

CARACTÉRISTIQUES

Généralités

Moteurs Diesel 4 temps à injection directe, 4 cylindres en lignes verticaux.

Bloc-cylindres en fonte avec chemises usinées directement dans le bloc. Distribution entraînée par une courroie crantée. Il dispose de deux arbres à cames en tête et culbuteurs à galets avec poussoirs hydrauliques commandant 16 soupapes. L'arbre à cames d'admission est commandé par chaîne depuis l'arbre à cames d'échappement. Culasse et carter d'arbres à cames en aluminium.

Type moteur	G6DA (DW10BTED4)
Alésage x course (mm)	85 x 88
Cylindrée (cm ³)	1 998
Rapport volumétrique	18 à 1
Écart de compression entre cylindres	5 bars maxi
Puissance maxi :	
- CEE (kW à tr/min)	100 à 4 000
- DIN (ch à tr/min)	136 à 4 000
Couple maxi	
- CEE (daN.m à tr/min)	32 à 1 750
- DIN (m.kg à tr/min)	32,7 à 1 750

Culasse

Culasse à 16 soupapes en alliage d'aluminium avec sièges et guides de soupapes rapportés.

Les arbres à cames sont insérés entre le carter paliers d'arbre à cames et la culasse. Diamètre du logement d'arbre à cames : $26 \pm 0,15$ mm. Hauteur : $134 \pm 0,05$ mm (entre les plans de joint côté bloc cylindre et celui du carter de paliers d'arbres à cames). Défaut de planéité maxi. (avec libre rotation de l'arbre à cames) : 0,03 mm.

La rectification du plan de joint est possible jusqu'à : - 0,4 ± 0,05 mm.

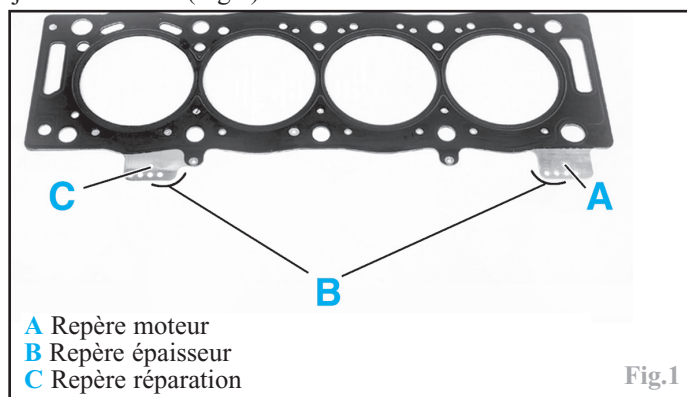
Diamètre des portées d'arbre à cames : $26 \pm 0,15$ mm.

Les culasse rectifiées sont repérées par un R côté distribution.

Joint de culasse

Joint de culasse métallique multifeuille monté à sec.

Sens de montage : repères d'épaisseur côté opposé aux tubulures. 4 épaisseurs sont disponibles en fonction de la valeur de dépassement des pistons par rapport au plan de joint du bloc-cylindres. Ces épaisseurs sont identifiables par des trous sur le bord du joint de culasse (Fig.1).



Caractéristiques du joint de culasse

Dépassement des pistons (mm)	Épaisseur du joint de culasse (écrasé) (mm)	Nombre de trous en "A"	Nombre de trous en "B"	Nombre de trous en "C"
0,55 à 0,6	1,25*	1	1	0
0,61 à 0,65	1,30*		2	
0,66 à 0,70	1,35*		3	
0,71 à 0,75	1,40*		4	
0,76 à 0,80	1,45		1	1
0,81 à 0,85	1,5	1	2	
0,86 à 0,90	1,55		3	
0,91 à 0,95	1,6		4	

* : ± 0,04 mm

Vis de culasse

Vis à empreinte Torx mâle au nombre de 10.

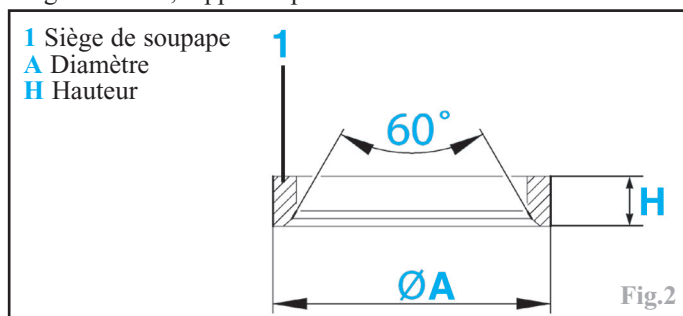
Pas : 12 x 150.

Avant chaque remontage, les vis doivent être brossées et enduites d'huile moteur sur les filetages et sous les têtes.

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

Sièges de soupapes

Sièges en acier, rapportés par emmanchement dans la culasse.



Cotes (Fig.2)

	Cotes (mm)	Soupape d'admission	Soupape d'échappement
Ø A	Cote nominale	31,49 ± 0,008	26,4 ± 0,025
	Cote réparation	31,99 ± 0,025	26,99 ± 0,005
Hauteur H		5,175 ± 0,025	5,6 ± 0,1
Angle		60°	

Guides de soupapes

Guides rapportés par emmanchement dans la culasse.

Cotes des guides de soupapes d'admission et d'échappement (mm) (Fig.3) :

Diamètre intérieur (A) : 5,2 (+ 0,05 / 0).

Diamètre extérieur (B) :

-cote nominale : 10 (+ 0,032/0).

-cote réparation soupape d'admission : 10,5 (+ 0,032 /-0,023).

-cote réparation soupape d'échappement : 10,5 (+0,032/0).

Diamètre (D) du logement de guide de soupape dans la culasse :

-cote nominale 9,974 (+0,022/0).

-cote réparation 9,474 (+0,022/0).

Hauteur (C) de positionnement du guide par rapport au plan de joint $38,35 \pm 0,5$.

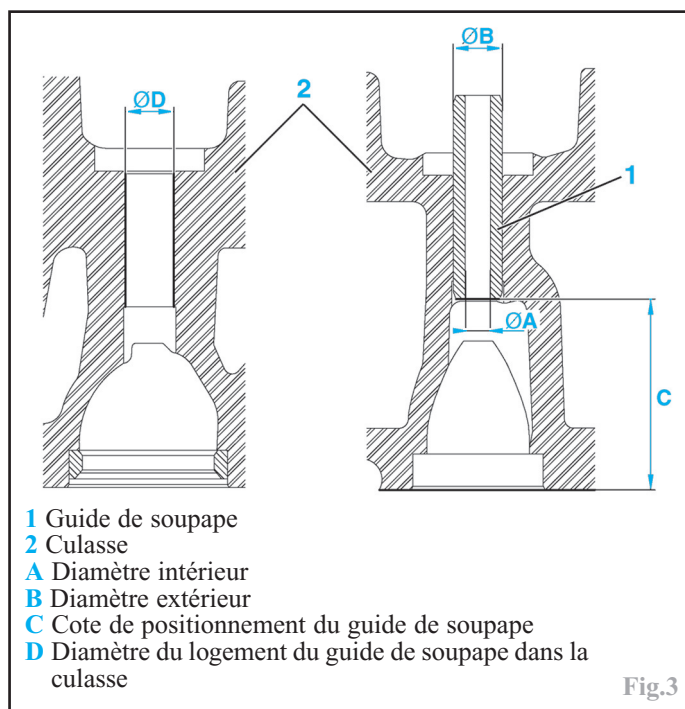


Fig.3

Poussoirs

Rattrapage du jeu par butées hydrauliques et commande par linguets à rouleaux.

Ressorts de soupapes

Un ressort par soupape, identique pour l'admission et l'échappement.

Diamètre (**D**) (Fig.4) du fil : **3 mm ± 0,03**.

En cas de rectification du plan de joint de culasse, remplacer les rondelles d'appui aux cotes d'origine par des rondelles aux cotes réparation.

Soupapes

16 soupapes en tête commandées directement par les arbres à cames via des linguets à rouleaux munis de butées hydrauliques de rattrapage de jeu.

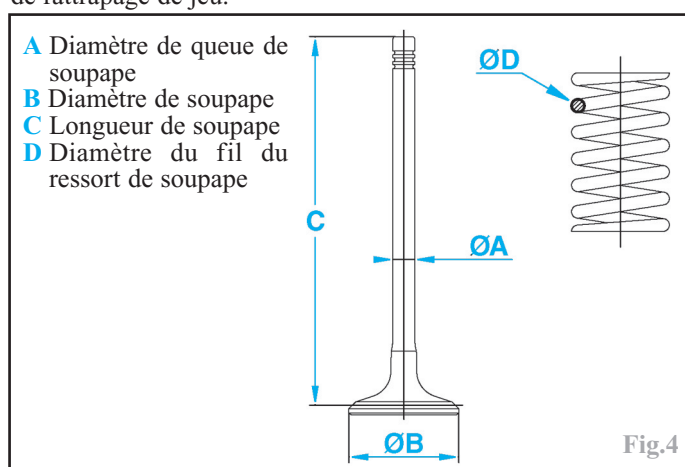


Fig.4

Cotes (Fig.4)

Repère	Soupape d'admission	Soupape d'échappement
Ø A (mm)	5,968 (± 0,05)	
Ø B (mm)	29,9 ± 0,1	25 ± 0,1
Longueur C (mm)	102,55 ± 0,15	102,48 ± 0,15

Bloc-cylindres

Hauteur nominale (mesurée entre les deux plans de joints) : **235 mm ± 0,05 mm**.

Rectification maximale : **0,2 mm**.

Bloc-cylindres en fonte avec chemises usinées directement dans le bloc.

Alésage d'un cylindre :

-origine : **85 (+0,018/0) mm**.

-réparation : **85,6 (+0,018/0) mm**.

Diamètre d'alésage des paliers de vilebrequin dans le bloc : **63,731 à 63,750 mm**.

Équipage mobile

Vilebrequin

Vilebrequin à **4** contrepoids et tournant sur **5** paliers.

Diamètre des tourillons :

-cote nominale : **60 (0/-0,025) mm**.

-cote réparation : **59,7 (0/-0,025) mm**.

Diamètre des manetons :

-cote nominale : **50 (0/-0,016) mm**.

-cote réparation : **49,7 (0/-0,016) mm**.

Jeu axial (réglé par **2** cales d'épaisseur au niveau du palier n°2.

Sens de montage face rainurée côté vilebrequin.)* : **0,07 à 0,32 mm**.

Jeu radial du vilebrequin : **0,02 à 0,072 mm**

* Cylindre n°1 côté volant moteur.

Cotes vilebrequin

	Largeur palier (+ 0,05/0) mm	épaisseur des cales de jeu axial
Cote nominale	26,6	2,3
Cote réparation 1	26,8	2,4
Cote réparation 2	26,9	2,45
Cote réparation 3	27	2,5

Coussinets supérieurs de vilebrequin

Il n'existe qu'une seule classe pour les demi-coussinets supérieurs de palier de vilebrequin :

-cote nominale : **1,853 ± 0,003 mm** (Repère de couleur noire sur la tranche).

-cote réparation : **2,003 ± 0,003 mm** (2 repères de couleur noire sur la tranche).

Les coussinets supérieurs sont rainurés côté bloc moteur.

Coussinets inférieurs de vilebrequin

Les classes des coussinets inférieurs de palier de vilebrequin sont reportés sur le bloc moteur côté distribution (Fig.5) et sur le premier contrepoids du vilebrequin côté distribution.

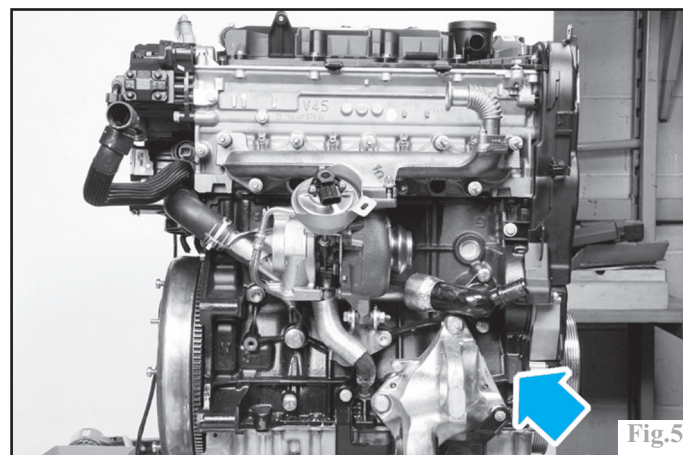


Fig.5

Les caractères alphanumériques correspondent à l'indice correspondant à la classe de chacun des palier dans l'ordre du n° 1 au n° 5 en partant du côté volant moteur. Les coussinets côté paliers sont lisses et possèdent 5 classes de jeux différents. Pour déterminer la classe de chaque tourillon, se référer au tableau (Fig.6).

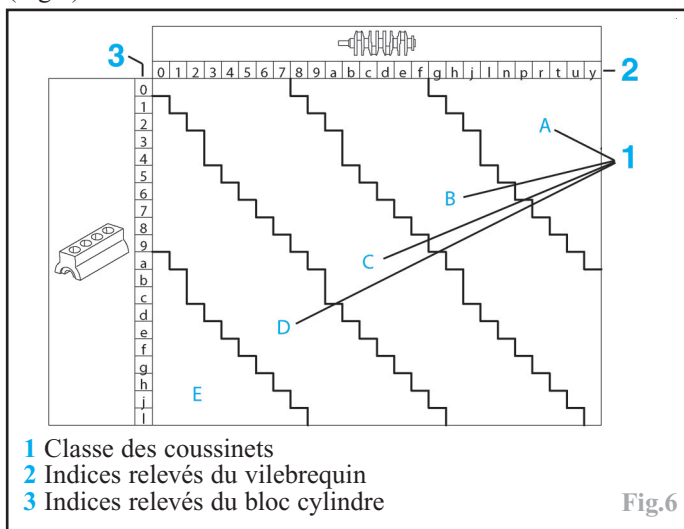


Fig.6

Épaisseur ($\pm 0,003$ mm) et repérages des coussinets des différentes classes :

Classes	Cote nominale	Cote réparation	Couleur d'identification *
A	1,837	1,987	Bleu
B	1,845	1,995	Noir
C	1,853	2,003	Vert
D	1,861	2,011	Rouge
E	1,869	2,019	Jaune

(*) : Les cotes réparations ont deux repères au lieu d'un pour la cote nominale de même couleur que celle-ci.

Bielles

Bielles en acier forgé, à section en "I", avec chapeaux coupés et rectifiés.

Entraxe : **145 mm**.

Diamètre de la tête : **53,7 (+0,008/-0,005) mm**.

Diamètre du pied de bielle : **28 (+0,02/0,007) mm**.

Coussinets de bielles

Sens de montage : Les demi-coussinets de bielles sont avec ergot de positionnement.

Caractéristiques des coussinets

Coussinets	Repère couleur		Épaisseur (mm)
	Coussinets supérieurs	Coussinets inférieurs	
Cote nominale	Noir	Orange	1,828
Cote réparation	Noir-noir	Orange-orange	1,978

Pistons

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

Chaque tête de piston comporte une flèche qui doit pointer vers la distribution du moteur (Fig.7), indiquant son sens de pose. La jupe de piston est partiellement revêtue d'une couche à base de graphite pour obtenir, surtout en phase de rodage, le plus faible frottement possible.

Hauteur entre tête de piston et axe d'axe de piston : **46,705 $\pm$ 0,025 mm**.

Diamètre :

-nominal : **85 (0/+0,018) mm**.

-cote réparation : **85,6 (0/+0,018) mm**.

Diamètre du logement d'axe de piston : **28 (+ 0,01/+ 0,005) mm**.

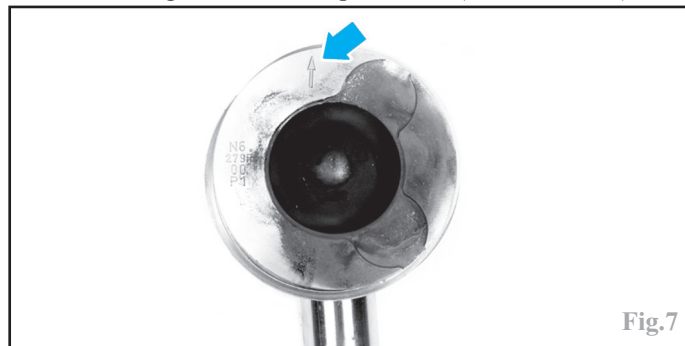


Fig.7

Segments

Au nombre de trois par piston :

-un segment coup de feu repère violet.

-un segment d'étanchéité repère jaune.

-un segment racleur violet.

Sens de montage : repère "TOP" dirigé vers le haut et tierçage à **120°**.

Épaisseur (mm) :

-coup de feu : **3,5**.

-étanchéité : **2 (-0,01/-0,03)**.

-racleur : **3 (-0,01/-0,03)**.

Jeu à la coupe (mm) :

-segment coup de feu : **0,20 à 0,35**.

-segment d'étanchéité : **0,8 à 1**.

-segment racleur : **0,25 à 0,50**.

Axe de piston

Axes en acier montés libres dans les bielles et dans les pistons et arrêtés par deux circlips.

Longueur d'axe de piston : **70 (0/-0,3) mm**.

Diamètre d'axe de piston : **30 (0/-0,005) mm**.

Distribution

Distribution par double arbres à cames en tête entraînés depuis le vilebrequin par une courroie crantée dont la tension est assurée automatiquement par un galet tendeur à excentrique.

Diagramme de distribution

A.O.A (Avance Ouverture Admission) : **15°20'** après **PMH**.

R.F.A (Retard Fermeture Admission) : **12°11'** après **PMB**.

A.O.E (Avance Ouverture Échappement) : **23°12'** avant **PMB**.

R.F.E (Retard Fermeture Échappement) : **15°27'** avant **PMH**.

Arbre à cames

Arbre à cames réalisé à partir d'un tube d'acier avec cames frittées et embouts emmanchés, tournant dans un carter palier constitué de 5 paliers de fixation. Une rondelle de butée assure le guidage axial de l'arbre à cames. Il est entraîné par la courroie crantée depuis le vilebrequin et entraîne la pompe à vide.

Levée de cames : **4,05 mm**

Levée de soupape : **8,5 mm**.

Diamètre des tourillons d'arbre à cames : **26 (-0,02/-0,041) mm**.

Longueur arbre à cames d'admission : **428,62 $\pm$ 0,35 mm**.

Longueur arbre à cames d'échappement : **449,9 $\pm$ 0,35 mm**.

Courroie crantée

Courroie commune à l'entraînement des arbres à cames, de la pompe d'injection et de la pompe à eau.

Sens de rotation : Sens horaire.

Mode de tension : par galet tendeur automatique.

Largeur : **25,4 ± 0,8 mm.**

Nombre de dents : **146.**

Fournisseur : **Dayco.**

Arbre à cames d'admission entraîné par chaîne depuis l'arbre à cames d'échappement.

Nombre de maillons **40.**

Fournisseur : **Dayco.**

Largeur : **12,9 ± 0,2 mm.**

Épaisseur : **9,6 ± 0,2 mm.**

Périodicité d'entretien : remplacement tous les **240 000 km** ou tous les **10 ans.**

Lubrification

Lubrification sous pression par pompe à huile entraînée depuis le vilebrequin par une chaîne. 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.

Le circuit assure aussi la lubrification de la pompe à vide et du turbocompresseur.

Pompe à huile

La pompe à huile est fixée sous le carter-cylindres côté distribution et est entraînée par chaîne avec un pignon entraîné en bout de vilebrequin.

L'étanchéité entre la pompe à huile et le carter-cylindres est assurée par de la pâte à joint silicone monocomposant. Présence d'un régulateur de pression d'huile sur le canal de lubrification des paliers d'arbre à cames pour limiter la pression sur le haut moteur.

Pression maxi d'huile :

-à **1 000 tr/min** : **1,9 ± 0,2 b.**

-à **2 000 tr/min** : **4 ± 0,2 b.**

-régulateur de pression intégré : **8 b.**

Manocontact de pression

Le manocontact est vissé sur l'échangeur eau/huile, à l'avant sur le bloc-cylindres. Il permet l'allumage du voyant d'alerte au combiné d'instruments en cas de pression d'huile insuffisante.

Allumage du témoin : pression inférieure à **0,5 bar.** Connecteur 2 voies gris.

Sonde de niveau et de température d'huile moteur

Elle est située sur la partie avant du carter d'huile et transmet les indications au combiné d'instruments.

Connecteurs 2 voies vert.

Refroidissement

Refroidissement par circulation forcée de liquide antigel en circuit hermétique et sous pression de **1,4 bar.** Le circuit comporte principalement une pompe à eau, un radiateur de refroidissement et de chauffage, un vase d'expansion, un thermostat équipé d'une électrovanne de dérivation, un échangeur huile/eau et un motoventilateur commandé par le calculateur de gestion moteur. Une électrovanne d'arrêt limite le débit de liquide de refroidissement vers le vase d'expansion.

Indicateur de température au combiné d'instruments.

Pompe à eau

La pompe à eau, logée sur le côté distribution, est entraînée par la courroie crantée. L'ensemble roue dentée, flasque et turbine qui constitue la pompe à eau n'est pas dissociable. Il faut donc en cas de dysfonctionnement, procéder à un échange complet de la pompe.

Radiateur

Radiateur à faisceau horizontal en aluminium.

Pression : **1,38 b.**

Vase d'expansion

Vase d'expansion en plastique fixé sur le passage de roue droit dans le compartiment moteur et qui reçoit, sur sa partie supérieure, la sonde de niveau de liquide de refroidissement.

Pressurisation : de **1,35 à 1,55 bar.**

L'électrovanne d'arrêt se trouve sur le tuyau d'alimentation entre le thermostat et le vase d'expansion. Elle limite le débit de liquide de refroidissement vers le vase d'expansion pendant la phase de mise en température. Elle est ouverte quand le moteur est chaud (vanne fermée quand elle est alimentée).

Connecteur bleu 2 voies.

Borne de l'électrovanne de coupure :

-**12V** voie 1.

-Signal voie 2.

Résistance : **10,5 Ω.**

Échangeur huile/eau

Échangeur thermique en aluminium fixé en avant du bloc-cylindres, il permet le refroidissement de l'huile par l'intermédiaire du circuit de refroidissement et sert de support au filtre à huile.

Thermostat

Thermostat à élément thermodilatable logé dans le boîtier thermostatique côté volant moteur. Le boîtier de thermostat est en plastique et n'est pas démontable.

Température de début d'ouverture : **88°C.**

Le boîtier de thermostat est également équipé d'une électrovanne de dérivation. Elle limite le débit de liquide de refroidissement vers la pompe à eau pour diminuer le temps de mise en température du moteur. Elle est ouverte quand celle-ci n'est pas alimentée. Elle se ferme progressivement avec la montée en température du moteur et se ferme quand le moteur est chaud et que le thermostat est ouvert.

L'électrovanne de dérivation est alimentée en **12V.**

Connecteur bleu 2 voies :

-voie 1 : alimentation **12 V.**

-voie 2 : signal.

Résistance : **5,1 ± 1,5 Ω.**

Motoventilateur

Montage d'un seul motoventilateur sur le radiateur.

Le motoventilateur est alimenté par le module de refroidissement. La vitesse du motoventilateur est pilotée par le calculateur de gestion moteur grâce à l'information température d'eau et l'information pression du circuit de climatisation. Le module de ventilateur se trouve sur le carter du motoventilateur. Les informations du calculateur via le module de refroidissement sont multiplexées. Petite vitesse à **97 °C.** Grande vitesse **105 °C.**

À l'arrêt du moteur, le calculateur commande la post ventilation, si la température dépasse **105° C.**

Sonde de température

De type CTN, elle est vissée sur le boîtier thermostatique et elle informe le calculateur de gestion moteur (optimisation du fonctionnement du moteur et commande du motoventilateur de refroidissement). Le calculateur commande également l'indicateur de température au combiné d'instruments en cas de surchauffe du moteur.

Repère couleur : connecteur vert 2 voies.

Résistance aux bornes du calculateur G1 et A2 : 2 kΩ.

Alimentation en air

Turbocompresseur

Turbocompresseur à géométrie fixe sur le collecteur d'échappement avec capsule de régulation de pression de suralimentation. Celle-ci est régulée par la pression de sortie du turbocompresseur. Il est lubrifié par le circuit correspondant du moteur.

Marque et type : **Garrett type M53**.

Pression dans la capsule de l'électrovanne moteur au ralenti : **0,325 b**.

Déplacement de la tige de commande (moteur arrête) de la capsule pour une dépression de **0,350 b** dans la capsule : entre **9** et **11 mm**.

Pression de suralimentation : à **2000 tr/mn** : **1,5 bars**.

Capsule régulatrice

Située sur le turbo, elle est reliée au circuit à dépression. Sa membrane agit sur la tige de commande faisant varier l'inclinaison des ailettes du turbo à géométrie variable et régule ainsi la pression de suralimentation. La dépression dans la capsule est commandée par une électrovanne de régulation, elle même pilotée par le calculateur.

Débitmètre d'air

Débitmètre d'air à "film chaud" monté sur le conduit d'air en sortie du boîtier de filtre à air, avant le turbocompresseur. Il a pour rôle de mesurer la quantité d'air aspirée par le moteur.

Repère couleur : connecteur blanc 4 voies.

Tension d'alimentation (aux bornes du connecteur du débitmètre) :

-borne 4 : + **12 V**.

-bornes 2 : information calculateur.

-Bornes 1 et 3 : alimentation calculateur.

Sonde de température d'air

La sonde est placée dans le collecteur d'admission derrière le clapet d'admission. Le signal de la sonde est utilisé comme grandeur de correction dans le calcul de la quantité injectée.

Résistance entre A2 et G3 connecteur marron : **8 kΩ**.

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'un réchauffeur de combustible, d'une pompe d'alimentation, d'une pompe haute pression, d'une rampe d'alimentation, d'injecteurs à commande piézoélectrique et d'un réservoir additionnel d'additif pour les véhicules équipés du filtre à particule.

Réservoir

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

Capacité : **53 litres**.

Préconisation : **gazole**.

Capacité du réservoir d'additif (quantité nécessaire pour parcourir **60 000 km** environ) : **1,8 l**.

Préconisation :

-**WSS-M99C127-A1** pour une concentration à **6,5 %**.

-**WSS-M99C127-A2** pour une concentration à **8 %**.

Réchauffeur électrique de combustible

Réchauffeur électrique situé à l'arrivée du carburant dans le filtre à combustible. Il est nécessaire de le démonter lors de l'échange du filtre.

Il est alimenté électriquement pour des températures basses qui risqueraient de figer le combustible, et assure ainsi le réchauffage du combustible. Il comporte un contacteur qui interrompt sa mise à la masse lorsque le combustible atteint sa température.

Tension d'alimentation : **12 volts**.

Filtre à combustible

Le filtre forme un seul bloc avec le boîtier et ne se remplace pas séparément. Il est fixé sur un support au dessus de l'alternateur à proximité du support moteur droit. Le filtre à carburant dispose d'un réchauffeur électrique de carburant monté en position centrale sur le filtre entre le raccord d'arrivée et le raccord de sortie.

Repère couleur des canalisations :

-alimentation : **blanc**.

-retour : **vert**.

Marque et référence : **Filtrauto**.

Périodicité d'entretien : remplacement tous les **60 000 km**.

Vidanger le décanteur d'eau tous les **ans** ou tous les **20 000 km**.

Pompe haute pression

Le moteur **2,0 Duratorq TDCi** utilise un système d'injection diesel common rail Siemens. Dans la pompe d'alimentation est intégrée une pompe de transfert de carburant qui aspire le carburant du réservoir vers la pompe d'alimentation. Le conduit d'arrivée à la chambre haute pression de la pompe d'alimentation comporte une soupape de dosage de carburant qui régule la quantité de carburant fournie aux éléments de pompage haute pression en fonction de la situation de conduite. Le carburant est amené sous haute pression à la rampe d'injection et aux injecteurs, où il est disponible pour l'injection.

La pression d'injection varie entre **350 bars** et **1650 bars** en fonction de l'état de fonctionnement du moteur. La pression du système d'alimentation est mesurée par une sonde de pression de carburant sur la rampe d'injection. La sonde de pression du carburant transforme la pression de système d'alimentation en un signal de tension. Ce signal de tension sert au calculateur de gestion moteur (PCM) pour calculer le débit d'injection.

Le calculateur détermine le point d'injection et la quantité injectée en fonction des différents paramètres acquis. La quantité de carburant ainsi définie est injectée dans les différentes chambres de combustion par les injecteurs à commande piézoélectrique. Une pré-injection et une injection principale sont réalisées à chaque fois. Le carburant excédentaire est ramené au réservoir de carburant par la tuyauterie de retour de carburant. Le régulateur de pression de carburant à la sortie haute pression de la pompe d'alimentation règle la pression de carburant et donc la pression dans la rampe d'injection.

La pompe d'alimentation dispose de trois éléments de pompage haute pression décalés de **120°**.

La pompe de transfert de carburant est intégrée dans la pompe d'alimentation. La pompe de transfert de carburant est une pompe à palettes.

La soupape de dosage de carburant se trouve dans le conduit d'arrivée entre les éléments de pompage haute pression et la pompe de transfert de carburant. Elle est commandée par le calculateur.

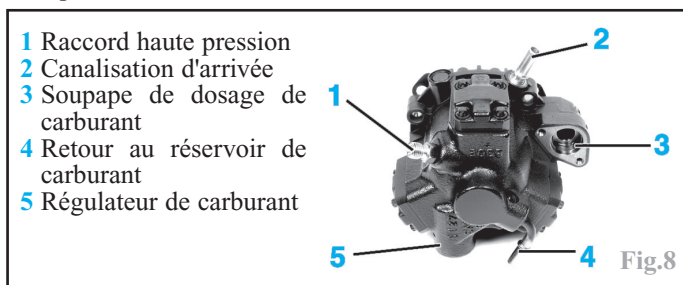
Les sorties haute pression des trois éléments de pompage sont regroupées en un raccord haute pression.

Le régulateur de pression de carburant est situé à la sortie haute pression vers la rampe d'injection. Le régulateur de pression de carburant, à commande électromagnétique, est piloté par le calculateur.

Attention :

La pompe n'est pas réparable et aucune pièce n'est livrée en rechange. En cas d'anomalie, il est nécessaire de remplacer la pompe.

Marque : **Siemens VDO**



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 (pré-injection, injection et post-injection) 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.

Attention :

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 son joint et sa bague d'étanchéité.

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

Pression d'injection : **350 à 1 650 bars**.

Nombre de trous : **5**.

Diamètre des trous : **0,16 mm**.

Résistance : **200 kΩ**.

Rampe d'alimentation commune

La rampe d'injection commune haute pression a pour rôle de réguler la haute pression, d'amortir les pulsations créées par les injections et de relier les éléments haute pression entre eux. Elle est en acier mécanosoudé et est fixée au bloc-cylindres. Elle supporte un capteur de pression.

En réparation, il est interdit de déposer les raccords adaptateurs de sortie de la rampe.

Gestion moteur

Nota :

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, 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 connecteur, situé sur l'aile avant gauche dans le compartiment moteur sur le côté du bac à batterie. 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/post chauffage, le refroidissement du moteur, l'enclenchement du compresseur de climatisation et le recyclage des gaz d'échappement.

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 pré-injection (pour réduire les bruits de combustion) puis l'injection principale et une post-injection (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 commande également l'enclenchement du motoventilateur de refroidissement. Il allume les voyants d'alerte au combiné de bord, mémorise les défauts de fonctionnement. Il gère la fonction régulation de vitesse (pour les versions qui en sont équipées).

Le calculateur commande également, l'électrovanne de régulation du recyclage (**EGR**) et le boîtier de pré/post chauffage.

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 SID 803**

Brochage du calculateur de gestion moteur (Fig.9)

Voies	Affectations
Connecteur C419 (48 voies gris)	
A1	-
A2	Alimentation (+) sonde de température liquide de refroidissement
A3	Alimentation (+) sonde de température carburant
A4	Alimentation (+) capteur de pression combustible
B1	Signal capteur de pression de suralimentation
B2	Signal capteur de pression combustible.
B3	Alimentation (masse) capteur de pression carburant
B4	Signal capteur de position vilebrequin
C1	Signal capteur arbre à cames
C2-C4	-
D1	Alimentation (masse) capteur de pression de suralimentation
D4	Alimentation (masse) capteur de position arbre à cames
E2	Alimentation (+) capteur de pression de suralimentation
E3	Alimentation (+) capteur de position arbre à cames
E4	-
F1	Alimentation (masse) capteur de position vilebrequin
F2 et F3	-
F4	Alimentation (+) capteur de position vilebrequin
G1	Alimentation (masse) sonde de température liquide de refroidissement
G2 et H1	-
H2	Signal capteur décanteur d'eau filtre à carburant
H3	Alimentation calculateur du débitmètre d'air
H4	Masse
J1	Alimentation (masse) sonde de température carburant
J3	Plus APC
J4	Masse
K2	Plus APC
K3	Plus APC
K4	Masse

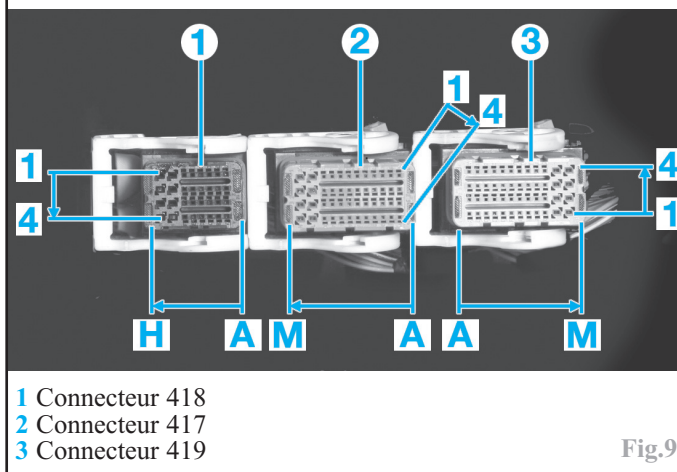
Voies	Affectations
Connecteur C417 (48 voies marron)	
A1	-
A2	Alimentation (+) Sonde de température d'air
A3	Alimentation (+) sonde de température gaz d'échappement
A4 et B1	-
B2	Signal capteur de pression différentielle EGR
B3	-
B4	Alimentation (+) sonde de température gaz d'échappement (catalyseur)
C1	Signal débitmètre d'air
C2	Alimentation (+) capteur de pression différentielle EGR
C3	Alimentation (masse) clapet EGR
C4	Signal capteur de position géométrie du turbo
D1	Alimentation (+) capteur de position géométrie du turbo
D2	Signal clapet EGR
D3	Alimentation (masse) capteur de pression différentielle EGR
D4 et E1	-
E2	Alimentation (+) clapet EGR
E3	-
E4	Alimentation (masse) capteur de position géométrie du turbo
F1 à F4	-
G1	Commande électrovanne de coupure de liquide de refroidissement
G2	Alimentation débitmètre d'air
G3	Alimentation (masse) Sonde de température d'air
G4 et H1	-
H2	Alimentation (masse) sonde de température gaz d'échappement (pré-catalyseur)
H3	Masse
H4	-
J1	Commande Mise à l'air libre
J2	Alimentation (masse) sonde de température gaz d'échappement (catalyseur)
J3-K1	-
K2	Masse
K3 et L1	-
L2	Alimentation (masse) clapet EGR
L3	Commande d'électrovanne de dérivation d'échangeur thermique
L4	Commande électrovanne de régulation de pression d'alimentation
M1	Commande électrovanne de pilotage du turbo
M2	Alimentation (+) clapet EGR
M3	Alimentation + apc électrovanne EGR
M4	Commande soupape de dosage de carburant
Connecteur C418 (32 voies noir)	
A1 et A2	-
A3	Signal "bas" multiplexé vers le combiné des instruments
A4	Signal "Haut" multiplexé vers le combiné des instruments
B1 et C2	-
C3	+ APC
C4-F2	-
F3	Capteur position de la pédale d'accélérateur
F4-G3	-
G4	Masse
H1-H3	-
H4	Masse

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.

Identification des bornes des connecteurs du calculateur de gestion moteur



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).
- électrovanne 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.
- injecteur.
- étage de surveillance de la pression régnant dans la rampe commune.

Témoin d'anomalie

De couleur orange, il est situé au combiné d'instruments et 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 s'éteint au bout de 3 secondes après la mise en route du moteur. 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).
- électrovanne EGR.

Capteur de position de la pédale de frein et contacteur 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. Lorsque le contacteur de feux stop est fermé, il délivre une tension de 12 V. Les signaux du

contacteur de position et du contacteur 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 du contacteur de pédale de frein et du contacteur de feux stop.

Capteur de position de la pédale d'accélérateur

Le capteur de position est constitué de deux capteurs par mesure de sécurité. En cas de dysfonctionnement pendant la marche, un code défaut est enregistré dans le calculateur de gestion moteur. En cas de défaillance d'un capteur des capteurs, le moteur fonctionne à puissance réduite. Il est toutefois possible d'atteindre la vitesse maximum. Si le véhicule est équipé d'un système d'information conducteur, le message d'erreur "Accélération réduite" s'affiche. Si les capteurs tombent en panne, le moteur est réglé à un régime de **1200 tr/min** maximum après une activation unique du contacteur de position de la pédale de frein et du contacteur de feux stop, après un contrôle de plausibilité. Le véhicule peut être accéléré à **56 km/h** au maximum. En cas de nouvel actionnement du contacteur de pédale de frein et du contacteur de feux stop, le régime baisse au régime de ralenti. Lorsque le contacteur de pédale de frein et le contacteur 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 limitée" 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 de défaut du système.

Borne capteur :

- 1 : + 5 V vers le combiné des instruments.
- 2 : signal (+) vers le combiné des instruments.
- 3 : masse du combiné des instruments.
- 4 : masse.
- 5 : signal capteur vers le calculateur de gestion moteur.
- 6 : + APC.

Capteur de position vilebrequin

Le capteur est fixé sur le corps de pompe à huile derrière la poulie de courroie crantée de vilebrequin. Le capteur explore un disque magnétique comportant **58+2** paires de pôles magnétiques disposées sur le pourtour du disque magnétique. Le capteur fonctionne selon le principe de l'effet Hall.

Bornes capteur :

- 1 : masse.
- 2 : signal.
- 3 : + 5V.

Capteur de position arbre à cames

Le capteur se trouve derrière la poulie de courroie crantée de l'arbre à cames d'échappement. Il est fixé sur le couvre-culasse au moyen d'un trou oblong du boîtier de capteur. Lors du montage, il faut régler le jeu entre le capteur et la roue dentée de l'arbre à cames d'échappement. Le capteur fonctionne selon le principe de l'effet Hall. Pour identifier le cylindre "1", des fenêtres de taille différente sont fraisées dans la poulie de courroie crantée de l'arbre à cames d'échappement. Au démarrage, une synchronisation est effectuée entre le capteur de position vilebrequin et le capteur de position d'arbre à cames. Si les deux signaux sont présents, le moteur peut démarrer. Si le signal du capteur disparaît pendant le fonctionnement du moteur, le moteur continue à fonctionner en utilisant les signaux du capteur vilebrequin. Si le signal est absent au prochain démarrage, le moteur ne démarre plus.

Bornes capteur :

- 1 : + 5V.
- 2 : signal.
- 3 : masse signal.

Capteur de pression tubulure

Le capteur de pression tubulure est placé dans le collecteur d'admission derrière le clapet d'admission. Il mesure la pression absolue au collecteur d'admission, grandeur servant de référence

pour la charge du moteur. Le signal du capteur est utilisé par le calculateur de gestion moteur pour la commande de la pression de suralimentation du turbocompresseur variable.

Bornes capteur :

- 1 : + 5V.
- 2 : masse.
- 3 : signal.

Capteur de position du turbocompresseur

Le capteur de position de turbocompresseur est situé au centre de la capsule à dépression de turbocompresseur et détermine la position des aubes directrices. Le signal est envoyé au calculateur de gestion moteur. Ce signal d'entrée est comparé avec les signaux du capteur de pression tubulure et sert à calculer préalablement la pression absolue au collecteur d'admission.

Bornes capteur :

- 1 : masse.
- 2 : + 5V.
- 3 : signal capteur.

Résistance bornes du calculateur entre connecteur marron :

- C4 et E4 : **155 Ω** .
- C4 et D1 : **5 k Ω** .

Électrovanne de régulation de pression de suralimentation

L'électrovanne de régulation de pression de suralimentation applique une dépression à la capsule à dépression de turbocompresseur afin d'orienter les aubes directrices variables du turbocompresseur en fonction des signaux du calculateur.

Résistance borne **M1** et fusible **F35** connecteur marron : **16,5 Ω** .

Électrovanne EGR

Elle utilise un moteur pas à pas pour adapter exactement la quantité de gaz d'échappement recyclée. Cela permet de diminuer la température de combustion et de réduire la formation de **NOx**. Le moteur pas à pas de la vanne **EGR** est commandé par le calculateur de gestion moteur.

Bornes électrovanne :

- 1 et 4 : (+) alimentation du calculateur.
- 3 et 5 : masse alimentation du calculateur.
- 6 : signal de position.

Résistance entre **L2** et **M2** connecteur marron (borne 3 et 4 de la vanne commande d'ouverture) : **3,23 Ω** .

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 entre **M4** et fusible **F34** : **2,9 Ω** .

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 entre **L4** et le fusible **F34** : **3,2 Ω** .

Sonde de pression de carburant

La sonde de pression de carburant est montée sur la rampe d'injection et mesure la pression de carburant dans la rampe d'injection. La sonde de pression de carburant est constituée d'un élément piézoélectrique qui envoie au calculateur un signal de tension variable en fonction de la pression de carburant. Le calculateur utilise ce signal pour calculer la durée d'activation des injecteurs et pour la régulation de pression de carburant par le régulateur de pression de carburant.

Bornes capteur :

-1 : signal capteur.

-2 : masse.

-3 : +5V.

Tension fournie à **300 b** : **1,2 V**.

Tension fournie à **900 b** : **2,5 V**.

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 rampe d'injection. La sonde de température de carburant est une résistance à coefficient de température négatif (CTN). Le signal est utilisé par le calculateur pour le réglage fin de la durée d'injection et de la quantité injectée.

Résistance entre **A3** et **J1** : **1,7 kΩ**.

Contacteur d'embrayage

Contacteur de type fermé au repos, situé sur le pédalier. Son signal informe le calculateur de gestion moteur lorsque le conducteur débraye afin de limiter les à-coups au moment des changements de rapport et permet le fonctionnement du ralenti entraîné. Il est implanté en bout de pédale sur le pédalier.

Capteur décanteur filtre à carburant

Bornes connecteur **3** voies **C778** :

-1 : +APC.

-2 : Masse.

-3 : Signal.

Pressostat de climatisation

Contacteur du type piézo-électrique linéaire (tension proportionnelle à la pression du circuit réfrigérant), vissé sur le raccord de la canalisation haute pression, situé vers le tablier à côté du passage de roue droit. Il informe le calculateur de gestion moteur. À la Pression maxi de **30 bars** et une température d'eau supérieure à **115 °C**, le calculateur coupe le compresseur de climatisation.

Pression dans le circuit de réfrigération en bar	Petite vitesse	Grande vitesse
Enclenchement du motoventilateur	12	18
Coupure du motoventilateur	8	14

Repère couleur : connecteur noir **3** voies.

Tension d'alimentation (borne 1) : **5 volts**.

Information pression circuit de réfrigération (borne 3) : de **0 à 5 V**.

Masse (borne 3)

Tension fournie pour une pression de **1 bar** : **0,5 V**.

Tension fournie pour une pression de **31 bars** : **4,5 V**.

Pot catalytique

Pot catalytique **2** voies, intégré au tuyau avant d'échappement. Il diminue les émissions de monoxydes de carbone (**CO**) et les hydrocarbures imbrûlés (**HC**).

Boîtier de pré/post chauffage

Il est commandé par le calculateur de gestion moteur. Dès la mise du contact et en fonction de la température du liquide de refroidissement, le calculateur pilote le témoin et le boîtier de préchauffage.

Temps de préchauffage

Température d'eau moteur (en °C)	Temps de préchauffage (en s)
-30	30
-20	20
-10	15
0 à 40	10
60	5
80	0

Le post chauffage prolonge le fonctionnement des bougies après la phase de démarrage pendant **6** minutes maxi quand la température est entre **-30** et **40 °C**. Le post chauffage est interrompu dès que la température du moteur atteint **80 °C**.

Borne du boîtier de préchauffage :

-1 : bougie de préchauffage du cylindre **1**.

-2 : bougie de préchauffage du cylindre **2**.

-3 : (+) du calculateur de gestion moteur.

-4 : (+) permanent.

-5 : masse.

-6 : bougie de préchauffage du cylindre **3**.

-7 : bougie de préchauffage du cylindre **4**.

-3 : **12 volts** après contact.

-4 : commande calculateur.

-5 : diagnostic boîtier de préchauffage.

-8 : masse du calculateur de gestion moteur.

Marque et type : **Cartier** ou **Nagares**.

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.

Bougies de préchauffage

Bougies de type crayon à incandescence rapide.

Type : **EZD41**.

Tension d'alimentation : **11 volts**.

Dépollution

Généralités FAP

Le but de la filtration est d'arrêter les particules retenues sur les parois du filtres. La régénération consiste à brûler périodiquement les particules accumulées dans le filtre. La régénération peut être naturelle si la température des gaz d'échappement est suffisante, elle peut être provoquée par la gestion moteur lorsque le filtre est encrassé. Le calculateur d'injection augmente la température des gaz d'échappement par post-injection. Cette phase est appelé "Aide à la régénération". Le calculateur d'injection gère en permanence les éléments suivants :

-l'état du filtre par une surveillance du niveau de charge du filtre à particules.

-une fonction de gestion d'aide à la régénération.

Fonction surveillance

Son rôle est de déterminer le niveau d'encrassement du filtre à particule, de demander l'activation d'aide à la régénération et de s'assurer de l'efficacité de cette aide. Les fonctions utilisées pour cela sont :

-le calcul de masse de suie dans le filtre à particule.

-la pression différentielle en aval et en amont du filtre.

-la température des gaz d'échappement.

-le débit d'air à l'admission.

Le calculateur d'injection intègre des cartographies modélisant la masse de suie accumulée dans le filtre à particule en fonction des différentes condition de roulage du véhicule (circulation difficile, fluide, route, autoroute (etc...)) en tenant compte de la vitesse et du couple moteur). le calculateur calcule et enregistre une quantité de suie pour chaque trajet en fonction de ces paramètres.

Pression différentielle

La quantité de particule dans le filtre fait varier les pertes de charge des gaz d'échappement. Cette valeur est mesurée en permanence en amont et en aval du filtre. Cette pression différentielle, le débit d'air à l'admission, la pression atmosphérique et la température des gaz sont comparés à une cartographie et permet au calculateur d'agir en fonction de l'évolution de ces différents paramètres pour déterminer les pertes de charge des gaz en fonction des conditions de roulage du véhicule et maintenir le niveau d'encrassement du filtre à un seuil déterminé. Il commande ainsi la régénération du filtre.

Bornes capteur de pression différentielle :

-1 : signal.

-2 : Masse.

-3 : + 5 V.

Tension fournie pour une pression différentielle de **0 b** : **+0,5 V**.

Tension fournie pour une pression différentielle de **0,9 b** : **+4,1 V**.

Régénération

Il existe deux type de régénération :

-la régénération naturelle lorsque les gaz d'échappement atteignent une température suffisante (à l'occasion d'une forte charge moteur) pour éliminer les particules du filtre. Aucune action extérieure n'est effectuée.

-la régénération artificielle ou aide à la régénération est un dispositif géré par le calculateur ayant pour but d'augmenter artificiellement la température des gaz d'échappement jusqu'au seuil de régénération avec une post-injection de carburant (injection après le **PMH**°. Un additif, le Eolys à base de cérine, est également ajouté au carburant pour abaisser le seuil de régénération des particules. Il abaisse la température de combustion des particules de **550 °C** à **450 °C**.

Conséquences de la régénération sur le fonctionnement moteur :

-interdiction du recyclage des gaz d'échappement.

-activation de consommateurs électriques pour augmenter la charge moteur (et la température de gaz).

-la post-injection (injection après le **PMH** de **20** à **120 °**) qui aura pour conséquence d'augmenter la température du catalyseur et donc celle des gaz d'échappement dans le filtre à particule.

Sondes de température des gaz d'échappement placée avant et après le catalyseur

Sonde amont :

-Signal (+) borne **A3** connecteur marron du calculateur de gestion moteur.

-Signal masse borne **H2** du connecteur marron.

Sonde avale :

-Signal (+) borne **B4** connecteur marron du calculateur de gestion moteur.

-Signal masse borne **J2** du connecteur marron.

Le système d'additif

Le système d'additif pour carburant est un système embarqué qui permet l'injection d'une quantité d'additif chaque fois que le véhicule est ravitaillé. La quantité d'additif est proportionnelle à la quantité de carburant ajoutée. Le module de système d'additif pour carburant commande la quantité d'additif introduite dans le réservoir de carburant à chaque ravitaillement. Une sonde montée sur la trappe de remplissage de carburant permet de détecter le début du ravitaillement et la jauge de carburant montée dans le réservoir informe le module de réservoir de carburant de la quantité réelle de carburant ajoutée.

Bornes de la pompe située dans les réservoir d'additif de carburant :

-3 : signal **RCO 50%** à **66.67 Hz** et amplitude de **12 V**.

-4 : masse

Bornes du calculateur FAP

Voies	Affectations
1 +	permanent (fusible F43)
2	-
3	+ apc (fusible F70)
4-5	-
6	liaison multiplexée signal bas vers le calculateur de gestion moteur
7	liaison multiplexée signal haut vers le calculateur de gestion moteur
8	masse
9	alimentation (+) pompe additif via le module de pompe d'additif
10	masse module de pompe d'additif
11	+ 5 V module de pompe d'additif
13	signal module de pompe d'additif
14	-
15	masse détecteur bouchon de remplissage réservoir de carburant
16	(+) détecteur bouchon de remplissage réservoir de carburant

Ingrédients

Courroie de distribution

Préconisation : courroie **PowerGrip/Gates (116 dents)**.

Périodicité d'entretien : Contrôle de l'usure tous les **20 000 km**.

Remplacer tous les **240 000 km** ou tous les **10 ans**.

Courroie des accessoires

Préconisation : **K6-LE 1217**.

Périodicité d'entretien : Échange tous les **240 000 km** ou tous les **10 ans**.

Huile moteur

Capacité : **5,5 litres** (avec filtre) ou **5,0** sans le filtre.

Préconisation : **SAE 5W-30**

Spécification : **WSS-M2C913-B**

Périodicité d'entretien : remplacement 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.

Marque : **Purflux L337**.

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

Filtre à air

Filtre à air sec à élément en papier interchangeable situé dans un boîtier placé sur la culasse.

Périodicité d'entretien : remplacement tous les **60 000 km** ou tous les **4 ans**.

Filtre à carburant

Périodicité d'entretien : Remplacement tout les **60 000 km** ou tous les **4 ans**. Purge tous les **20 000 km**.

Liquide de refroidissement

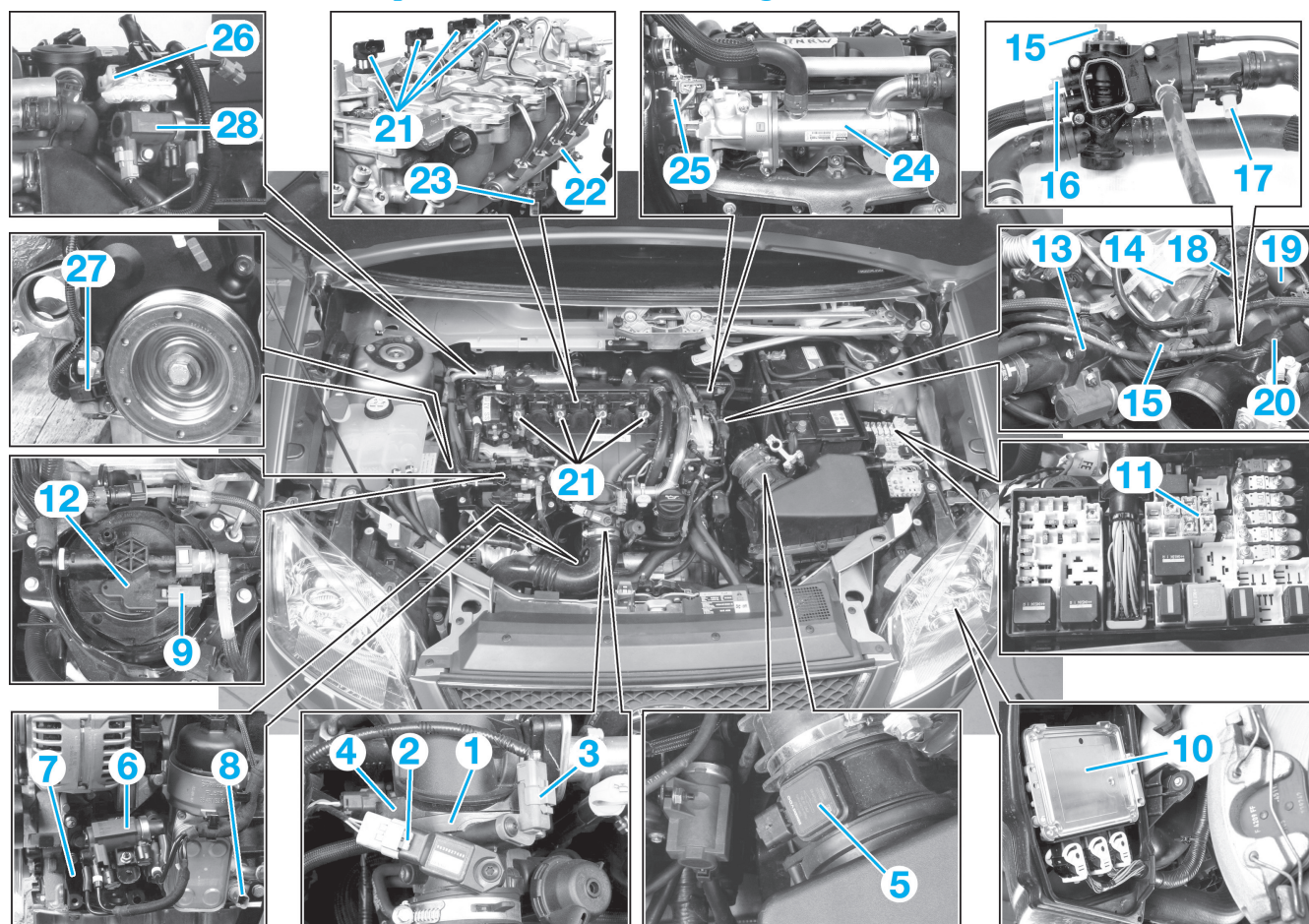
Capacité du circuit : **7 litres**.

Préconisation : **WSS-M97B44-D** dilué à **50 %** jusqu' à - **25 °C**.

Niveau : avant tout long parcours ou tous les **20 000 km**.

Périodicité d'entretien : vidanger tous les **60 000 km** ou tous les **10 ans**.

Implantation des éléments de gestion moteur



- | | | |
|---|---|---|
| 1 Boîtier papillon | 10 Calculateur de gestion moteur | 19 Électrovanne de dosage de carburant |
| 2 Capteur de pression d'air d'admission | 11 Boîtier fusible moteur | 20 Régulateur de pression carburant |
| 3 Capteur de température d'air | 12 Filtre à carburant | 21 Injecteurs |
| 4 Commande de papillon des gaz | 13 Thermostat | 22 Rampe d'injection |
| 5 Débitmètre d'air | 14 Pompe à vide | 23 Capteur de pression de carburant |
| 6 Électrovanne de dérivation EGR sur boîtier papillon | 15 Électrovanne de dérivation de liquide de refroidissement | 24 Échangeur thermique eau/EGR |
| 7 Électrovanne de dérivation boîtier papillon échangeur air/air | 16 Sonde de température d'eau | 25 Électrovanne EGR |
| 8 Capteur de pression d'huile | 17 Sonde de température d'eau de sortie thermostat | 26 Capteur de position d'arbre à cames |
| 9 Réchauffeur de carburant | 18 Pompe haute pression de carburant | 27 Capteur de position de vilebrequin |
| | | 28 Électrovanne de commande du turbocompresseur |

Couples de serrage (en daN.m)

Vis de culasse (filetages et dessous des têtes graissés) :

- 1re phase :2,2
- 2e phase :6
- 3e phase :desserrer d'un tour
- 4e phase :6
- 5e phase :serrage angulaire de 220°

Carter chapeaux paliers d'arbre à cames :

- 1re phase :0,5
- 2e phase :1

Colonnette d'injecteur :

- Tendeur de chaîne :0,6

Poulie d'arbre à cames :

- 1re phase :2
- 2e phase : serrage angulaire :60°

Collecteur d'admission :

- 1re phase :0,5
- 2e phase :0,9

Collecteur d'échappement :

- Carter chapeaux de paliers de vilebrequin :
- 1re phase :2,5
- 2e phase :serrage à 60°

Chapeaux de bielles (écrous neufs et goujons graissés) :

- 1re phase :1
- 2e phase :desserrage de 180°
- 3e phase :2,3
- 4e phase :serrage angulaire de 45°

Poulie de vilebrequin :

- 1re phase :7
- 2e phase :serrage angulaire de 62°

Gicleurs de fond de piston :1

Pompe à huile :

- 1re phase :0,7
- 2e phase :0,9

Échangeur thermique eau/huile :2

Pompe à eau :1,6

Boîtier thermostatique :1

Pompe à vide :0,9

Pompe haute pression :2,0

Rampe commune sur pompe et rampe commune :2,2

Canalisation HP sur pompe et rampe commune :2,5

Canalisation HP sur rampe commune et injecteurs :2,5

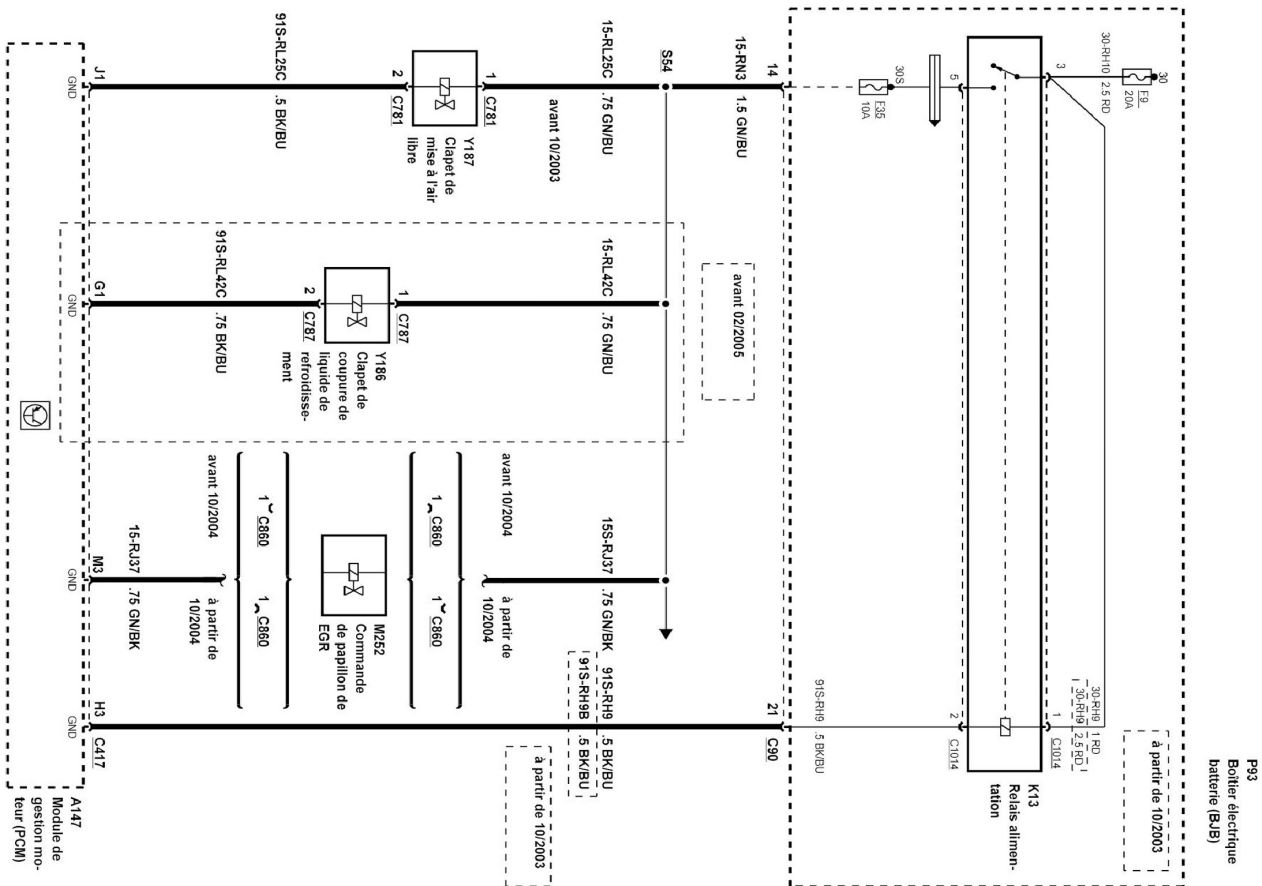
Bride d'injecteur (écrou neuf) :

- 1re phase :4
- 2e phase :45°

Schémas électriques système de gestion moteur

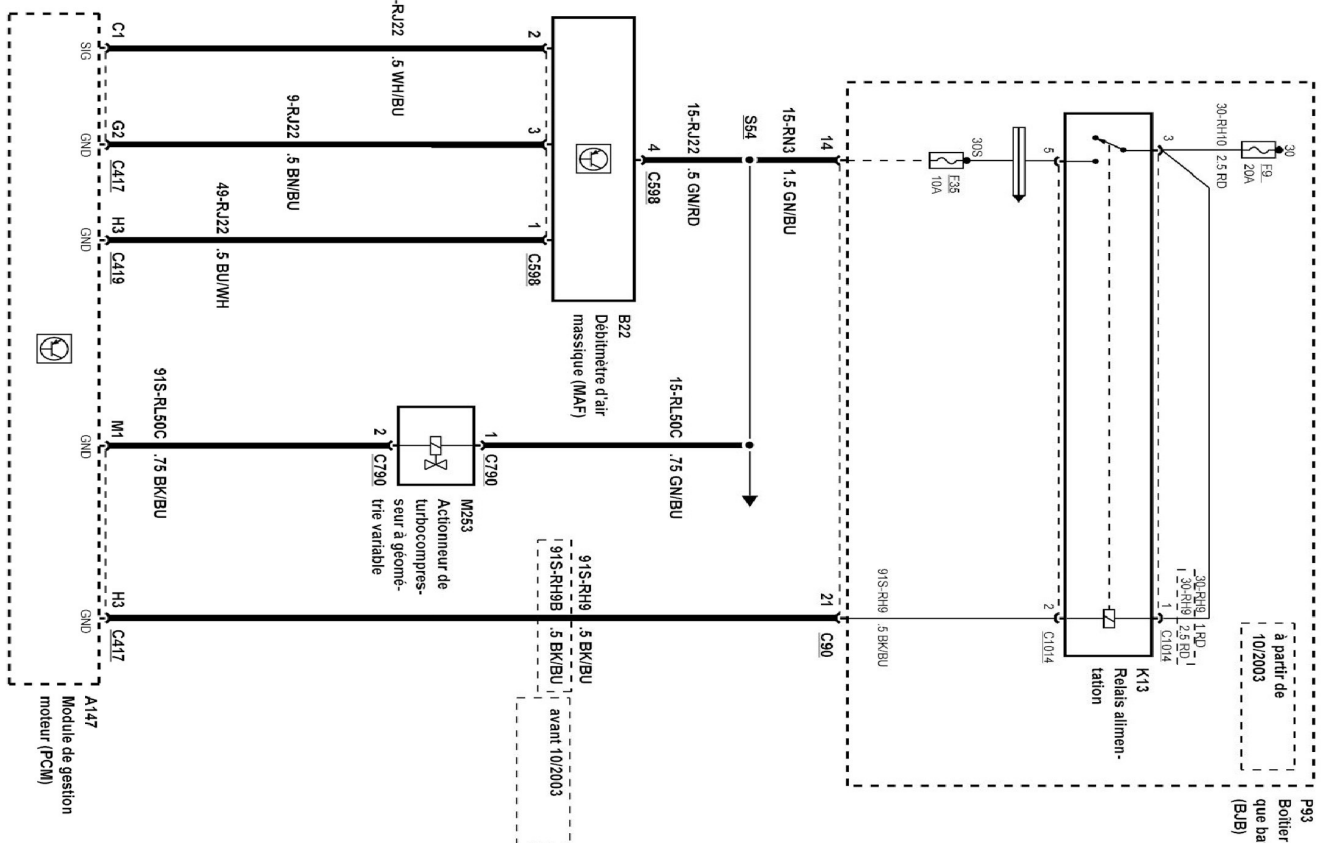
Masses calculateur et capteur décanteur de filtre à carburant

Gestion moteur



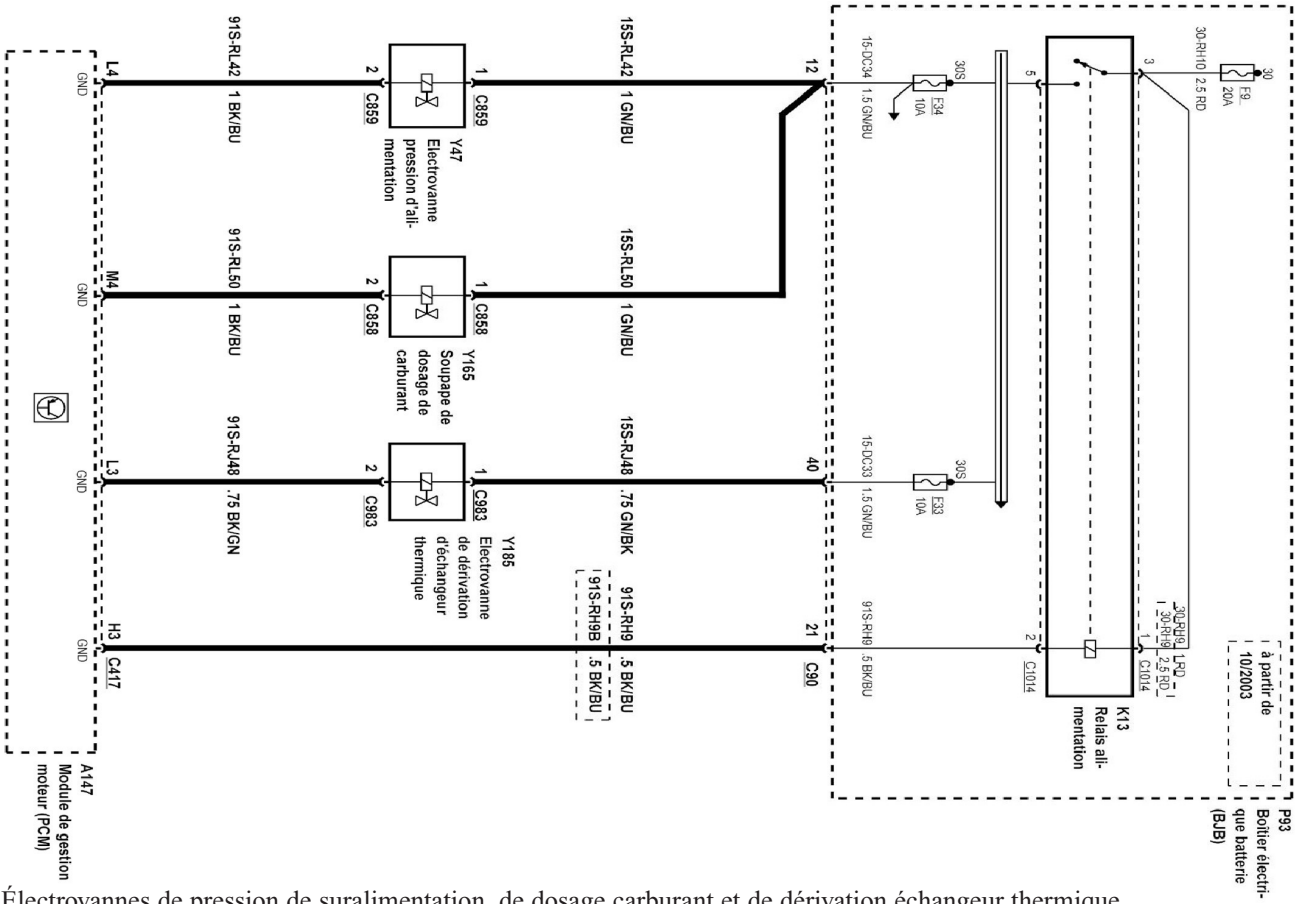
Électrovanne de mise à l'air libre, électrovanne de liquide de refroidissement et commande EGR

Gestion moteur



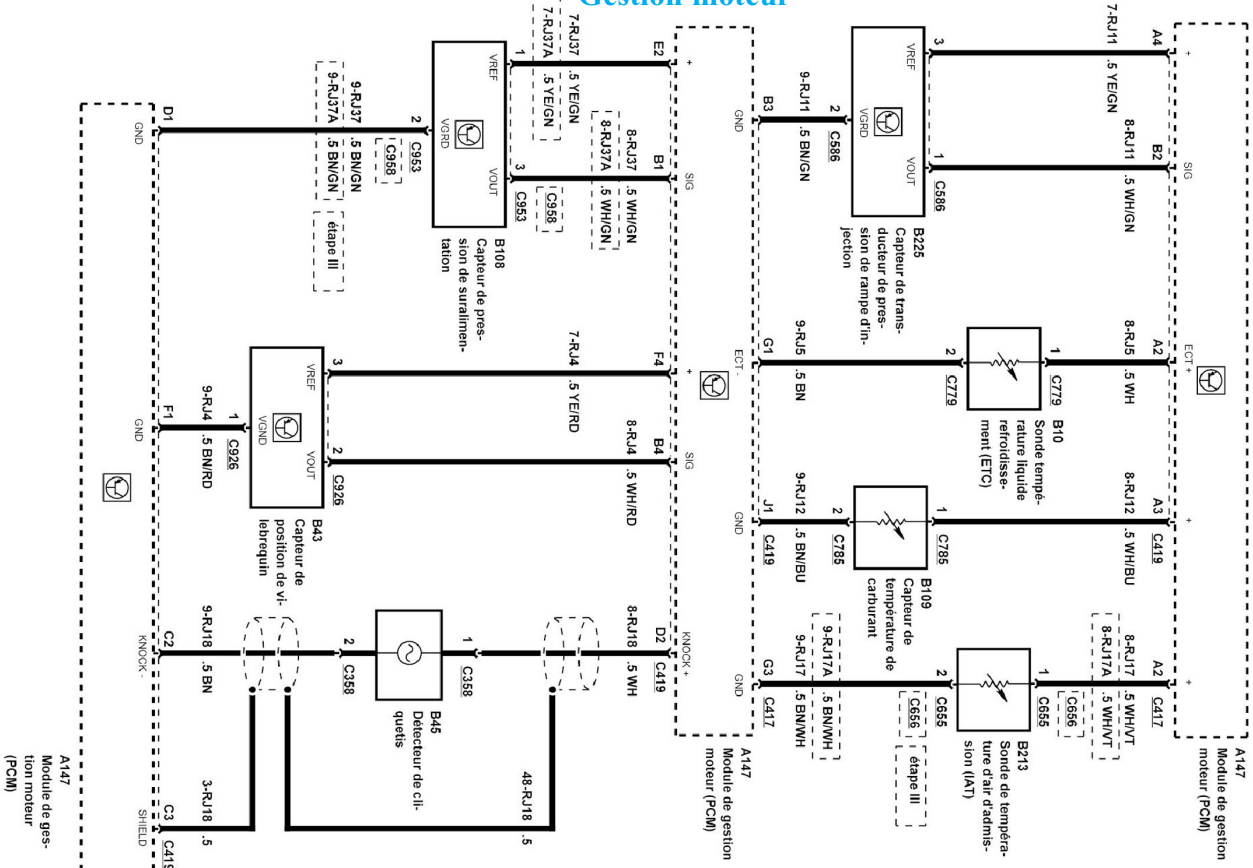
Débitmètre d'air et électrovanne de pilotage du turbo compresseur

Gestion moteur



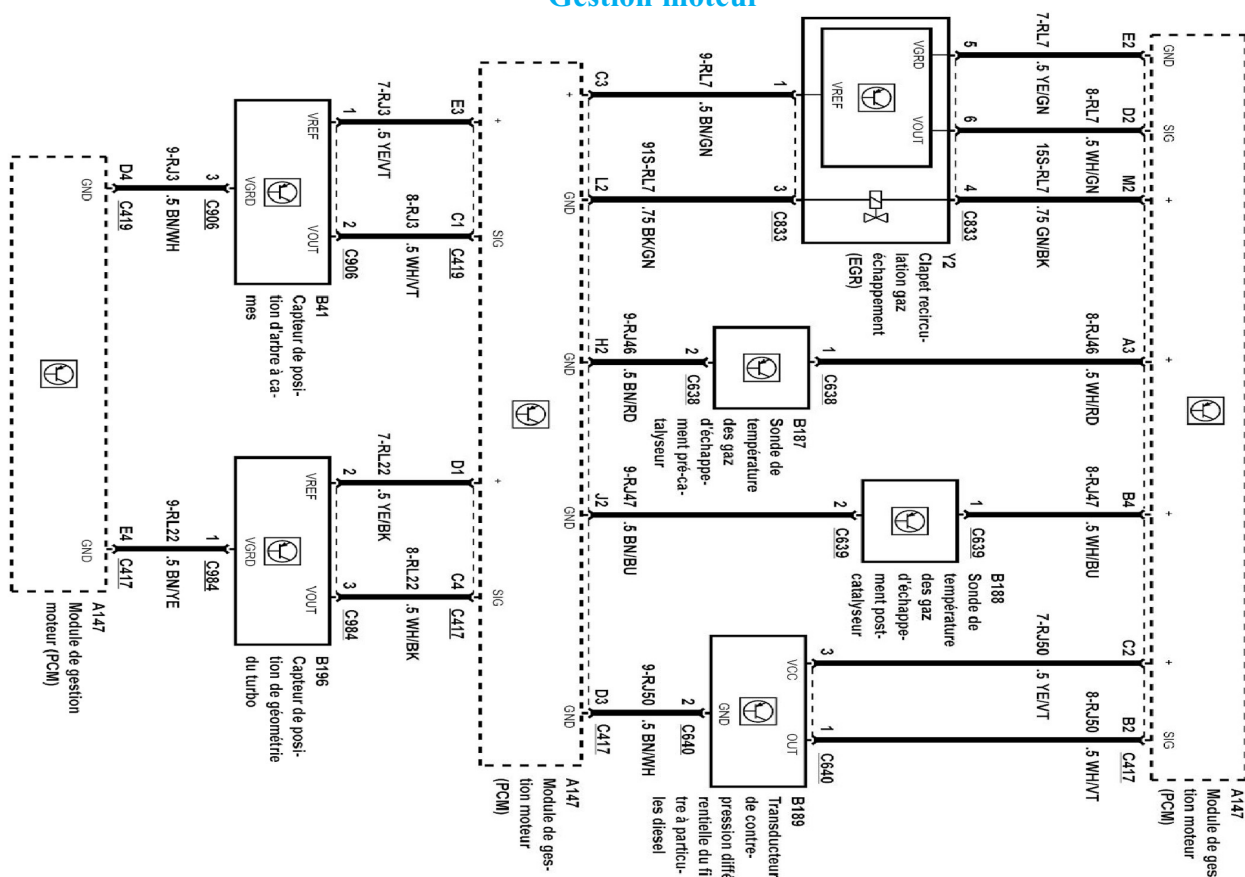
Electrovannes de pression de suralimentation, de dosage carburant et de dérivation échangeur thermique

Gestion moteur



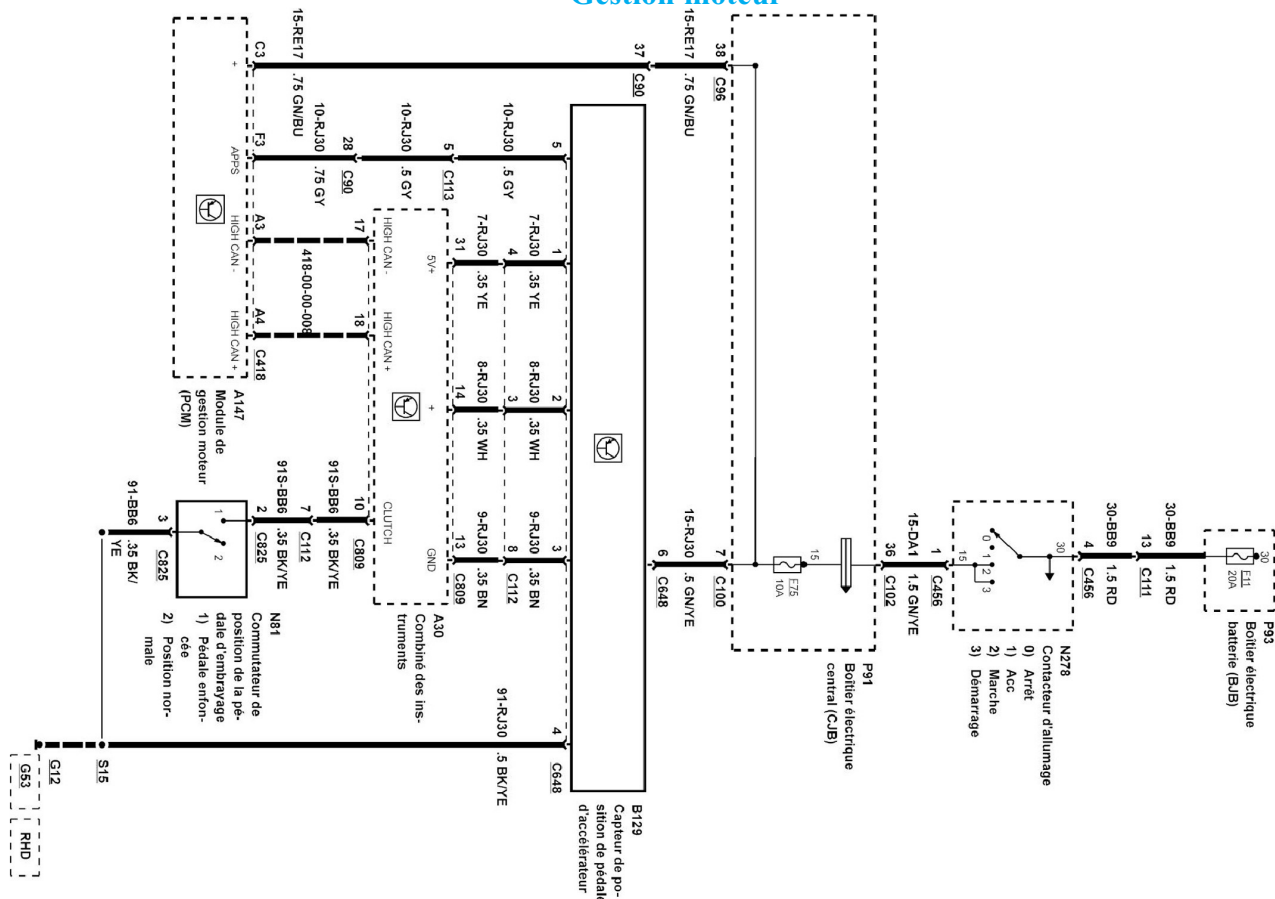
Capteurs de pression d'alimentation de carburant, de pression de suralimentation, de position vilebrequin. Sondes de température de liquide de refroidissement, de carburant, d'air. Détecteur de cliquetis

Gestion moteur



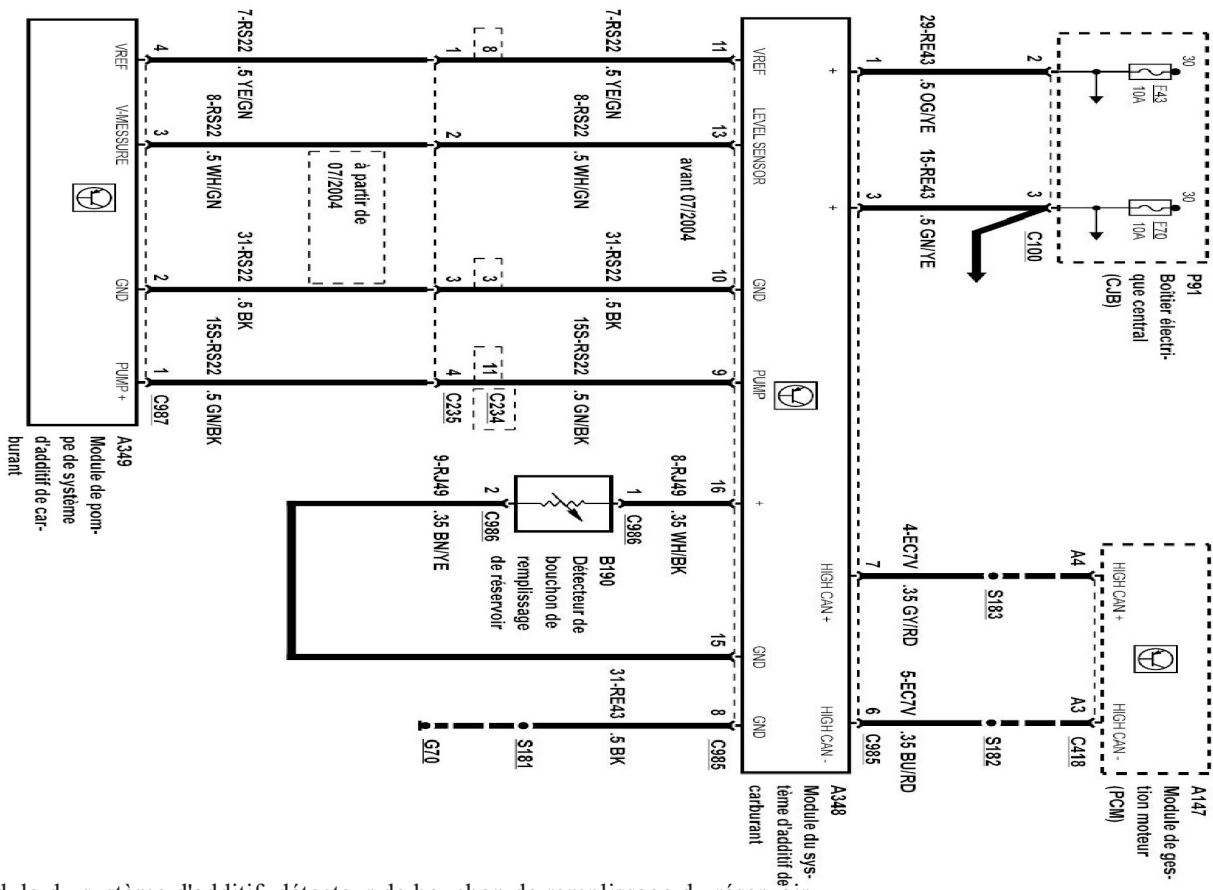
Vanne EGR. Sondes de température des gaz d'échappement en amont et en aval du catalyseur. Capteur de pression différentielle du filtre à particules, de position d'arbre à cames et de géométrie de turbo

Gestion moteur



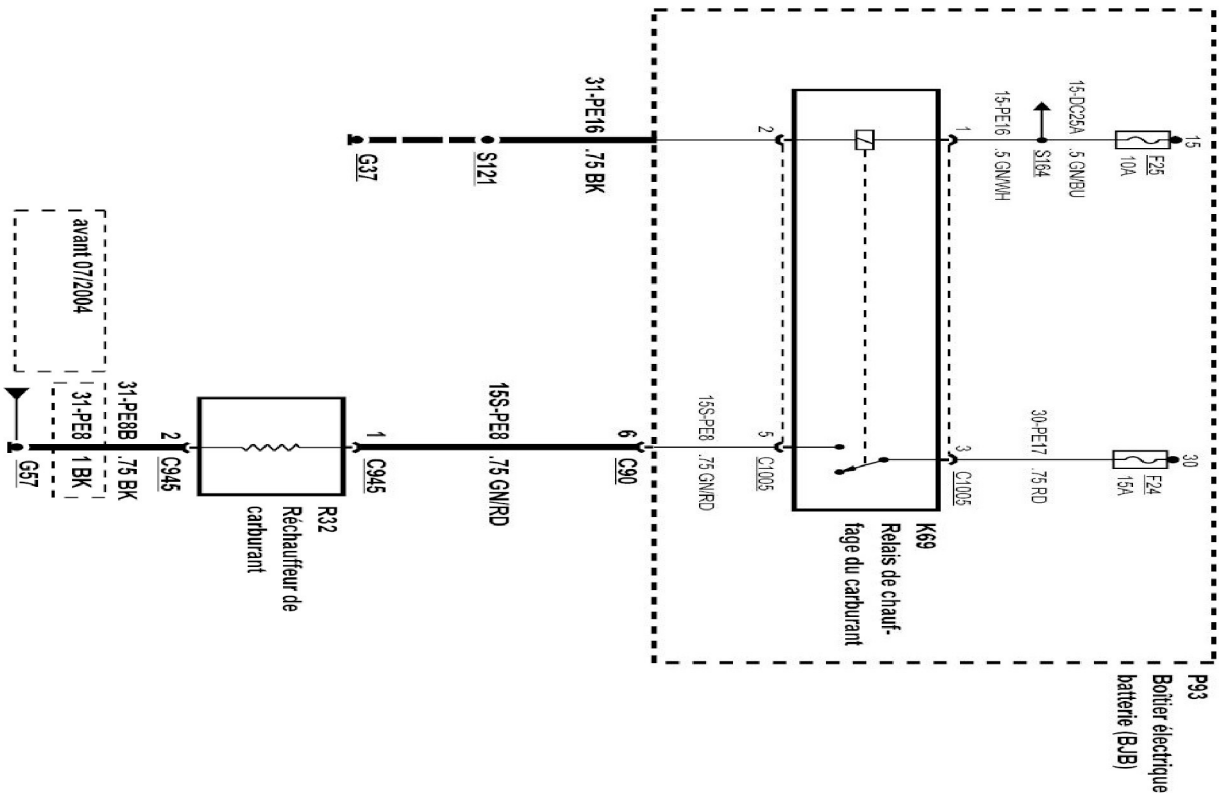
Capteur de position de la pédale d'accélérateur et contacteur d'embrayage

Gestion moteur



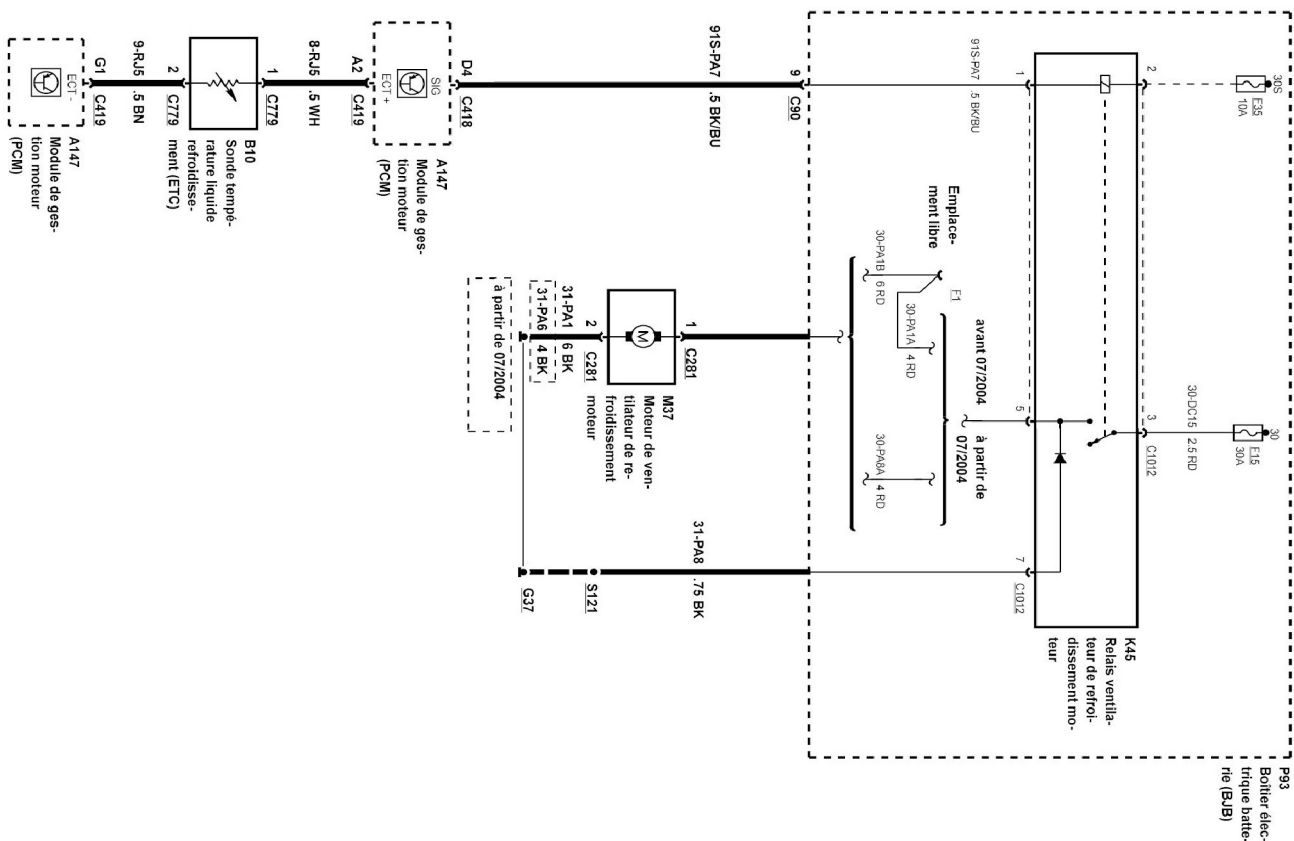
Module du système d'additif, détecteur de bouchon de remplissage du réservoir

Alimentation en carburant



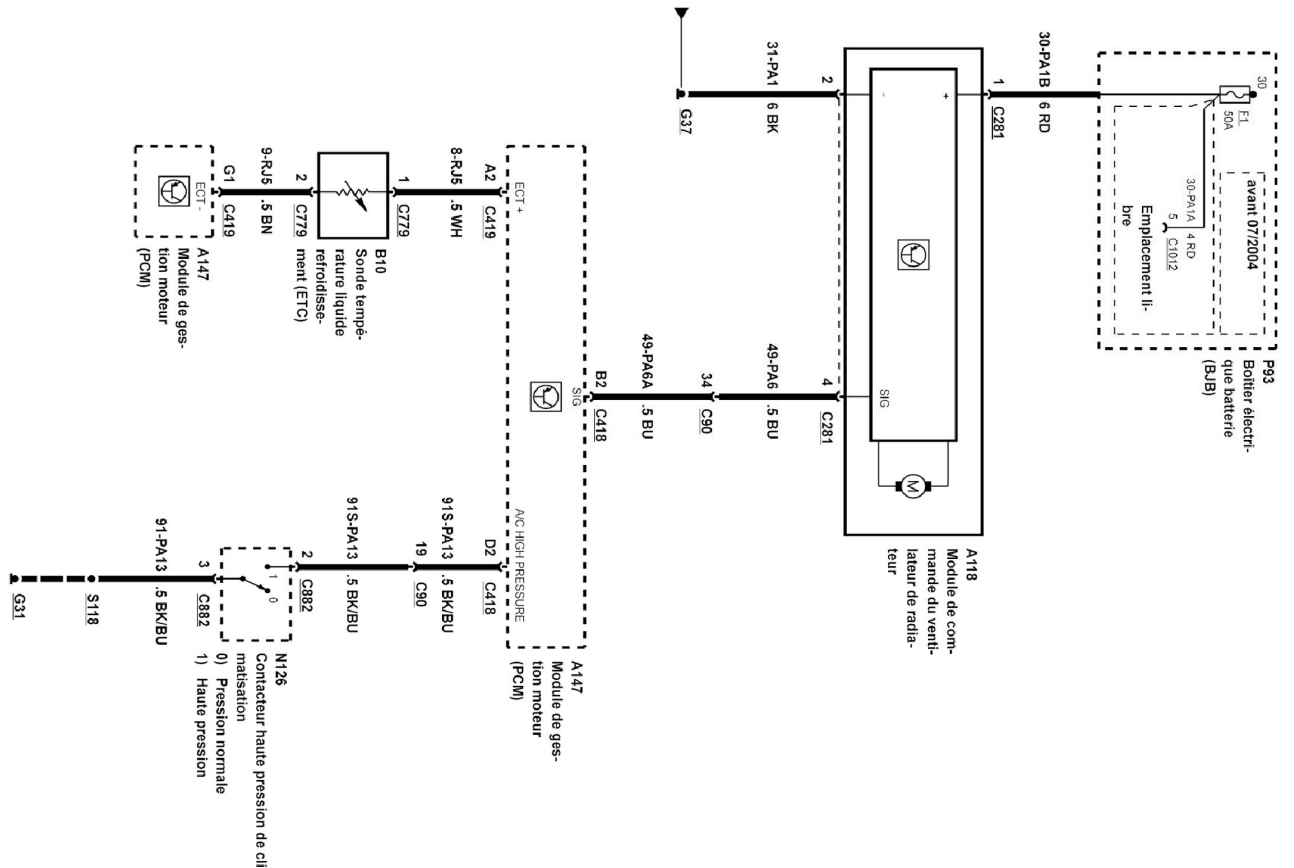
Relais et réchauffeur de carburant

Circuit de refroidissement



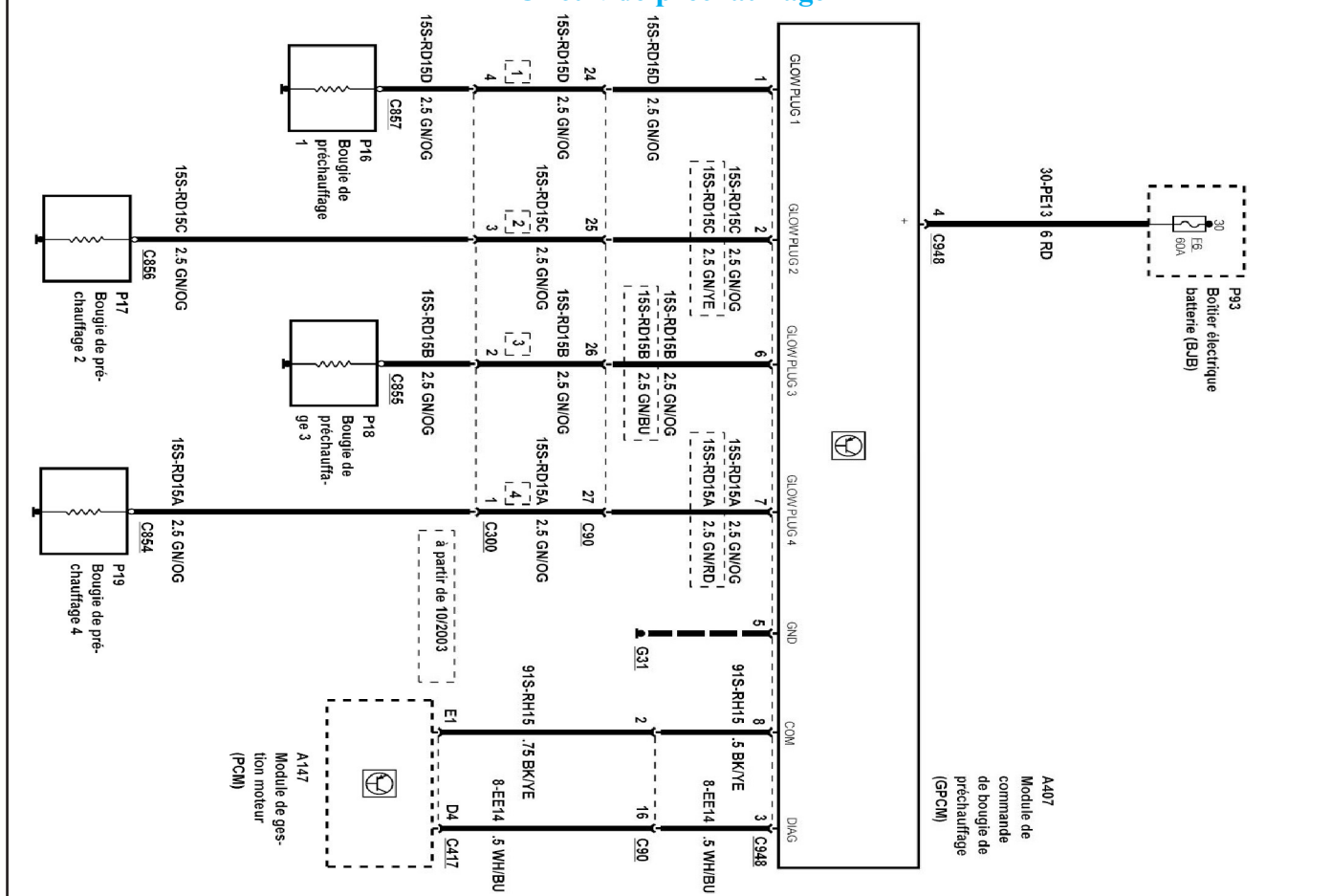
Relais de motoventilateur de refroidissement moteur et sonde de température de liquide de refroidissement

Circuit de refroidissement



Module de commande du motoventilateur de refroidissement, contacteur de pression du circuit de climatisation et sonde de température de liquide de refroidissement

Circuit de préchauffage



Légendes

Nota :
Pour l'explication de la lecture des schémas électriques, se reporter au schéma détaillé placé en tête des schémas électriques au chapitre "Équipement électrique"

Codes couleurs

BK. Noir.
BN. Marron.
BU. Bleu.
GN. Vert.
GY. Gris.
LG. Vert clair.
NA. Naturel.
OG. Orange.
PK. Rose.
RD. Rouge.
SR. Argent.
VT. Violet.
WH. Blanc.
YE. Jaune.

Connecteurs

- C95. Connecteur boîtier fusibles compartiment moteur 32 voies.
- C99. Connecteur boîtier fusibles compartiment moteur 32 voies.
- C100. Connecteur boîtier fusibles compartiment moteur 46 voies.
- C281. Connecteur module motoventilateur de refroidissement 4 voies
- C809. Connecteur 32 voies du combiné des instruments.
- C985. Connecteur 16 voies module du système d'additif sous le siège arrière .
- C987. Connecteur 4 voies module du système d'additif sous le siège arrière.

Masse

- G12. Pied avant gauche.
- G31. Compartiment moteur, sous boîtier fusible côté gauche.
- G37. Compartiment moteur, longeron gauche.
- G57. Compartiment moteur côté gauche.
- G70. Sous tapis de sol, coffre à bagage, côté arrière droit.

MÉTHODES DE RÉPARATION

En bref :

La dépose de la courroie de distribution et celle de la culasse peuvent s'effectuer moteur en place sur le véhicule.

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".

La dépose de la culasse nécessite la dépose du turbocompresseur et de la courroie de distribution.

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

Initialiser les vitres électriques après chaque débranchement de la batterie (voir opération concernée au chapitre "Équipement électrique").

Distribution

Courroie de distribution

Dépose

Nota :

la courroie de distribution ne doit pas être réutilisée. Le montage de la courroie doit se faire moteur froid.

Déposer la grille d'auvent.

Débrancher le câble de masse de la batterie.

Déposer le cache du moteur.

Vidanger le circuit de refroidissement (voir opération concernée).

Déposer :

- la courroie d'entraînement des accessoires (voir opération concernée).
- les Durit de liquide de refroidissement du vase d'expansion.
- le vase d'expansion de liquide de refroidissement.

Dégager le faisceau moteur du carter de distribution.

Déposer :

- les 3 vis (1) du carter supérieur de distribution (Fig.10).
- le carter supérieur de distribution (2).

Piger l'arbre à cames à l'aide de l'outil (1) (ref. Ford 303-735. Ø de la pige : 8 mm) (Fig.11).

Attention :

Ne tourner le vilebrequin que dans son sens normal de rotation (sens horaire face à la distribution).

Insérer l'outil de calage du volant moteur (Fig.12) (Ref. Ford : 303-1059. Ø de la pige : 8 mm)

A l'aide d'un outil adapté (Ford 303-393 et 303-393-01), bloquer le volant moteur.

Déposer :

- la poulie de vilebrequin (3) (fig.10).
- le capteur de position du vilebrequin (4).
- les vis (5) du carter inférieur de distribution.
- le carter inférieur de distribution (6).

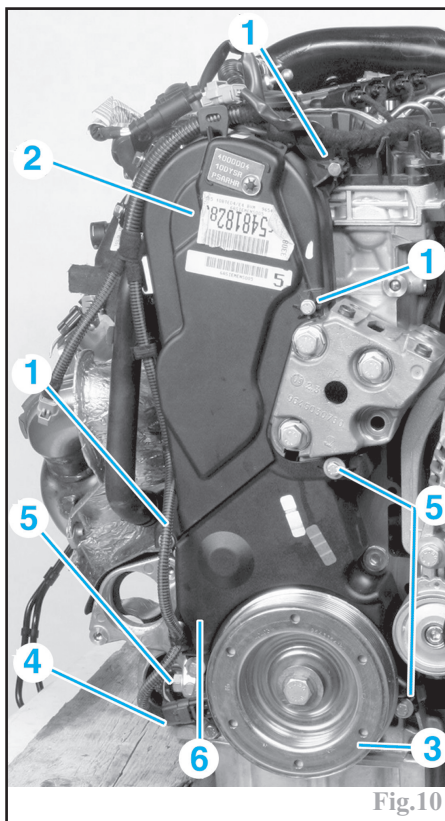


Fig.10

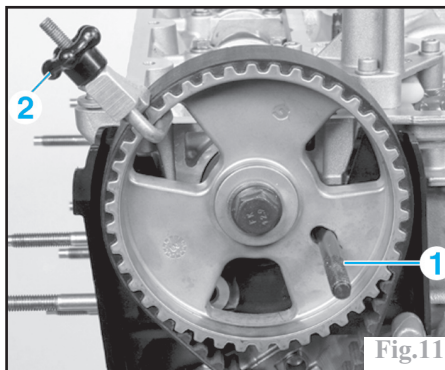


Fig.11

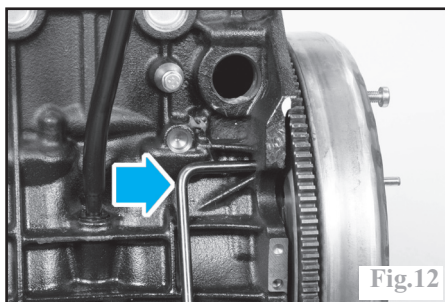


Fig.12

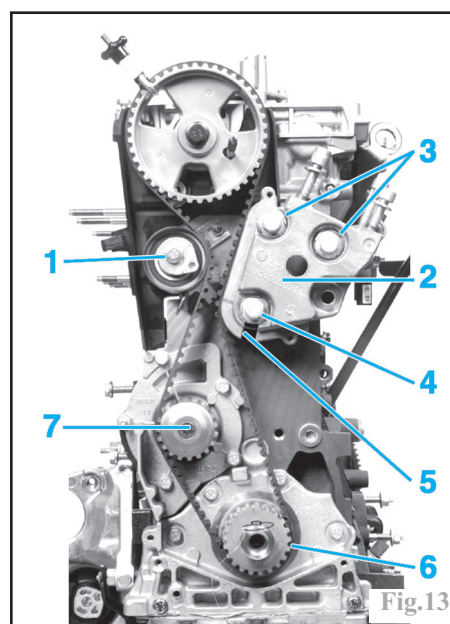


Fig.13

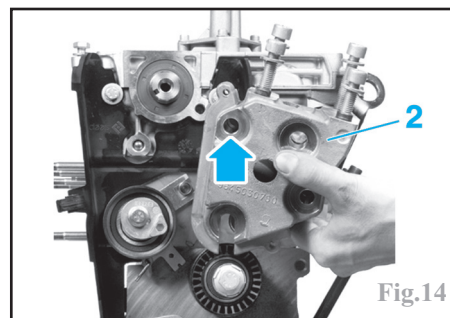


Fig.14

Déposer la courroie de distribution

Repose et calage

Nota :

lors du remplacement de la courroie de distribution, il est préférable de remplacer également le galet tendeur avec le galet enrouleur. Dans le cas contraire, s'assurer qu'ils tournent librement sans point dur ni jeu excessif.

Attention :

respecter impérativement au montage, le sens de défilement (inscriptions lisibles quand on se trouve face à la distribution). Contrôler l'absence de fuite au niveau des bagues d'étanchéité d'arbre à cames et de vilebrequin, et du joint de pompe à eau. Si nécessaire, remplacer les joints défectueux.

Centrer le pignon vilebrequin à l'aide d'un outil adapté (Ø du fil : 1,5 mm) (Fig.15).

Placer la courroie de distribution sur la roue dentée d'arbre à cames. Maintenir la courroie en place sur la roue dentée à l'aide d'un outil adapté (2) (Fig.11).

Attention :

Serrer modérément afin de ne pas écraser la courroie.

Dévisser le galet tendeur (1) (Fig.13). À l'aide d'un cric d'atelier, réaliser un montage en soutien du moteur.

Déposer :

- le support moteur droit.
 - les 2 vis de fixation supérieure (3) de la patte de fixation (2) du support moteur.
- Débloquer la vis (4) commune au galet enrouleur.
- Déposer la patte (2) de fixation du support moteur (Fig.14) en la tirant vers le dessus du moteur.

Distribution

- 1 Carters de distribution
- 2 Galet enrouleur
- 3 Galet tendeur
- 4 Roue dentée d'arbre à cames
- 5 Chaîne
- 6 Patin
- 7 Tendeur hydraulique de chaîne
- 8 Arbre à cames d'échappement
- 9 Arbre à cames d'admission
- 10 Linguet
- 11 Clavettes
- 12 Coupelle
- 13 Ressort
- 14 Joint de soupape
- 15 Étrier de linguet
- 16 Butée hydraulique
- 17 Soupape d'admission
- 18 Soupape d'échappement
- 19 Bague d'étanchéité
- 20 Courroie

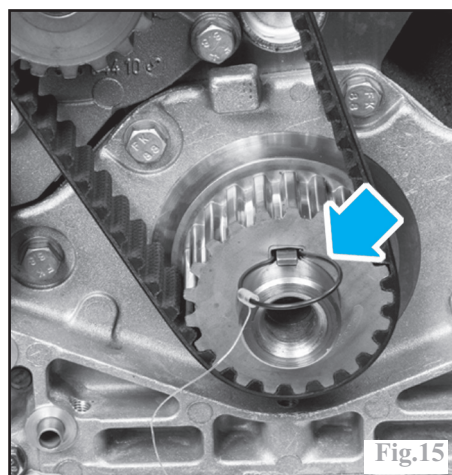
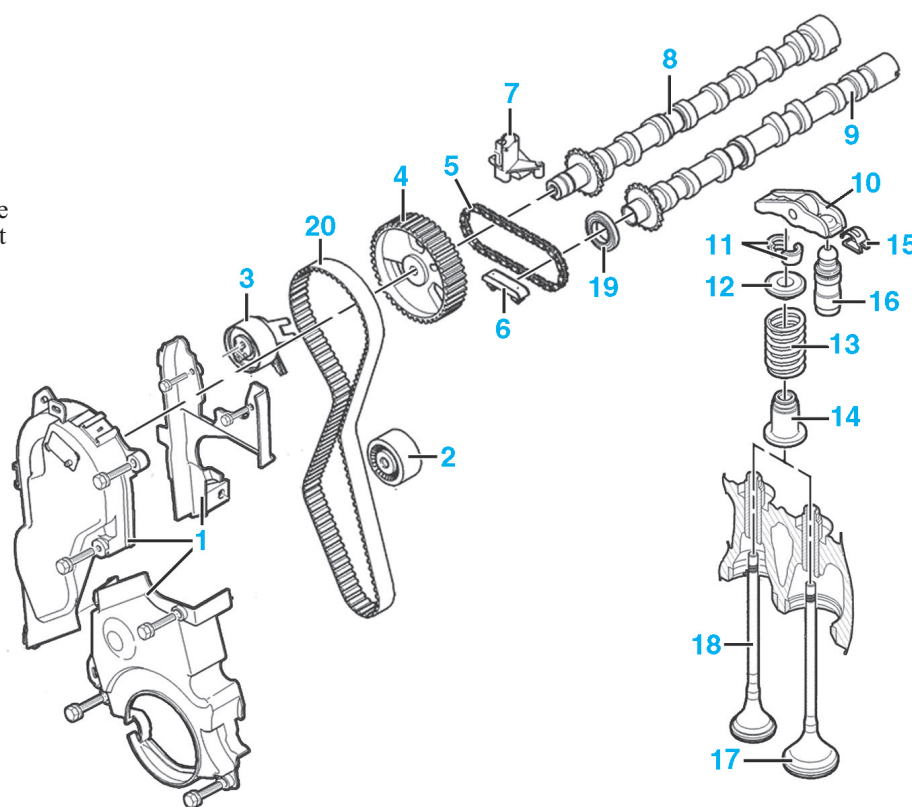


Fig.15

Placer la courroie de distribution sur le galet enrouleur (5) (Fig.13) puis sur la roue dentée de vilebrequin (6), sur la pompe à eau (7) et le galet tendeur (1). Poser et serrer la patte du support moteur (2). Déposer les outils de maintien (2) (Fig.11) de la courroie de distribution et l'outil de centrage de la roue dentée de vilebrequin (Fig.15). Placer l'index (1) sous le repère (2) en tournant le galet tendeur (3) dans le sens inverse horaire (Fig.16) et serrer la vis du galet tendeur. Bloquer le volant moteur à l'aide d'un outil adapté (outil Ford 303-393 et 303-393-01). Remonter la poulie des accessoires sur le vilebrequin et serrer la vis. Déposer les outils de calage de la courroie de distribution.

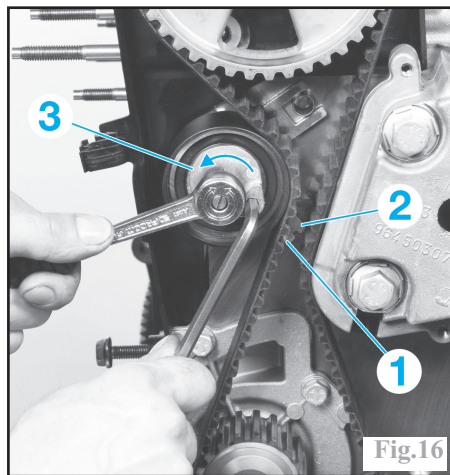


Fig.16

Effectuer les 10 tours de vilebrequin dans le sens de rotation du moteur. Piger le volant moteur et la roue dentée d'arbre à cames. Bloquer le volant moteur avec l'outil. Desserrer la poulie des accessoires et le galet tendeur. Tourner le galet tendeur (3) dans le sens horaire et placer l'index (1) en face du repère (2) (Fig.17). Serrer le galet tendeur et la poulie des accessoires aux couples prescrits. Enlever les outils de calage et tourner le moteur de 2 tours. Piger le vilebrequin et la roue dentée d'arbre à cames et contrôler que l'index (1) est toujours en face du repère (2). Recommencer les opérations précédentes si ce n'est pas le cas. Bloquer le volant moteur à l'aide de l'outil. Déposer la poulie des accessoires.

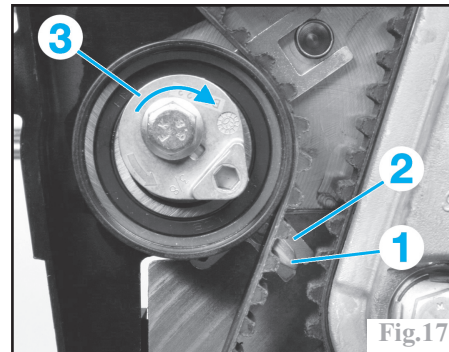


Fig.17

Reposer :

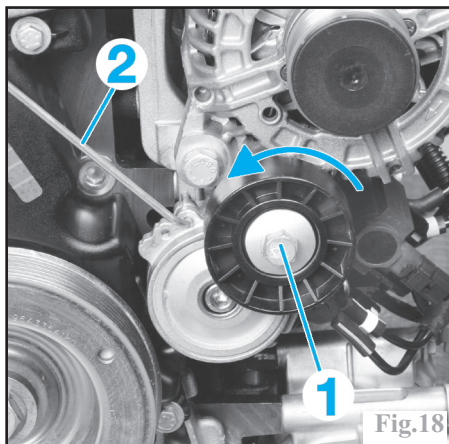
- la cible du capteur de position de vilebrequin.
- le carter inférieur de distribution.
- le capteur de position de vilebrequin.
- la poulie d'accessoires.
- la vis de la poulie d'accessoires enduite de frein filet et la serrer au couple.
- le carter supérieur de la courroie de distribution.
- le support moteur droit et dégager le cric de soutien du moteur.

Déposer les outils de calages et de blocage du volant moteur. Reposer la courroie des accessoires. Pour la suite de la repose, respecter les couples de serrage, le passages des faisceaux électriques et des durits d'eau. Effectuer le remplissage et la purge du liquide de refroidissement (voir opération concernée).

Courroie d'accessoires

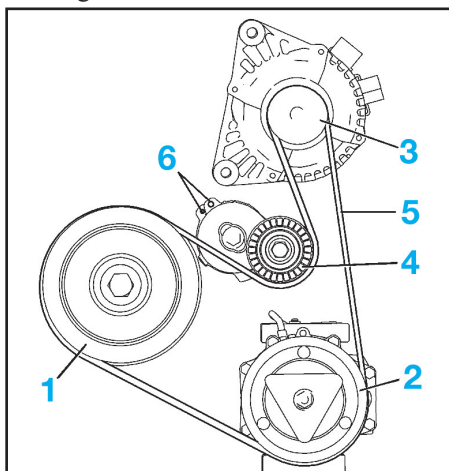
Dépose-repose

Débrancher la batterie.
Déposer le cache moteur.
Tourner le galet tendeur (1) dans le sens inverse horaire (Fig.18).



Poser une goupille (2) de 5 mm dans l'orifice du galet tendeur.
Lever le véhicule roues pendantes.
Déposer le cache inférieur du moteur.
Déposer la courroie.

À la **repose**, respecter le sens de montage de la courroie (Fig.19), terminer la mise en place de la courroie par le galet tendeur et veiller à ce que la courroie soit bien en place dans les gorges des poulies avant de déposer la goupille de verrouillage.



- 1 Poulie de vilebrequin
- 2 Compresseur de climatisation
- 3 Alternateur
- 4 Galet tendeur
- 5 Courroie d'accessoires
- 6 Trous de verrouillage

Fig.19

Lubrification

Pompe à huile

Dépose

Lever et caler l'avant du véhicule.
Déposer le carénage sous le moteur.
Vidanger l'huile moteur.
Déposer :
-la courroie de distribution (voir opération concernée).
-le carter d'huile, en repérant la position de ses vis de fixation.
-le joint de vilebrequin côté distribution.
-les vis (1) du carter de fermeture (2) côté pompe à huile (Fig.20).
-le carter (2) de fermeture coté pompe à huile.

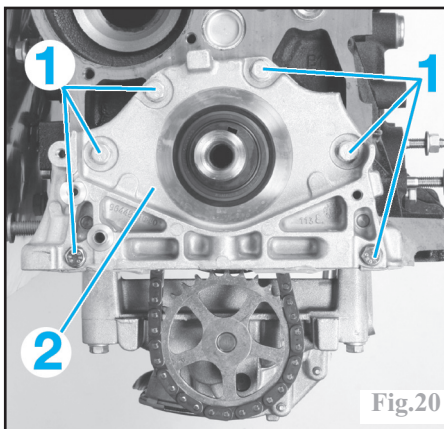


Fig.20

-la vis (5) de la jauge à huile sur la crépine (Fig.21).
-les trois vis (1) de fixation de la pompe à huile.
-la pompe à huile (3) en même temps que la chaîne (2) et la pignon (4).
Récupérer la clavette du pignon de pompe à huile sur le vilebrequin.

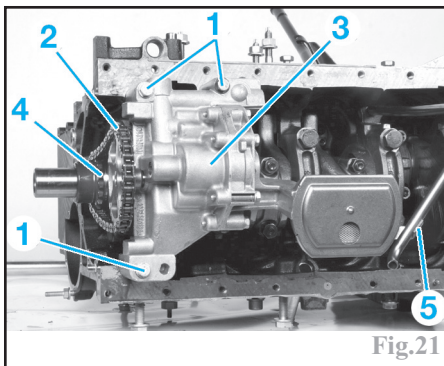


Fig.21

Repose

Placer la clavette du pignon de pompe à huile avant de remonter celui-ci.

Attention :

inspecter les pièces, si une pièce présente une usure excessive ou des rayures importantes, remplacer la pompe.

Remonter l'ensemble pompe, chaîne et pignon de pompe à huile en respectant les couples de serrage.

Fixer la jauge d'huile sur la crépine.

Nettoyer les plans de joint du carter de fermeture de pompe à huile. Utiliser pour cela un produit chimique de décapage afin de dissoudre les traces des anciens joints et proscrire l'utilisation d'outils tranchants qui endommageraient les plans de joint.

Appliquer soigneusement un cordon de 3 mm d'épaisseur de pâte d'étanchéité sur le plan de joint du carter de fermeture de la pompe à huile.

Remonter un joint neuf sur le vilebrequin.
Remonter la courroie de distribution.

Contrôle de la pression d'huile

Déposer le carénage sous le moteur.
Débrancher le manocontact d'huile situé sur l'avant du bloc moteur sur l'échangeur eau/huile.

Déposer le manocontact.

Fixer le raccord du manomètre en lieu et place.

Monter le manomètre.

Mesurer la pression d'huile lorsque celle-ci est à une température de 80° C :

-régime moteur à 2000 tr/min. La pression d'huile est de 2 b.
-régime moteur à 4000 tr/min. La pression d'huile est de 4 b.

Débrancher le manomètre et remonter le manocontact.

Refroidissement

Liquide de refroidissement

Vidange

Libérer la pression du circuit de refroidissement en tournant lentement le bouchon du vase d'expansion de 2 à 3 tours.

Déposer le bouchon du vase d'expansion. Lever et caler l'avant du véhicule.

Déposer le carénage sous le moteur.
Ouvrir le bouchon de vidange inférieur du radiateur et laisser s'écouler le liquide de refroidissement.

Dans le cas d'une vidange complète ouvrir le bouchon sur le bloc moteur (Fig.22).

Poser le bouchon de vidange de radiateur.
Descendre le véhicule au sol.

Remplissage et purge

S'assurer que le commutateur de commande de température de chauffage intérieur est sur la position chaud.

Désactiver la soufflerie de chauffage intérieure.

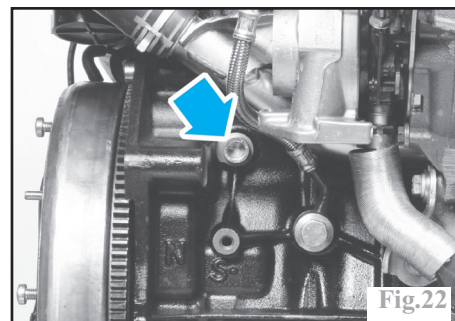
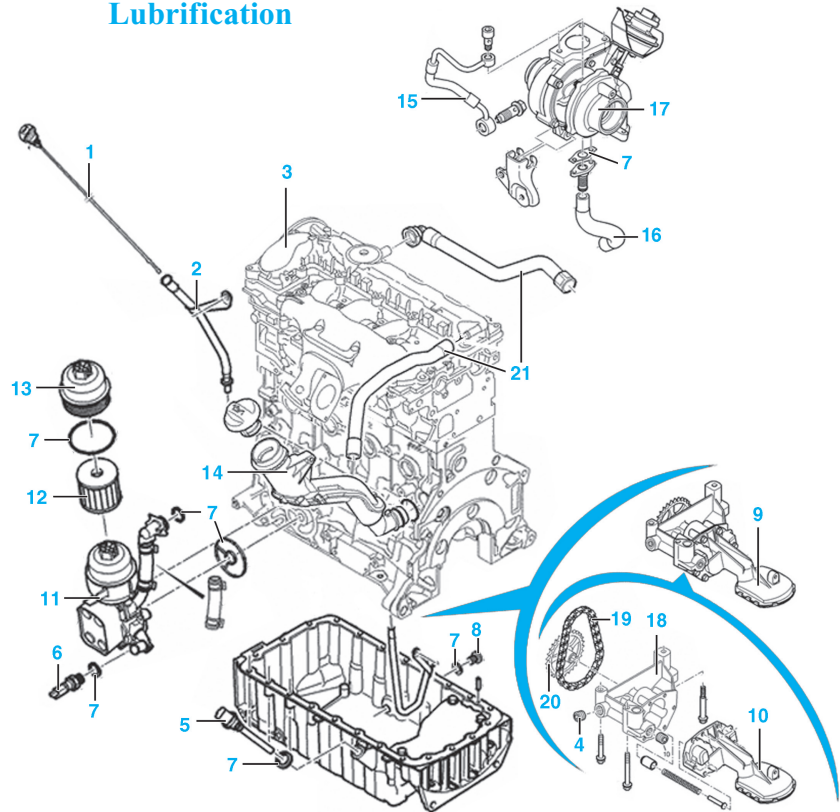


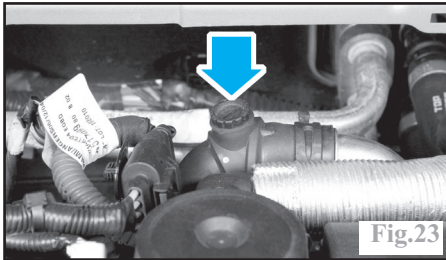
Fig.22

Lubrification

- 1 Jauge de niveau d'huile
- 2 Guide de jauge supérieur
- 3 Carter-cylindres
- 4 Bouchon obturateur
- 5 Sonde de niveau d'huile
- 6 Manoccontact de pression d'huile
- 7 Joints
- 8 Bouchon de vidange
- 9 Pompe à huile
- 10 Crépine d'aspiration
- 11 Support de filtre à huile
- 12 Filtre à huile
- 13 Couvercle de filtrer à huile
- 14 Décanteur d'huile
- 15 Canalisations de graissage du turbocompresseur
- 16 Canalisations de retour d'huile du turbocompresseur
- 17 Turbocompresseur
- 18 Corps de pompe à huile
- 19 Chaîne de pompe à huile
- 20 Pignon de pompe à huile
- 21 Canalisations de réaspiration d'huile



Ouvrir la vis de purge (Fig.23).



Remplir le vase d'expansion jusqu'au niveau du goulot de remplissage du vase d'expansion et refermer la vis de purge dès que le liquide s'échappe. Démarrer le moteur.

Attention :

Ne pas laisser le niveau de liquide de refroidissement dans le vase d'expansion descendre en dessous du repère minimum. Ne pas rajouter de liquide froid lorsque le moteur est chaud.

Amener le régime moteur à **2000 tr/min** et le maintenir ainsi pendant **2 minutes**. Faire l'appoint de liquide de refroidissement jusqu'au repère **MAX** du vase d'expansion.

Poser le bouchon du vase d'expansion.

Amener le régime moteur à **2000 tr/min** et le maintenir ainsi pendant environ **13 minutes**, jusqu'à ouverture du thermostat. Amener le régime moteur à **4000 tr/min** et le maintenir ainsi pendant **5 secondes**. Diminuer le régime moteur à **2000 tr/min** et le maintenir ainsi pendant **15 minutes**.

Couper le moteur.

Contrôler l'étanchéité du circuit de refroidissement.

Laisser refroidir le moteur.

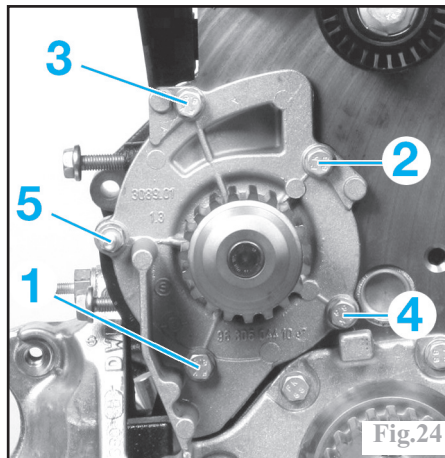
Faire l'appoint de liquide de refroidissement jusqu'au repère **MAX** du vase d'expansion.

Pompe à eau

Dépose-repose

Procéder à la vidange du circuit de refroidissement et à la dépose de la courroie de distribution.

Déposer les vis de fixation de la pompe à eau et la dégager (Fig.24).



Récupérer le joint resté en place sur le bloc-cylindres.

À la **repose**, 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 dans le bloc-cylindres et serrer ses vis de fixation dans l'ordre (Fig.24) et au couple prescrit. Procéder à la repose et au calage de la courroie de distribution. Procéder au remplissage et à la purge du circuit de refroidissement et contrôler l'absence de fuites moteur tournant.

Alimentation en combustible - Gestion moteur

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 :

-Après l'arrêt du moteur, attendre 1 min minimum avant d'intervenir, pour permettre aux circuits sous pression de revenir à la pression atmosphérique.

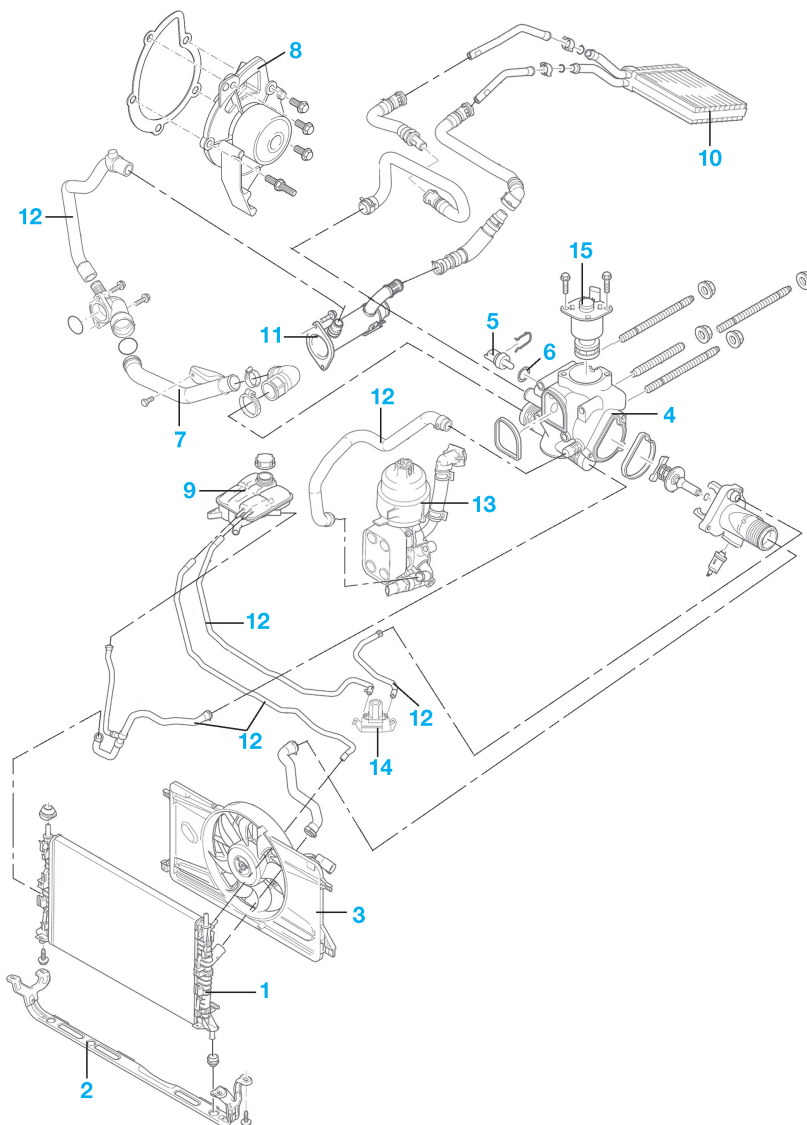
-Avant de desserrer un raccord haute pression ou de déposer un injecteur, il est nécessaire de les nettoyer à l'aide d'un dégraissant approprié. Appliquer le dégraissant à l'aide d'un pinceau, au niveau des raccords pour les canalisations, et sur les injecteurs, au niveau de leur bride et de leur portée dans la culasse. Il est recommandé d'aspirer ensuite les zones ainsi nettoyées (l'emploi d'air comprimé est interdit).

-Protéger l'alternateur.

-Pour le desserrage d'un raccord d'une canalisation haute pression, il est conseillé de maintenir à l'aide d'une seconde clé, le raccord adaptateur sur l'élément concerné pour éviter que celui-ci ne se desserre.

Refroidissement

- 1 Radiateur de refroidissement
- 2 Support radiateur de refroidissement
- 3 Motoventilateur
- 4 Boîtier thermostat d'eau
- 5 Sonde de température d'eau
- 6 Joints d'étanchéité
- 7 Collecteur d'eau
- 8 Pompe à eau
- 9 Vase d'expansion
- 10 Radiateur de chauffage
- 11 Échangeur d'eau/EGR
- 12 Durit
- 13 Échangeur eau/huile
- 14 Électrovanne
- 15 Électrovanne de passage du thermostat



-Après avoir débranché une canalisation, il est nécessaire d'obturer celle-ci ainsi que le raccord laissé libre, à l'aide de bouchons appropriés afin d'éviter l'introduction d'impuretés dans le circuit.

-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. Pour cela, pulvériser un produit détecteur de fuite approprié sur les raccords qui ont fait l'objet de l'intervention. Laisser sécher le produit, démarrer le moteur et vérifier l'absence de fuites, moteur tournant en l'accélération puis en effectuant un essai routier.

-Sur la pompe haute pression, il est interdit de déposer le régulateur de pression ou le raccord adaptateur de sortie de la canalisation haute pression.

-Il est interdit de démonter un injecteur, de desserrer son raccord adaptateur de canalisation haute pression ou de l'alimenter directement en 12 volts.

-Sur la rampe commune, il est déconseillé de déposer les raccords adaptateurs des sorties haute pression.

Purge du circuit de carburant

Protéger l'alternateur à l'aide d'un chiffon non pelucheux afin d'éviter toute contamination.

Détacher le raccord du tuyau d'alimentation de filtre à carburant à réservoir de carburant.

Poser une pompe d'amorçage à main (poire d'amorçage) entre le raccord de canalisation d'alimentation du filtre de carburant et le filtre à carburant.

Actionner la pompe manuelle au moins 30 fois de suite.

Retirer le chiffon.

Démarrer le moteur et le laisser tourner au ralenti jusqu'à ce qu'il atteigne sa température normale de fonctionnement.

Attention :

Ne pas actionner le démarreur plus de 10 secondes consécutives. Au bout de 10 secondes, mettre le commutateur d'allumage à la position 0 et laisser le démarreur refroidir pendant 30 secondes avant de tenter de nouveau de démarrer le moteur.

Couper le moteur.

Protéger l'alternateur à l'aide d'un chiffon afin d'éviter toute contamination.

Déposer la pompe à amorçage manuel.

Calculateur

Dépose-repose

Débrancher le câble de masse de la batterie.

Déposer :

- la roue gauche.
- la protection intérieure de passage de roue gauche.
- les 4 vis du couvercle au dos du résonateur (Fig.25).
- le couvercle.

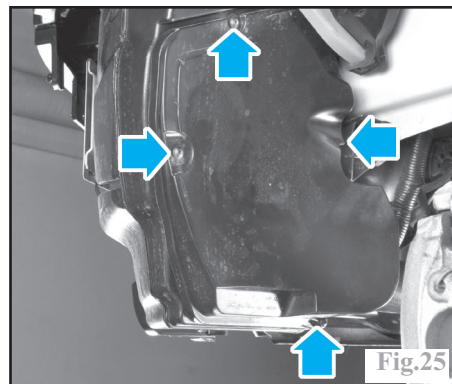
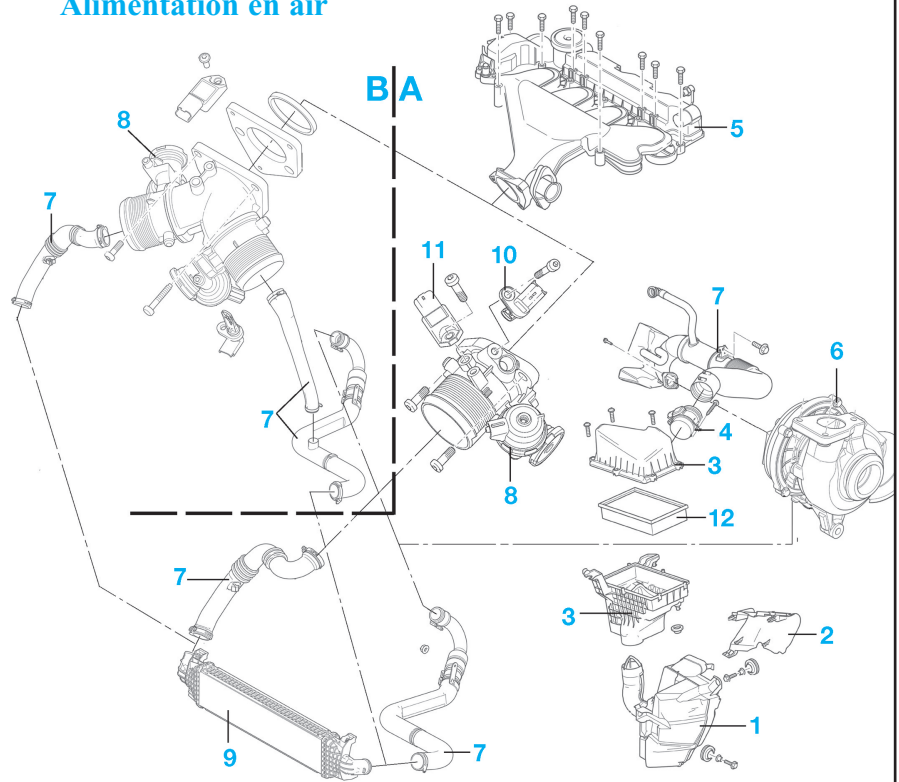


Fig.25

Alimentation en air

- A Jusqu'au 03/2004
 B À partir 04/2004
 1 Boîtier de résonance d'entrée d'air
 2 Support
 3 Boîtier de filtre à air
 4 Débit mètre d'air
 5 Collecteur d'admission
 6 Turbo
 7 Durit d'air
 8 Boîtier papillon
 9 Échangeur air/air
 10 Sonde de température d'air
 11 Capteur de pression d'air
 12 Filtre à air



-le calculateur.

À la **repose**, vérifier l'état des broches et clipper les connecteurs avec précaution. Dans le cas du remontage d'un calculateur neuf, il est nécessaire d'initialiser le calculateur avec l'appareil de diagnostic.

Pompe haute pression

Nota :

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

Dépose-repose

Déposer :

- le tuyau de vanne **EGR**.
- le filtre à air.
- la vis de fixation de patte de support de tuyau d'admission de turbocompresseur.
- la canalisation à dépression de servofrein à pompe à vide

Débrancher :

- le connecteur de sonde de température de carburant de pompe d'alimentation.
- le régulateur de pression de carburant de pompe d'alimentation.
- les raccords d'alimentation et de retour de la pompe haute pression.

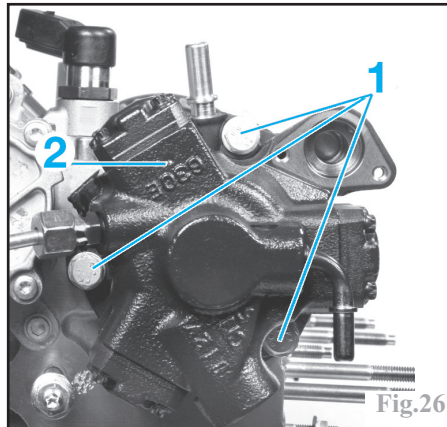
Déposer les 3 vis (1) de la pompe haute pression (2) et récupérer le joint (Fig.26). Protéger l'alternateur à l'aide d'un chiffon non pelucheux afin d'éviter toute contamination.

Détacher le raccord du tuyau d'alimentation de filtre à carburant.

Poser une pompe d'amorçage à main (poire d'amorçage) entre le raccord de canalisation d'alimentation du filtre de carburant et le filtre à carburant.

Actionner la pompe manuelle au moins 30 fois de suite.

Retirer le chiffon.



Démarrer le moteur et le laisser tourner au ralenti jusqu'à ce qu'il atteigne sa température normale de fonctionnement.

Attention :

Ne pas actionner le démarreur plus de 10 secondes consécutives. Au bout de 10 secondes, mettre le commutateur d'allumage à la position 0 et laisser le démarreur refroidir pendant 30 secondes avant de tenter de nouveau de démarrer le moteur.

Couper le moteur.

Protéger l'alternateur à l'aide d'un chiffon afin d'éviter toute contamination.

Déposer la pompe à amorçage manuel. Brancher la canalisation d'alimentation du filtre à carburant.

À la **repose**, prendre soin de respecter les couples de serrage. Effectuer la purge du circuit de carburant et contrôler l'étanchéité des canalisations après le démarrage.

Rampe d'injection

Dépose-repose

Débrancher la batterie.

Déposer :

- le tuyau de vanne **EGR**.
- le filtre à air.
- la vis de fixation de patte de support de tuyau d'admission de turbocompresseur.

Débrancher :

- le faisceau de câblage d'injecteur.
 - les connecteurs des injecteurs.
- Dégager le faisceau et le mettre de côté. Déposer le carter supérieur de distribution (voir méthode de calage).

Débrancher :

- le connecteur de capteur de position d'arbre à cames.
- le connecteur de sonde de température d'air d'admission.
- le connecteur de sonde de pression absolue au collecteur.
- le tuyau d'admission de papillon de coupure d'air.
- le tuyau de dérivation d'échangeur thermique.
- le tuyau de commande de dépression de papillon de coupure d'air.
- le tuyau de commande de dépression de dérivation d'échangeur thermique.
- le flexible de retour d'huile de recyclage des gaz de carter.

Déposer :

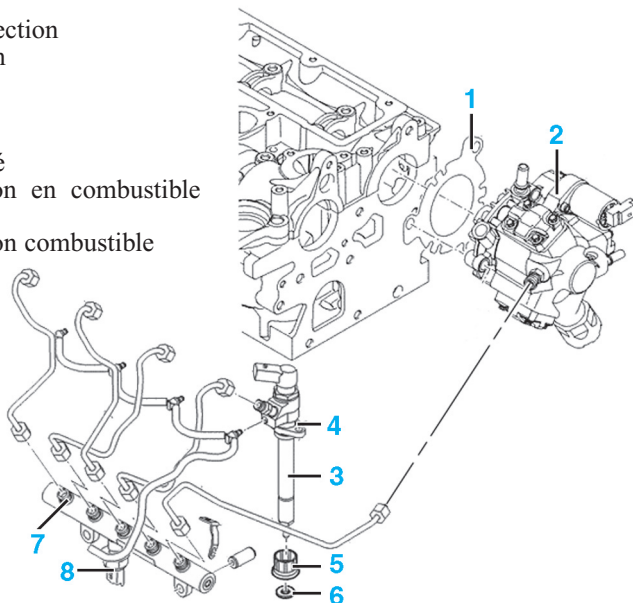
- les vis de fixation du collecteur d'admission.
- le collecteur d'admission (1) et ses joints (Fig.27).
- le filtre à carburant (voir opération concernée).
- le support de filtre à carburant (2).

Débrancher :

- les canalisations haute pression (3) vers les injecteurs et la pompe puis les obturer avec des bouchons propres et appropriés.
- le capteur haute pression (4).

Circuit haute pression

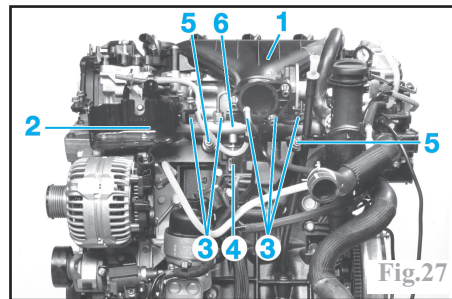
- 1 Joint de pompe d'injection
- 2 Pompe haute pression
- 3 Injecteur
- 4 Bride d'injecteur
- 5 Protecteur
- 6 Rondelle d'étanchéité
- 7 Rampe d'alimentation en combustible haute pression
- 8 Capteur haute pression combustible



Attention :

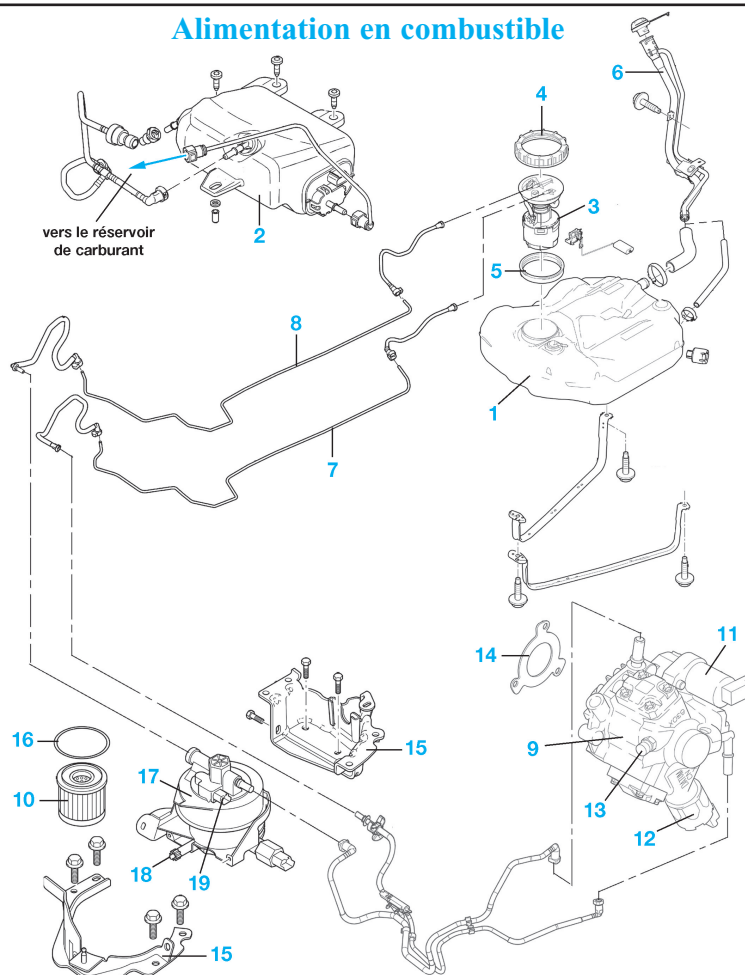
Ne pas desserrer le raccord de l'injecteur. Le maintenir lors du desserrage de la canalisation haute pression.

Déposer les vis (5) de fixation de la rampe (6) et la déposer.



À la repose, prendre soin de respecter les couples de serrage et le passage des faisceaux électriques. Effectuer la purge du circuit de carburant et contrôler l'étanchéité des canalisations après le démarrage.

Alimentation en combustible



- 1 Réservoir de combustible
- 2 Réservoir d'additif
- 3 Jauge à combustible
- 4 Bague de fixation
- 5 Joints
- 6 Goulotte de remplissage
- 7 Canalisations de retour de carburant
- 8 Canalisations d'alimentation de carburant
- 9 Pompe haute pression
- 10 Filtre à carburant
- 11 Soupape de dosage de carburant
- 12 Régulateur de pression de carburant
- 13 Sortie haute pression
- 14 Joint
- 15 Support de filtre à carburant
- 16 Joint de joint de filtre à carburant
- 17 Corps de filtre à carburant
- 18 Vis de purge
- 19 Réchauffeur de carburant
- 20 Tuyau de remplissage et de ventilation du réservoir d'additif

Injecteurs

Dépose

Suivre le mode opératoire de la rampe d'injection jusqu'à la dépose des canalisations haute pression (voir opération correspondante).

Déposer :

- les canalisations haute pression (4) (Fig.28) (mettre des bouchons sur les canalisations).

- les agrafes de maintien du tuyau de retour de carburant.

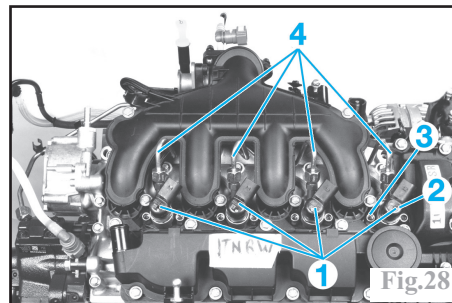
- les tuyaux de retour de carburant des injecteurs.

Dévisser la bride (3) des injecteurs (1).

Attention :

Les injecteurs sont appariés et le même code de calibration (2) doit être alloué aux 4 injecteurs. Le code se trouve sur le haut de l'injecteur (Fig.28).

Déposer les injecteurs.



Repose

Enfoncer le joint neuf (1) directement sur la culasse (Fig.29).

Veiller à la présence du joint neuf (3) sur les injecteurs avant le remontage.

Serrer les brides (2) au couple prescrit en équilibrant le serrage de chaque côté de manière à garder la bride droite.

Effectuer la suite des opérations en respectant les couple de serrage et le passage des faisceaux électriques.

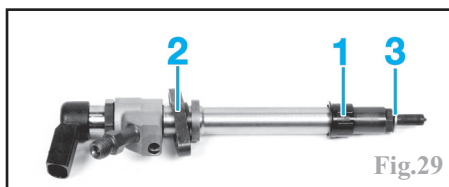


Fig.29

Effectuer la purge du circuit de carburant et contrôler l'étanchéité de l'ensemble.

Filtre à combustible

Attention :

avant d'intervenir, consulter le paragraphe "précautions à prendre".

Dépose-repose

Déposer les caches de la batterie.

Débrancher la batterie.

Déposer le cache moteur.

Débrancher :

-le connecteur de réchauffeur de carburant (1) (Fig.30).

-la canalisation d'arrivée de carburant (2).

-la canalisation de sortie vers la pompe haute pression (3).

Déposer les 4 vis de fixation de la tôle supérieure (4) et la déposer.

Dévisser le couvercle à l'aide d'une clé appropriée sur l'emprunte centrale (5).

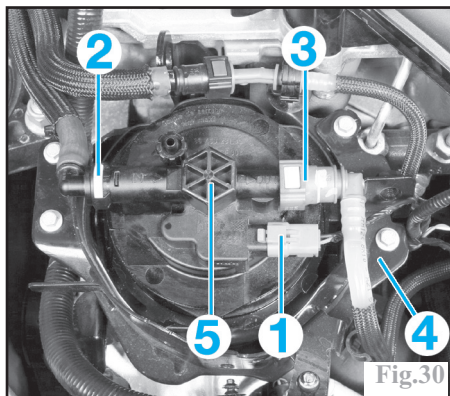


Fig.30

Déposer le couvercle (1) (Fig.31).

Retirer le filtre à carburant (3).

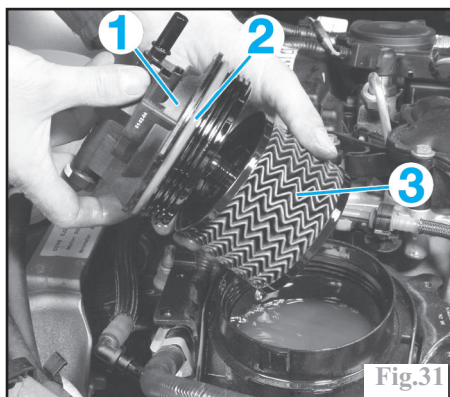


Fig.31

Changer le joint (2) du couvercle

À la repose, effectuer la purge du circuit de carburant et contrôler l'étanchéité de l'ensemble.

Suralimentation

Turbocompresseur

Dépose-repose

Déposer les caches de la batterie.

Débrancher la batterie.

Déposer le cache supérieur du moteur.

Déposer le auvent (voir opération concernée au chapitre électrique).

Débrancher le flexible de reniflard de recyclage des gaz de carter du clapet de collecteur d'admission.

Déposer la vis de fixation de support de fixation de tuyau d'admission de turbocompresseur.

Lever et caler le véhicule.

Déposer :

-le tuyau de sortie de turbocompresseur (1) (Fig.32).

-les écrous de fixation du catalyseur (2).

-le catalyseur (3).

-la patte de support du catalyseur (4).

-les vis de fixation du support (5) du turbo.

-les vis de fixation du tuyau d'admission du turbocompresseur (6).

Débrancher :

-le connecteur de la vanne de régulation du turbo (7).

-le tuyau d'alimentation à dépression de la vanne (8).

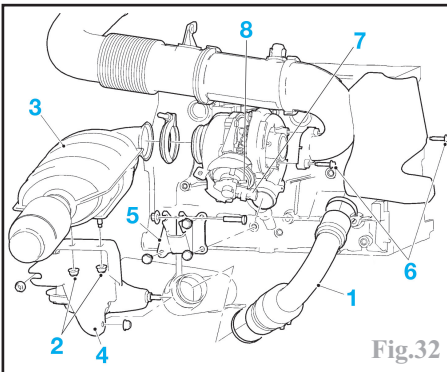


Fig.32

Déposer la vis du banjo (9) d'alimentation en huile du turbo sur le bloc cylindre (Fig.33).

Récupérer les joints (10).

Déposer :

-le raccord de tuyau de retour d'huile de turbocompresseur (11).

-les écrous de fixation inférieure du turbocompresseur sur le collecteur d'échappement (12).

-l'écrou (13) de fixation supérieure de turbocompresseur sur le collecteur d'échappement.

-le turbocompresseur (14).

Attention :

Ne pas oublier de remonter le filtre propre dans la vis du banjo d'alimentation en huile du turbo compresseur.

À la repose, effectuer les opérations suivantes :

-Procéder à la mise à niveau en huile du moteur suivant les préconisations prescrites.

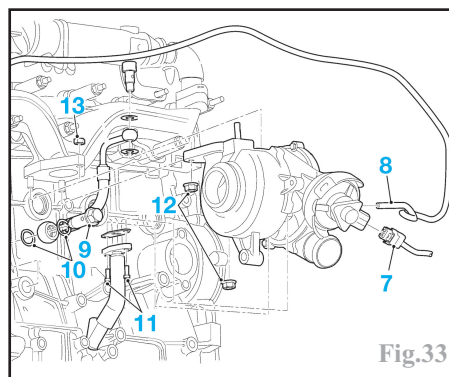


Fig.33

-Afin de réamorcer correctement le circuit de lubrification, il est nécessaire d'utiliser un appareil de diagnostic approprié pour actionner le démarreur jusqu'à l'extinction du témoin de pression d'huile, sans que le moteur ne démarre. Après l'extinction du témoin, insister quelques secondes puis couper le contact et attendre environ 30 secondes.

Contrôle de la pression de suralimentation

Lever le véhicule.

Brancher le tuyau à dépression sur la capsule de réglage des ailettes.

Descendre le véhicule au sol

Raccorder l'appareil de diagnostic à la prise de diagnostic du véhicule.

Lire la pression du collecteur d'admission par le biais du capteur de pression absolue au collecteur.

Mettre le moteur en marche.

Avec l'aide d'un autre technicien, amener le régime moteur à 2000 tr/min.

Observer les relevés de l'outil spécial 310-053 et l'affichage de pression du collecteur sur l'appareil de diagnostic.

Les relevés indiquent-ils une dépression de 0,325 bar sur l'outil spécial et une pression de suralimentation de 1,5 bar sur l'affichage de pression du collecteur.

Dans le cas contraire, changer le turbocompresseur.

Déposer les outils et remettre le véhicule dans sa configuration d'origine.

Culasse

Dépose

Attention :

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

Vidanger le liquide de refroidissement.

Déposer :

-la batterie.

-le filtre à carburant et son support.

-les injecteurs.

-la courroie de distribution.

-la roue dentée d'arbre à cames.

-la pompe d'alimentation.

Nota :

Se référer aux méthodes correspondantes pour ces opérations.

- la pompe à vide.
- Bloquer le tendeur de chaîne avec un pige de $\varnothing : 2 \text{ mm}$ (Fig.34) (Photo du tendeur déposé pour plus de clarté).

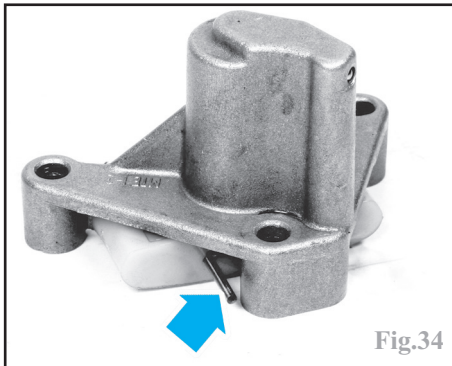


Fig.34

- les trois vis (1) du tendeur de chaîne (2) (Fig.35).
- le tendeur de chaîne de distribution (2).
- les colonnettes de fixation d'injecteur dans l'ordre indiqué de (3) à (10).

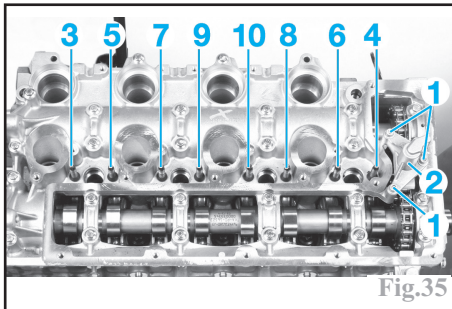


Fig.35

- les vis de fixation du carter d'arbres à cames de (1) à (26) dans l'ordre indiqué (Fig.36).

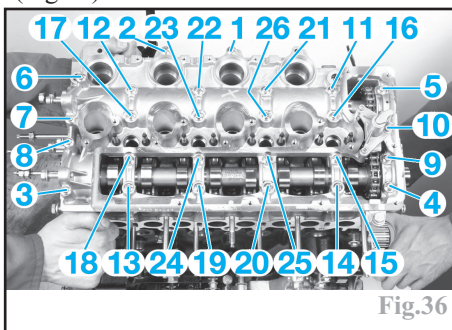


Fig.36

Déposer les composants dans l'ordre indiqué sur l'/les illustration(s) et dans le(s) tableau(x) suivant(s).

Poser la patte de support moteur droit.

Poser le support moteur droit avec les écrous de support côté moteur uniquement.

Enlever le montage en soutien du moteur. Abaisser le véhicule.

Déposer :

- le boîtier de thermostat.
- l'échangeur de recirculation des gaz d'échappement.
- le carter de distribution côté moteur derrière la roue dentée d'arbre à cames.

Débrancher :

- le faisceau de câblage des bougies de préchauffage.

- le tuyau d'admission d'air du turbo.
 - la canalisation de dépression de la vanne du turbo.
 - le tuyau de sortie du turbo vers l'échangeur.
- Déposer :
- les écrous de fixation du catalyseur.
 - le turbocompresseur (voir opération concernée) avec le collecteur.

Nota :

Avancer le moteur de **5 cm** pour le passage du collecteur d'échappement.

- le joint de collecteur.

Réaliser un montage en soutien du moteur et déposer le support et la patte du support moteur.

Déposer :

- l'anneau arrière de levage moteur.
- tous les linguets (b) avec leur poussoir hydraulique (a) en repérant leur position (Fig.37).
- les boulons de culasse dans l'ordre indiqué.
- la culasse.
- le joint de culasse.

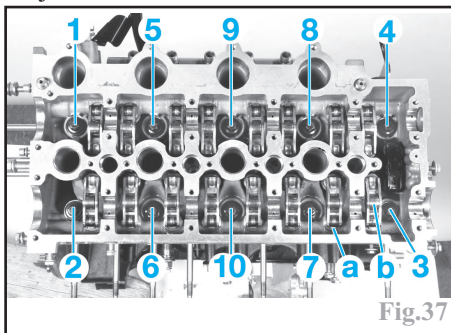


Fig.37

Repose

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 d'eau.

Nettoyer chaque filetage de vis de culasse dans le bloc-cylindres.

À l'aide d'une règle de planéité et d'un jeu de cale d'épaisseur, contrôler la planéité du plan de joint de la culasse et celui du bloc-cylindres. En cas de valeur hors tolérances, prévoir la rectification du plan de joint incorrect, ou le remplacement de la culasse ou du bloc-cylindres.

À l'aide d'un comparateur, mesurer le dépassement des pistons par rapport au plan de joint du bloc-cylindres pour déterminer l'épaisseur du joint de culasse à monter (voir tableau aux "Caractéristiques").

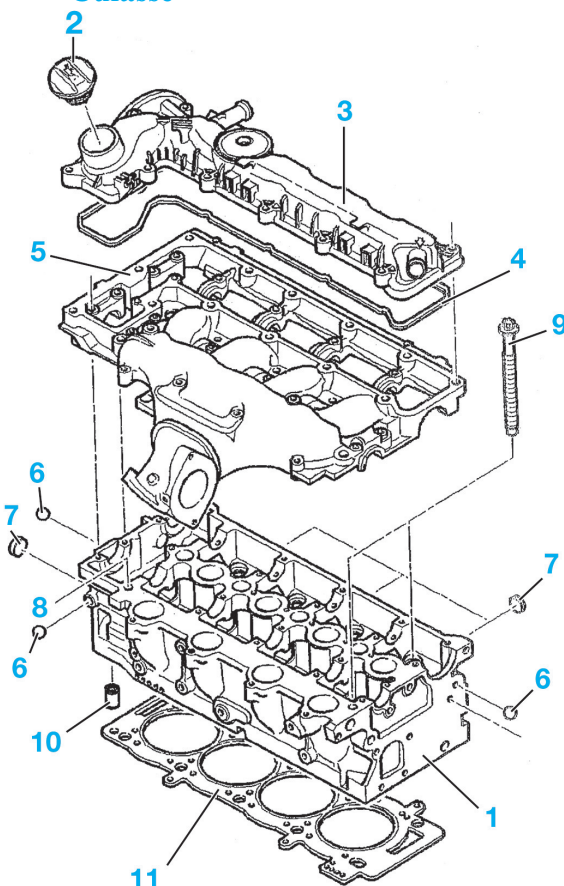
Nota :

prendre en compte la valeur moyenne de dépassement de piston. Sur chaque piston, le relevé s'effectue en 2 points à partir desquels est établie une moyenne.

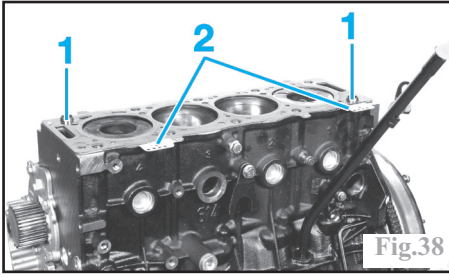
Poser le joint de culasse neuf.

Culasse

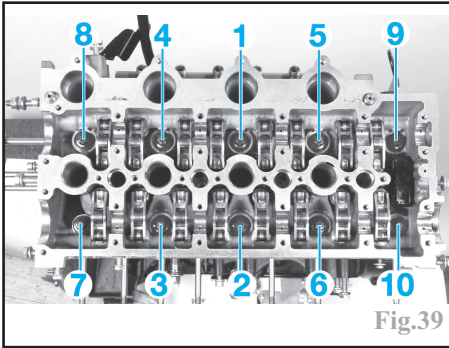
- 1 Culasse
- 2 Bouchon de remplissage
- 3 Couvre-culasse
- 4 Joint
- 5 Carter-chapeau de palier d'arbre à cames
- 6 Billes obturatrices
- 7 Bouchon
- 8 Douille de centrage
- 9 Vis de culasse
- 10 Clapet anti-retour d'huile
- 11 Joint de culasse



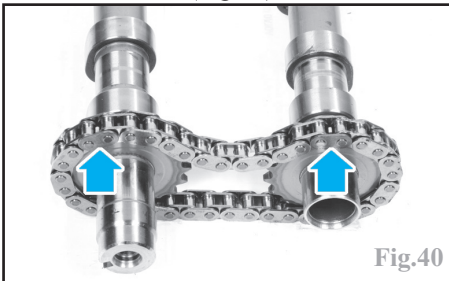
S'assurer de la présence des douilles de centrage (1) sur le bloc-cylindres et du sens correct du joint de culasse (2) (Fig.38).



Vérifier le bon pignage du vilebrequin.
Reposer la patte et le support moteur.
Mettre en place la culasse.
Reposer les vis de culasse brossées et huilées ou graisser leur filetage et les dessous de tête.
Serrer les vis de culasse en respectant l'ordre et le couple de serrage (Fig.39).



Reposer :
-les linguets et les poussoirs hydrauliques huilés sur leur soupape respective.
-l'anneau de lavage arrière.
Lubrifier les paliers d'arbre à cames avec de l'huile moteur propre.
Positionner la chaîne des deux arbres à cames en respectant les deux repères sur la chaîne. Les deux maillons cuivrés sur les dents peintes en jaune des pignons d'arbres à cames (Fig.40).

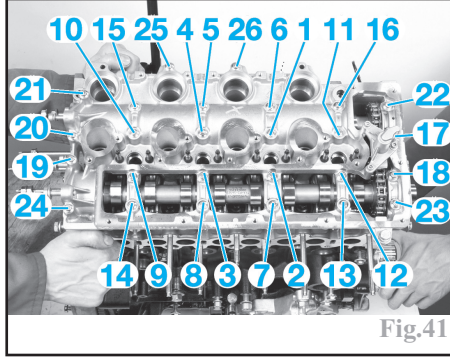


Positionner l'ensemble sur la culasse.
Nettoyer le plan de joint supérieur de la culasse et le carter d'arbres à cames avec du nettoyant pour surfaces métalliques.
Appliquer un cordon de 4 mm de diamètre de produit d'étanchéité sur la culasse.

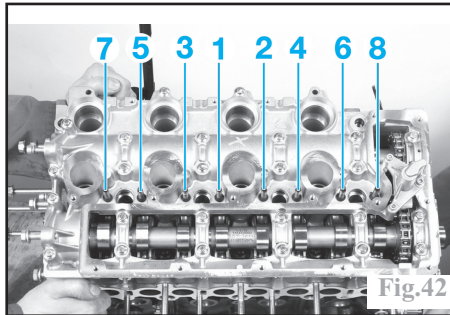
Attention :

Vérifier que l'orifice d'alimentation en huile du tendeur de chaîne de distribution est exempt de produit d'étanchéité. Avant de serrer le carter d'arbre à cames, s'assurer que ceux-ci sont au point de calage à l'aide de la roue dentée et de la pigne de calage (voir opération concernée).

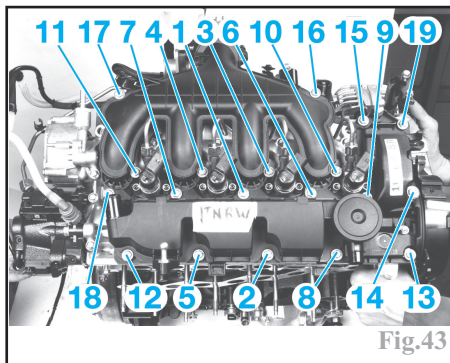
Positionner le carter d'arbre à cames.
Serrer le carter d'arbres à cames dans l'ordre et au couples de serrage prescrits (Fig.41).



Poser les colonnettes de fixation des injecteurs et les serrer dans l'ordre indiqué (Fig.42).



Poser le tendeur de chaîne verrouillé avec la pigne de 2 mm et le serrer au couple.
Déposer la pigne de 2 mm et veiller à ce que le patin du tendeur soit en appui sur la chaîne.
Monter un joint de sortie d'arbre neuf avec un outil approprié (outil Ford 303-684/1).
Déposer la patte et le support moteur.
Avancer le moteur de 5 cm.
Reposer l'ensemble turbocompresseur et collecteur d'échappement avec un joint neuf.
Reposer :
-la courroie de distribution (voir opération concernée).
-les injecteurs (voir opération concernée).
-le collecteur d'admission avec des joints neufs et serrer les dans l'ordre et au couple prescrit (Fig.43).



Nota :

la vis d'une longueur de 55 mm est en position (14). Celles de 70 mm sont en position (16) et (17).

Tourner le vilebrequin dans le sens de rotation normal jusqu'au point de calage du moteur.

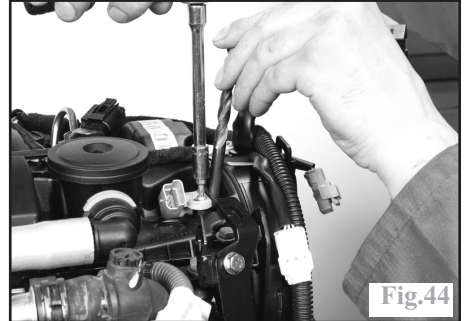
Monter le capteur de position d'arbre à cames sans le serrer :

-dans le cas d'un capteur réutilisé, positionner une pigne de Ø 8,5 mm entre le corps du capteur et le bord du carter de distribution (Fig.44) et le serrer dans cette position.

-dans le cas d'un capteur neuf, mettre le capteur au contact de la cible (pignon d'arbre à cames) et serrer la vis dans cette position.

Attention :

L'arbre à cames doit être au point de calage pour effectuer le réglage de position du capteur.



Effectuer la suite du remontage en respectant les points suivants :

- respecter le passage des Durit et câbles électriques.
- effectuer la mise à niveau d'huile.
- réamorcer correctement le circuit de lubrification. Utiliser pour cela, un appareil de diagnostic approprié et actionner le démarreur jusqu'à l'extinction du témoin de pression d'huile sans que le moteur ne démarre. Après l'extinction du témoin, insister quelques secondes puis couper le contact et attendre environ 15 secondes. Contrôler et compléter le niveau d'huile si nécessaire.
- effectuer la purge du circuit de carburant.
- effectuer la purge de liquide de refroidissement.

Remise en état de la culasse

-La remise en état de la culasse se limite au remplacement des soupapes (clavettes, coupelles et ressort), des joints de tige de soupapes et des butées hydrauliques avec leur linguet.

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

-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.

Attention :

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 étranger 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.
- Les sièges de soupapes peuvent être rectifiés, dans ce cas il est nécessaire de roder les soupapes.
- S'assurer du bon coulisement des butées hydrauliques dans la culasse et de la mise en place correcte des linguets. Sinon prévoir le remplacement des butées ou de la culasse.
- Contrôler que les rouleaux des linguets tournent sans point dur, sinon les remplacer.
- Contrôler le jeu axial de l'arbre à cames, l'état des paliers et cames de l'arbre à cames, l'état des portées dans le carter chapeaux de paliers. En cas d'usure trop importante, prévoir le remplacement de l'arbre à cames, le cas échéant.

Attention :

la rectification du plan de joint inférieur de la culasse est autorisée dans le respect des tolérances prescrites et implique le montage de soupapes, de joints d'injecteurs et de rondelles d'appui de ressorts de soupapes aux cotes réparations.

- En cas de rectification de la culasse, contrôler le dépassement des soupapes. Si besoin, prévoir la rectification des sièges de soupapes.
- Monter toutes les pièces réutilisées à leur place respective et respecter leur sens de montage.
- Lubrifier systématiquement à l'huile moteur préconisée, l'ensemble des pièces de contact (tiges de soupapes, linguets, cames et paliers d'arbre à cames).
- 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.
- Enduire le plan de joint du carter paliers d'arbre à cames de pâte d'étanchéité appropriée.

Groupe motopropulseur

Ensemble moteur-boîte de vitesses

Attention :

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

Dépose

Attendre une min avant de débrancher les canalisations de carburant.

Vidanger le circuit de refroidissement.

Déposer :

- la grille et le compartiment d'auvent.
- le cache moteur.

- les roues avant.
 - les pare-boue d'ailes avant.
 - le radiateur d'eau.
 - le catalyseur.
 - le renfort gauche de suspension (1) (Fig.45) puis remettre les écrous sans les serrer (desserrer de 3 tours).
- Desserrer les fixation supérieur d'amortisseur (2) de 3 tours.
- Déposer :
- la batterie et son support (4).
 - le filtre à air (5).
 - le vase d'expansion (6).
 - la canalisation de retour et d'alimentation de carburant (7).
 - le tuyau d'admission d'air (8).
- Débrancher :
- le connecteur du faisceau moteur (3).

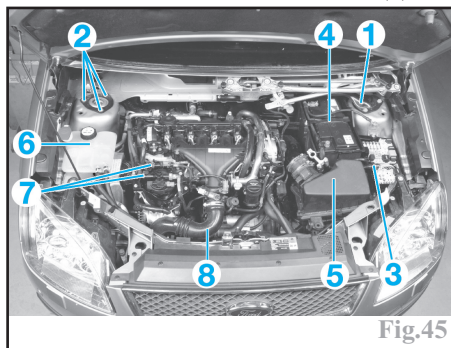


Fig.45

- le connecteur de régulateur de liquide de refroidissement.
- les câbles de masse sous le boîtier fusible moteur.
- le calculateur de gestion moteur (voir opération correspondante).
- la canalisation de la pompe à dépression.
- les Durit de liquide de refroidissement sur le boîtier thermostat.

- la canalisation de liquide de frein vers le récepteur d'embrayage.
- les commandes des vitesses (voir opération concernée au chapitre "Boîte de vitesses").

Déposer :

- la courroie des accessoires (voir opération concernée).
- le compresseur de climatisation sans le débrancher (voir opération concernée au chapitre "Chauffage - Climatisation").
- Soutenir le compresseur afin qu'il ne pèse pas sur les canalisations de la climatisation.
- le tuyau d'admission d'air du turbo à l'échangeur air/air.
- les transmissions gauche et droite (voir opération concernée au chapitre "Transmission").
- le tirant anti-basculement.

Débrancher les Durit du radiateur de chauffage.

Réaliser un montage de soutien sous l'ensemble moteur-boîte.

Déposer :

- le support moteur gauche.
- le support moteur droit.
- le démarreur.

Soulever le véhicule.

Déposer l'ensemble moteur boîte de vitesses par le dessous du véhicule.

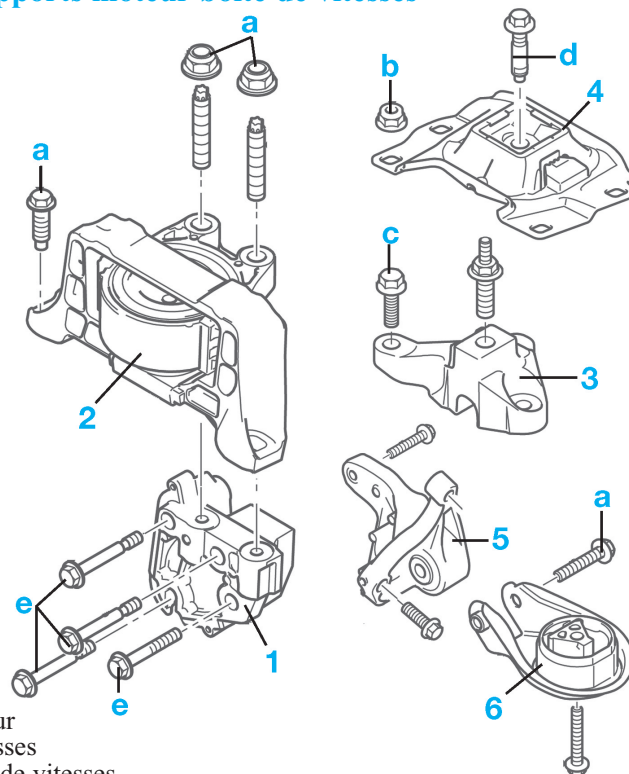
Utiliser un outil adapter pour soulever le moteur (outil Ford 303-122).

Repose

Procéder dans l'ordre inverse de la dépose, en prenant soin de respecter les points suivants :

- Remplacer systématiquement tous les écrous autofreinés et tous les joints d'étanchéité.

Supports moteur-boîte de vitesses



- a 8 daN.m
- b 4,8 daN.m
- c 9 daN.m
- d 13 daN.m
- e 5,6 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

- Respecter les couples de serrage prescrits.
- Remplacer les bagues d'étanchéité de sortie de boîte de vitesses et garnir de graisse les lèvres.
- 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.

Remise en état du moteur

Démontage

Nota :

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

Déposer le démarreur et l'alternateur.

Déposer le capteur de régime et de position vilebrequin.

Désaccoupler la boîte de vitesses du moteur.

À l'aide d'un outil de blocage approprié (Ford 303-393 et 303-393-01 F), immobiliser en rotation le volant moteur.

Déposer le mécanisme d'embrayage et le volant moteur.

Procéder à la dépose de la culasse.

Déposer les supports d'accessoires.

Déposer la pompe à eau avec son joint.

Déposer le carter inférieur, en repérant la position de ses vis de fixation.

Récupérer la roue dentée de vilebrequin avec sa clavette.

Déposer la pompe à huile (voir opération concernée).

Déposer le puits de jauge à huile.

Déposer et désassembler chaque ensemble bielle-piston, et les ranger sans les dépareiller.

Desserrer progressivement les chapeaux de paliers de vilebrequin et les déposer, avec leur coussinet et les cales de réglage du jeu axial, pour les ranger dans l'ordre (n°1 côté volant moteur). Récupérer la bague d'étanchéité du palier n°1.

Déposer le vilebrequin.

Récupérer les coussinets restés dans le bloc-cylindres.

Si nécessaire, déposer les gicleurs de fond de pistons.

Nota :

Nettoyer soigneusement l'ensemble des pièces, les plans de joint, les surfaces de contact, les vis enduites de frein filet, les canalisations de lubrification et de refroidissement. Pour les pièces réalisées en alliage léger, nous vous conseillons d'éviter de les gratter mais d'utiliser pour leur nettoyage un décapant chimique.

Procéder au contrôle des pièces et à leur remplacement en fonction de leur disponibilité en rechange.

Contrôles

Contrôler le jeu piston/axe. En cas de jeu trop important, remplacer les ensembles piston-axe.

Contrôler le jeu à la coupe des segments. En cas de jeu trop important remplacer les 4 pistons par d'autres aux cotes majorées et réaliser les cylindres en conséquence ou remplacer le bloc-cylindres.

Contrôler les bielles (équerrage, vrillage, alésages de la tête et du pied). En cas de valeurs hors tolérances sur une seule bielle, remplacer l'ensemble des bielles.

Contrôler le jeu axe de piston / bague de pied de bielle. En cas de jeu trop important, remplacer les axes avec les pistons, ou les 4 bielles. Si la bague du pied de bielle a été déposée, veiller à aligner son trou de lubrification avec celui de la bielle au remontage.

Attention :

la rectification du plan de joint supérieur du bloc-cylindres est autorisée dans le respect des tolérances prescrites.

En cas de rectification du plan de joint supérieur de bloc-cylindres, contrôler le dépassement des pistons, afin de déterminer le joint de culasse à monter en conséquence.

Contrôler l'usure des fûts du bloc-cylindres (ovalisation, conicité). Si l'usure dépasse les valeurs prescrites, il faut prévoir le réalésage des cylindres en respectant la classe des pistons ou le remplacement du bloc-cylindres.

Contrôler le jeu piston/cylindre. Dans le cas où le jeu serait trop important, monter des pistons aux cotes majorées et réaliser les cylindres ou remplacer le bloc-cylindres. Contrôler le jeu radial de chaque palier de vilebrequin et de chaque bielle, le voile du vilebrequin, l'ovalisation et la conicité des manetons et des tourillons. En cas d'usure trop importante, remplacer les coussinets ou rectifier ou remplacer le vilebrequin, en fonction des classes de coussinets.

Remontage

Reposer les gicleurs de fond de pistons (1) (Fig.46).

Monter dans le bloc-cylindres les coussinets (2) rainurés, huilés, suivant la classe déterminée pour chaque tourillon.

Placer de chaque côté du palier n°2 (côté volant moteur), les cales de réglage (3) du jeu axial avec la face rainurée côté vilebrequin (Fig.47).

Monter le vilebrequin.

Contrôler le jeu axial (Fig.48).

Monter un comparateur en bout de vilebrequin.

Agir axialement sur le vilebrequin et mesurer le jeu.

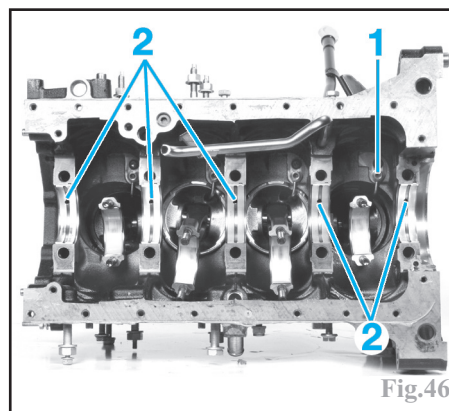


Fig.46

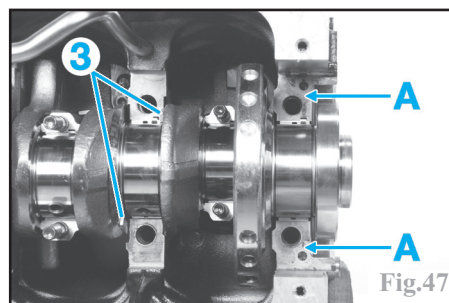


Fig.47

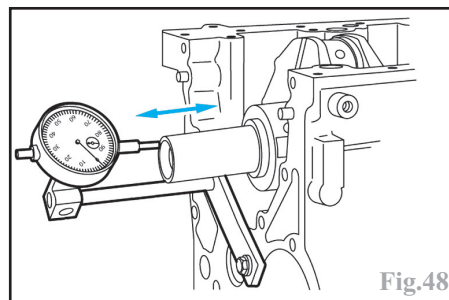


Fig.48

S'il est hors tolérance (voir "Caractéristiques") mesurer l'épaisseur des cales de jeu axial et les changer si nécessaire. Si les cales sont correctes, contrôler le vilebrequin et le bloc moteur. Déposer le vilebrequin.

Effectuer l'assemblage de chaque ensemble bielle-piston, en huilant les axes (1) (Fig.49) en respectant le sens de montage de la bielle par rapport au piston. Les repères (A) doivent se trouver du côté d'échappement et correspondent à ceux des chapeaux de bielle (Fig.50).

Utiliser des jones d'arrêt neufs (2).

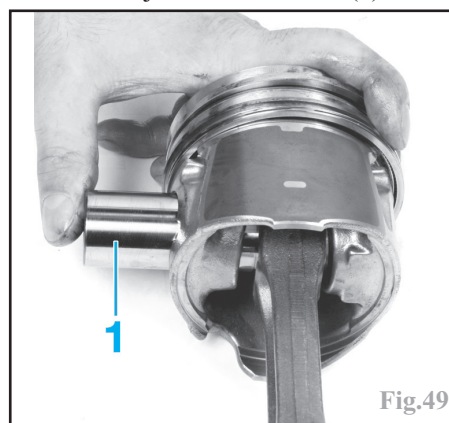
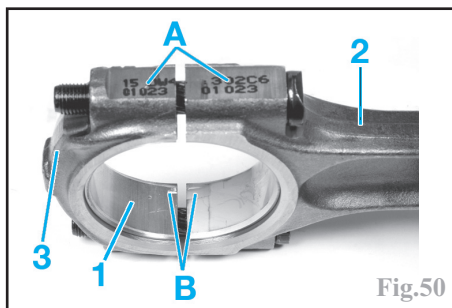
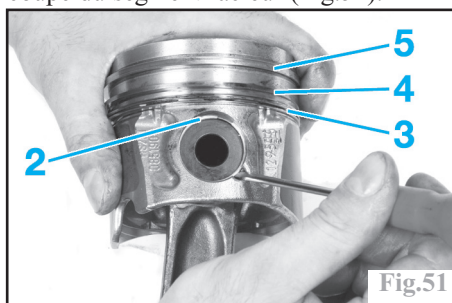


Fig.49

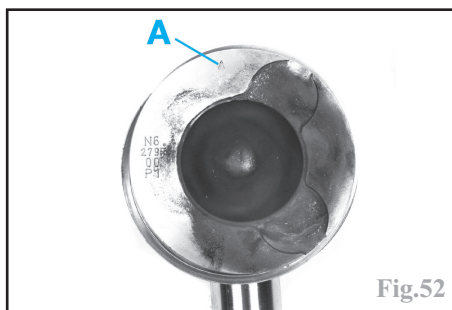


Monter les segments huilés sur les pistons en commençant par le segment racleur (3) puis celui d'étanchéité (4) et enfin le segment coup de feu (5) en plaçant les marquages "Top" vers la tête du piston. Tiercer les segments à 120°, en les décalant par rapport à l'axe de piston et à la coupe du segment racleur (Fig.51).



Monter dans leur chapeau, les coussinets (1) huilés suivant la classe déterminée pour chaque maneton. Ils doivent parfaitement être centré sur la bielle (2) et le chapeau (3). Les encoches (B) doivent être alignées et se trouver au côté opposé aux repères (A) (Fig.50).

Mettre en place chaque ensemble bielle-piston huilé et apparié dans le bloc-cylindres à l'aide d'un collier à segments (ensemble n°1 côté volant moteur) et orienter la flèche (A) côté distribution (Fig.52) (les empreintes des soupapes se trouvent côté échappement).



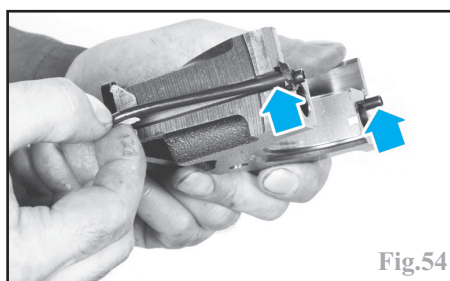
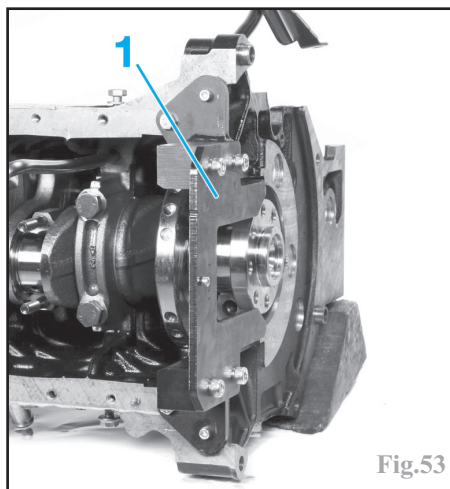
Huiler les coussinets des manetons et des tourillons.

Poser le vilebrequin sur le bloc moteur. Mettre de la pâte d'étanchéité sur la surface d'appui du palier n° 1 en (A) (Fig.47). Monter l'outil (1) (Ford 303-1057) de centrage du palier (Fig.53).

Monter les deux joints de chaque côté du palier (Fig.54).

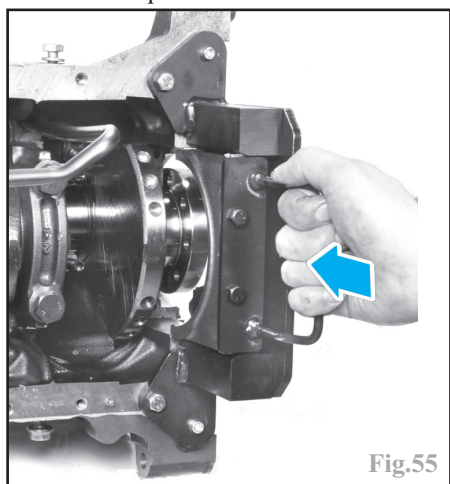
Monter la poignée sur le palier n° 1 (Fig.55).

Glisser le palier dans l'outil (1) à l'aide de la poignée en maintenant les 2 joints.

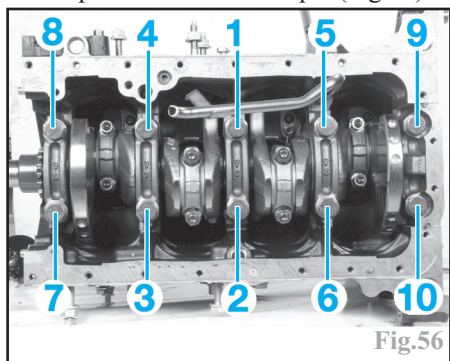


Attention :
les 2 joints ne doivent pas dépasser de plus de 5 mm.

Pré-serrer le palier n°1.



Déposer les outils
Monter les chapeaux de tourillons repérés de (2) à (5) lubrifiés et serrer les 5 paliers au couple dans l'ordre indiqué (Fig.56).

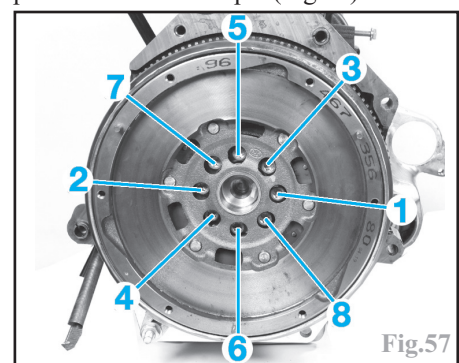


Monter les chapeaux des bielles équipées de leur coussinets après les avoir centré correctement et lubrifié.

Les serrer au couple.
S'assurer que le vilebrequin tourne librement.
Monter les joints de sortie vilebrequin neuf (outils Ford 303-395 et 303-255 côté distribution et 205-307 côté volant moteur).
Reposer (*):
-la pompe à huile avec la crépine d'aspiration d'huile.
-la pompe à eau.

Nota :
(*) Se reporter aux opérations concernées.

Appliquer un cordon d'étanchéité de 3 mm d'épaisseur sur le carter d'huile et le serrer au couple.
Poser le volant moteur et le serrer au couple dans l'ordre indiqué (Fig.57).

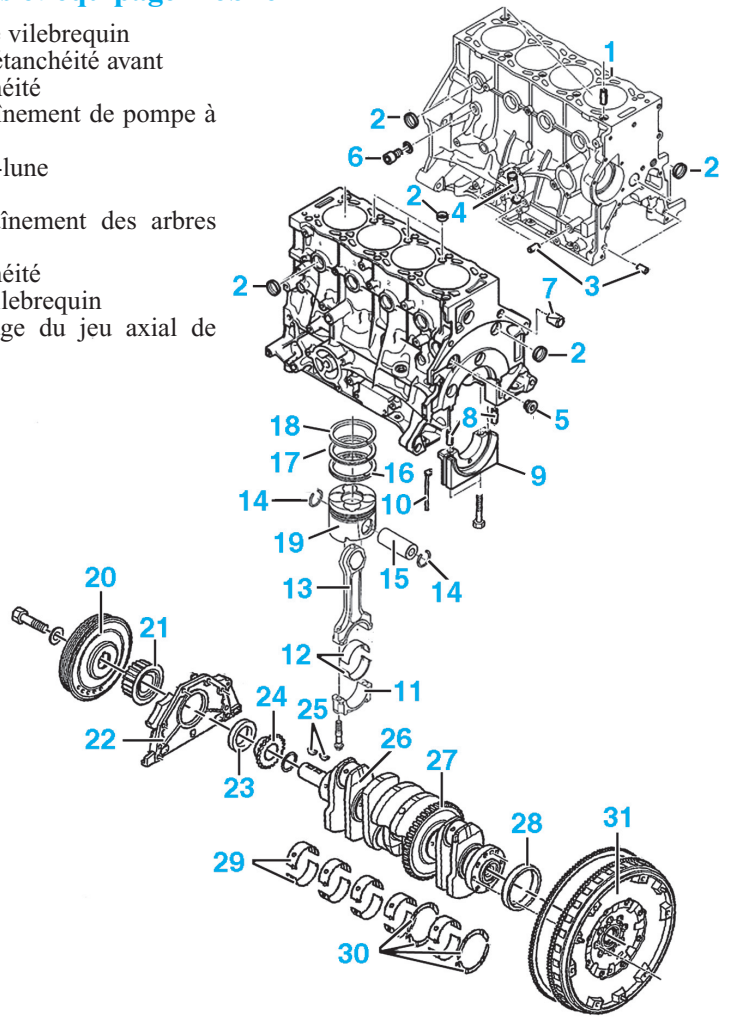


Effectuer la repose de la culasse (voir opération concernée) et des équipements moteur.

Carter-cylindres et équipement mobile

- 1 Bloc-cylindres
- 2 Bouchons
- 3 Goupilles
- 4 Embout
- 5 Bouchon fileté (15x150)
- 6 Bouchon fileté (CHC 12x150)
- 7 Douilles de centrage du carter de boîte de vitesses
- 8 Goupilles de centrage du chapeau de palier de vilebrequin
- 9 Chapeau de palier de vilebrequin
- 10 Joint de palier
- 11 Chapeau de bielle
- 12 Coussinet de bielle
- 13 Bielle
- 14 Joncs d'arrêt
- 15 Axe de piston
- 16 Segment racleur
- 17 Segment d'étanchéité
- 18 Segment coup feu
- 19 Piston
- 20 Poulie de vilebrequin

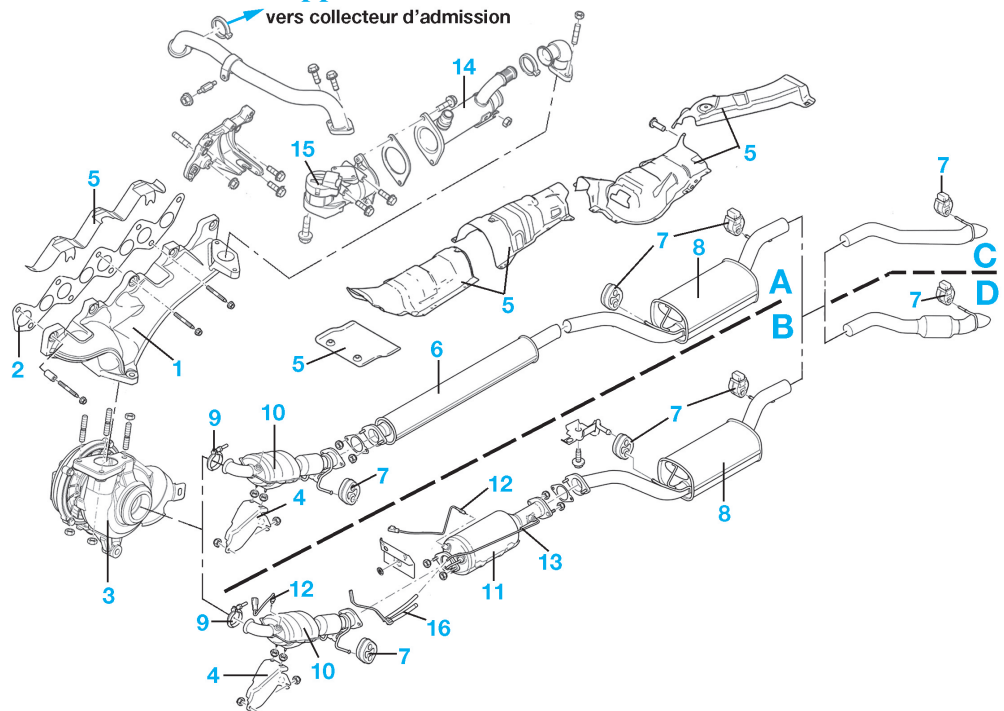
- 21 Roue dentée de vilebrequin
- 22 Porte bague d'étanchéité avant
- 23 Bague d'étanchéité
- 24 Pignon d'entraînement de pompe à huile
- 25 Clavettes demi-lune
- 26 Vilebrequin
- 27 Pignon d'entraînement des arbres d'équilibrage
- 28 Bague d'étanchéité
- 29 Coussinet de vilebrequin
- 30 Cales de réglage du jeu axial de vilebrequin
- 31 Volant moteur



Echappement

vers collecteur d'admission

- A Échappement sans FAP
- B Échappement avec FAP
- C Après février 2005
- D Avant février 2005
- 1 Collecteur d'échappement
- 2 Joint de collecteur
- 3 Turbocompresseur
- 4 Patte de renfort
- 5 Écrans thermiques
- 6 Tuyau intermédiaire
- 7 Silentblocs
- 8 Silencieux
- 9 Colliers
- 10 Catalyseur
- 11 Filtre à particule (FAP)
- 12 Sondes lambda
- 13 Canalisations de pression différentielle
- 14 Échangeur eau/EGR
- 15 Electrovanne EGR
- 16 Canalisations du capteur de pression FAP



GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE