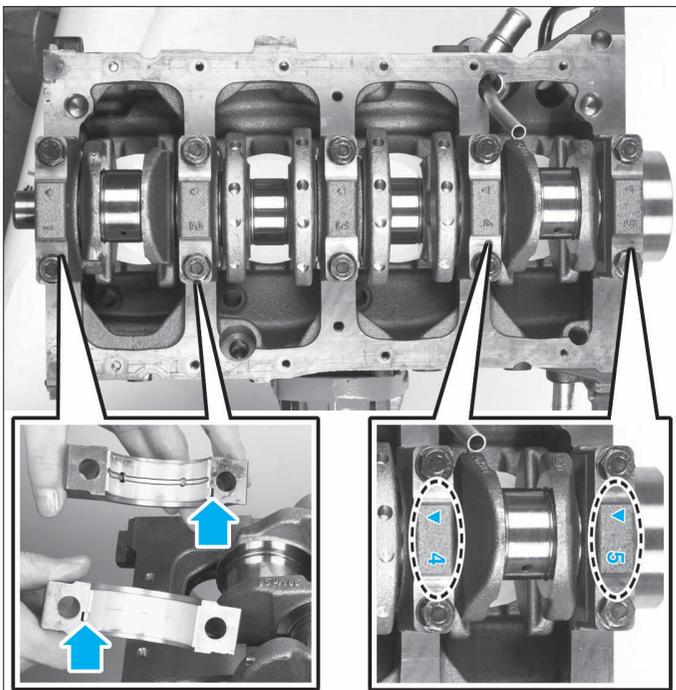


FIG. 45

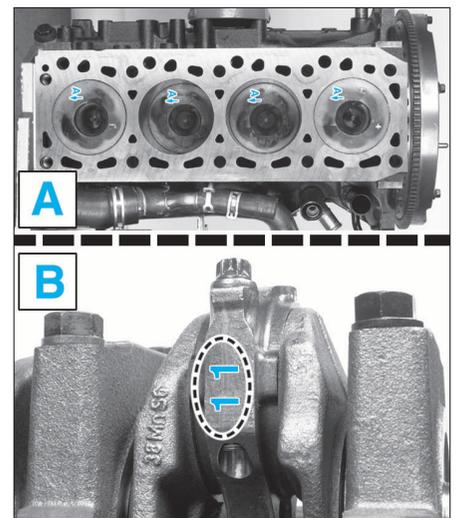


FIG. 48

- Reposer le carter intermédiaire avec un joint neuf, en centrant ce dernier dans le carter et en alignant le carter par rapport au bloc-cylindres (Fig.49). Serrer les vis de fixation au couple prescrit et dans l'ordre indiqué (Fig.50).



FIG. 49

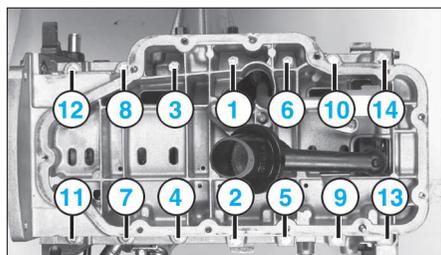


FIG. 50

- Reposer un porte-bague d'étanchéité arrière de vilebrequin neuf. Ne pas retirer la bague de centrage fournie avec le porte-bague, celle-ci se dégage d'elle-même, si le carter intermédiaire est bien centré.

- Enduire de pâte d'étanchéité le plan de joint du carter intermédiaire (cordon de 2,5 mm de diamètre) et poser le carter inférieur dans les 10 minutes, en respectant l'ordre de serrage prescrit (Fig.51).

 Les plans de joint et les trous borgnes doivent être exempts d'huile et de résidus d'étanchéité.

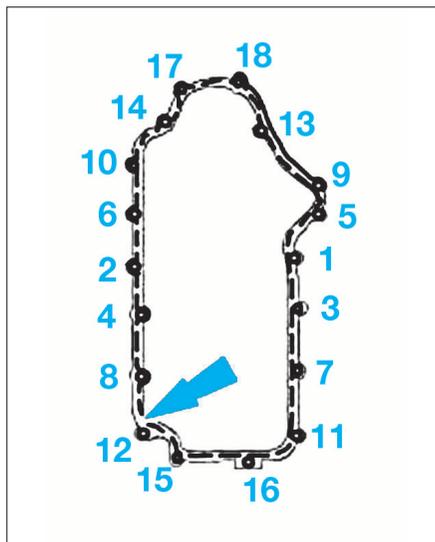


FIG. 51

- Poser un joint neuf de carter extérieur de chaîne de distribution, puis serrer les vis de fixation aux couples prescrits et dans l'ordre indiqué (Fig.52).
- Procéder à la repose de culasse (voir opération concernée)
- Poser une courroie de distribution neuve et procéder au calage (voir opération concernée)

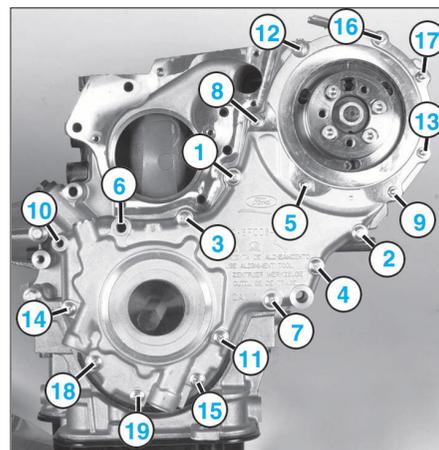


FIG. 52

- Remplacer les canalisations haute pression en respectant les consignes de sécurité, l'ordre de montage et les couples prescrits (voir opération concernée).
- Reposer l'ensemble moteur boîte de vitesses par le dessous du véhicule dans l'ordre inverse de la dépose et en respectant les couples prescrits.
- Poser un filtre à huile neuf puis procéder au remplissage et à la mise à niveau en huile du moteur selon les préconisations et les quantités prescrites.
- Effectuer le remplissage et la mise à niveau en huile de la boîte de vitesses (voir au chapitre "BOÎTE DE VITESSES").
- Procéder au remplissage et à la purge du circuit de refroidissement (voir opération concernée).
- Réaliser la purge en air du circuit d'alimentation en combustible (voir opération concernée).
- Rebrancher la batterie puis réinitialiser le calculateur gestion moteur (voir "EN BREF") ainsi que les quatre lèves-vitre électriques, suivant équipement (voir "EQUIPEMENT ELECTRIQUE").

