

Moteur 1.7 CDTi

CARACTÉRISTIQUES

Généralités

Moteur Diesel 4 temps à injection directe disposé transversalement. 4 cylindres en ligne verticaux. Bloc-cylindres en fonte et culasse à 16 soupapes en alliage léger. Distribution par double arbres à cames en tête.

Caractéristiques

Type de moteur	Z17DTH
Alésage (mm)	79
Course (mm)	86
Cylindrée (cm ³)	1686
Rapport volumétrique	18,4 à 1
Pression de compression	26 à 30 bars
Perte de pression	pas plus de 25 % par cylindre
Puissance maxi :	
- CEE (kW à tr/min)	74 à 4400
- DIN (ch à tr/min)	100 à 4400
Couple maxi :	
- CEE (daN.m à tr/min)	24,5 à 2300

Culasse

Culasse en alliage d'aluminium à 16 soupapes équipée de poussoirs mécaniques. Les injecteurs sont logés dans des manchons en aluminium enfoncés dans la culasse. Leur démontage nécessite l'emploi d'outils spéciaux. Plan de joint rectifiable dans la limite du respect de la hauteur mini de la culasse.

Hauteur de la culasse : 95,05 mm à 94,95 mini.

JOINT DE CULASSE

Joint monté à sec.

Sens de montage : inscription dirigée vers le haut et placée côté distribution. Il existe 2 types de joints de 3 épaisseurs différentes (fig. 2), disponibles en fonction de la valeur de dépassement des pistons par rapport au bloc-cylindres. Ces épaisseurs sont identifiables par les trous découpés près du bord du joint de culasse.

Classe	Dépassement du piston	Épaisseur du joint de culasse	Repère (fig. 2)	
			Modèle I	Modèle II
A	De 0,630 à 0,696	1,45	Pas de trou	1
B	De 0,697 à 0,763	1,5	1 trou	2
C	De 0,764 à 0,83	1,55	2 trous	3

Les valeurs indiquées dans le tableau sont exprimées en millimètres.

FIG. 2

COTES ET DIMENSIONNEMENT

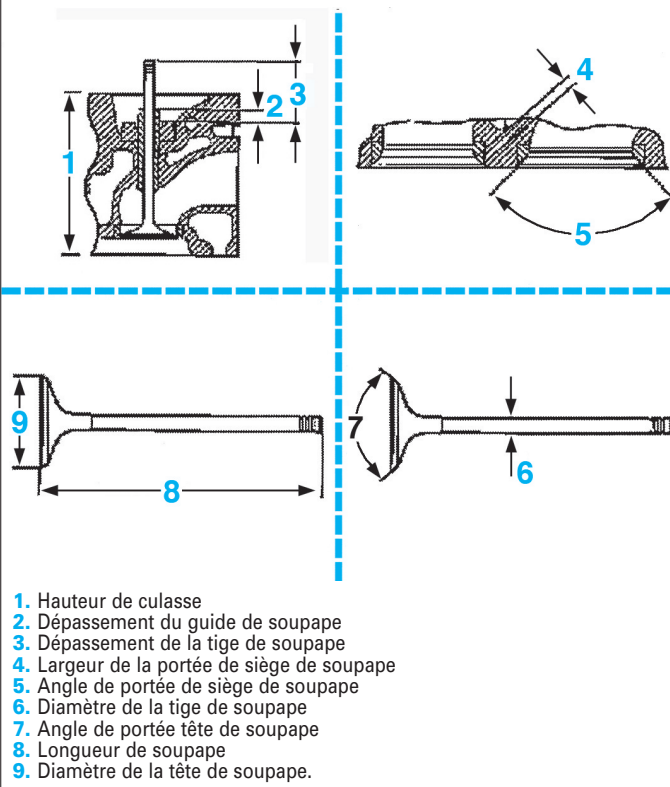
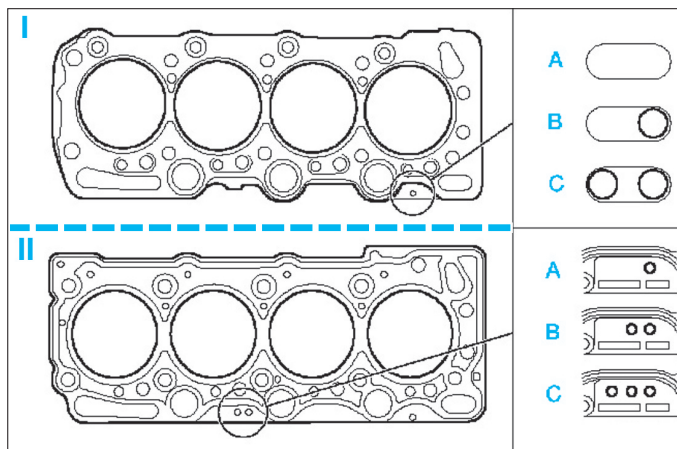


FIG. 1



GUIDES DE SOUPAPES

Guides de soupapes rapportés, emmanchés dans la culasse.
 Diamètre intérieur : 6,0 mm.
 Dépassement : 11,1 à 11,3 mm (fig. 1).
 Longueur : 41,75 à 42,25 mm.

SIÈGES DE SOUPAPES (FIG. 1)

Sièges de soupapes rapportés, emmanchés dans la culasse.
 Angle de la portée du siège dans la culasse : 89,5°.
 Largeur de la portée de soupape dans la culasse :
 - admission : 1,6 à 1,8 mm.
 - échappement : 1,4 à 1,6 mm.

SOUPAPES

Soupapes disposées perpendiculairement au plan de joint de culasse, parallèles entre elles et commandées par les arbres à cames par l'intermédiaire de poussoirs.

Caractéristiques (mm)	Admission	Échappement
Longueur	98,45	98,1
Diamètre de tête	27,5	26,5
Diamètre de la tige	5,97	5,96
Jeu tige/guide	0,019	0,0215
Angle de portée		89,5°
Dépassement de la tige	36,85 à 37,25	36,76 à 37,16
Défaut de concentricité admissible entre la tige et le siège de soupapes		0,01

Jeu de fonctionnement (à froid)

Admission : 0,4 ± 0,05 mm.
 Échappement : 0,4 ± 0,05 mm.

POUSOIRS

Poussoirs cylindriques en acier, couissant dans des logements usinés directement dans la culasse. Le réglage du jeu aux soupapes s'effectue par le montage d'une pastille de réglage entre le poussoir et la came correspondante. Les pastilles sont disponibles en 30 épaisseurs allant de 2,70 à 3,30 mm. Sens de montage : face portant les inscriptions côté poussoirs.

Bloc-cylindres

Bloc-cylindres en fonte avec fûts directement usinés dans le bloc.

Classe	Diamètre de l'alésage du cylindre	Diamètre du piston
A	79,00 à 79,01 mm	78,93 à 78,939 mm
B	79,01 à 79,02 mm	78,94 à 78,949 mm
C	79,02 à 79,03 mm	78,95 à 78,959 mm

Équipage mobile

VILEBREQUIN

Vilebrequin en fonte à 5 paliers et 8 masses d'équilibrage.
 Flèche du vilebrequin (mesurée au palier central) : maxi 0,06 mm.
 Ovalisation et conicité des tourillons et des manetons : maxi 0,025 mm.
 Jeu axial du vilebrequin : 0,030 à 0,120 mm.
 (Cale de réglage de jeu axial placée sur le palier n°2, avec le n°1 placé côté vilebrequin (fig. 3)).
 Ovalisation admissible des tourillons : 0,040 à 0,082 mm.
 Jeux des tourillons : 0,030 à 0,058 mm.
 Le vilebrequin est équipé d'une roue dentée qui permet à la gestion moteur de connaître la position du vilebrequin.

COUSSINETS DE PALIER

Repère sur le bloc cylindre	Alésage dans le bloc cylindre	Tourillons		Repère de couleur sur coussinet
		Encoche sur le vilebrequin	Diamètre (mm)	
1	55,992 à 56,000	2 traits	51,918 à 51,928	Bleu Noir
		1 trait	51,928 à 51,938	
2	55,984 à 55,992	2 traits	51,918 à 51,928	Noir Brun
		1 trait	51,928 à 51,938	
3	55,976 à 55,984	2 traits	51,918 à 51,928	Brun Vert
		1 trait	51,928 à 51,938	

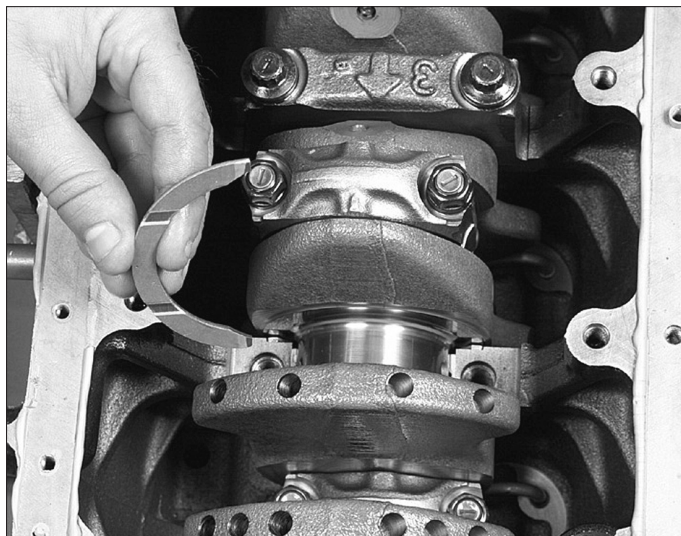


FIG. 3

IDENTIFICATION SUR LE VILEBREQUIN ET LES COUSSINETS

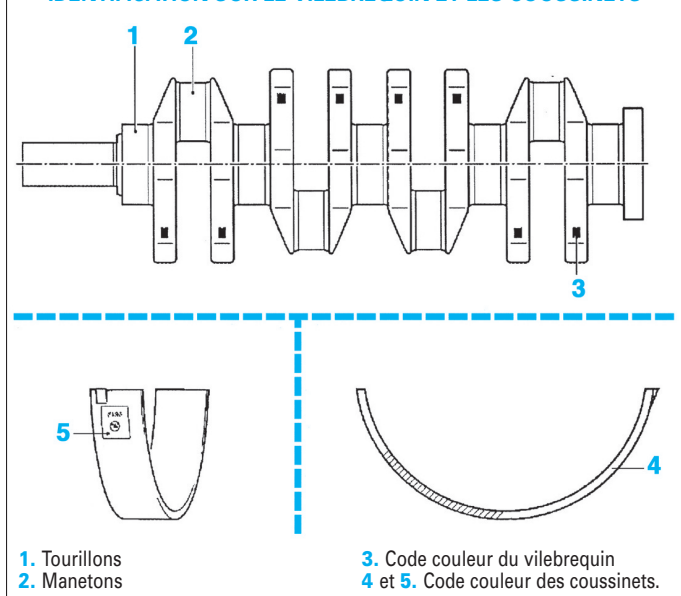


FIG. 4

IDENTIFICATIONS DES PALIERS DE VILEBREQUIN

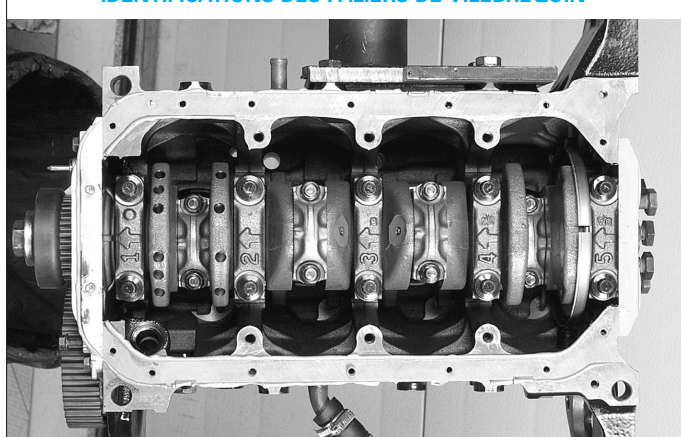


FIG. 5

BIELLES

Écart de poids entre bielles : 4 g.
 Torsion des bielles : 0,05 mm.
 Flexion des bielles : 0,05 mm.
 Jeu axial des bielles sur les manetons : 0,2 à 0,4 mm.

MONTAGE DES COUSSINETS DE BIELLE

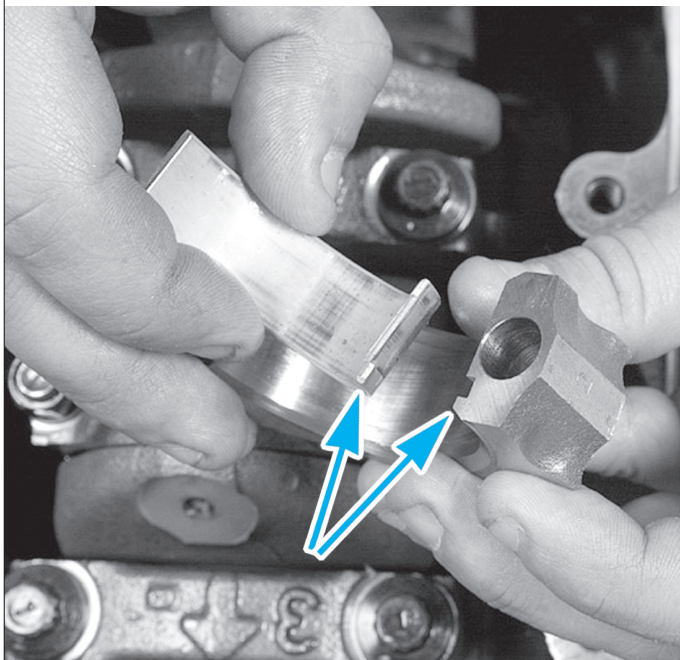


FIG. 6

COUSSINETS DE BIELLES

Jeux des coussinets

Repère de la bielle	Repère couleur sur coussinet	Jeu coussinet/maneton (mm)
I	Bleu	0,025 à 0,054
II	Noir	0,027 à 0,056
III	brun	0,029 à 0,058

Épaisseurs des coussinets

	Épaisseur (mm)	Code couleur	Repère de la bielle
Origine	1,508 à 1,512	Bleu	I
Réparation 1 (0,004)	1,504 à 1,508	Noir	II
Réparation 2 (0,008)	1,500 à 1,504	brun	III

REPÈRE DE MONTAGE DES PALIERS DE MANETON

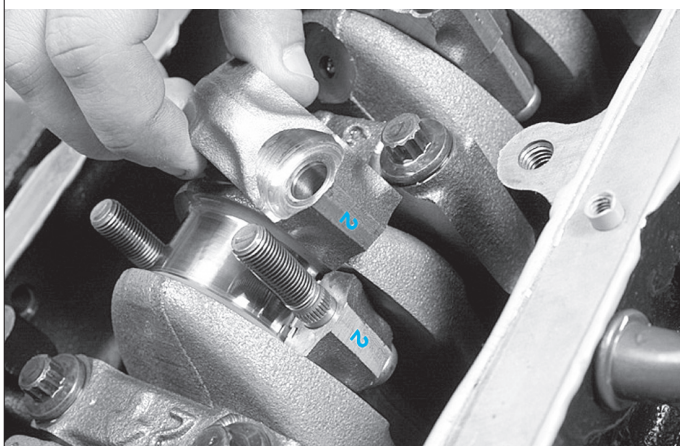


FIG. 7

PISTONS

Pistons en alliage d'aluminium comportant 3 segments, ils sont refroidis par un gicleur d'huile dans le bloc-cylindres. La tête du piston intègre la chambre de combustion et l'empreinte des soupapes.

Dépassement plan de joint du bloc-cylindres : 0,63 à 0,83 mm (voir le tableau pour la détermination du joint de culasse).
 Sens de montage : flèche orientée côté distribution.
 Jeu piston/cylindre moteur : 0,070 à 0,071 mm.

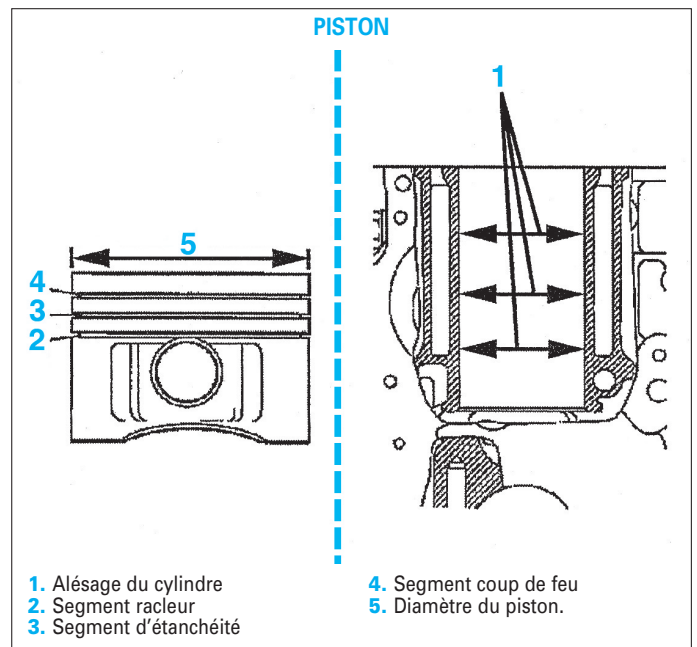


FIG. 8

SEGMENTS

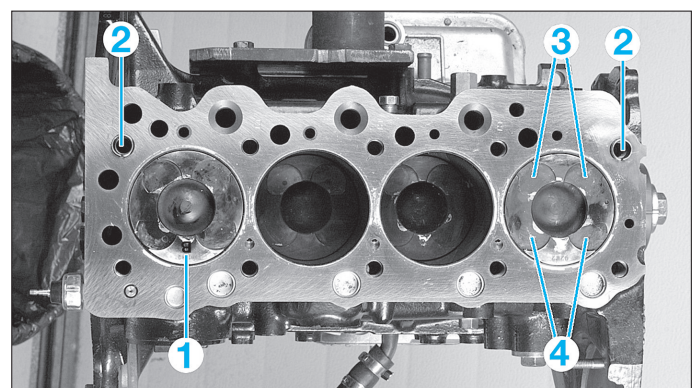
Caractéristiques (mm)	Coup de feu	Étanchéité	Racleur
Épaisseur	2	1,5	3
Jeu à la coupe	0,25 à 0,35	0,20 à 0,30	0,20 à 0,40
Jeu dans la gorge	0,090 à 0,122	0,040 à 0,090	0,025 à 0,065
Montage		Tierçage à 120°	



Le chanfrein du segment d'étanchéité est dirigé vers le bas.

AXES DE PISTONS

Axe en acier traité et rectifié monté libre dans la bielle et dans le piston. Il est arrêté en translation par des joncs.
 Longueur : 64 mm.
 Diamètre extérieur : 27 mm.
 Jeu axe/piston : 0,002 à 0,012 mm.
 Jeu axe/bague de pied de bielle : 0,002 à 0,015 mm



- 1. Lettre " B " qui désigne la classe du diamètre de piston
- 2. Implantation des douilles de centrage de la culasse
- 3. Soupapes d'échappement côté radiateur
- 4. Empreintes des soupapes d'admission côté pompe d'injection.

FIG. 9

Distribution

Distribution commandée par deux arbres à cames en tête.

L'arbre à cames d'admission est entraîné par courroie crantée depuis le vilebrequin alors que l'arbre à cames d'échappement est entraîné par un pignon à denture hélicoïdale depuis l'arbre à cames d'admission.

CARTER D'ARBRE À CAMES

Le carter d'arbres à cames est fixé à la culasse par 12 vis. Le logement de l'arbre à cames d'admission ou d'échappement se trouve dans le carter d'arbre à cames. La position de montage du chapeau de palier d'arbre à cames est repérée à la fois par des chiffres (de 1 à 5) et des flèches apposées. De plus, le conduit d'huile pour la lubrification de l'arbre à cames et les raccords des tuyaux de gazole se trouvent dans le carter d'arbre à cames.

Un joint métallique assure l'étanchéité entre la culasse et le carter d'arbres à cames. La rectification du carter d'arbres à cames est interdite.

ARBRES À CAMES

Arbres à cames en tête à 5 paliers (palier n°1 côté distribution).

Les arbres sont creux et constitués de plusieurs pièces.

Avant de démonter l'arbre à cames d'échappement, il est nécessaire de fixer son pignon à l'aide d'un outil spécial.

Levée de cames :

- admission : 7,80 à 7,75 mm.

- échappement : 7,95 à 7,90 mm.

Jeu axial : 0,05 à 0,20 mm.

Jeu radial :

- nominal : 0,040 à 0,082 mm.

- maximal : 0,11 mm.

Faux rond : 0,01 mm.

COURROIE CRANTÉE

Courroie commune à l'entraînement de l'arbre à cames d'admission, de la pompe d'injection et de la pompe à huile.

Nombre de dents : 131.

Largeur : 25,4 mm.

Pas : 9,525 mm.

Tension : assurée semi-automatiquement par libération du galet tendeur.

Périodicité d'entretien : Remplacement tous les 100 000 km ou tous les 10 ans.

Lubrification

Lubrification sous pression par pompe à huile entraînée par la courroie de distribution. Montage d'un échangeur de température du type eau/huile sur le boîtier de filtre à huile.

POMPE À HUILE

Type : pompe à rotor.

Pression : 1,27 bar au ralenti (huile à température de fonctionnement).

Jeu axial de l'arbre de pompe :

- nominal : 0,040 à 0,125 mm.

- maximal : 0,200 mm.

Jeu axial des rotors :

- nominal : 0,035 mm.

- maximal : 0,150 mm.

Jeu rotor extérieur/bloc-cylindres :

- nominal : 0,24 à 0,36 mm.

- maximal : 0,40 mm.

Jeu d'engrènement :

- nominal : 0,13 à 0,15 mm.

- maximal : 0,20 mm.

FILTRE À HUILE

Filtre à élément papier interchangeable rapporté dans un boîtier fixé sur le bloc-cylindres.

Marque/type : Purflux/L332.

Périodicité d'entretien : remplacement à chaque vidange.

ÉCHANGEUR DE TEMPÉRATURE HUILE/EAU

Celui-ci est intégré au boîtier de filtre à huile. Une thermo-soupape, vissée dans la culasse à l'aide d'une bague d'étanchéité en cuivre, commande l'arrivée de liquide de refroidissement vers l'échangeur thermique.

THERMOSTAT DE REFROIDISSEMENT D'HUILE

Début d'ouverture : 89 à 92°C.

HUILE MOTEUR

Capacité Moteur :

- 4,8 litres sans filtre à huile.

- 5,0 litres avec filtre à huile.

- entre le mini et le maxi : 1,0 litre.

Huile pour ÉcoService-Flex : GM-LL-B-025EcoService.

Viscosité d'huile pour ÉcoService-Flex : huile multigrade SAE 0W-30, 0W-30, 5W-30 ou 10W-30.

Huile pour Éco Service (vidange à échéance fixe) : 0W-30 ou 5W30.

Ces huiles répondent aux spécifications ACEA A3/B3.

Consommation maxi d'huile moteur : 0,6 l/1 000 km.

ÉcoService-Flex : Échéance de vidange déterminée par le calculateur d'injection en fonction de l'utilisation du conducteur : Trajet parcouru, régime moteur, couple moteur, cycles de marche, température du liquide de refroidissement et température d'huile. Ces informations demeurent en mémoire même si la batterie est débranchée.

Refroidissement

Refroidissement par circulation forcée de liquide permanent en circuit hermétique et sous pression.

Le circuit comporte principalement : radiateur, vase d'expansion, pompe à eau, thermostat, et moto-ventilateur commandé par thermocontact.

RADIATEUR

Radiateur en aluminium à circuit transversal, placé devant le moteur sous la traverse supérieure avant.

VASE D'EXPANSION

Vase d'expansion en matière plastique placé sur le passage de roue avant gauche.

Tarage du bouchon : 1,4 à 1,5 bar.

POMPE À EAU

Pompe à eau montée sur le bloc-cylindres côté distribution et entraînée par la courroie d'accessoires.

Type : centrifuge (pompe rotative).

Débit : 185 l/min à 5 200 tr/min.

COURROIE DE POMPE À EAU (D'ACCESSOIRES)

La courroie de la pompe à eau est commune aux accessoires.

Longueur de la courroie :

- Sans climatisation : 1275 mm.

- Avec climatisation : 1620 mm.

MOTOVENTILATEUR

Motoventilateur électrique fixé sur le radiateur et commandé par thermocontact.

THERMOSTAT

Type de construction : By-pass.

Début d'ouverture : 92°C.

LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT

Capacité : 6,8 litres

Préconisation : antigel 19 49 650 / 09 194 431 de couleur rouge avec une concentration de 50% d'eau et 50% d'antigel.

Alimentation en air

Circuit d'alimentation en air avec turbocompresseur à géométrie variable avec un échangeur de température d'air d'admission de type air-air. La tubulure d'admission et le système de recirculation des gaz composent la partie supérieure du collecteur.

Le capteur de pression de suralimentation ainsi que l'électrovanne de recirculation des gaz d'échappement sont également placés sur la partie supérieure du collecteur.

FILTRE À AIR

Filtre à élément papier interchangeable situé dans un boîtier.

Périodicité d'entretien : remplacement tous les 50 000 km ou tous les 4 ans.

TURBOCOMPRESSEUR

Turbocompresseur fixé sur le collecteur d'échappement. Pression de suralimentation : 1,35 bar.

BOUGIES DE PRÉCHAUFFAGE

Bougie de type crayon.

Marque : NGK.

Résistance : 0,9 Ω.

Alimentation en combustible

Circuit d'alimentation en combustible constitué principalement d'un réservoir, d'un filtre à combustible et d'une pompe haute pression alimentant une rampe commune. Les 4 injecteurs sont à commande électronique.

RÉSERVOIR

Réservoir en plastique placé sous la caisse devant l'essieu arrière sous le couvercle de la banquette arrière.

Capacité : 52 litres.

Préconisation : gazole.

FILTRE À COMBUSTIBLE

Filtre à cartouche interchangeable logé dans un boîtier fixé sur le tablier à droite du vase d'expansion.

Périodicité d'entretien : purge en eau tous les ans et remplacement du filtre tous les 50 000 km ou tous les 2 ans.

Si l'humidité de l'air est trop élevée ou si la qualité de carburant est mauvaise, effectuer la purge en eau tous les ans.

POMPE D'INJECTION

Pompe d'injection mécanique à régulation électronique entraînée par la courroie de distribution.

Marque et type : Bosch CP 3.2.

Pression de carburant : 1350 bars à 2 200 tr/min.

Pression d'alimentation de la pompe d'amorçage 3,3 bars maxi.

Débit de la pompe d'amorçage est de 131 l/h mini et 160 l/h maxi.



Il est interdit d'effectuer des travaux de remise en état sur la pompe. Tout travail de réglage ou de correction de valeur se fait grâce à l'appareil de contrôle Opel Tech 2. En cas de problème grave sur la pompe, le remplacement se fait de paire avec son calculateur.

INJECTEURS

Marque : Bosch CRIP 2.

Gestion moteur Z 17 DTH

Dispositif de gestion moteur avec injection directe à haute pression de type "Common Rail" commandé électroniquement par un calculateur. 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 carburant, la pression du carburant et la pression atmosphérique.

La gestion moteur englobe le pré/postchauffage, le refroidissement du moteur, l'enclenchement du compresseur de climatisation et le recyclage des gaz d'échappement.

CALCULATEUR

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 carburant injecté et la durée d'injection à partir de la pression de carburant. Il pilote également l'antidémarrage, les modes dégradés de secours en cas de défaillance d'un capteur ou d'un actionneur. Le calculateur commande également l'enclenchement du motoventilateur de refroidissement. Il allume les voyants d'alerte au combiné de bord et mémorise les défauts de fonctionnement. Il gère la fonction de régulation de vitesse (pour les versions qui en sont équipées).

Le calculateur commande les injecteurs, le régulateur haute pression de carburant, l'actuateur de débit carburant, l'électrovanne de régulation du recyclage (EGR) et le boîtier de pré-postchauffage.

À la mise du contact, le calculateur reçoit un signal du boîtier transpondeur d'antidémarrage afin d'autoriser l'alimentation du système de gestion moteur. Il intègre une protection contre les sursrégimes et une coupure d'injection en décélération.

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 (flash eeprom).

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 la prise de diagnostic, située sur la console centrale entre le levier de vitesses et celui du frein de stationnement. Le remplacement du calculateur nécessite l'emploi d'un appareillage de diagnostic approprié, afin d'initialiser le nouveau par rapport au dispositif antidémarrage et du module électronique du compartiment moteur.

Calculateur 154 bornes (2 connecteurs XC12 de 94 voies et XC11 de 60 voies)

Marque : Bosch EDC 16 C9.

Affectations des bornes du calculateur de gestion moteur (connecteur XC11)

N° borne	Affectations
1	Tension d'alimentation pompe à carburant
2	Tension d'alimentation pompe à carburant
3 à 6	-
7	Capteur position vilebrequin (masse)
8	Capteur de pression carburant (référence minimale)
9	Electrovanne d'EGR (référence 5 volts)
10 et 11	-
12	Capteur position vilebrequin
13	Capteur de pression d'admission (référence 5 volts)
14	-
15	Commande soupape de régulation de pression turbo
16	Tension d'alimentation pompe à carburant
17	Tension d'alimentation pompe à carburant
18	-
19	Electrovanne dosage carburant (masse)
20	Capteur d'arbre à cames (masse)
21	Sonde de niveau d'huile (signal)
22	-
23	Capteur de pression d'admission (masse)
24 à 26	-
27	Capteur position vilebrequin (signal)
28	Capteur de pression carburant (masse)
29 et 30	-
31	Commande injecteur n°2
32	-
33	Commande injecteur n°4
34	Electrovanne d'EGR (commande de solénoïde)
35 et 36	-
37	Débitmètre d'air (signal sonde)
38 et 39	-
40	Capteur de pression d'admission (signal de commande)
41	Sonde température liquide de refroidissement (signal)
42	Débitmètre d'air (signal capteur)
43	Capteur de pression carburant (signal du capteur d'arbre à cames)
44	Débitmètre d'air (référence minimale)
45	Signal commande valve d'orifice de charge
46	Commande injecteur n°3
47	Commande injecteur n°1
48	-
49	Electrovanne dosage carburant (signal)
50	Capteur d'arbre à cames (signal)
51	Electrovanne d'EGR (masse)
52	Régulateur de papillon (signal capteur 1)
53 à 55	-
56	Instruments (signal manoccontact de pression d'huile)
57	Electrovanne d'EGR (signal position soupape)
58	Sonde température liquide de refroidissement (masse)
59	Régulateur de papillon (commande de moteur)
60	-

Affectations des bornes du calculateur de gestion moteur (connecteur XC12)

N° borne	Affectations
1	Alimentation + 12 volts Fusible FE26
2	Masse
3	-
4	Masse
5	Alimentation + 12 volts Fusible FE21
6	Masse
7	-
8	Capteur position pédale (référence minimale)
9	Capteur position pédale (signal capteur 1)
10 et 11	-
12	Capteur de pression de climatisation (référence minimale)
13	Signal de demande climatisation
14 à 16	-
17	Contacteur de feux stop
18	-
19	Charge / Démarrage (signal mise en tension alternateur)
20 et 21	-
22	Capteur de pression de climatisation (référence 5 volts)
23 à 27	-
28	Alimentation + 12 volts Fusible FE30
29	Commande embrayage compresseur de climatisation
30	Capteur position pédale (référence minimale)
31	Capteur position pédale (signal capteur 2)
32 à 44	-
45	Capteur position pédale (5 volts de référence)
46	Capteur position pédale (5 volts de référence)
47 à 51	-
52	Signal diagnostic bougies de préchauffage
53 à 67	-
68	Commande chauffage de carburant
69	Commande relais de motoventilateur de refroidissement

IDENTIFICATION DES BORNES DES CONNECTEURS DU CALCULATEUR DE GESTION MOTEUR.

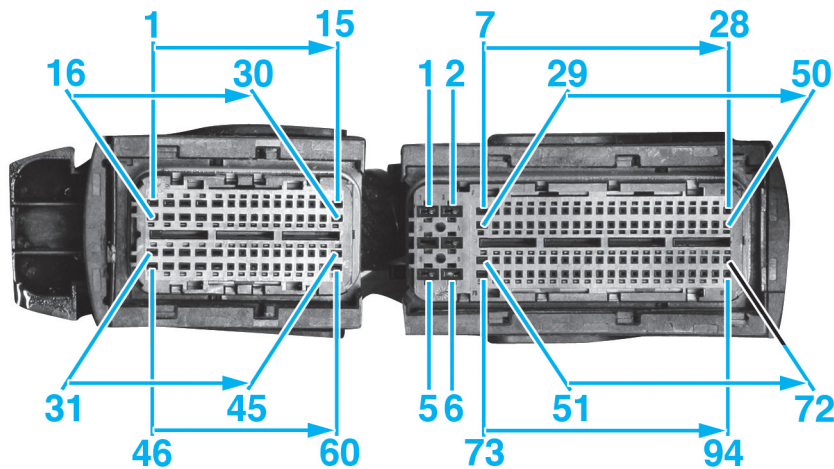


FIG. 10

N° borne	Affectations (suite)
70	Charge / Démarrage (commande relais de démarreur)
71	-
72	Charge / Démarrage (commande relais MAIN)
73 et 74	-
75	Charge / Démarrage (signal d'excitation alternateur)
76 à 78	-
79	Contacteur de pédale d'embrayage (pour régulateur de vitesse)
80	Contacteur de feux stop
81 et 82	-
83	Bus CAN High (Low)
84	Bus CAN High (High)
85 à 89	-
90	Commande relais de motoventilateur de refroidissement
91 et 92	-
93	Commande relais bougies de préchauffage
94	Commande relais de motoventilateur de refroidissement

DÉBITMÈTRE



Ne pas toucher à la plaque métallique, l'utilisation d'une soufflette est proscrite.

Le débitmètre, implanté entre le filtre à air et le turbocompresseur, intègre deux capteurs : masse d'air admis et la température d'air d'admission. Les informations relatives au taux et à la température de l'air sont fournies au calculateur de gestion moteur sous la forme d'un signal de fréquence numérique. Ce signal est généré par un convertisseur intégré au débitmètre.

CAPTEUR DE POSITION PÉDALE D'ACCÉLÉRATEUR

Il est intégré à la pédale d'accélérateur. Il renferme un potentiomètre double, sans contact, qui informe le calculateur de la demande du conducteur (accélération, décélération). A partir de cette information et des différents consommateurs, le calculateur va gérer certaines stratégies qui sont : ralenti, accélération, décélération, coupure d'injection et régimes transitoires.

MODULE DE PAPILLON ÉLECTRIQUE

Le papillon commandé électriquement via le calculateur de gestion moteur obture le passage de l'air dans le circuit d'admission afin de limiter au maximum, lors de l'arrêt du moteur, les à-coups.

CAPTEUR DE PRESSION DE CARBURANT

Ce capteur implanté à l'extrémité de la rampe commune d'injection a pour fonction de mesurer la pression dans celle-ci. Le capteur travaille dans une plage de température de - 40 à 120°C et sous une tension de 5 volts fournie par le calculateur de gestion moteur. La tension du signal en retour varie de 0,5 à 4,5 volts selon la pression mesurée.

RÉCHAUFFEUR ÉLECTRIQUE DE GAZOLE

Celui ci se trouve accolé au filtre à carburant. Ce système est utilisé de manière à amener le carburant à sa température d'utilisation via une résistance chauffante d'une puissance de 150 W. Le connecteur à deux voies est situé derrière le filtre à carburant. La température est régulée grâce à un thermostat.

SYSTÈME DE RECYCLAGE DES GAZ (EGR)

L'électrovanne EGR ainsi que l'échangeur thermique de celle-ci se trouvent derrière le moteur tandis que le doseur d'air chaud et d'air froid se situent à gauche dans le compartiment moteur (là où est placé le capteur de pression d'air d'admission).

L'électrovanne EGR contrôle la quantité de gaz d'échappement à recycler. L'ouverture et la fermeture de cette électrovanne sont réalisées par l'intermédiaire d'un moteur électrique, lui même commandé par un signal RCO provenant du calculateur d'injection.

BOÎTIER DE PRÉ/POSTCHAUFFAGE

La fonction de pré-postchauffage est commandée par un boîtier à la forme de relais, implanté dans le compartiment moteur, accolé au bac à batterie. Le pilotage de ce boîtier est assuré par le calculateur de gestion moteur, qui en fonction principalement de la température du liquide de refroidissement et du régime de ralenti, va déclencher l'alimentation en parallèle des 4 bougies de préchauffage selon une durée prédéterminée.

Le postchauffage permet de prolonger le fonctionnement des bougies après la phase de démarrage pendant 3 minutes maxi. Le postchauffage est interrompu dès que la température du moteur atteint 60°C, que le régime moteur dépasse 3 500 tr/min ou que le débit d'injection est supérieur à un certain seuil.

CAPTEUR DE POSITION D'ARBRE À CAMES

Ce capteur à effet "HALL" est fixé en regard d'une cible intégrée à la roue dentée d'arbre à cames. Celui-ci informe le calculateur moteur du point mort haut en compression de chaque cylindre. En effet, le calculateur a besoin de cette information pour commander les injecteurs en mode séquentiel (cylindre par cylindre dans l'ordre 1 - 3 - 4 - 2).

Le capteur de position d'arbre à cames possède trois voies : la première est celle de l'alimentation en + 12 volts via le module électronique de compartiment moteur, la deuxième correspond au signal émit pour le calculateur et la dernière voie permet la mise à la masse.

SONDE DE TEMPÉRATURE D'EAU MOTEUR

Cette sonde de température d'eau est implantée sur le boîtier de sortie d'eau. En fonction de l'information de température envoyée par la sonde au calculateur, celui-ci ajuste le temps de pré ou postchauffage, le ralenti, le débit de carburant et autorise ou pas le recyclage des gaz d'échappement.

Sonde à coefficient de température négatif 2 voies : masse et signal. Un défaut de la sonde entraîne l'allumage du voyant gestion moteur et d'alerte de température, la coupure du recyclage des gaz d'échappement, la coupure de la climatisation et la mise en marche du motoventilateur en grande vitesse.

Valeurs de résistance en fonction de la température de fonctionnement

Température d'eau moteur	Résistance nominale de la sonde
60°C	1 266 ohms
80°C	642 ohms
100°C	345 ohms
120°C	198 ohms

CAPTEUR DE PRESSION D'AIR D'ADMISSION

Le capteur est de type piézo-électrique, composé de jauges de contraintes. Il fournit comme signal une tension proportionnelle à la pression d'air dans la tubulure d'admission. Cette information est nécessaire au calculateur moteur pour qu'il puisse réguler la pression de suralimentation, la haute pression de carburant ainsi que la durée d'injection.

Témoin de préchauffage

De couleur orange, il est situé au combiné d'instruments. À la mise du contact, son allumage permanent est commandé par le calculateur de gestion moteur via le boîtier de servitude pendant toute la phase de préchauffage qui varie suivant la température du liquide de refroidissement, du régime moteur et du débit d'injection.

Lorsque le voyant s'éteint, les bougies restent alimentées plusieurs secondes, si le démarreur n'est pas sollicité.

Temps de préchauffage (indicatif)

Température d'eau moteur	Temps de préchauffage
- 25°C	10 sec
- 10°C	5 sec
20°C	0 sec

Légende des schémas électriques**ÉLÉMENTS**

A84. Calculateur de gestion moteur.
 A111. Régulateur de papillon
 A147. Boîtier de bougies de préchauffage.
 B22. Capteur de position de pédale.
 B28. Capteur d'arbre à cames
 B30. Capteur d'impulsions de vilebrequin.
 B39. Sonde de température de liquide de refroidissement.
 B69. Débitmètre d'air.
 B150. Capteur de pression d'air d'admission.
 B176. Capteur de pression de carburant dans la rampe
 FIL. Système de chauffage de filtre
 K14_X125. Relais de chauffage de filtre
 L2A. Injecteur cylindre 1.
 L2B. Injecteur cylindre 2.
 L2C. Injecteur cylindre 3.
 L2D. Injecteur cylindre 4.
 PU. Pompe à carburant
 R23A. Bougies de préchauffage cylindre 1.
 R23B. Bougies de préchauffage cylindre 2.
 R23C. Bougies de préchauffage cylindre 3.
 R23D. Bougies de préchauffage cylindre 4.
 R27. Chauffage de filtre à combustible.
 Y56. Electrovanne EGR.
 Y142. Electrovanne de régulation de pression de charge.
 Y145. Electrovanne de commutation.
 Y162. Electrovanne de dosage de carburant

ABRÉVIATION

AC. Climatisation.
 BCM. Module d'équipement électronique de carrosserie.
 CLS. Contacteur d'embrayage.
 D. Diesel.
 EPS. Direction assistée électrique.
 IMO. Antidémarrage.
 MK. Refroidissement moteur.
 PPS. Capteur de position de pédale accélérateur.
 SLS. Contacteur de feu de stop.
 TC. Contrôle de traction.
 WEG. Signal de vitesse véhicule

CODES COULEURS

BK. Noir.
 BN. Marron.
 BU. Bleu.
 DBU. Bleu foncé.
 DGN. Vert foncé.
 YE. Jaune.
 GN. Vert
 GY. Gris.
 LBU. Bleu clair.
 LGN. Vert clair.
 OC. Ocre.
 OG. Orange.
 PU. Pourpre.
 PK. Rose.
 RD. Rouge.
 WH. Blanc.
 VT. Violet.

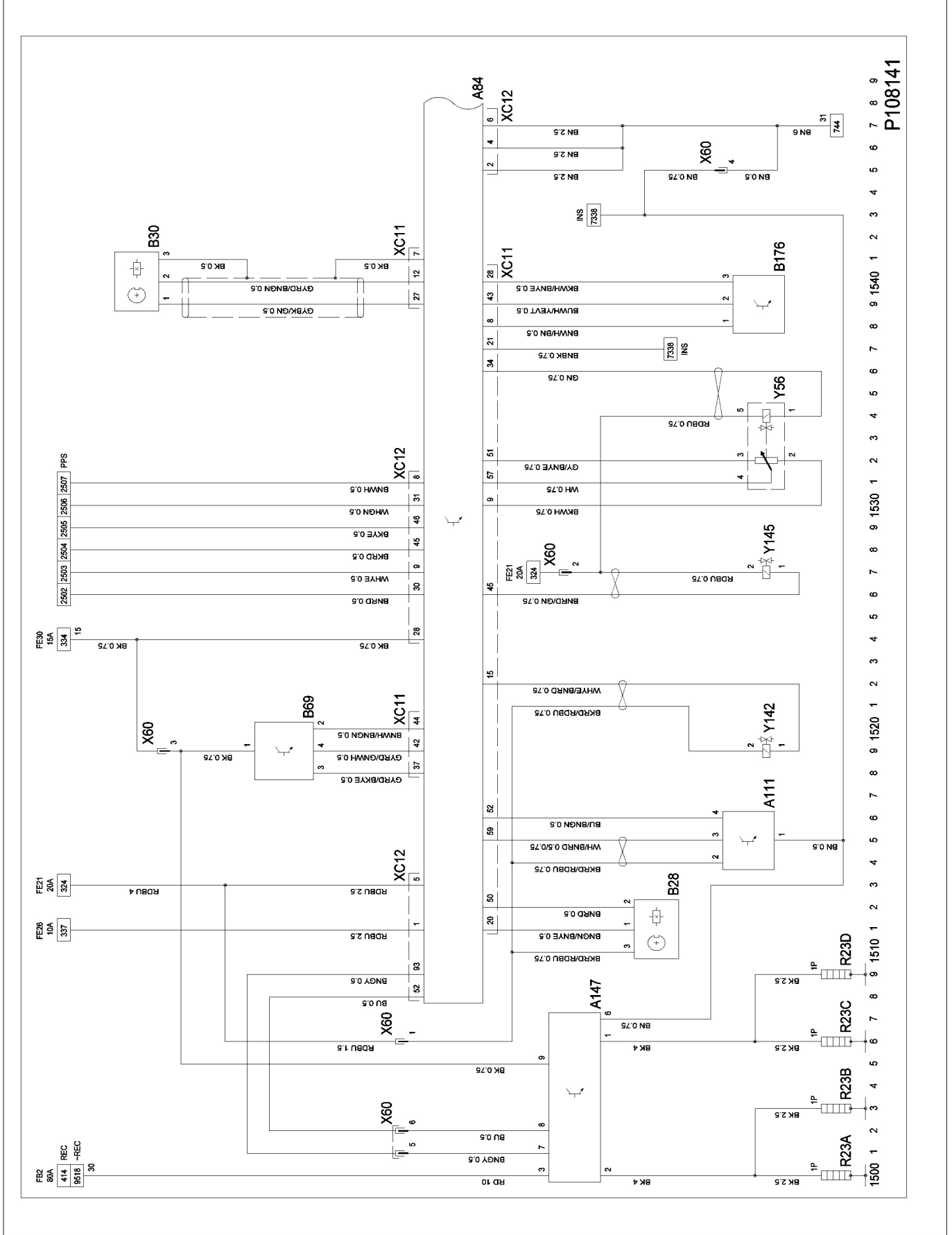
Schémas électriques du système de gestion moteur

GÉNÉRALITÉS

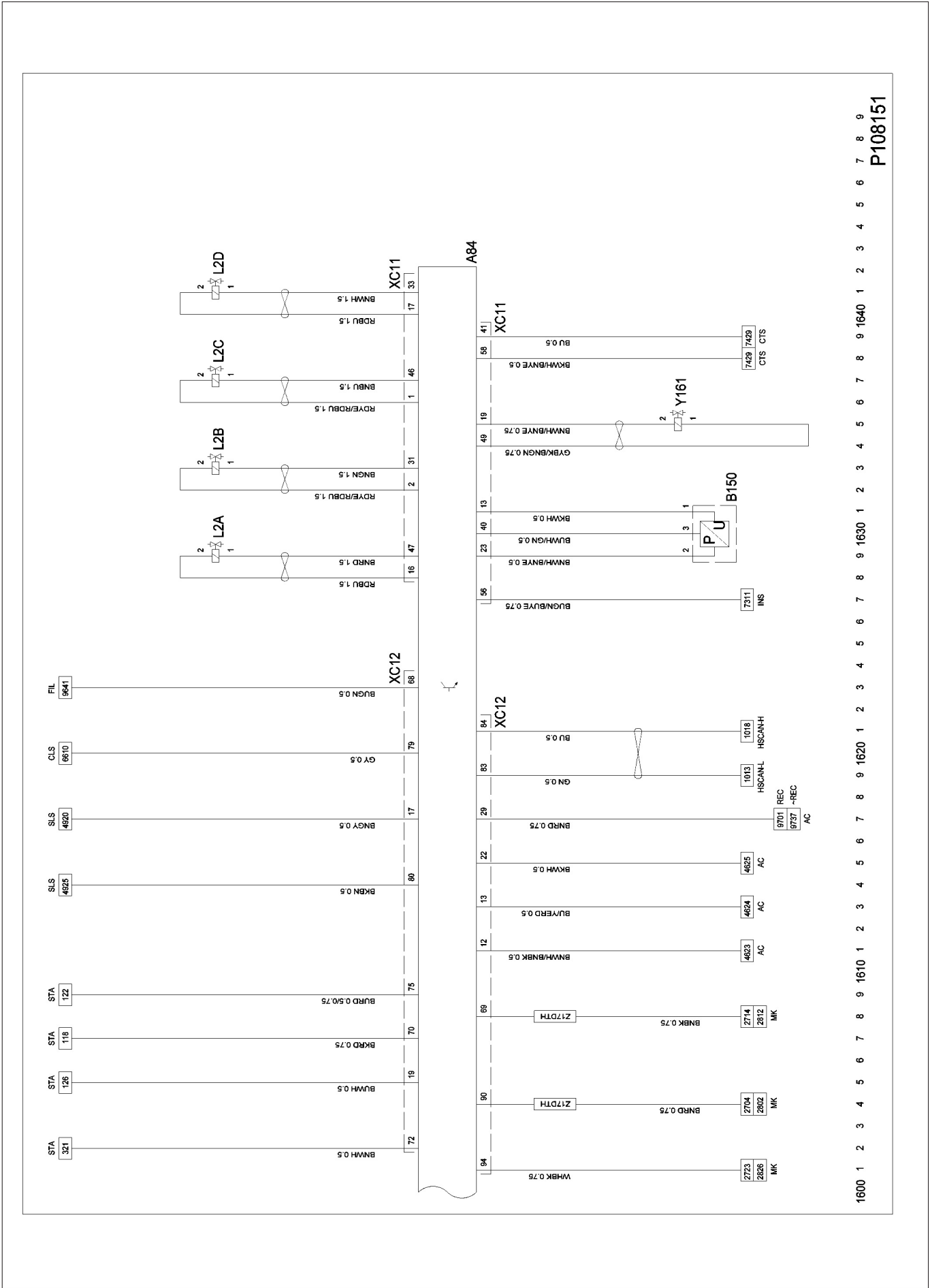
MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE



GESTION MOTEUR



P108151

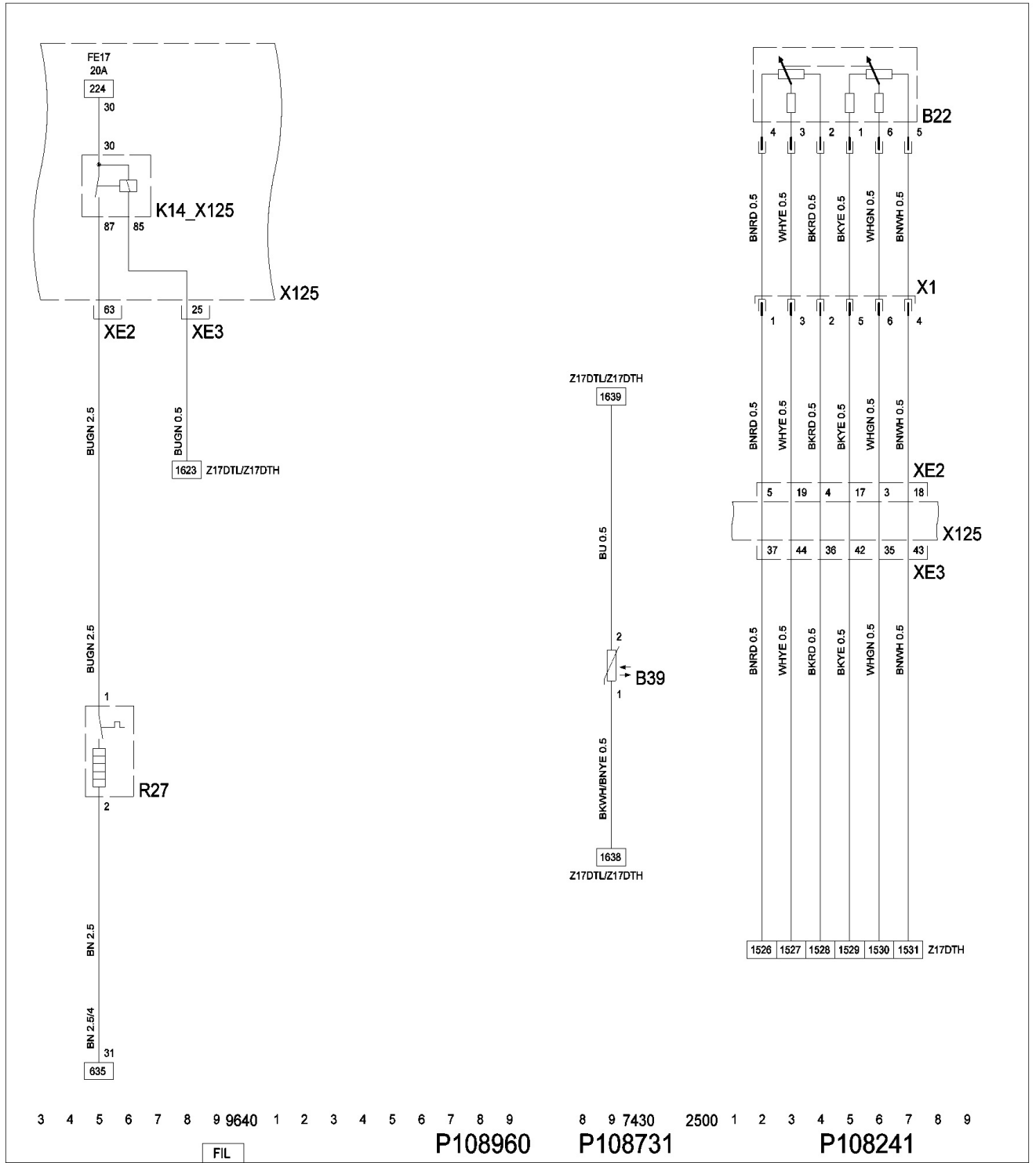
GESTION MOTEUR SUITE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

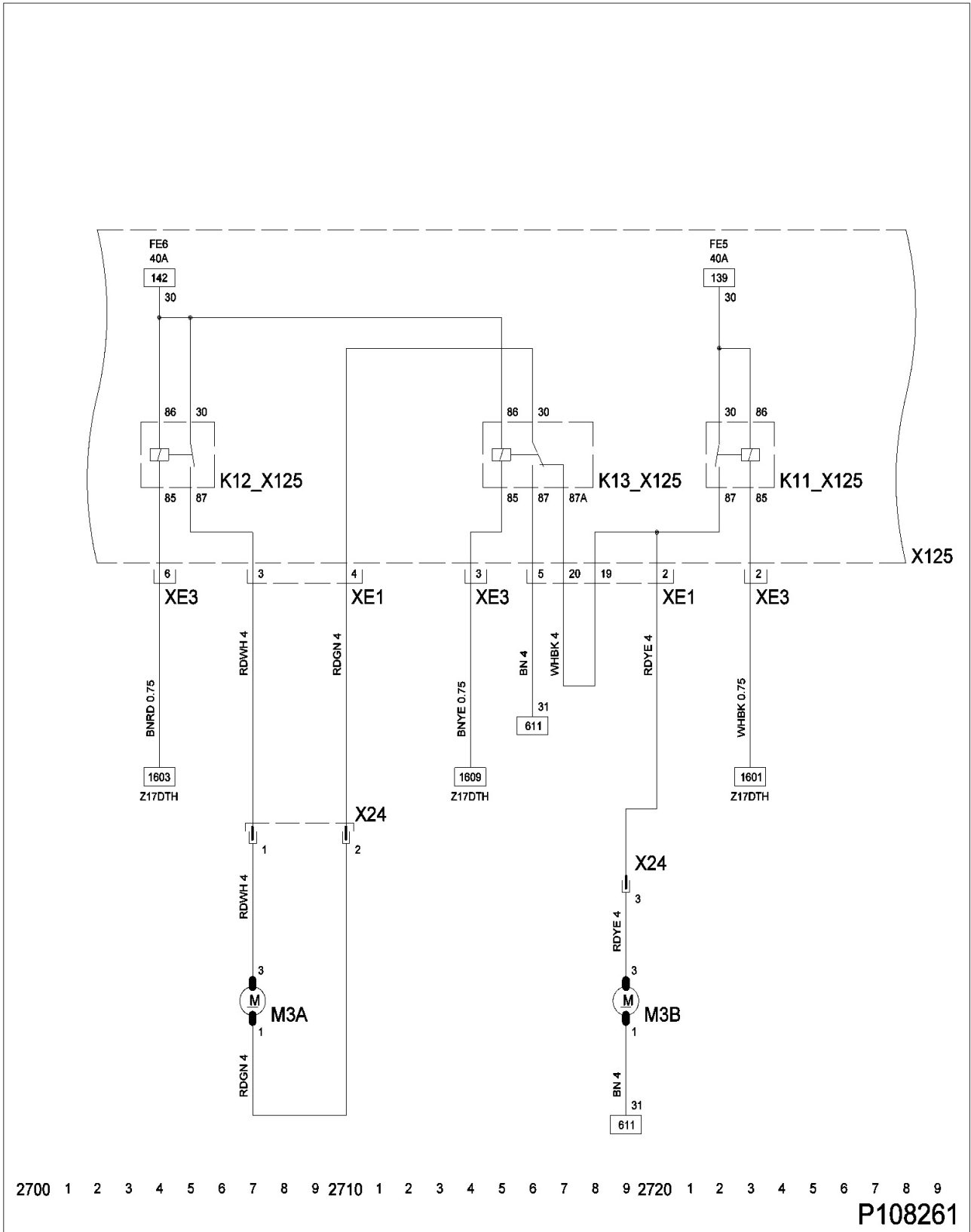
CARROSSERIE

MÉCANIQUE

GÉNÉRALITÉS

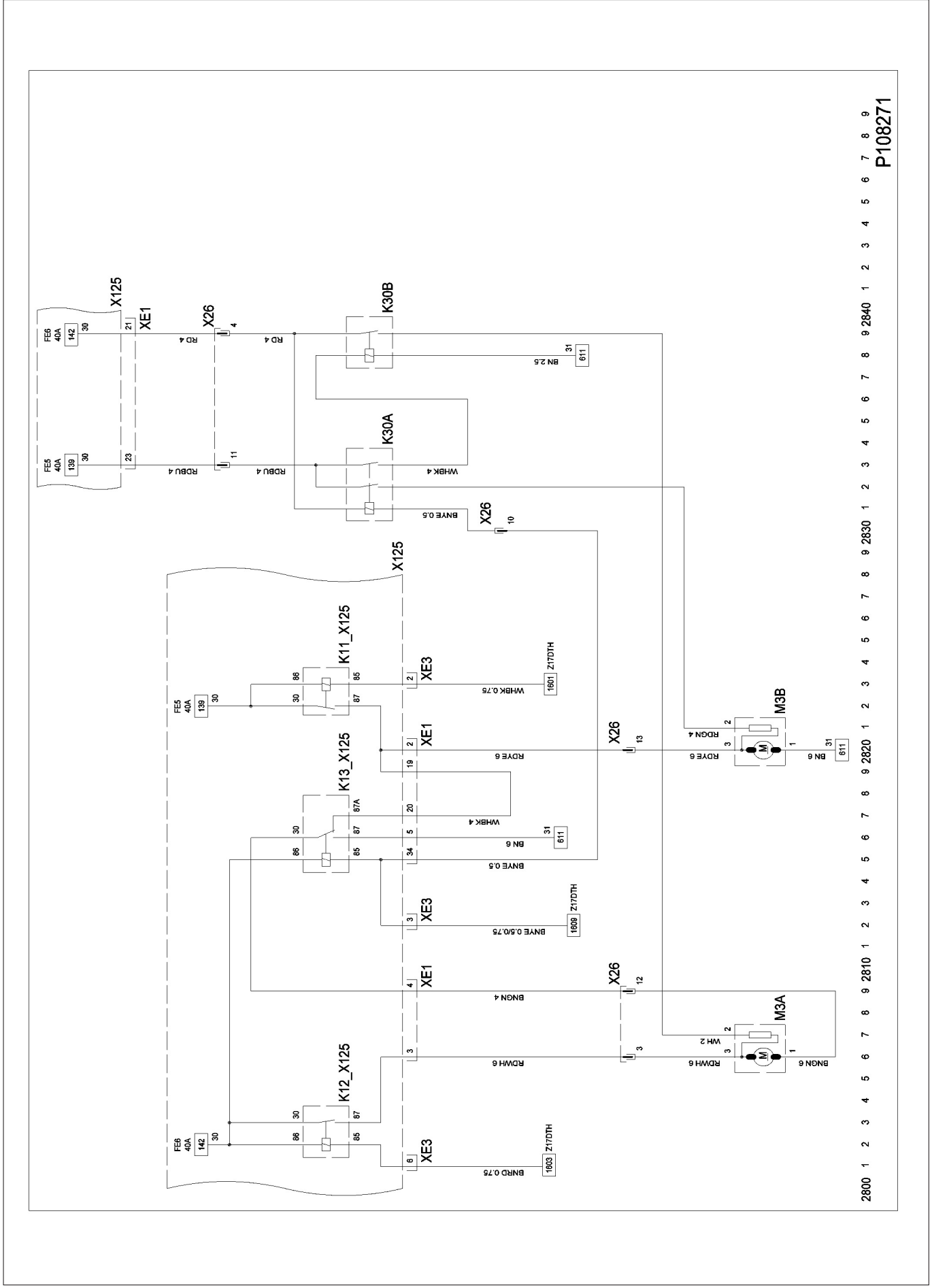


RÉCHAUFFEUR DE CARBURANT
 SONDE DE TEMPÉRATURE DE LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT
 CAPTEUR DE POSITION DE LA PÉDALE D'ACCÉLÉRATEUR.



REFROIDISSEMENT MOTEUR SANS CLIMATISATION

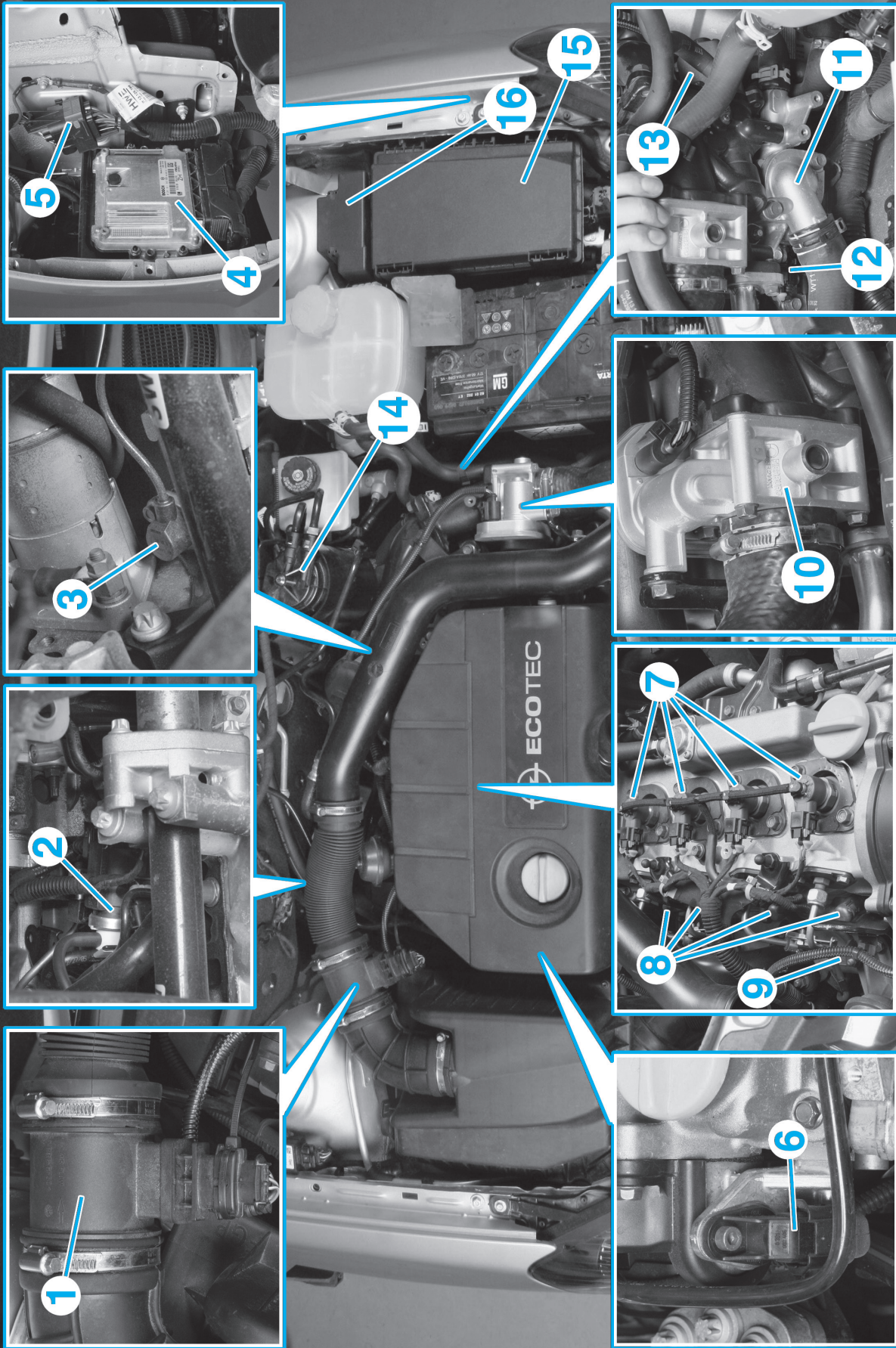
P108261



2800 1 2 3 4 5 6 7 8 9 2810 1 2 3 4 5 6 7 8 9 2820 1 2 3 4 5 6 7 8 9 2830 1 2 3 4 5 6 7 8 9 2840 1 2 3 4 5 6 7 8 9 P108271

Implantation des différents composants du système de gestion moteur

IMPLANTATION DANS LE COMPARTIMENT MOTEUR



- 1. Débitmètre d'air
- 2. Electrovanne de régulation de pression de suralimentation
- 3. Capteur de position vilebrequin
- 4. Calculateur de gestion moteur
- 5. Boîtier interconnexion faisceau carrosserie avant et refroidissement moteur
- 6. Sonde de température d'eau
- 7. Injecteurs
- 8. Bougies de préchauffage
- 9. Pompe haute pression
- 10. Boîtier papillon
- 11. Boîtier thermostat
- 12. Vanne EGR
- 13. Filtre à carburant
- 14. Filtre à carburant
- 15. Fusibles moteur
- 16. Fusibles principaux.

GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE

Couples de serrage (daN.m)



Se référer aux méthodes et aux illustrations d'éclatés de pièces.

- Vis de fixation de la poulie de pompe à eau : 1,3.
- Manoccontact de pression : 2,1.
- Canalisations d'huile sur le turbo : 20,6.
- Vis de roue dentée d'arbre à cames : 6,4.
- Écrou de roue dentée de pompe haute pression : 7.
- Écrou de roue dentée de pompe à huile : 4,5.
- Vis de la poulie de renvoi de courroie de distribution : 8.
- Vis du galet tendeur de courroie de distribution : 3,9.
- Vis de roue Dentée de vilebrequin : 20.
- Vis de poulie de vilebrequin : 2.
- Vis des carters de distribution : 1.
- Bouchon de vidange : 7,8.
- Écrou de roue dentée de pompe à huile : 4,5.
- Vis du carter de pompe à huile : 1.
- Vis des carters supérieur et inférieur d'huile moteur : 1.
- Raccord d'huile sur le turbocompresseur : 2,1.
- Raccord d'huile sur le bloc cylindre : 2,8.
- Vis de fixation du couvercle de boîtier de thermostat : 2,4.
- Vis et écrous du boîtier de thermostat : 2,4.
- Vis de fixation de la pompe à eau : 2,4.
- Vis de fixation de la poulie de pompe à eau : 1,3.
- Sonde de température de liquide de refroidissement : 2,3.
- Échangeur eau/huile : 1,2.
- Vis et écrous du collecteur d'échappement : 7.
- Écrous de fixation du turbo compresseur sur collecteur : 2,7.
- Vis de l'échangeur eau/EGR : 3.
- Vis de la vanne EGR : 2,4.
- Vis et écrous du collecteur d'admission : 2,4.
- Vis du boîtier papillon : 1.
- Vis de la vanne EGR sur la canalisation d'admission : 2,4
- Vis de fixation de l'injecteur :
 - 1^{re} phase : 4.
 - 2^e phase desserrage.
 - 3^e phase : 3,2.
- Vis de culasse :
 - 1^{re} phase : 3,9.
 - 2^e phase : 60°.
 - 3^e phase : 60°.
- Vis de fixation de la bride d'étanchéité de l'injecteur :
 - 1^{re} phase : 1.
 - 2^e phase : 1,9.
- Vis de serrage de couvre culasse : 1.
- Écrous et vis de chapeau de palier d'arbre à cames :
 - écrous M8 : 2,2.
 - vis M10 : 2,7.
- Vis * de chapeaux de paliers de vilebrequin : 9.
- Vis * du volant moteur :
 - 1^{re} phase : 8,5.
 - 2^e phase : 30°.
 - 3^e phase : 15°.
- Vis de carter de fermeture du vilebrequin : 1.
- Écrou et vis de fixation * de la tête de bielle :
 - 1^{re} phase : 2,5.
 - 2^e phase : 100°.
 - 3^e phase : 15°.
- Vis de fixation de la couronne du capteur de position : 1,1
- * Vis ou écrous neufs.

Ingrédients

HUILE MOTEUR

Capacité :

- 4,8 litres sans filtre à huile.
- 5,0 litres avec filtres à huile
- Écart entre mini et maxi : 1 litre

Préconisation :

Huile pour EcoService-Flex : GM-LL-B-025EcoService.

Viscosité d'huile pour EcoService-Flex : huile multigrade SAE 0W-30, 0W-30, 5W-30 ou 10W-30.

Huile pour EcoService (vidange à échéance fixe) : 0W-30 ou 5W30.

Ces huiles répondent aux spécifications ACEA A3/B3.

Périodicité d'entretien :

Vidange jusqu'à 50 000 km maxi ou tous les 2 ans avec EcoService-Flex. Uniquement avec de l'huile GM-LL-B-025.

Possibilité de programmer des échéances fixes données par l'indicateur de maintenance : Vidange à 30 000 km ou tous les ans.

FILTRE À HUILE

Marque et type : Purflux L 332.

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

LIQUIDE DE REFOUILLISSEMENT

Capacité : 6,8 litres

Préconisation : antigel 19 49 650 / 09 194 431 de couleur rouge avec une concentration de 50% d'eau et 50% d'antigel.

Périodicité d'entretien : Pas de remplacement prévu mais contrôle du niveau tous les 30 000 km.

COMBUSTIBLE

Capacité : 52 litres.

Préconisation : gazole.

FILTRE À COMBUSTIBLE

Périodicité d'entretien : Purge en eau tous les ans et remplacer le filtre tous les 60 000 km ou tous les 2 ans.

Marque et type : Purflux C447

FILTRE À AIR

Référence constructeur : 55556463.

Périodicité d'entretien : Remplacement tous les 50 000 km ou tous les 4 ans en entretien EcoService-Flex. Tous les 60 000 km ou tous les 4 ans en entretien EcoService.

MÉTHODES DE RÉPARATION



La dépose de l'ensemble moteur/boîte de vitesse s'effectue par le dessous du véhicule.
La dépose de la culasse et de la courroie de distribution peuvent s'effectuer moteur en place sur le véhicule.
Les vis de culasse doivent être remplacées impérativement après chaque démontage.
La dépose de la pompe à huile nécessite la dépose préalable de la courroie de distribution.
La purge du circuit de refroidissement s'effectue automatiquement.

Distribution

DÉPOSE-REPOSE DE LA COURROIE DE DISTRIBUTION ET CALAGE

DÉPOSE

- Débrancher la batterie.
- Déposer le cache moteur.
- Déposer le boîtier de filtre à air.
- Déposer la courroie d'accessoires (voir opération concernée).
- Dégager le faisceau et le tuyau à dépression avec son support du carter de distribution.
- Débrancher le capteur de position d'arbre à cames (1) (fig. 12).
- Desserrer la vis (2) du support.
- Déposer le support (3) du capteur de position d'arbre à cames.

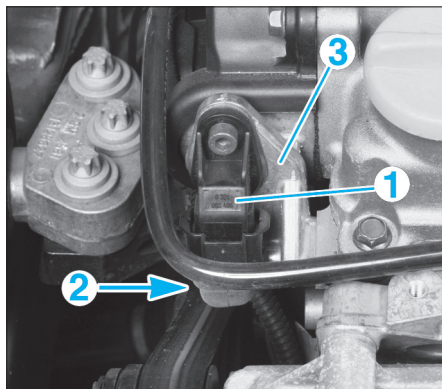


FIG. 12

- Déposer le cache supérieur de distribution.
- Lever et caler le véhicule.
- Déposer le carter de protection sous le moteur.
- Soutenir le moteur à l'aide d'un dispositif adapté et le lever légèrement.
- Déposer :
 - la poulie de vilebrequin.
 - le support moteur droit.
 - la poulie de la pompe à eau.
 - le carter inférieur de courroie de distribution.
- Reposer la poulie de vilebrequin.



Faire coïncider l'ergot de centrage (10) sur le support de la poulie de vilebrequin avec le trou de la poulie (fig. 13).

- Amener le vilebrequin au PMH du cylindre 1 en le tournant dans le sens de rotation du moteur. Pour cela, tourner la poulie de vilebrequin afin que le repère qui est sur celle-ci soit en face du doigt fixé sur la pompe à huile.



Dans le cas de l'inexistence de ce repère, déposer la poulie de vilebrequin et aligner le repère (9) du support de poulie avec le repère du carter de la pompe à huile (fig. 13).

- Placer les vis (8) de calage des roues dentées (fig. 13) :

- Roue dentée d'arbre à cames : vis M6 x 1,0.
- Roue dentée de pompe d'injection : vis M8 x 1,25.
- Déposer la poulie de vilebrequin.
- Desserrer la vis du galet tendeur et le tourner dans le sens inverse horaire à l'aide d'une clé 6 pans afin de détendre la courroie de distribution (ressort du galet tendu).
- Bloquer la vis de fixation du galet dans cette position.
- Repérer le sens de défilement de la courroie si celle-ci doit être remontée et la dégager.

Dépose du galet tendeur à ce stade

- desserrer la vis de fixation du galet en le retenant avec la clé six pans puis détendre le ressort en tournant le galet dans le sens horaire.
- Déposer la vis de fixation du galet puis le déposer.

REPOSE ET CALAGE



Avant de remonter la courroie de distribution, contrôler l'état des galets tendeurs et enrouleur de la courroie. Ceux-ci ne doivent pas présenter de jeux excessifs ou de points durs en rotation. Les changer si nécessaire.

- Si la galet tendeur a été déposé, le mettre en place en respectant la position du ressort.
- Prétendre le ressort en tournant le galet dans le sens inverse horaire avant de serrer sa vis de fixation.
- Les pîges des roues dentées d'arbre à cames et de pompe d'injection étant en place, positionner la courroie de distribution en finissant par le galet tendeur.



Respecter le sens de rotation de la courroie.

- Relâcher le galet tendeur, afin de tendre la courroie.
- Retirer les vis de calage des roues dentées d'arbre à cames et de la pompe d'injection.
- Tourner le vilebrequin d'environ 60° en sens inverse de rotation du moteur.
- Dans cette position, serrer la vis de fixation du galet tendeur.
- Reposer la poulie de vilebrequin.
- Effectuer deux tours moteur plus 60° dans le sens de rotation du moteur et contrôler de nouveau le calage. Le repère (9) de la roue dentée de vilebrequin doit être en face du repère sur la pompe à huile et introduire à nouveau les vis de calage dans les roues dentées d'arbre à cames et de pompe haute pression. Si cela est impossible, reprendre les opérations de calage.
- Déposer les vis de calage des roues dentées.

À la repose, veiller à serrer les fixations aux couples prescrits.

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. Repérer les 4 injecteurs avant le démontage.

- Débrancher la batterie.
- Déposer :
 - le cache moteur.
 - le boîtier de filtre à air avec ses tuyaux d'air et le débitmètre.
 - la canalisation d'air sur le turbocompresseur.
 - la canalisation d'air sur le collecteur d'admission.
- Débrancher les injecteurs et les bougies de préchauffage et dégager le faisceau.
- Déposer :
 - les conduites d'injection et les joints extérieurs.
 - les tuyaux de retour des injecteurs en appuyant sur leur agrafe sans les déposer pour les débrancher.
 - les anneaux de levage du moteur (droit et gauche).
 - le support du tube de guidage de jauge à huile.
 - les différents faisceaux et conduites attenants au carter d'arbre à cames.
 - le couvercle de carter d'arbres à cames.



Les vis sont de longueur différentes. Repérer leur position.

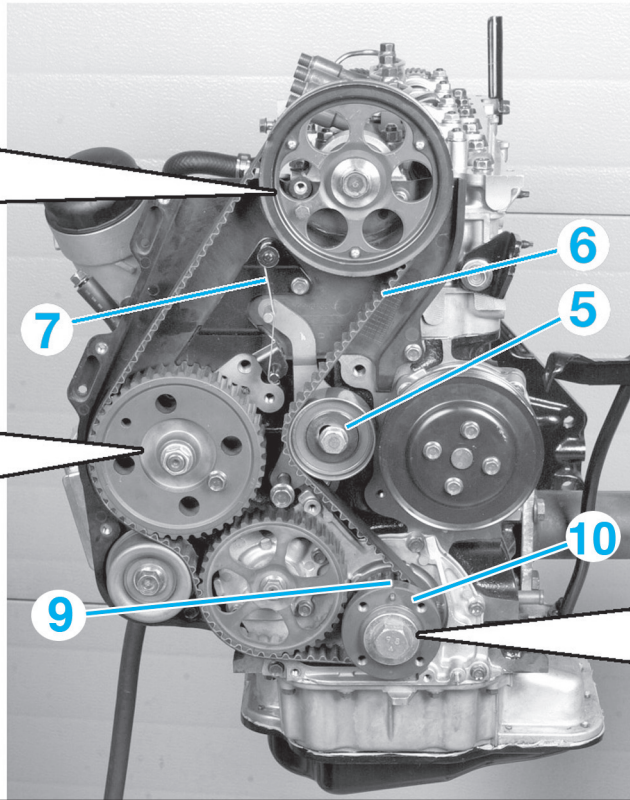
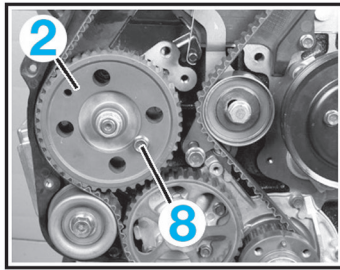
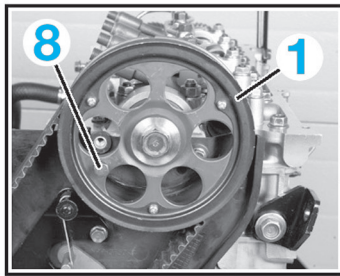
- les injecteurs après avoir repéré leur position.



Si la douille de l'injecteur sort avec celui-ci lors de sa dépose, il sera nécessaire de la reposer seule avec un mandrin adapté avec des joints neufs.

- Tourner le vilebrequin (par la vis de poulie de vilebrequin ou par une des roues avant levée, boîte de vitesses en 4^e ou 5^e) de manière à positionner le moteur au PMH cylindre n°1.
- Tourner le vilebrequin dans le sens de rotation du moteur jusqu'à ce que les paires de cames (1) et (2) soit en haut (fig. 14).
- Contrôler le jeu de fonctionnement des soupapes en intercalant une cale d'épaisseur entre le dos de la came et le poussoir.
- Noter la valeur du jeu.
- Tourner le vilebrequin de 180° dans le sens de rotation du moteur, contrôler les paires (6) et (2) (fig. 15).
- Tourner le vilebrequin de 180° dans le sens de rotation du moteur, contrôler les paires (5) et (3).
- Tourner le vilebrequin de 180° dans le sens de rotation du moteur, contrôler les paires (4) et (1).
- Noter à chaque fois et avec précision la valeur du jeu.
- Comparer les jeux relevés avec les jeux préconisés et procéder éventuellement au réglage.

CALAGE DE LA DISTRIBUTION



1. Roue dentée d'arbre à cames d'admission
2. Roue dentée de pompe d'injection
3. Poulie de vilebrequin
4. Repère de la poulie de vilebrequin en face du doigt
5. Galet tendeur de courroie
6. Courroie de distribution
7. Ressort de tension
8. Vis de calage de roue dentée.

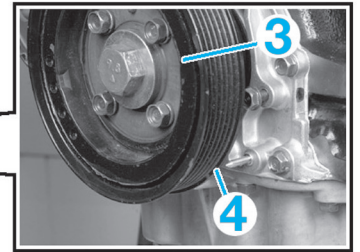
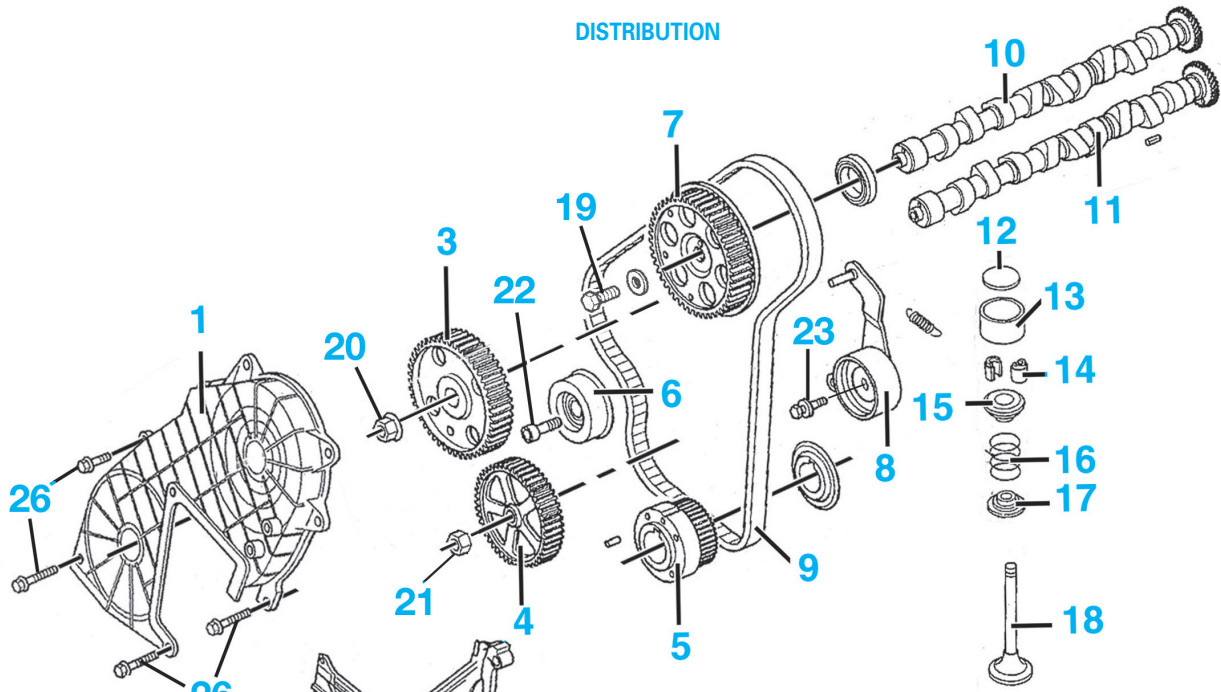


FIG. 13

DISTRIBUTION



1. Carter supérieur - 2. Carter inférieur - 3. Roue dentée de pompe d'injection
4. Roue dentée de pompe à huile - 5. Roue dentée de vilebrequin - 6. Galet enrouleur
7. Roue dentée d'arbre à cames d'admission - 8. Galet tendeur
9. Courroie de distribution - 10. Arbre à cames d'admission
11. Arbre à cames d'échappement - 12. Pastille de réglage - 13. Poussoir - 14. Clavettes
15. Coupelle supérieure - 16. Ressort de soupape - 17. Coupelle inférieure
18. Soupape - 19. Vis de roue dentée d'arbre à cames : 6,4 daN.m
20. Écrou de roue dentée de pompe haute pression : 7 daN.m
21. Écrou de roue dentée de pompe à huile : 4,5 daN.m
22. Vis de poulie de renvoi de courroie de distribution : 8 daN.m
23. Vis du galet tendeur : 3,9 daN.m - 24. Vis de roue Dentée de vilebrequin : 20 daN.m
25. Vis de poulie de vilebrequin : 2 daN.m - 26. Vis des carters de distribution : 1 daN.m.

GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE

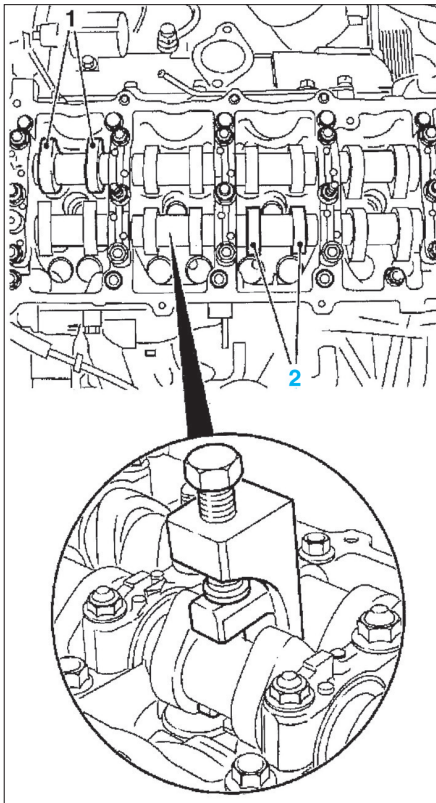


FIG. 14

Jeu de fonctionnement (à froid)

- Admission : 0,35 à 0,45 mm.
- Échappement : 0,35 à 0,45 mm.

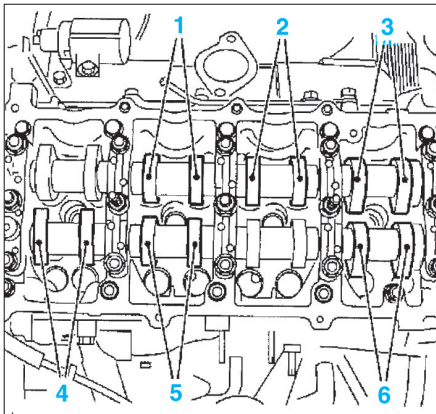


FIG. 15

RÉGLAGE DU JEU AUX SOUPAPES

Le réglage du jeu aux soupapes s'effectue par le remplacement des pastilles de réglage disposées dans un logement sur les têtes de poussoir. Le remplacement de ces pastilles ne nécessite pas la dépose de l'arbre à cames mais sera grandement facilité par l'emploi d'un outillage spécifique pour comprimer le poussoir et dégager la pastille de réglage.



Il est impératif lorsque l'on procède aux remplacements des pastilles de réglage, que le piston du cylindre à régler ne soit pas au PMH 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.
- Tourner le poussoir de manière à ce que la gorge du poussoir soit orientée vers l'extérieur.
- À l'aide de l'outil Opel KM-6090 (fig. 14), comprimer le poussoir jusqu'à pouvoir dégager en faisant lever avec un petit tournevis, la pastille de réglage.
- 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 calculée (si cette valeur n'est pas disponible, prendre une pastille d'épaisseur s'en approchant le plus par défaut).
- Monter la pastille de réglage choisie (préalablement huilée) sur le poussoir (inscription côté poussoir) et dégager l'outil de compression.
- Procéder de la même manière pour les autres soupapes à régler.
- Contrôler de nouveau le jeu aux soupapes.

À le reposer, respecter les couples de serrages prescrits. Remonter les injecteurs préalablement repérés, à leur position d'origine. Il sera nécessaire de changer les joints toriques (1) de l'injecteur et (3) de la douille si celle-ci a été déposée ainsi que les joints cuivre (2) (fig. 16).

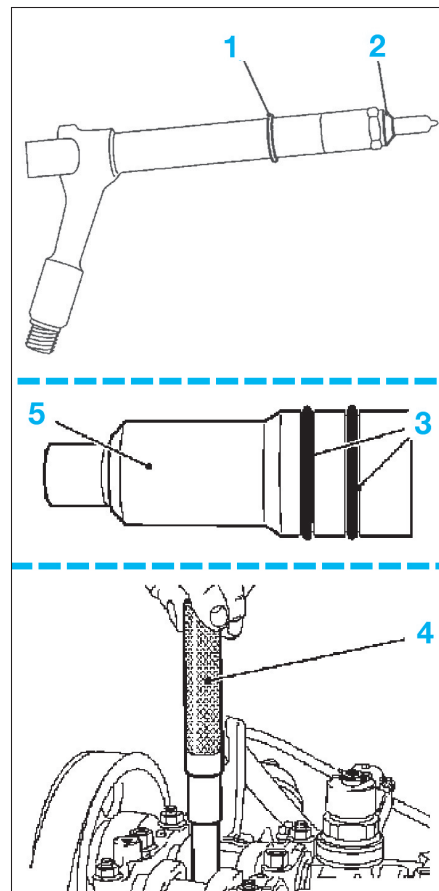


FIG. 16



La douille pare-chaaleur (5) doit être replacer sur la culasse à l'aide d'un mandrin adapté ou de l'outil (4) KM-6357 avant le remontage de l'injecteur (fig. 16). Il sera également nécessaire d'aligner les injecteurs avec l'outil KM-6358 (fig. 17).

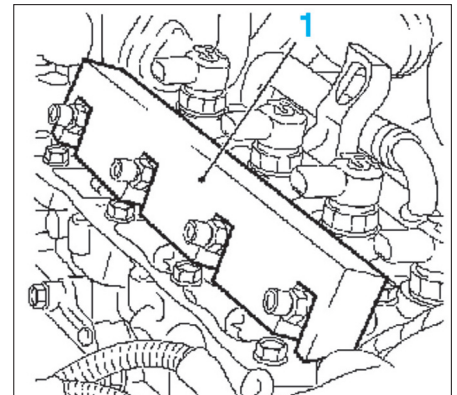


FIG. 17

Courroie d'accessoires

DÉPOSE-REPOSE DE LA COURROIE D'ACCESSOIRES



Avant de procéder à la dépose de la courroie, repérer son sens de défilement.

- Déposer le boîtier de filtre à air.
- Basculer le dispositif de tension de courroie (1) d'accessoires dans le sens horaire (fig. 18).
- Fixer le dispositif de tension en (2) à l'aide d'une pige de Ø 4,5 mm.

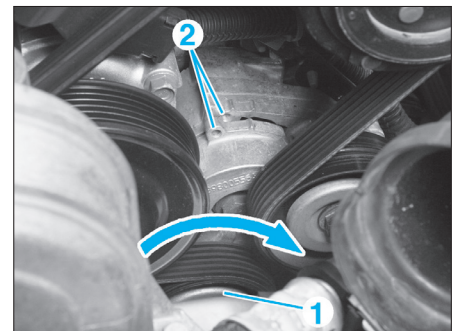
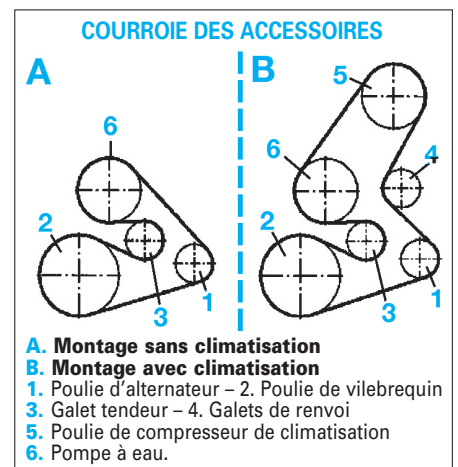


FIG. 18

- Repérer le sens de défilement de la courroie et la déposer.

À la reposer, une fois la courroie en place, maintenir le dispositif de tension et retirer la fixation (2) puis tourner le dispositif afin de tendre la courroie. Veiller à bien engager les nervures de la courroie dans les gorges des différentes poulies et respecter son sens de défilement.



- A. Montage sans climatisation**
B. Montage avec climatisation
- 1. Poulie d'alternateur - 2. Poulie de vilebrequin
 - 3. Galet tendeur - 4. Galets de renvoi
 - 5. Poulie de compresseur de climatisation
 - 6. Pompe à eau.

GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE

Lubrification

DÉPOSE-REPOSE DE LA POMPE À HUILE

DÉPOSE

- Débrancher la batterie.
- Lever et caler l'avant du véhicule.
- Déposer le cache moteur.
- Déposer :
 - le boîtier de filtre à air.
 - la courroie des accessoires (voir opération concernée).
 - le carénage de protection sous le moteur.
 - le tuyau d'échappement avant.



Caler la ligne d'échappement restée sur le véhicule afin d'éviter tout angle avec la partie flexible qui pourrait s'endommager irrémédiablement.

- Effectuer la vidange de l'huile moteur.
- le support de la jauge à huile puis débrancher le capteur de niveau d'huile.
- la partie inférieure du carter d'huile (18 vis).
- la partie supérieure du carter d'huile (15 vis).
- Soutenir le moteur à l'aide d'un dispositif adapté et le lever légèrement.
- Déposer :
 - le support moteur côté droit.
 - la courroie de distribution (voir opération concernée).
 - la poulie de pompe à eau.
 - les roues dentées de vilebrequin et de pompe à huile à l'aide d'un extracteur adapté.
 - le carter de pompe à huile (fig. 19).
 - les rotors intérieur et extérieur.



Il est conseillé de remplacer la bague d'étanchéité de vilebrequin et celle de pompe à huile lors de cette opération.

CONTRÔLE ET REPOSE

- Contrôler les rotors, ceux-ci devant présenter un aspect uniformément brillant et exempt de traces d'usure.
- Procéder au contrôle des différents jeux de fonctionnement de la pompe. La remplacer si ceux-ci sont hors normes.
- Lubrifier abondamment les rotors et les monter dans le bloc-cylindres.
- Placer un joint neuf (1) dans la gorge de carter (2) de pompe à huile (fig. 20).
- À l'établi, monter sur le carter de pompe à huile, les bagues d'étanchéité à l'aide de mandrins adaptés ou de l'outil Opel KM-657 pour l'axe de pompe à huile et de l'outil Opel KM-656 pour le vilebrequin.

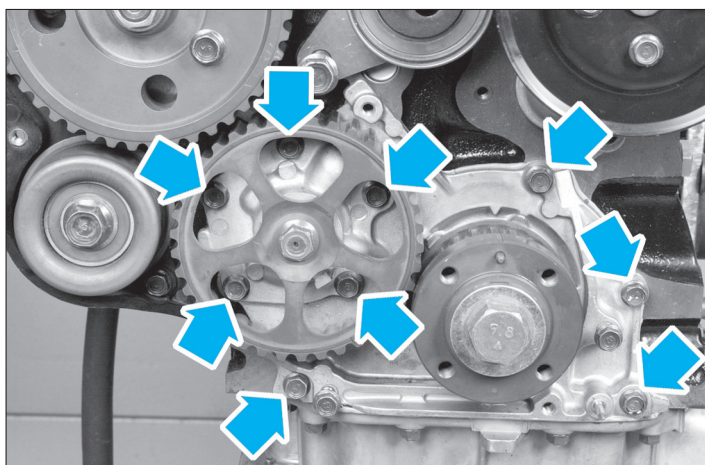


FIG. 19

- Reposer ensuite le carter sur le bloc-cylindres en ayant au préalable, enduit son plan de joint (3) de produit d'étanchéité (fig. 20).

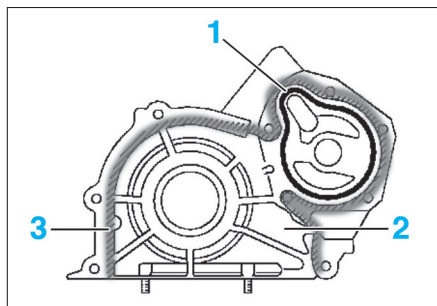


FIG. 20

- Effectuer la suite de la repose en respectant les points suivants :
 - reposer les carters d'huile.
 - reposer les roues dentées de pompe à huile et de vilebrequin.



Respecter la position du méplat pour le remontage de la roue dentée de pompe à huile.

- procéder au calage et à la repose de la courroie de distribution (voir opération concernée).
- effectuer la mise à niveau en huile du moteur.
- respecter les couples de serrage prescrits.

CONTRÔLE DE LA PRESSION D'HUILE

- Déposer la batterie et son support.
- Déposer le module de commande du préchauffage.
- Débrancher puis déposer le manoccontact de pression d'huile.



Récupérer l'huile qui s'écoule.

- Monter en lieu et place du manoccontact, un manomètre.
- Replacer le support et la batterie.
- Démarrer le moteur et l'amener à sa température normale de fonctionnement.
- Relever la valeur de la pression d'huile au ralenti et la comparer à la valeur prescrite.
- Arrêter le moteur.
- Déposer à nouveau la batterie, son support et le filtre à carburant.
- Déposer le manomètre et reposer puis rebrancher le manoccontact.
- Reposer la batterie et son support.

Refroidissement

DÉPOSE DE LA POMPE À EAU

DÉPOSE

- Déposer le carénage de protection inférieure du moteur.
- Procéder à la vidange de liquide de refroidissement (voir opération concernée).
- Déposer le boîtier du filtre à air.
- Desserrer les vis de fixation (1) de la poulie de pompe à eau (2) (fig. 21).
- Déposer :
 - la courroie d'accessoires en repérant son sens de défilement.
 - la poulie de la pompe à eau.
 - les vis de fixation (3) de la pompe à eau puis déposer celle-ci.

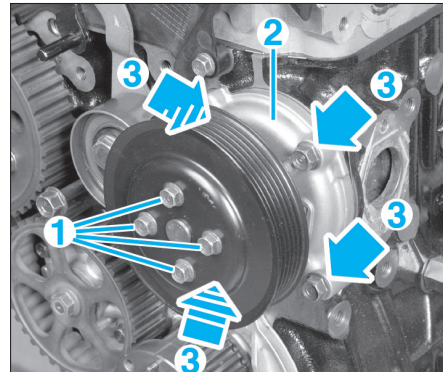


FIG. 21

À la repose, nettoyer le plan de joint sur le bloc-cylindres. Mettre en place la pompe à eau avec un joint neuf et serrer les 4 vis de fixations au couple. Respecter le sens de défilement de la courroie d'accessoires repéré à la dépose. Procéder au remplissage et à la purge du circuit de refroidissement (voir opération concernée).

VIDANGE DU CIRCUIT DE REFOUILLISSEMENT

- Déposer le bouchon du vase d'expansion.
- Placer sous le radiateur un récipient afin de récupérer le liquide de refroidissement.
- Déposer le bouchon de vidange de liquide de refroidissement situé en bas à gauche du radiateur (fig. 22).

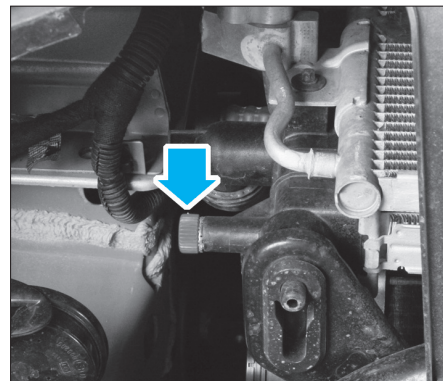
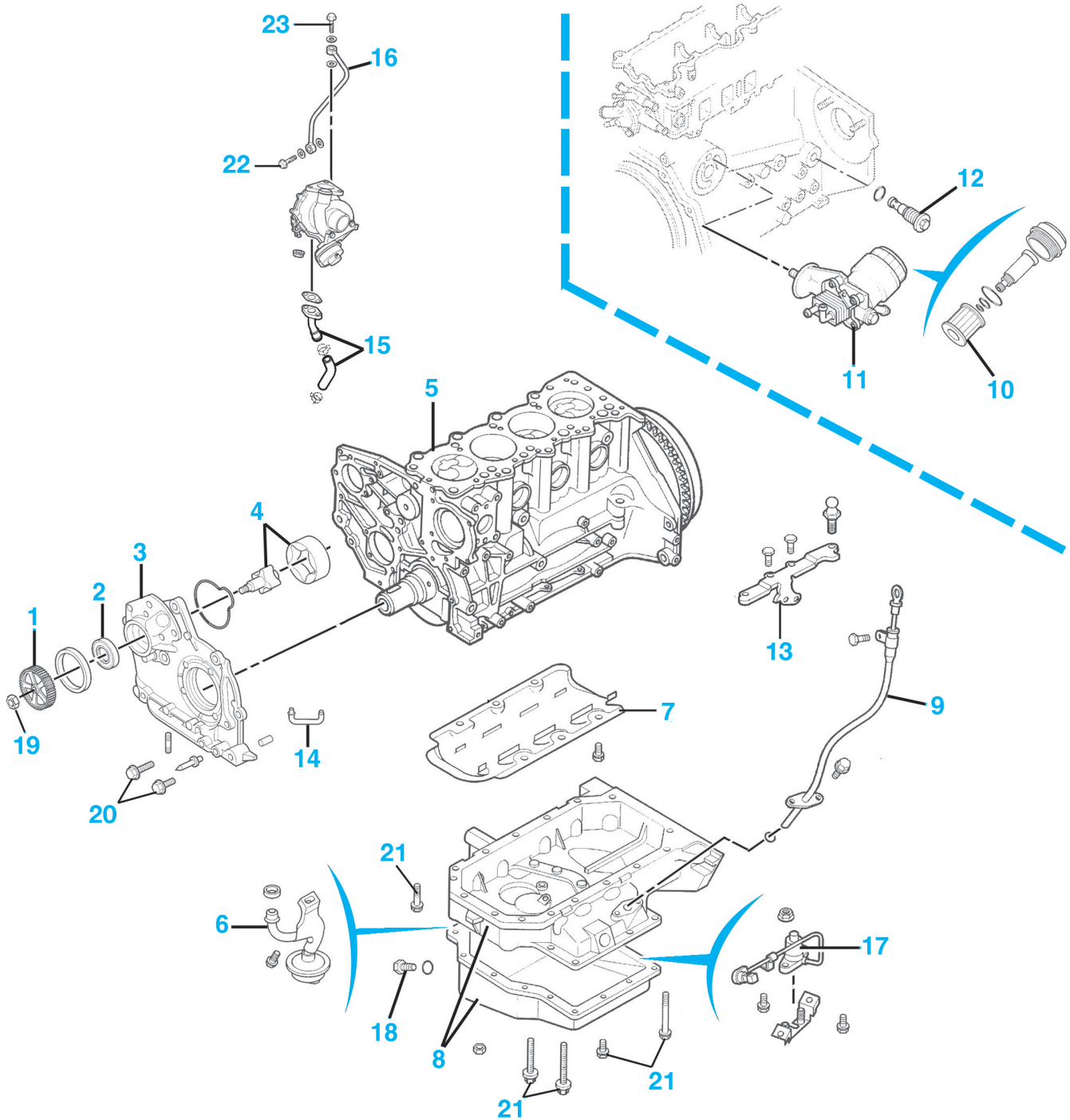


FIG. 22

- Laisser s'écouler entièrement le liquide de refroidissement.

LUBRIFICATION



- | | |
|---|--|
| 1. Roue dentée de pompe à huile | 13. Support de jauge à huile |
| 2. Bague d'étanchéité | 14. Gicleur fond de piston |
| 3. Carter de pompe à huile | 15. Canalisations de retour d'huile de turbo |
| 4. Pompe à huile | 16. Canalisations d'huile d'alimentation de turbo |
| 5. Bloc-cylindres | 17. Capteur niveau d'huile |
| 6. Crépine d'aspiration | 18. Bouchon de vidange : 7,8 daN.m |
| 7. Tôle anti-déjaugage | 19. Écrou de roue dentée de pompe à huile : 4,5 daN.m |
| 8. Carters d'huile | 20. Vis du carter de pompe à huile : 1 daN.m |
| 9. Jauge à huile | 21. Vis des carter supérieur et inférieur d'huile moteur : 1 daN.m |
| 10. Cartouche filtrante | 22. Raccord d'huile sur le turbocompresseur : 2,1 daN.m |
| 11. Échangeur eau/huile et support de cartouche filtrante | 23. Raccord d'huile sur le bloc cylindre : 2,8 daN.m. |
| 12. Régulateur de pression d'huile | |

REPLISSAGE ET PURGE DU CIRCUIT DE REFRIGÉRISSMENT



Ne jamais réutiliser le liquide de refroidissement usagé lors du remplacement du radiateur, de la culasse ou du joint de culasse.

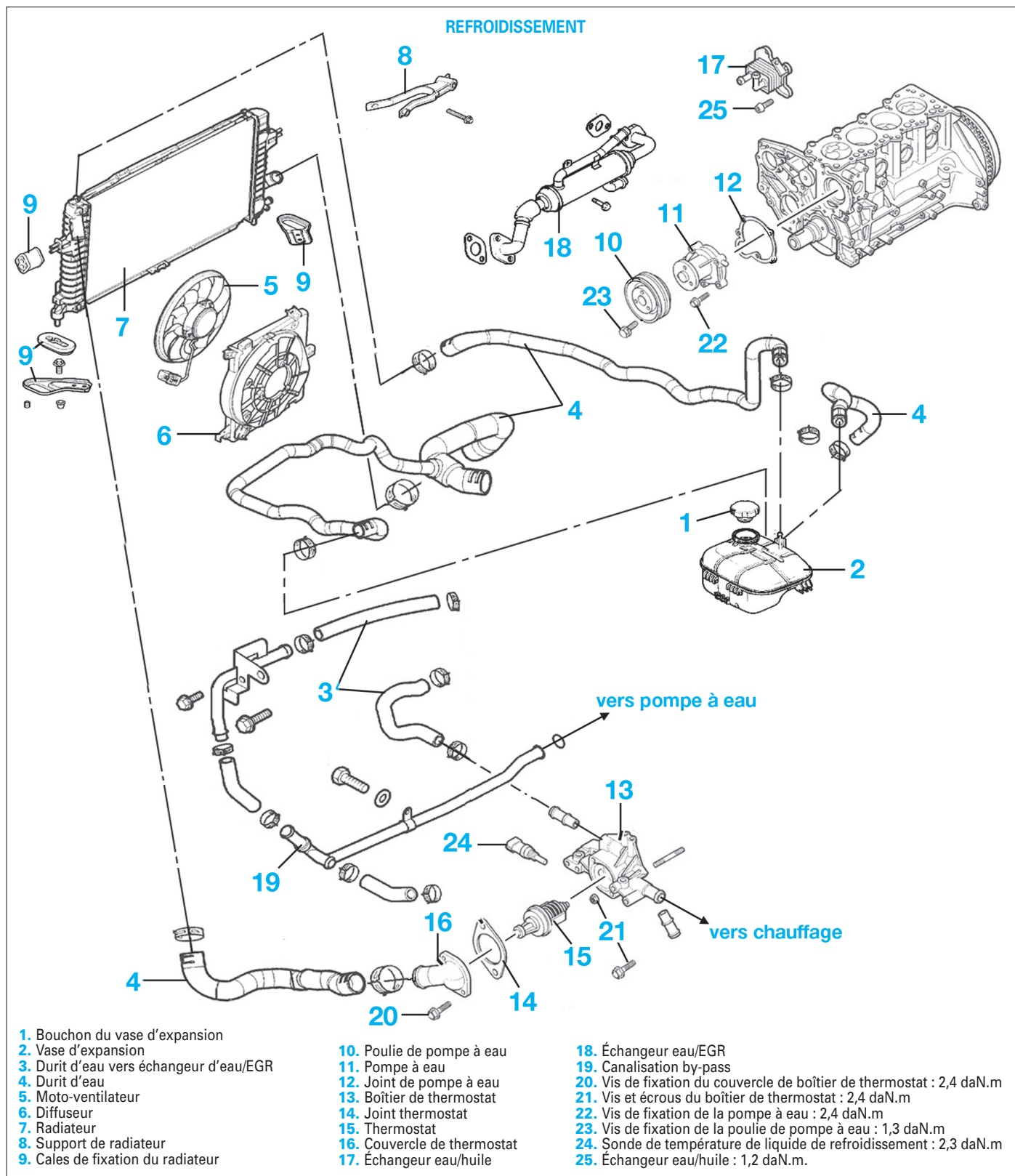
- Déposer le bouchon de vase d'expansion.
- Verser lentement le liquide de refroidissement dans le vase d'expansion jusqu'au repère "MAXI" du vase.
- Refermer le vase d'expansion.



La purge s'effectue de façon automatique pendant la phase de réchauffement du moteur. Désactiver la climatisation dans le cas où le véhicule en est équipé.

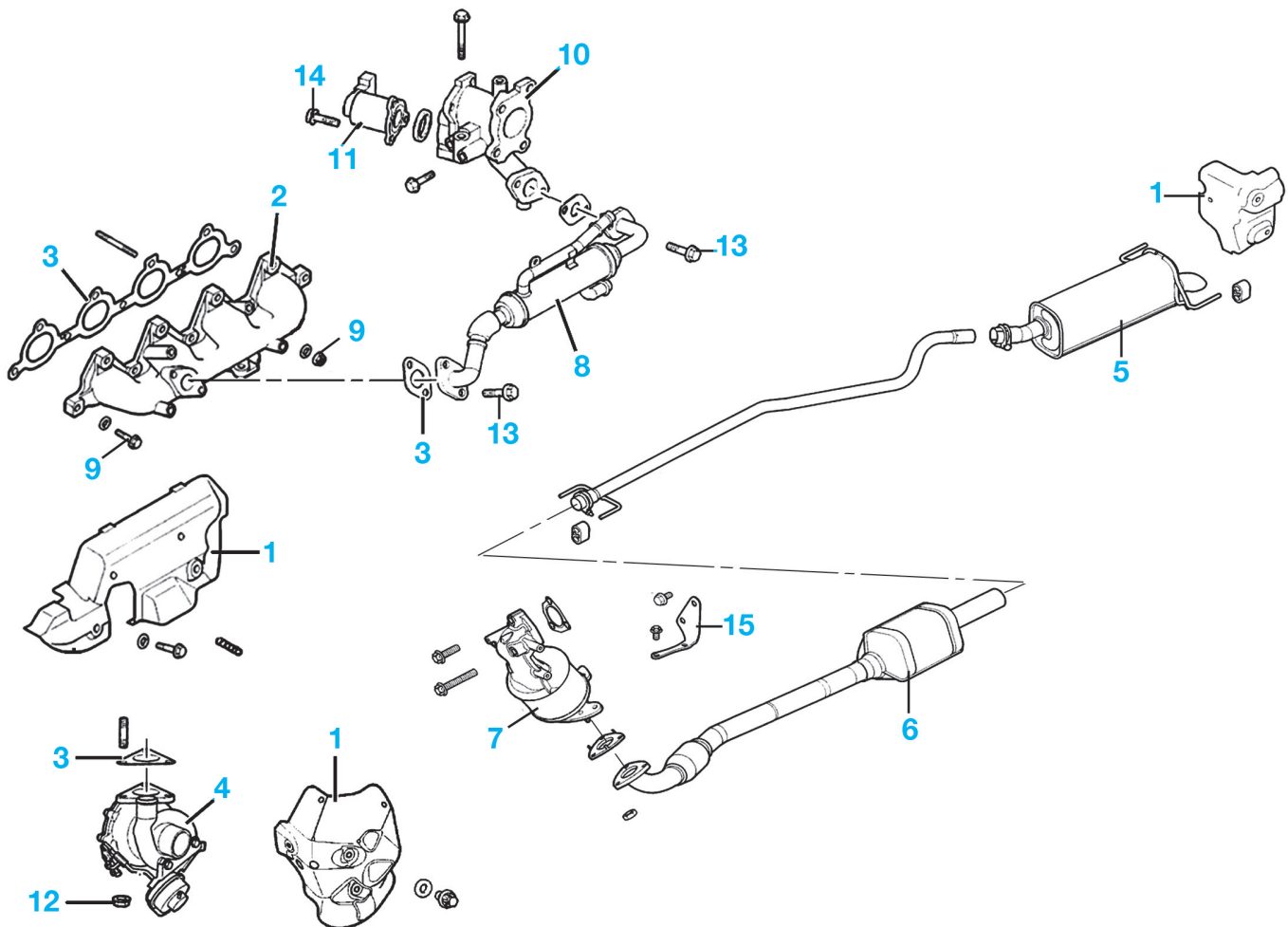
- Démarrer le moteur et le faire tourner à 2500 tr/min maxi jusqu'à ce que le moteur atteigne la température d'ouverture du thermostat (enclenchement du motoventilateur en 1^{re} vitesse).
- Faire tourner le moteur entre 2500 et 3000 tr/min pendant 2 min.
- Arrêter le moteur et le laisser refroidir.
- Contrôler et corriger si nécessaire, le niveau dans le vase d'expansion jusqu'au repère "MAXI".

REFROIDISSEMENT



- | | | |
|---|-----------------------------|---|
| 1. Bouchon du vase d'expansion | 10. Poulie de pompe à eau | 18. Échangeur eau/EGR |
| 2. Vase d'expansion | 11. Pompe à eau | 19. Canalisation by-pass |
| 3. Durit d'eau vers échangeur d'eau/EGR | 12. Joint de pompe à eau | 20. Vis de fixation du couvercle de boîtier de thermostat : 2,4 daN.m |
| 4. Durit d'eau | 13. Boîtier de thermostat | 21. Vis et écrous du boîtier de thermostat : 2,4 daN.m |
| 5. Moto-ventilateur | 14. Joint thermostat | 22. Vis de fixation de la pompe à eau : 2,4 daN.m |
| 6. Diffuseur | 15. Thermostat | 23. Vis de fixation de la poulie de pompe à eau : 1,3 daN.m |
| 7. Radiateur | 16. Couvercle de thermostat | 24. Sonde de température de liquide de refroidissement : 2,3 daN.m |
| 8. Support de radiateur | 17. Échangeur eau/huile | 25. Échangeur eau/huile : 1,2 daN.m |
| 9. Cales de fixation du radiateur | | |

ÉCHAPPEMENT



1. Écrans thermiques
2. Collecteur d'échappement
3. Joint
4. Turbocompresseur
5. Silencieux secondaire
6. Silencieux primaire
7. Catalyseur

8. Échangeur eau/EGR
9. Vis et écrous du collecteur d'échappement : 7 daN.m
10. Vanne EGR
11. Électrovanne EGR
12. Écrous de fixation du turbo compresseur sur collecteur : 2,7 daN.m
13. Vis de l'échangeur eau/EGR : 3 daN.m
14. Vis de la vanne EGR : 2,4 daN.m
15. Support de catalyseur.

SURALIMENTATION



Respecter impérativement les points suivants lors des travaux à effectuer sur le turbocompresseur :

- Nettoyer les raccords et la zone avoisinante avant de dévisser les pièces.
- Placer les pièces déposées sur une surface propre et les couvrir (utiliser de préférence une feuille de plastique ou de papier et éviter le chiffon qui peluche).
- Ne sortir les pièces de rechange de leur emballage qu'au dernier moment.
- Ne pas utiliser de pièces qui ont été conservées hors de leur emballage d'origine.
- Éviter l'emploi de l'air comprimé qui peut véhiculer des impuretés néfastes pour le turbo et sa lubrification.
- Obtenir les canalisations d'huile du turbo à chaque démontage de celles-ci et n'enlever ces protections au dernier moment avant le remontage.

DÉPOSE-REPOSE
DU TURBOPRESSEUR

Dans le compartiment moteur

- Si le véhicule est équipé de la climatisation, déposer les 4 rivets supérieurs de la calandre et la déposer (accès au raccord de service de la climatisation) puis vidanger la climatisation (voir opération concernée au chapitre "Chauffage-Climatisation").
- Débrancher la batterie.
- Déposer :
 - le cache supérieur du moteur.
 - les canalisations de sortie d'air du filtre et le débitmètre d'air après l'avoir débrancher.
 - le boîtier de filtre à air.
 - la courroie des accessoires (voir opération concernée).
 - le compresseur de climatisation si le véhicule en est équipé (voir opération concernée au chapitre "Chauffage-Climatisation").
 - les 3 vis du support du compresseur et le déposer.
 - la canalisation d'arrivée d'air au turbocompresseur.

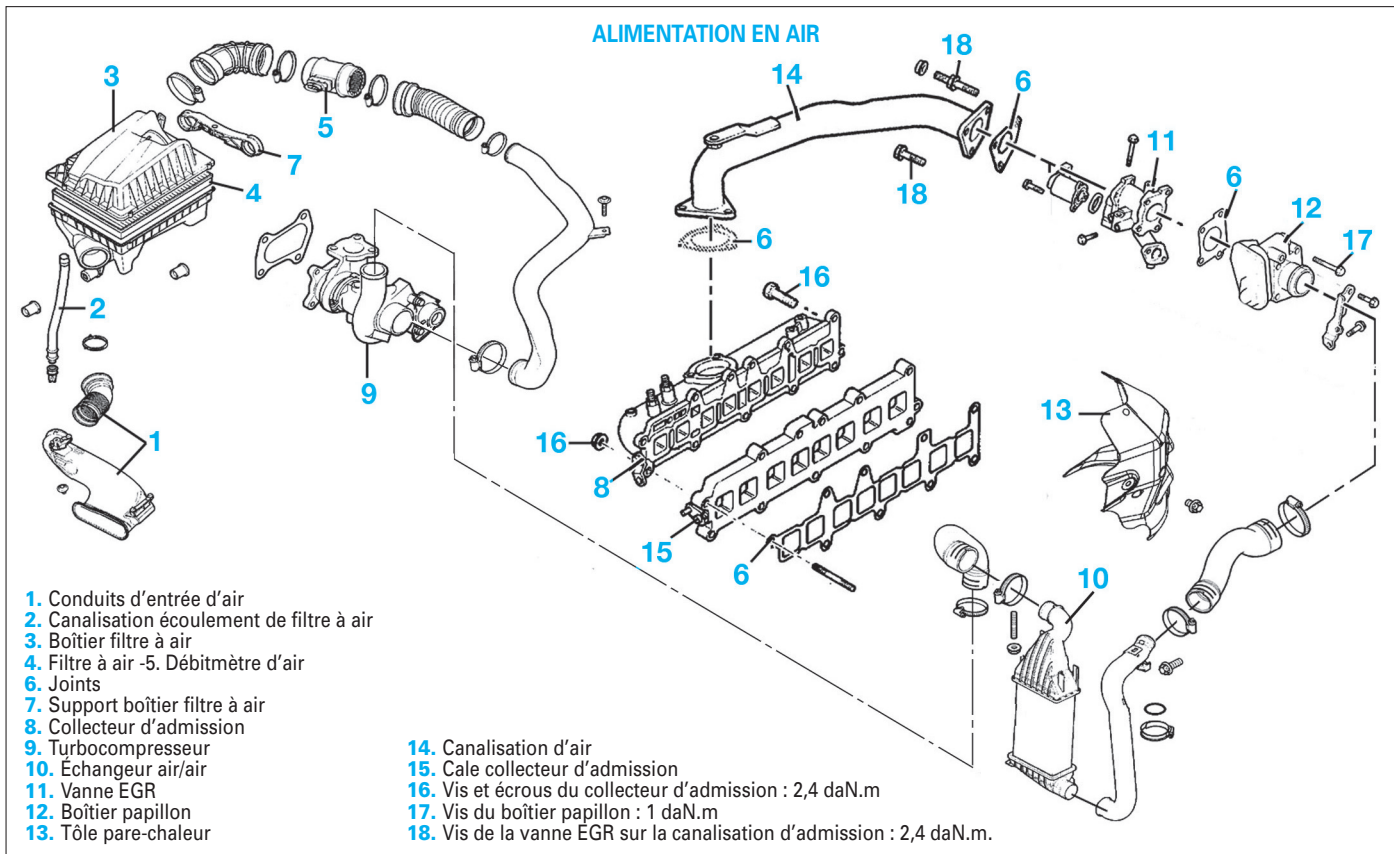
Sous le véhicule

- Déposer le carénage de protection sous le moteur.
- Vidanger le liquide de refroidissement (voir opération concernée).

- Déposer le tuyau d'échappement du catalyseur.
- Vidanger l'huile moteur.
- Déposer les 2 vis de fixation du tube du guide de jauge à huile du carter supérieur d'huile.
- Débrancher
 - la durite de retour d'huile du turbocompresseur.
 - la canalisation d'alimentation d'huile du turbocompresseur au niveau du bloc-cylindres.
- Déposer le support du catalyseur.

Dans le compartiment moteur

- Déposer le support du tube de guide jauge à huile du carter d'arbre à cames.
- Dégager la conduite à dépression du guide de jauge à huile.
- Déposer le guide de jauge à huile.
- Débrancher :
 - la durite d'air de suralimentation en sortie du turbo.
 - les durits d'eau de l'échangeur eau/EGR puis le déposer.
 - la durite de la capsule de régulation du turbo.
- Déposer la tôle de protection thermique du collecteur d'échappement.
- Débrancher la canalisation d'alimentation d'huile du turbo et la déposer.
- Déposer le collecteur d'échappement avec le turbo.



Dépose du turbocompresseur

- Placer l'ensemble collecteur et turbo à l'étau.
- Déposer :
 - la tôle de protection thermique du catalyseur.
 - le catalyseur du turbo.
 - le turbo du collecteur d'échappement.

À la repose, respecter les points suivants :

- Remplacer tous les joints déposés.
- Nettoyer le plan de joint entre le turbocompresseur et la tubulure d'échappement.
- Contrôler l'absence de corps étrangers dans le conduit d'admission et dans le collecteur d'échappement.
- S'assurer de la propreté des raccords d'huile.
- Avant de rebrancher la canalisation d'alimentation d'huile, la remplir d'huile moteur.
- Respecter tous les couples de serrage prescrits.
- Démarrer le moteur et le laisser tourner au régime de ralenti au moins 1 minute avant de l'accélérer.

Alimentation en combustible

PRÉCAUTIONS À PRENDRE

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

- Après l'arrêt du moteur, attendre 30 secondes minimum avant d'intervenir, pour permettre aux circuits sous pression de revenir à la pression atmosphérique.
- Avant de desserrer un raccord haute pression ou de déposer un injecteur, il est nécessaire de les nettoyer à l'aide d'un dégraissant approprié. Appliquer le dégraissant à l'aide d'un pinceau, au niveau des raccords pour les canalisations, et sur les injecteurs, au niveau de leur bride et de leur portée dans la culasse. Il est recommandé d'aspirer ensuite les zones ainsi nettoyées et de proscrire l'emploi d'air comprimé.

- Après avoir débranché une canalisation, il est nécessaire de l'obturer, de même que le raccord laissé libre, à l'aide de bouchons appropriés afin d'éviter l'introduction d'impuretés dans le circuit.
- Toute canalisation haute pression, dont l'un des raccords a été desserré, doit être remplacée par une neuve.
- Pour tout injecteur déposé, il est nécessaire de remplacer son joint, sa bague d'étanchéité et l'écrou de fixation de sa bride.
- En fin d'intervention, contrôler l'étanchéité du circuit sur les raccords qui ont fait l'objet d'une intervention. Démarrer le moteur et vérifier l'absence de fuites, moteur tournant en l'accélération puis en effectuant un essai routier. Le cas échéant, remplacer les pièces défectueuses.

REPLACEMENT DU FILTRE À COMBUSTIBLE

DÉPOSE

- Débrancher les canalisations d'entrée (1) et de sortie (2) du filtre (fig. 23).
- Débrancher le connecteur (3) du réchauffeur de carburant.
- Retirer la cuve avec le filtre à carburant de son support en la tirant avec précaution vers le haut.
- Déposer la vis centrale (4) du couvercle de cuve de filtre et déposer celui-ci.
- Récupérer la cartouche filtrante.
- Vider la quantité restante de gasoil dans la cuve du filtre.

REPOSE

- Nettoyer le couvercle et l'intérieur de la cuve.
- Placer la cartouche dans la cuve et remplir celle-ci de gasoil.
- Placer le joint neuf du couvercle sur la cuve.
- Placer le joint neuf de la vis centrale sur celle-ci puis la serrer au couple prescrit.
- Replacer le corps du filtre sur son support.
- Rebrancher les canalisations de carburant en respectant leur position.

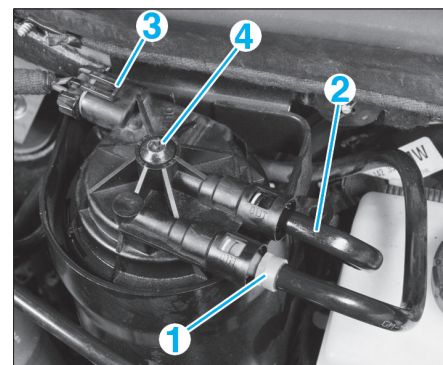


FIG. 23

- Rebrancher le connecteur électrique de chauffage de carburant.

PURGE EN EAU DE LA CARTOUCHE FILTRANTE À CARBURANT


- Dégager le corps du filtre de son support en le tirant vers le haut avec précaution.
- Mettre en place un bac de récupération sous le filtre.
- Dévisser légèrement la vis centrale du filtre à carburant.
- Ouvrir la vis de vidange du filtre d'environ 1 tour.
- Laisser s'écouler le gazole chargé d'eau et refermer le bouchon.
- Resserrer la vis centrale du couvercle au couple.
- Procéder à la purge en air du circuit de combustible (voir opération suivante).

PURGE EN AIR

Cette opération doit être effectuée impérativement en cas :

- De débranchement d'une canalisation de combustible.
- De prise d'air dans le circuit d'alimentation de la pompe d'injection.

- De panne, suite à l'épuisement du combustible dans le réservoir, ou après remplacement du filtre à combustible.
- Actionner le démarreur pendant 5 secondes.
- Attendre 20 secondes.
- Recommencer l'opération jusqu'à ce que le moteur démarre.

 *Ne pas actionner le démarreur plus de 5 secondes sous peine de le détériorer.*

DÉPOSE-REPOSE DE LA POMPE D'INJECTION

DÉPOSE

- Débrancher la batterie.
- Déposer le cache moteur.
- Déposer :
 - les canalisations d'air du filtre à air avec le débitmètre.
 - le boîtier du filtre à air.
 - les courroies des accessoires et de distribution (voir opérations concernées).
 - le carénage sous le moteur.
 - la canalisation haute pression entre la rampe d'injection et la pompe.

 *Récupérer le carburant qui s'écoule et obturer la rampe d'injection et la pompe ainsi que la canalisation.*

- Débloquer l'écrou de la roue dentée de pompe haute pression à l'aide d'une clé à ergot (1) (fig. 24).
- Extraire la roue dentée de pompe haute pression à l'aide d'un extracteur adapté ou de l'outil (2) Opel (ref. : KM-6355)

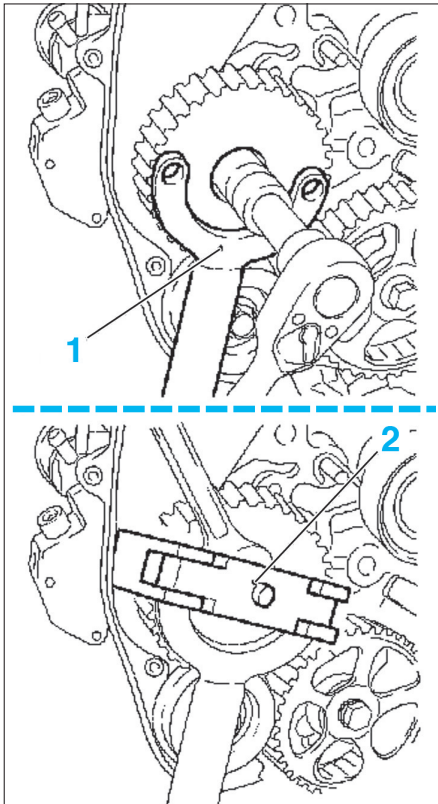


FIG. 24

- Débrancher :
 - les canalisations d'alimentation et de retour de carburant de la pompe haute pression.
 - le connecteur d'alimentation de la pompe.
- Déposer la vis (1) de fixation de la pompe (fig. 25).

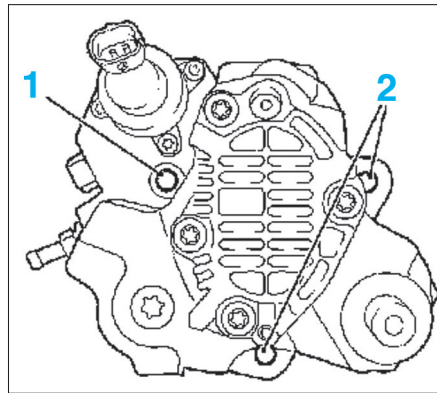


FIG. 25

- Par le dessous du véhicule, déposer les vis de fixation (2) de la pompe haute pression puis déposer celle-ci par le bas.

REPOSE ET CALAGE

- Remonter la pompe sur le carter moteur.
- Procéder au remontage de la roue dentée.
- Mettre en place la rondelle élastique et serrer la roue dentée au couple en la maintenant avec une clé à ergots (fig. 24).
- Procéder au calage du moteur (voir opération concernée).
- Procéder à la suite du remontage en respectant les couples de serrage et effectuer la purge du circuit d'alimentation (voir opération concernée).

DÉPOSE-REPOSE D'UN INJECTEUR

DÉPOSE

- Déposer le cache moteur.
- Débrancher la batterie.
- Déposer :
 - les canalisations d'air et le débitmètre du boîtier de filtre à air.
 - le boîtier de filtre à air.
 - le tuyau d'alimentation d'air du turbocompresseur.
 - le tuyau d'air entre la vanne EGR et le collecteur d'admission.
- Débrancher :
 - les connecteurs des injecteurs.
 - les bougies de préchauffage.
- Déposer :
 - les 2 vis de fixation du support du faisceau puis le dégager.
 - les canalisations haute pression.

 *Obturer les injecteurs, la rampe d'injection et les canalisations.*

- Débrancher les retours de fuite (1) des injecteurs en poussant les agrafes (2) sans les déposer (fig. 26).
- Déposer :
 - les pattes gauche et droite de levage du moteur.
 - le support supérieur de jauge d'huile et l'écartier.
 - les 4 brides d'étanchéité des canalisations de carburant sur la culasse.
 - les 4 brides supérieures d'étanchéité des injecteurs.
 - le couvre culasse.
 - les 4 brides de fixation des injecteurs.
- Repérer la position de chaque injecteur afin de les remonter à leur position d'origine.
- Déposer les injecteurs.

REPOSE

- Remplacer systématiquement le joint toriques (1) et (3) ainsi que le joint cuivre (2). (fig. 16).
- La douille pare-chaaleur (5) doit être mise en place

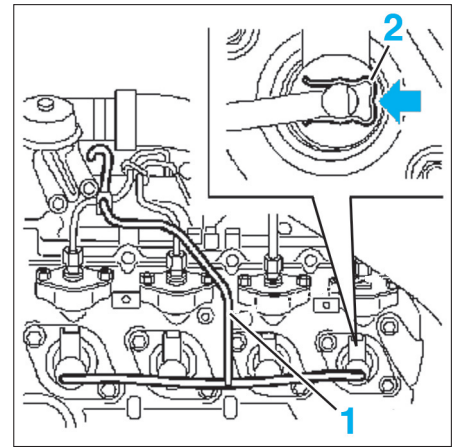


FIG. 26

sur la culasse avant le remontage de l'injecteur avec un mandrin de taille adaptée ou l'outil KM-6357 (4) (fig. 16).

- Respecter le repérage préalablement effectué, des injecteurs pour le remontage.
- Aligner les injecteurs à l'aide de l'outil (1) Opel KM-6358 (fig. 17).
- Effectuer le préserrage et le serrage au couple de chaque bride de fixation des injecteurs.
- Veiller à ce que la surface d'appui du couvre culasse soit parfaitement propre et le serrer au couple.
- Remonter les brides neuves d'étanchéité supérieures des injecteurs sur le couvre culasse en veillant à les centrer correctement par rapport aux injecteurs et mettre de la graisse blanche sous les écrous pour le serrage.
- Maintenir les brides supérieures pendant le serrage au couple.
- Reposer les 4 brides neuves d'étanchéité des canalisations haute pression en respectant le sens (fig. 27).

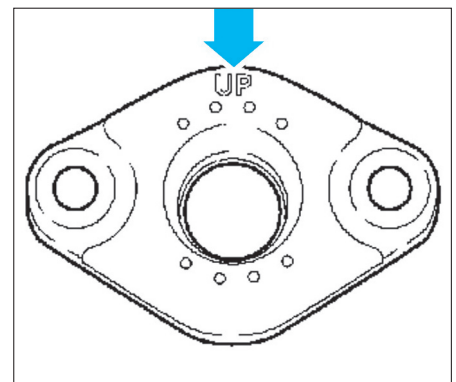

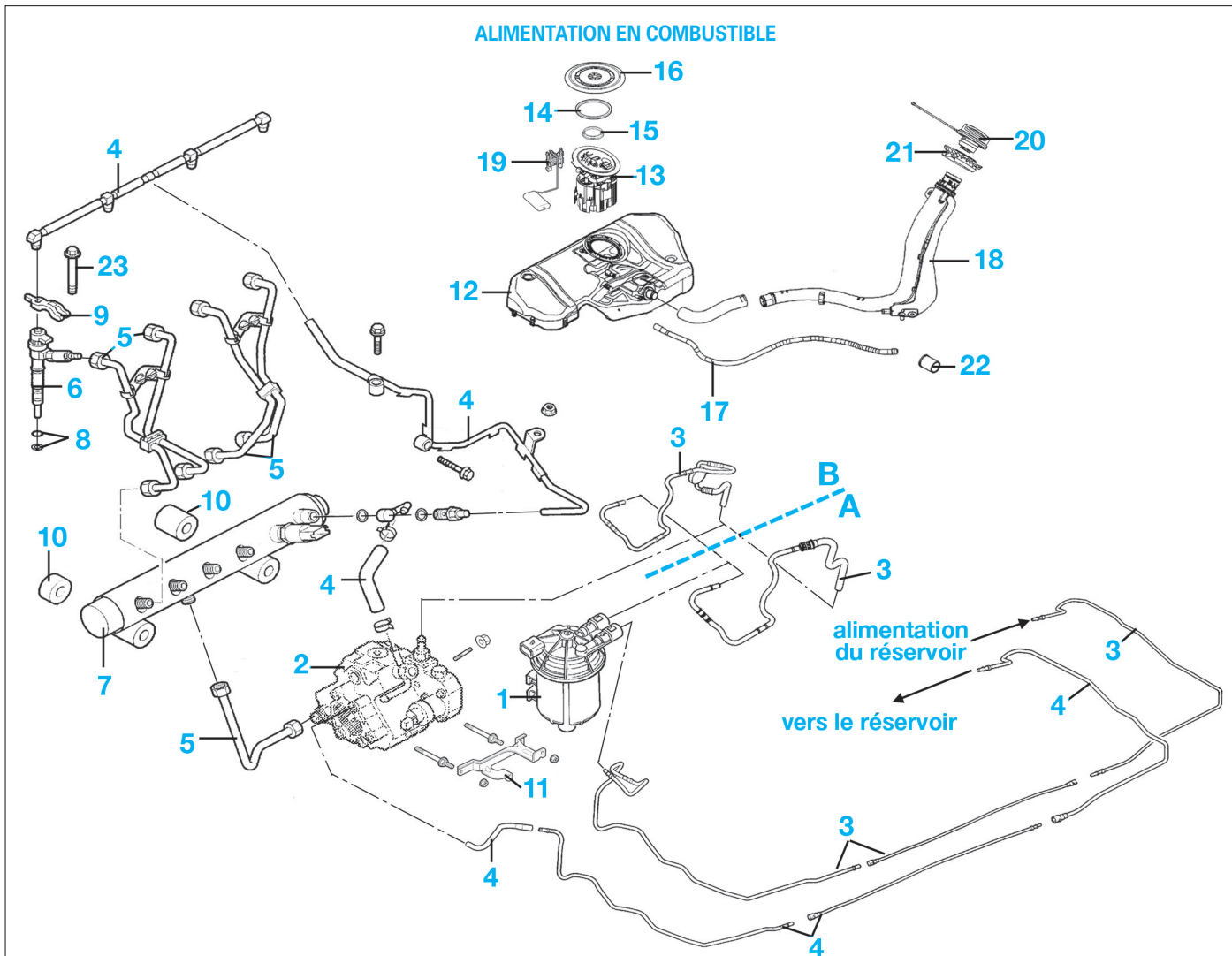


FIG. 27

- Poursuivre le montage en respectant les points suivants :
 - les couples de serrages
 - déboucher les orifices du circuit haute pression au dernier moment avant le remontage afin d'éviter d'introduire des impuretés dans les circuits.
 - effectuer la purge du circuit d'alimentation.

 *Si l'un des injecteurs est échangé par un neuf, il sera nécessaire de programmer le nouveau coefficient "QR" à l'aide de l'outil de diagnostic "Tech 2" dans le calculateur de gestion moteur. Ce code correspond à des corrections pour uniformiser les quantités de carburant injectées en fonction des tolérances de fabrication.*



A. Canalisation sans amortisseur de pulsation – B. Canalisation avec amortisseur de pulsation
 1. Filtre à combustible – 2. Pompe haute pression – 3. Canalisations d'alimentation – 4. Canalisations de retour de carburant – 5. Canalisations haute pression
 6. Injecteurs – 7. Rampe d'injection – 8. Joints – 9. Brides de fixation injecteurs – 10. Entretoise de fixation de rampe d'injection
 11. Support de pompe d'injection – 12. Réservoir – 13. Pompe à carburant – 14. Joint de pompe à carburant – 15. Bague de retenue de pompe à carburant
 16. Couverture – 17. Canalisation d'évent du remplissage – 18. Goulotte de remplissage – 19. Jauge de carburant – 20. Bouchon de réservoir
 21. Joint de goulotte – 22. Oeillet de passage du tuyau – 23. Vis de fixation de l'injecteur : 1re phase à 4 daN.m, 2e phase desserrage puis serrage à 3,2 daN.m.

Culasse

DÉPOSE-REPOSE DE LA CULASSE

DÉPOSE

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

Dans le compartiment moteur

- Déposer la calandre.
- Si équipé, vidanger la climatisation (voir opération concernée au chapitre "Chauffage et Climatisation").
- Débrancher la batterie.
- Déposer :
 - le cache moteur.
 - le boîtier de filtre à air avec le débitmètre.
 - la courroie des accessoires (voir opération concernée).
 - le compresseur de climatisation et son support.
 - la canalisation d'alimentation en air du turbocompresseur.

Sous le véhicule

- Déposer le carénage sous le moteur.
- Vidanger le liquide de refroidissement (voir opération concernée).
- Débrancher la durit d'eau inférieure de l'échangeur eau/EGR.
- Déposer le tuyau d'échappement avant du catalyseur.
- Vidanger l'huile moteur.
- Déposer la fixation du tube de guide de jauge du carter supérieur d'huile.
- Débrancher :
 - la durit de retour d'huile du turbo.
 - la canalisation d'alimentation d'huile du turbo sur le bloc-cylindres.
- Réaliser un montage en soutien du moteur.

Dans le compartiment moteur

- Déposer la canalisation d'air du collecteur d'admission et du boîtier papillon.
- Débrancher les injecteurs et les bougies de préchauffage.
- Déposer les fixations du faisceau du couvre culasse et le dégager.
- Débrancher les canalisations haute pression sur les injecteurs et la rampe.

Prévoir de récupérer le carburant qui s'écoule et obstruer tous les conduits laissés ouverts à l'aide de bouchons.

- Débrancher les retours de carburant des injecteurs en appuyant sur les clips (2) (fig. 26).
- Déposer les pattes de levage du moteur gauche et droite.
- Déposer les fixations du tube de jauge à huile du couvre culasse et le déposer.
- Déposer l'échangeur eau/EGR et retirer les joints.
- Débrancher :
 - la durit d'air (3) de l'échangeur air/air du boîtier papillon (1) (fig. 28).
 - le connecteur du boîtier papillon (2).
- Déposer la patte de fixation (4) du boîtier papillon (1).
- Déposer le boîtier papillon (1).
- Débrancher l'électrovanne EGR.
- Déposer :
 - le boîtier de vanne EGR.
 - les injecteurs et le couvre culasse (voir opération concernée).
 - le collecteur d'échappement avec le turbocompresseur (voir opération concernée).

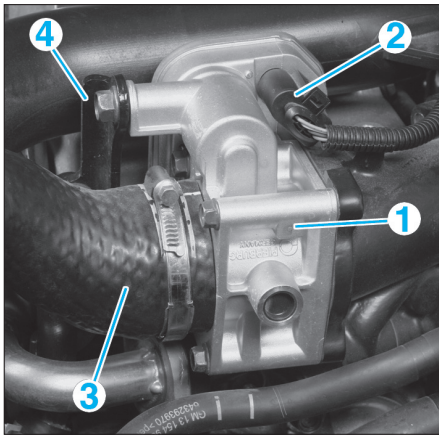


FIG. 28

- la courroie de distribution (voir opération concernée).
- Déposer :
 - la roue dentée d'arbre à cames à l'aide d'un outil adapté pour la maintenir lors du desserrage de l'écrou de fixation.
 - les 2 vis de carter de distribution sur la culasse.
- Dévisser les vis du carter d'arbre à cames de 180° dans l'ordre (fig. 29).
- Déposer les vis du carter d'arbre à cames et le déposer avec le joint.



Prendre soin de repérer l'appariement des poussoirs en vue du remontage.

- Déposer les poussoirs.
- Desserrer les 10 vis de culasse, une première fois de 180° et une deuxième fois de 360° suivant l'ordre de desserrage (fig. 30).
- Déposer toutes les vis.
- Déposer la culasse et récupérer son joint.



Poser la culasse sur des cales en bois, car les bougies de préchauffage et les soupapes, qui dépassent de la culasse, risquent d'être endommagées par le poids de la culasse.

REPOSE

- Nettoyer les plans de joint de la culasse et du bloc-cylindres. Utiliser un produit chimique de nettoyage et proscrire l'utilisation d'outils tranchants qui pourraient endommager le plan de joint.
- Mesurer le dépassement des pistons afin de choisir l'épaisseur du joint de culasse (voir valeurs dans "Caractéristiques détaillées").
- Mettre en place le joint de culasse l'inscription dirigée vers le haut et côté distribution.



Veiller à ce que les pistons ne se trouvent pas au PMH. Monter obligatoirement des vis de culasse neuves.

- Mettre en place la culasse sur le bloc-cylindres et serrer dans l'ordre et au couple prescrit les vis de culasse (fig. 31).
- Reposer les poussoirs légèrement huilés en respectant l'appariement et la position de montage d'origine.
- Mettre en place le carter d'arbres à cames sur la culasse et serrer dans l'ordre et au couple de serrage prescrit les vis de carter d'arbre à cames (fig. 32).

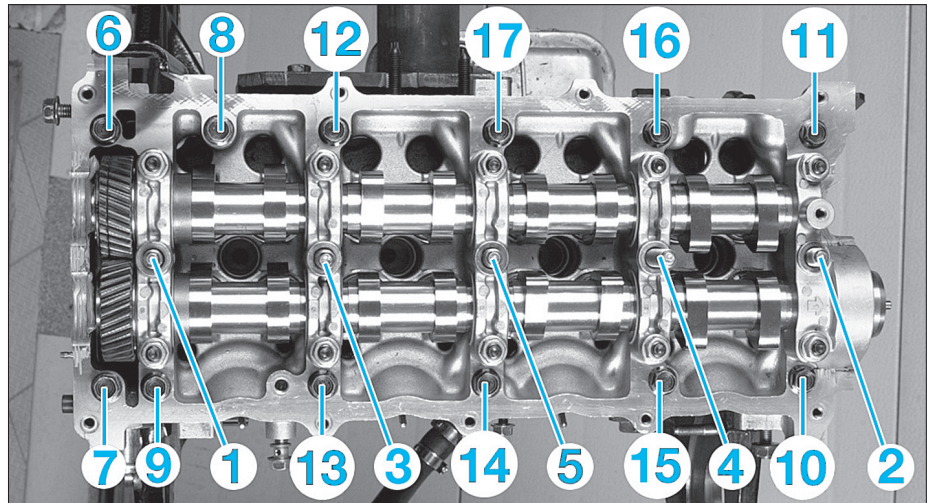


FIG. 29

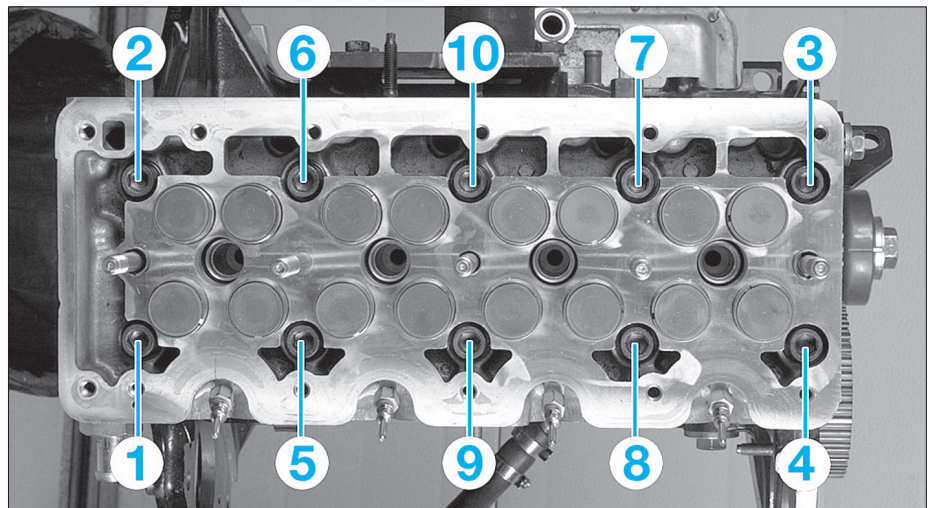


FIG. 30

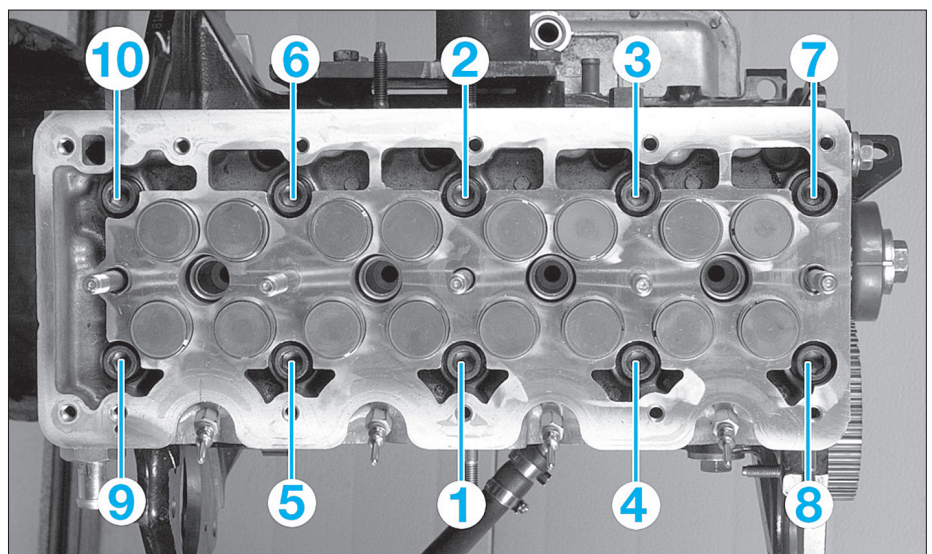


FIG. 31

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

- les couples de serrage prescrits.
- le contrôle du jeu aux soupapes.

- le remplissage et la purge du circuit de refroidissement (voir opération concernée).
- le remplissage du circuit de climatisation (voir opération concernée au chapitre "Chauffage - Climatisation").

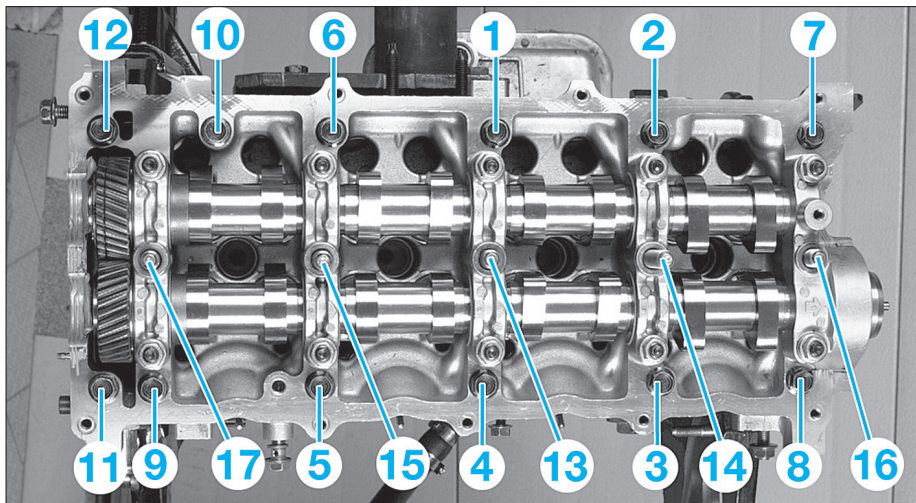


FIG. 32

DÉPOSE-REPOSE DES ARBRES À CAMES

DÉPOSE

- Débrancher la batterie.
- Déposer le cache moteur.
- Déposer :

- le couvre culasse.
- les injecteurs (voir opération concernée).
- la courroie de distribution (voir opération concernée).
- la roue dentée d'arbre à cames.
- Bloquer le pignon d'arbre à cames d'échappement (3) et du pignon de compensation (2) à l'aide de la pige (4) (fig. 33).

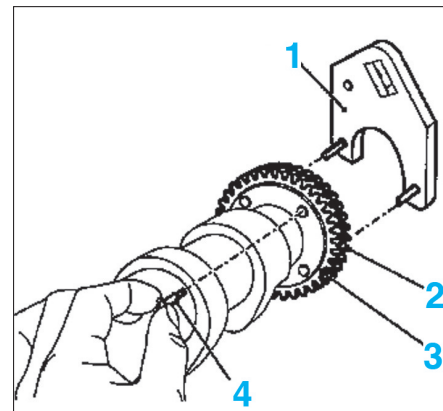



FIG. 33

- Déposer les paliers d'arbres à cames en desserrant par étape de demi-tour par demi-tour dans l'ordre de desserrage (fig. 34).

 Tenir compte du repère sur les paliers d'arbre à cames. Les arbres à cames doivent se dégager uniformément de leurs logements.


- Retirer la bague d'étanchéité d'arbre à cames.
- Déposer les arbres à cames.

REPOSE


- Lors du remplacement de l'arbre à cames d'échappement, précontraindre le pignon de compensation (2) sur le pignon d'échappement (3) à l'aide de l'outil (1) Opel KM-6092 et mettre en place la pige (4) KM-6092-10 en position (fig. 33).

 Placer la goupille à fleur pour ne pas endommager le palier d'arbre à cames.

- Tourner le vilebrequin dans le sens inverse de son sens de rotation pour atteindre 60° avant le PMH.
- Mettre en place les arbres à cames dans le carter d'arbres à cames.

 Lubrifier les paliers et les chapeaux d'arbre à cames avant leur remontage.

- Aligner les repères (2) (fig. 35) des pignons d'arbres à cames. Ceux-ci doivent être au même niveau que l'arête du carter d'arbres à cames (position verticale du trou (1) de l'outil de pigeage pour la précontrainte du pignon d'arbre à cames d'échappement).
- Enduire les surfaces d'étanchéité du 1^{er} palier de mastic d'étanchéité et reposer les paliers en les serrant en plusieurs phases de demi-tour par demi-tour pour approcher les écrous.

 Retirer la pige KM-6092-10 avant le remontage du palier côté pignon d'arbres à cames.

- Serrer les paliers au couple dans l'ordre de serrage prescrit (fig. 36).
- Reposer la bague d'étanchéité d'arbre à cames à l'aide d'un mandrin approprié.
- Reposer le pignon d'arbre à cames.
- Tourner les arbres à cames avec l'outil KM-6156 jusqu'à pouvoir insérer la vis de calage de PMH dans la roue dentée d'arbre à cames d'admission.
- Mettre le moteur en position PMH.

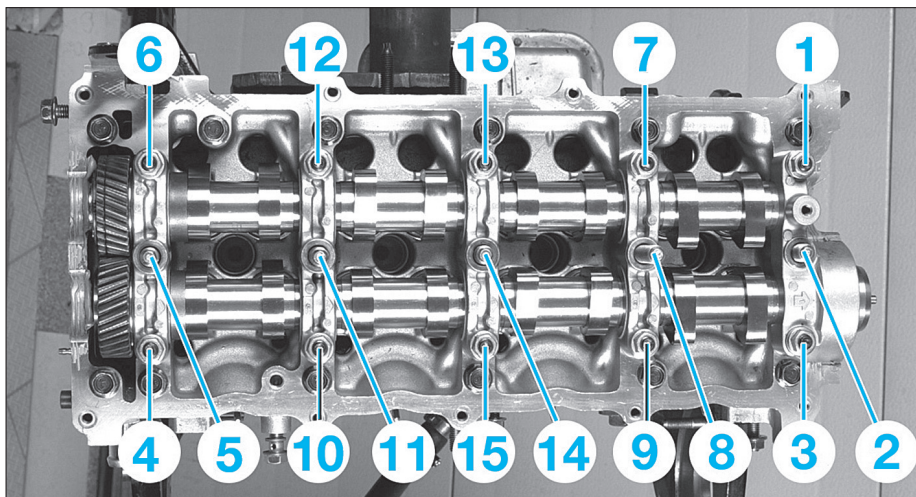


FIG. 34

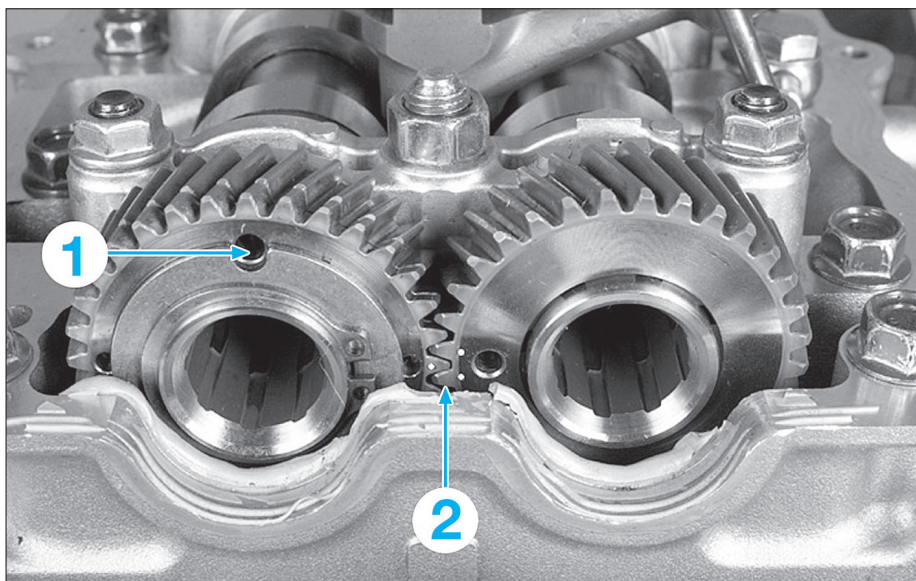


FIG. 35

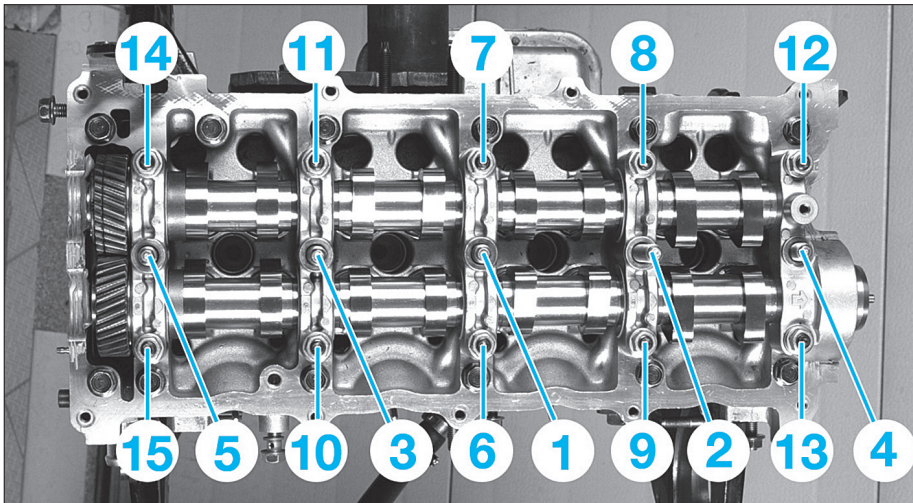


FIG. 36

- Reposer le galet tendeur.
- Effectuer la reposition de la courroie de distribution (voir opération concernée).
- Contrôler et régler le jeu aux soupapes (voir opération concernée).
- Effectuer la suite de la reposition en respectant les couples de serrage prescrits.

REMISE EN ÉTAT DE LA CULASSE

DÉMONTAGE



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

- Procéder à la dépose de la culasse (voir opération concernée).
- Procéder à la dépose des arbres à cames (voir opération concernée).
- Déposer les bougies de préchauffage.
- Déposer les poussoirs avec leur pastille de réglage.
- Comprimer les ressorts de soupapes à l'aide d'un compresseur approprié et dégager les clavettes.
- Déposer les ressorts de soupapes avec les coupelles supérieures.
- Déposer les soupapes.
- Dégager les joints de tiges de soupapes.
- Récupérer les coupelles inférieures à l'aide d'un tournevis aimanté.
- Extraire les guides de soupapes à l'aide d'un chasse.
- Déposer le boîtier de thermostat.

REMONTAGE ET CONTRÔLE

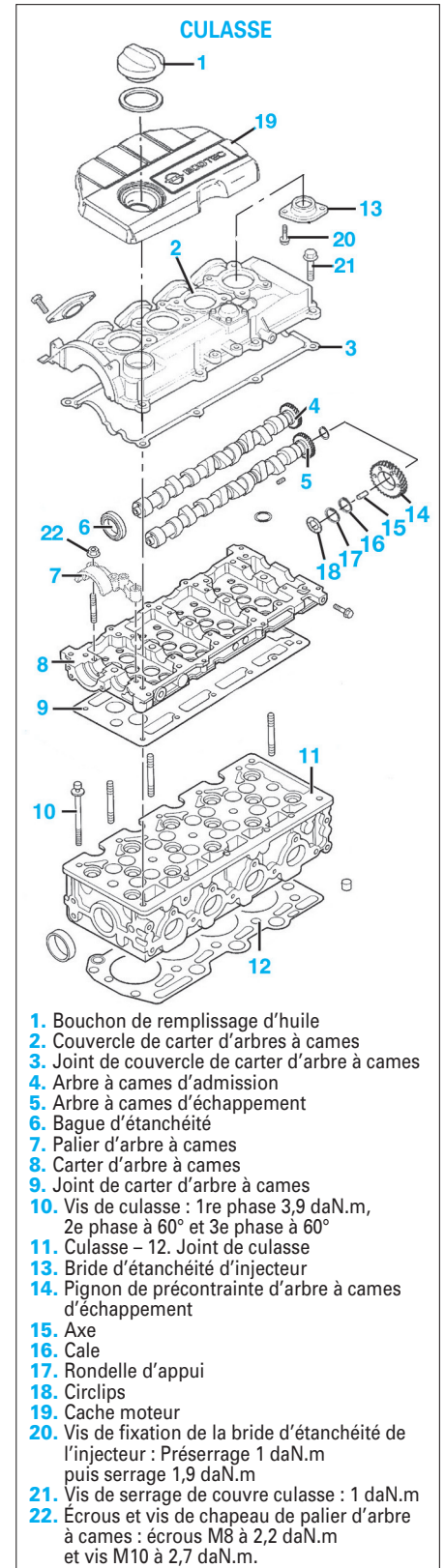
- Contrôler la planéité des plans de joint côté bloc moteur, collecteurs d'admission et d'échappement.
- Rectifier, si besoin, les sièges de soupapes en veillant à ne pas dépasser la cote maxi prescrite de retrait des soupapes.
- Monter des guides de soupapes neufs en les lubrifiant avant montage.
- Monter des joints de tige de soupapes neufs à l'aide de l'outil Opel KM-532.
- Mettre en place les coupelles inférieures, les ressorts de soupapes puis les coupelles supérieures.
- Comprimer chaque ressort de soupape et monter les clavettes.
- Contrôler le retrait des soupapes.
- Reposer les poussoirs avec leur pastille de réglage.
- Contrôler la planéité du carter d'arbre à cames à l'aide d'une règle et le changer en cas de déformation.

- Remonter le carter d'arbre à cames.
- Huiler les paliers d'arbres à cames en prenant soin d'orienter les ergots (côté distribution vers le haut).
- Reposer les chapeaux de palier en respectant leur appariement puis serrer les écrous au couple et dans l'ordre prescrit (voir opération concernée).
- Remplacer la bague d'étanchéité en bout d'arbre à cames côté distribution à l'aide d'un mandrin de diamètre approprié ou de l'outil Opel KM-660.
- Reposer le collecteur d'échappement muni d'un joint neuf.
- Reposer le boîtier de thermostat avec un joint neuf.
- Procéder à la reposition de la culasse (voir opération concernée).
- Procéder au contrôle et, si besoin, au réglage du jeu aux soupapes.

Dépose-repose de l'ensemble moteur – boîte de vitesses

DÉPOSE

- Mettre les roues en ligne droite et retirer la clé de contact
- Bloquer la direction avec l'antivol.
- Démontez l'arbre intermédiaire de colonne de direction sur le pignon de boîtier de direction (voir opération concernée au chapitre "Direction").
- Déposer les roues avant.
- Déposer la calandre.
- Effectuer la vidange de la climatisation si le véhicule en est équipé.
- Déposer le carénage de protection sous le moteur.
- Effectuer la vidange du liquide de refroidissement.
- Déposer :
 - le cache moteur.
 - la batterie et son support.
 - le boîtier de filtre à air avec les durits d'air.
- Débrancher :
 - les durits d'eau du radiateur de refroidissement.
 - les durits d'air du turbocompresseur.
 - la conduite de réfrigération du compresseur.
 - la canalisation d'arrivée de carburant de la pompe haute pression.
 - la canalisation à dépression du servofrein et la dégager du moteur.
 - les durits d'eau du radiateur de chauffage.
 - les 3 durits du vase d'expansion.
 - le câble du démarreur.
 - la canalisation du récepteur d'embrayage.
- Déclipser les câbles de commande et de passage des vitesses.



1. Bouchon de remplissage d'huile
2. Couvercle de carter d'arbres à cames
3. Joint de couvercle de carter d'arbre à cames
4. Arbre à cames d'admission
5. Arbre à cames d'échappement
6. Bague d'étanchéité
7. Palier d'arbre à cames
8. Carter d'arbre à cames
9. Joint de carter d'arbre à cames
10. Vis de culasse : 1re phase 3,9 daN.m, 2e phase à 60° et 3e phase à 60°
11. Culasse – 12. Joint de culasse
13. Bride d'étanchéité d'injecteur
14. Pignon de précontrainte d'arbre à cames d'échappement
15. Axe
16. Cale
17. Rondelle d'appui
18. Circlips
19. Cache moteur
20. Vis de fixation de la bride d'étanchéité de l'injecteur : Préserrage 1 daN.m puis serrage 1,9 daN.m
21. Vis de serrage de couvre culasse : 1 daN.m
22. Écrous et vis de chapeau de palier d'arbre à cames : écrous M8 à 2,2 daN.m et vis M10 à 2,7 daN.m.

- Débrancher :
 - le faisceau électrique de la direction du boîtier fusibles.
 - le câble d'alimentation du boîtier fusibles.
 - le connecteur à proximité du boîtier fusibles.
- Déposer :
 - la fixation du boîtier de préchauffage et le déposer avec le faisceau sur le moteur.
 - le bouclier avant (voir opération concernée au chapitre "Carrosserie").

- le carénage du passage de roue avant gauche.
- le module de refroidissement.
- le calculateur de gestion moteur et le débrancher.
- la cartouche déshydratante du circuit de climatisation.
- Extraire :
 - la biellette de barre stabilisatrice de l'élément de suspension.
 - la rotule de direction du pivot.
 - la rotule inférieure du bras de suspension.
 - les transmissions du pivot.
- Déposer le tuyau avant d'échappement.
- Soutenir le groupe motopropulseur à l'aide d'un support adapter.
- Déposer le support de boîte de vitesses gauche et le support moteur droit.
- A l'aide d'un cric d'atelier soutenir le groupe motopropulseur avec le berceau.
- Déposer les fixations du berceau sur la caisse (voir opération concernée au chapitre "Suspension-Trains").



Ne pas déposer les fixations du berceau à l'aide d'une clé à chocs.

• Descendre délicatement le moteur en vérifiant que tous les faisceaux et les durit attenants au moteur sont débranchés.

REPOSE

- Remplacer systématiquement tous les écrous autofreinés et tous les joints d'étanchéité.
- Respecter tous les couples de serrage prescrits.
- Lors de la mise en place de l'ensemble moteur-boîte de vitesses, faire attention de ne pas endommager le compartiment moteur et les organes environnants.
- Effectuer le remplissage et la purge du circuit de refroidissement (voir opération concernée).
- Effectuer les niveaux d'huile de boîte de vitesses et du moteur.
- Effectuer le remplissage du système de climatisation, si équipé.
- Pour assurer la purge en air du circuit d'alimentation en combustible, mettre le contact et couper plusieurs fois de suite, puis contrôler l'étanchéité du circuit (voir "Précautions à prendre" au paragraphe "ALIMENTATION EN COMBUSTIBLE").
- Effectuer un essai routier afin de contrôler l'absence d'anomalies de fonctionnement et de fuites.

Remise en état du moteur

Cette opération s'effectue ensemble moteur-boîte de vitesses déposé (voir opération concernée), moteur désolidarisé de la boîte de vitesses et culasse déposée.

Avant le remontage du moteur, apporter un soin particulier au nettoyage de toutes les pièces afin de pouvoir contrôler leur degré d'usure et diagnostiquer précisément la réparation à apporter. Reporter vous pour cela aux "Caractéristiques détaillées" où sont mentionnées toutes les cotes dimensionnelles et de fonctionnement du moteur.

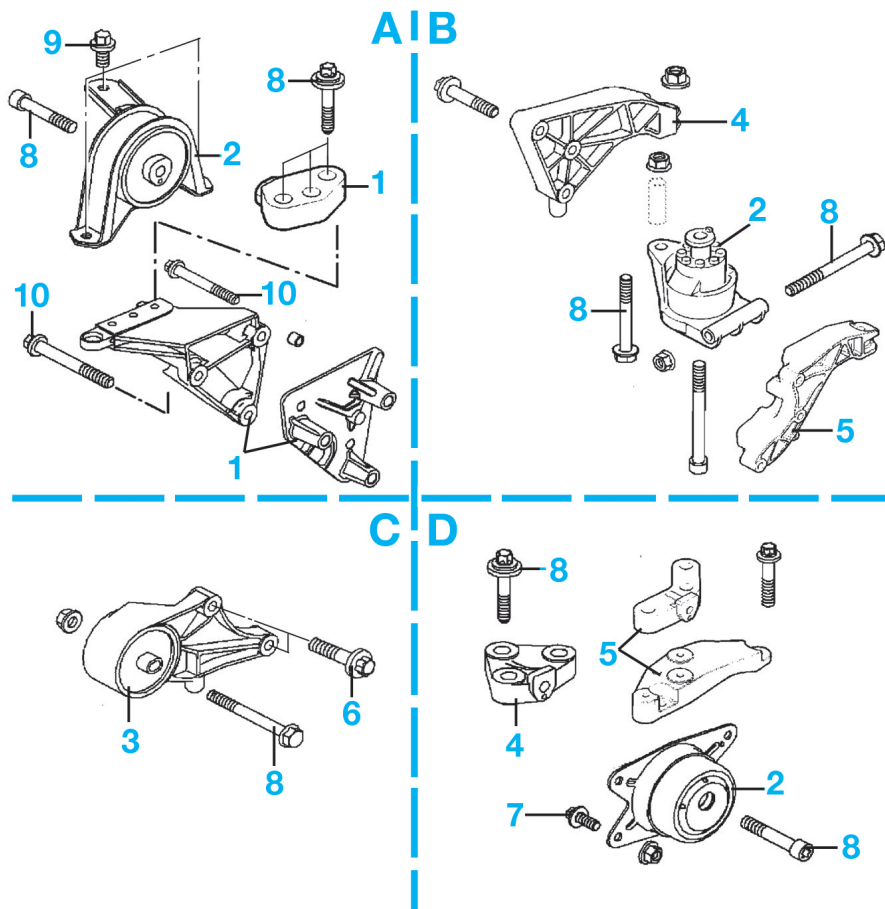


Au cours du démontage, prendre soin de repérer l'ensemble des pièces et leur appariement éventuel en vue du remontage.

Lors du remontage, nettoyer et lubrifier systématiquement à l'huile moteur préconisée, l'ensemble des pièces en contact.

Les joints et organes participant à l'étanchéité interne et externe de l'ensemble du moteur doivent être systématiquement remplacés à chaque démontage.

SUPPORTS MOTEUR



- A. Fixation droite**
- B. Fixation arrière**
- C. Tirant avant**
- D. Fixation gauche**

- 1. Platine
- 2. Silentbloc
- 3. Tirant

- 4. Platinas uniquement pour les boîtes de vitesses à 5 rapports
- 5. Platinas uniquement pour les boîtes de vitesses à 6 rapports
- 6. Vis de fixation : 8 daN.m
- 7. Vis de fixation : 2 daN.m
- 8. Vis de fixation : 5,5 daN.m
- 9. Vis de fixation : 3,5 daN.m
- 10. Vis de fixation : 5 daN.m.

CONTRÔLE DES ENSEMBLES BIELLE-PISTON

- Déposer :
 - le jonc d'arrêt de l'axe de piston.
 - l'axe de piston à la main ou à l'aide d'un chasse en laiton.
- Désolidariser la bielle du piston.
- Contrôler :
 - l'usure et le jeu d'axe de piston.
 - le diamètre, l'état des pistons et le jeu dans leur cylindre respectif.
 - le jeu à la coupe des segments.
- Monter les segments sur le piston en les tierçant à 120°.



Le chanfrein du segment d'étanchéité doit être dirigé vers le bas.

- Présenter la bielle dans le piston, huiler l'axe de piston, l'engager sans forcer et monter le jonc d'arrêt.



Veiller au sens de montage des bielles sur les pistons : encoche sur la tête du piston située du même côté que l'ergot de la bielle.

- Répéter ces opérations sur les autres ensembles.
- Contrôler le diamètre des cylindres et appareiller les ensembles bielle-piston en conséquence.

CONTRÔLE DU VILEBREQUIN

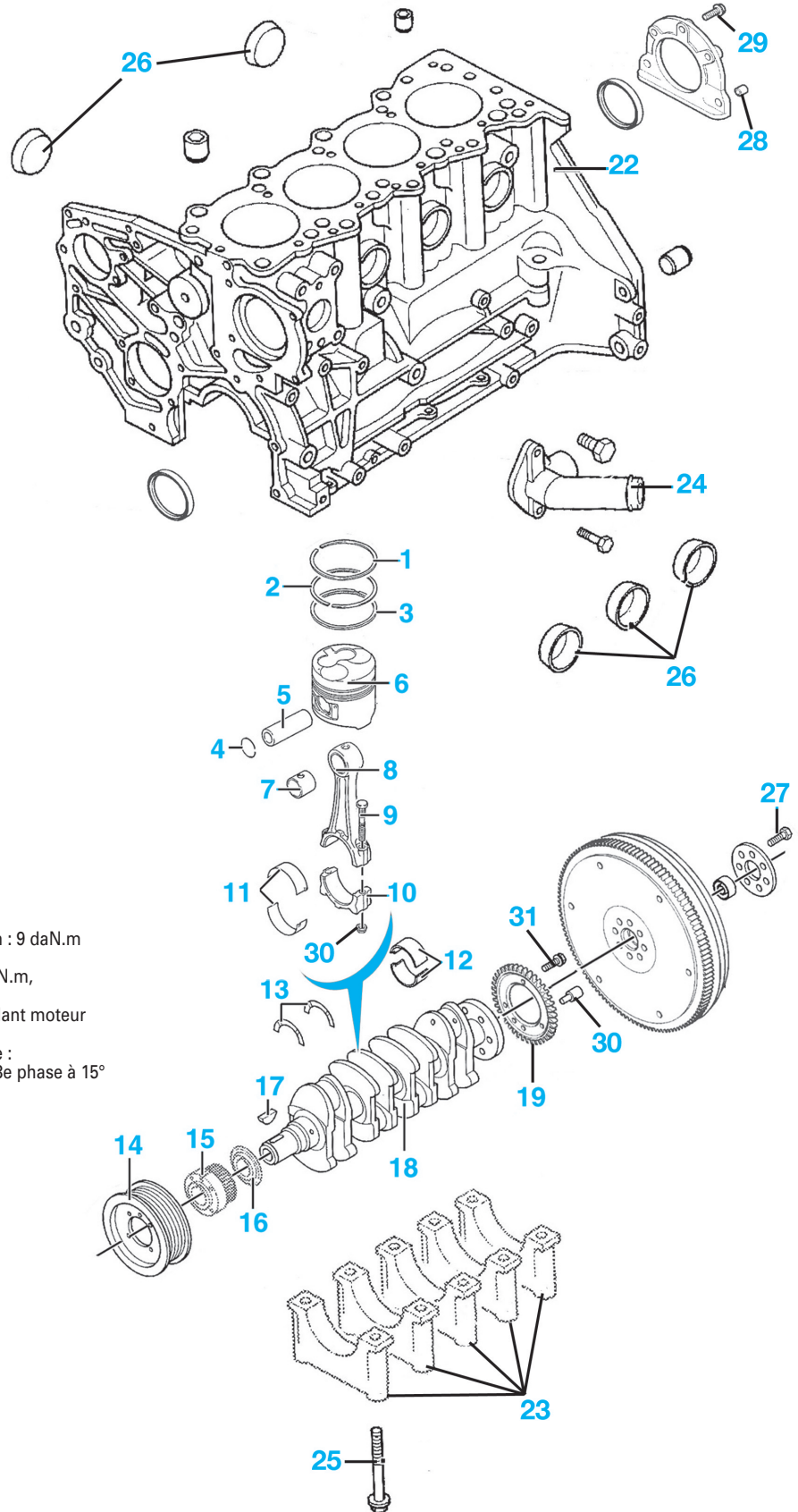
- Contrôler l'état des manetons et des tourillons. S'ils sont rayés ou si leurs caractéristiques ne sont pas conformes, prévoir la rectification ou le remplacement du vilebrequin.
- Contrôler l'état des coussinets de paliers de vilebrequin. En cas de rayures ou de traces prononcées d'usure, les remplacer.
- Procéder à la mesure du jeu des tourillons et des manetons avec leurs coussinets respectifs.
- Choisir les coussinets d'épaisseur appropriée pour respecter les jeux prescrits.
- Procéder à la mesure du jeu axial de vilebrequin de la façon suivante :
 - Monter les demi-coussinets et les cales de jeu axial sur le bloc-cylindres dans le palier n° 2, face rainurée vers l'extérieur (fig. 3).

- Monter le vilebrequin et serrer ses paliers correctement orientés (fig. 5) au couple prescrit.
 - Fixer un comparateur en bout de vilebrequin et mesurer le jeu axial en déplaçant le vilebrequin à l'aide d'un levier.

- Si le jeu n'est pas respecté, monter des cales de jeu axial d'épaisseurs différentes.
 • Monter les ensembles bielle-piston en respectant l'appariement avec les chapeaux de bielles et le sens de montage (encoche des pistons dirigée vers la distribution) (fig. 9).

• Monter les coussinets sur les chapeaux de bielles (fig. 6).
 • Serrer les chapeaux de bielles avec des écrous neufs en respectant le numéro et son sens pour l'orientation du chapeau (fig. 7).

ÉQUIPAGE MOBILE



1. Segment coup de feu
 2. Segment d'étanchéité
 3. Segment raclleur
 4. Jonc d'arrêt
 5. Axe de piston
 6. Piston
 7. Bague de pied de bielle
 8. Bielle
 9. Vis de chapeau de bielle
 10. Chapeau de bielle
 11. Coussinets de bielle
 12. Coussinets de palier de vilebrequin
 13. Cales de jeu axial
 14. Poulie de vilebrequin
 15. Roue dentée de vilebrequin
 16. Bague d'étanchéité
 17. Clavette
 18. Vilebrequin
 19. Couronne de capteur position
 20. Couronne de démarrage
 21. Volant moteur
 22. Bloc-cylindres
 23. Chapeaux de paliers de vilebrequin
 24. Bride d'entrée d'eau
 25. Vis * de chapeaux de paliers de vilebrequin : 9 daN.m
 26. Pastilles de dessablage
 27. Vis du volant moteur * : 1re phase à 8,5 daN.m, 2e phase à 30° et 3e phase à 15°
 28. Carter de fermeture du vilebrequin côté volant moteur
 29. Vis de carter de fermeture : 1 daN.m
 30. Écrou et vis de fixation * de la tête de bielle : 1re phase à 2,5 daN.m, 2e phase à 100° et 3e phase à 15°
 31. Vis de fixation de la couronne : 1,1 daN.m
 32. Goujon de centrage du volant moteur.
- * Vis ou écrous neufs.

GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE