

Moteur essence

CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Moteur essence à 4 temps, 4 cylindres en ligne disposé transversalement à l'avant du véhicule.

Distribution à 4 soupapes par cylindre commandées par deux arbres à cames en tête à calage variable continu entraînés par une chaîne.

Système de levée des soupapes variable à l'admission, commandée par un 3^e arbre à cames intermédiaire.

Système d'injection indirecte multipoint séquentielle commandée par un calculateur gérant également l'allumage.

VIS DE CULASSE

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

La culasse est serrée par 3 types de vis :

- 10 vis principales : M10 x 150.
- 2 vis côté distribution : M8 x 95.
- 1 vis extérieure côté admission : M8 x 35.

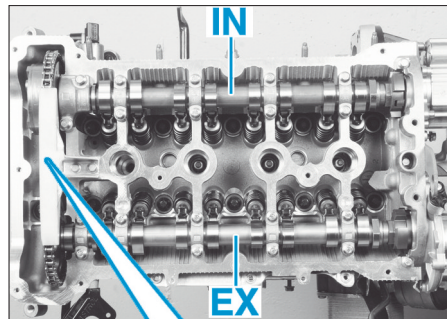


Les vis de culasse doivent être systématiquement remplacées à chaque démontage.

Moteurs

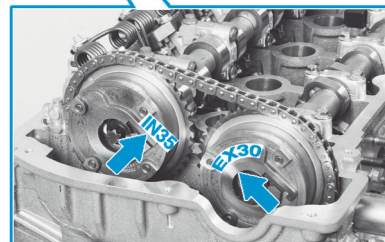
Moteur Type	EP3 8FS
Alésage x course (mm)	77 x 75
Cylindrée (cm ³)	1397
Rapport volumétrique	10/1
Puissance maxi :	
- CEE (kW)	70
- DIN (Ch)	95
Régime à la puissance maxi (tr/min) :	6 000
Couple maxi (daN.m)	13
Régime au couple maxi (tr/min) :	4 000

ARBRES À CAMES



REPÈRES DES ARBRES À CAMES

IN. Admission
EX. Echappement



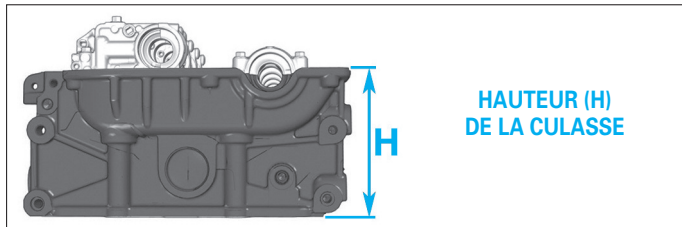
Culasse

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Hauteur de la culasse : 131,58 ± 0,075 mm.

Hauteur de la culasse minimum après réparation : 131,28 ± 0,05 mm.

Défaut maxi de planéité : 0,05 mm.

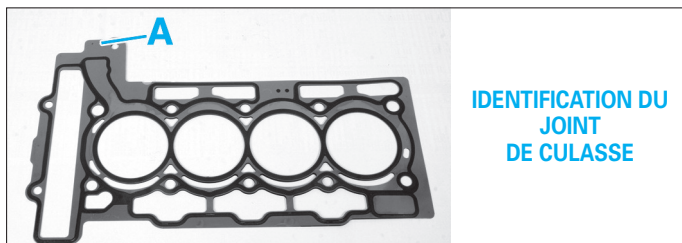


HAUTEUR (H) DE LA CULASSE

JOINT DE CULASSE

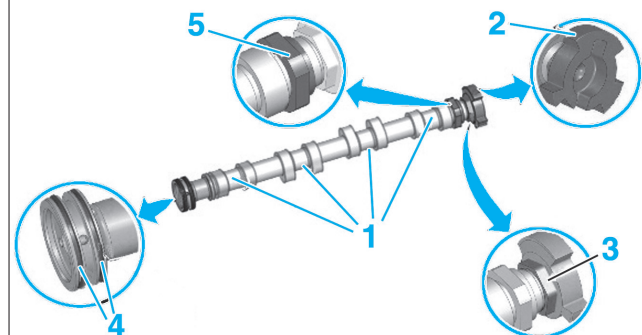
Il existe 2 épaisseurs de joint de culasse (mm) :

- Avec perçage en (A) : 1,03.
- Sans perçage en (A) : 1,34.



IDENTIFICATION DU JOINT DE CULASSE

CONSTITUTION D'UN ARBRE À CAMES



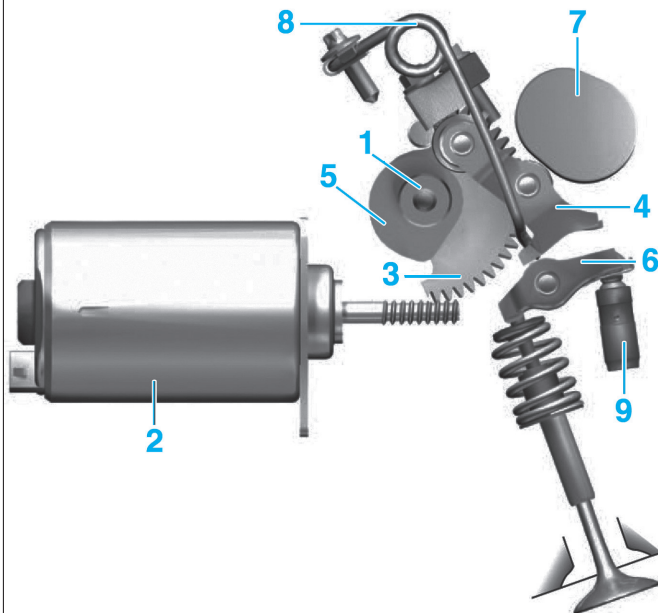
1. Came de calage d'arbre à cames
2. Cible du capteur de position d'arbre à cames
3. Hexagone de rotation d'arbre à cames (27 mm)
4. Rainures de positionnement des joints d'étanchéité d'arbre à cames
5. Zone de calage de l'arbre à cames.

Angle de déphasage :
 - Admission : $35,5 \pm 0,5^\circ$.
 - Echappement : $30,5 \pm 0,5^\circ$.
 Levée nominale des cames :
 - Admission : 5,66 mm.
 - Echappement : 5,15 mm.
 Diamètre des tourillons : 24 (-0,4 / -0,6) mm.
 Diamètre des paliers de la culasse : 24 (0 / + 0,1) mm.
 Jeu axial de l'arbre à cames : entre 0,065 et 0,159 mm.

ARBRE À CAMES INTERMÉDIAIRE

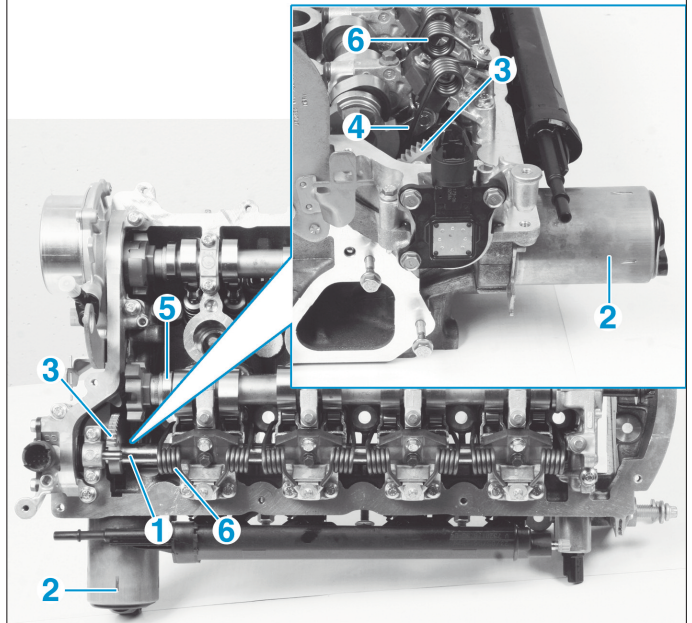
L'arbre à cames intermédiaire (1), commandé par un moteur électrique (2) via un pignon (3), agit sur la position du levier intermédiaire (4) avec les cames (5). Le levier (4), dont le profil particulier de sa surface d'appui sur le linguet (6), permet de faire varier la longueur du bras de levier qu'il exerce sur celui-ci par rapport à l'arbre à cames (7). Ce système permet une variation de 0,2 mm à 9,5 mm d'ouverture des soupapes d'admission.

SYSTÈME D'OUVERTURE VARIABLE DES SOUPAPES D'ADMISSION



1. Arbre à cames intermédiaire
2. Moteur électrique de commande de l'arbre à cames intermédiaire
3. Pignon
4. Levier intermédiaire de commande d'ouverture variable des soupapes d'admission
5. Cames de l'arbre à cames intermédiaire
6. Linguet
7. Arbre à cames d'admission
8. Ressort angulaire du levier intermédiaire
9. Butée hydraulique

IDENTIFICATION DES ÉLÉMENTS



1. Arbre à cames intermédiaire
2. Moteur électrique de commande de l'arbre à cames intermédiaire
3. Pignon
4. Levier intermédiaire de commande d'ouverture variable des soupapes d'admission
5. Arbre à cames d'admission
6. Ressort angulaire du levier intermédiaire

Jeu axial de l'arbre excentrique : entre 0,5 et 3,7 mm.
 Jeu radial de l'arbre excentrique : $0,04 \pm 0,02$ mm
 Levée nominale des cames : 14,47 mm

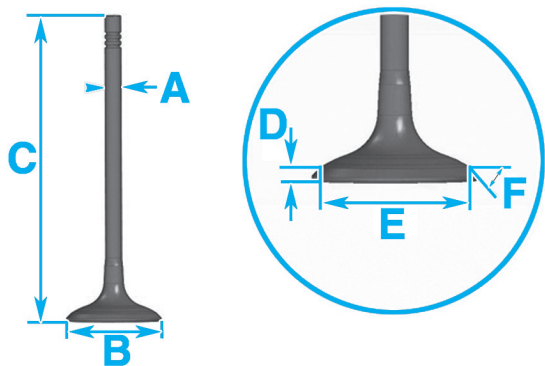
SOUPAPES

16 soupapes en tête commandées par les arbres à cames via des linguets à rouleaux en appuis sur des butées hydrauliques à rattrapage de jeu. Les soupapes sont en acier avec une fixation à trois gorges.

Caractéristiques des soupapes

Soupapes	Admission		Échappement		
	Mesure	Cote nominale (mm)	Tolérance (mm)	Cote nominale (mm)	Tolérance (mm)
Ø A		4,968	$\pm 0,0075$	4,96	$\pm 0,0075$
Ø B		30	$\pm 0,05$	25,1	$\pm 0,2$
C		97,03	—	25,1	$\pm 0,2$
D		2,45	—	2,65	$\pm 0,15$
Ø E		26,758	—	21,35	—
F		$44^\circ 20'$	$\pm 0^\circ, 10'$	$44^\circ 20'$	$\pm 0^\circ, 10'$

CARACTÉRISTIQUES DES SOUPAPES



JEU AUX SOUPAPES

Pas de réglage, rattrapage du jeu par montage de butées hydrauliques.

RESSORTS DE SOUPAPES

Le sens de montage des ressorts de soupapes est indiqué par un marquage de peinture du côté culasse.

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

Ø du fil du ressort : 3,25 mm.

Longueur libre des ressorts : 42 mm.

Longueur des ressorts sous une charge de 23,5 daN : 34,2 mm.

Longueur des ressorts sous une charge de 52,2 daN : 25,2 mm.

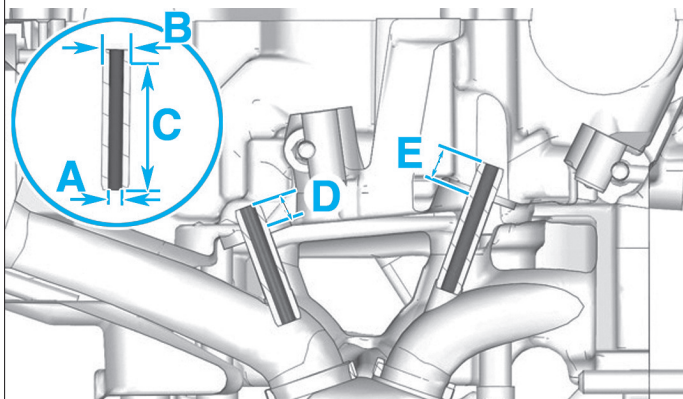
GUIDES DE SOUPAPES

Guides emmanchés en force dans la culasse.

Guide de soupape

Cotes (mm)	Admission	Echappement
Ø intérieur (A) :	4,5 ± 0,1	4,6 (0 / - 0,2)
- Cote nominale		
- Cote réparation	4,9	
Ø extérieur (B) :		
- Cote nominale	9,137 (0 / - 0,009)	9 (+ 0,037 / + 0,028)
- Cote réparation 1		9,1 (+ 0,037 / + 0,028)
- Cote réparation 2	9,237 (0 / - 0,009)	9,2 (+ 0,037 / + 0,028)
Longueur (C)	41 ± 0,25	44,5 ± 0,25
Hauteur (D)	12,75 ± 0,35	—
Hauteur (E)	—	11,35 ± 0,35

GUIDES DE SOUPE

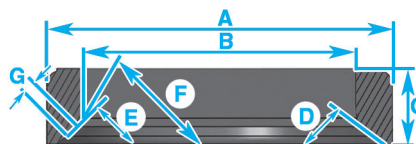


SIÈGES DE SOUPAPES

Les sièges de soupapes d'admission et d'échappement sont remplaçables par montage à la presse.

Siège de soupape

Cotes (mm et degré)	Admission	Echappement
Ø extérieur (A) :	26,2 ± 0,15	21,8 ± 0,15
Ø intérieur (B) :		
- Cote nominale	30,27 (0 / - 0,016)	25,57 (0 / - 0,016)
- Cote réparation 1	30,47 (0 / - 0,016)	25,77 (0 / - 0,016)
- Cote réparation 2	30,67 (0 / - 0,016)	25,97 (0 / - 0,016)
Hauteur du siège (C)		
- Cote nominale	5,7 (0 / - 0,1)	6 (0 / - 0,1)
- Cote réparation 1	5,9 (0 / - 0,1)	6,2 (0 / - 0,1)
- Cote réparation 2	6,1 (0 / - 0,1)	6,4 (0 / - 0,1)
Angle (D)	37°	35°
Angle (E)		45°
Angle (F)		60°
Largeur de la portée (G)	1,25 ± 0,2	1,2 (- 0,1 / + 0,2)



SIÈGE DE SOUPE

BUTÉES HYDRAULIQUES

Butées servant d'appui aux culbuteurs à rouleur actionnant les soupapes. Elles compensent automatiquement le jeu de fonctionnement entre les culbuteurs à rouleur, les arbres à cames et les soupapes.



Les butées hydrauliques des soupapes d'admission ont des longueurs différentes de celles d'échappement.

Butées hydrauliques

Cotes (mm)	Admission	Echappement
Longueur mini	38,05	28,37
Longueur maxi	38,95	29,27
Ø	12 (0 / - 0,011)	12 (0 / - 0,011)

LEVIER INTERMÉDIAIRE DE LEVÉE VARIABLE DES SOUPAPES D'ADMISSION

Les leviers intermédiaires de levée variable (1) possèdent 6 classes de 0 à 5 qui sont gravées en (2). Elles sont déterminées par la longueur (L) du levier. Les classes extrêmes 0 et 5 ne sont pas disponibles en pièces de rechange.

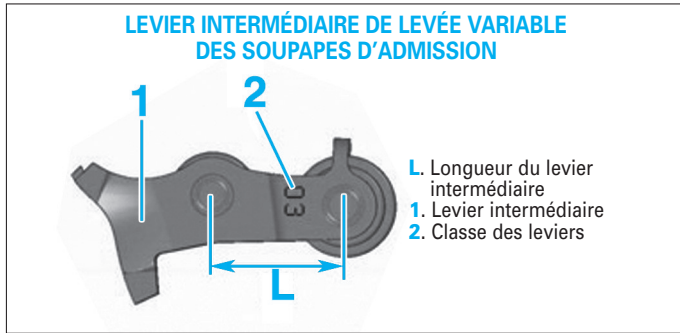


Si une classe équipée de 8 leviers intermédiaires a une ou plusieurs pièces défectueuses, l'ensemble des 8 leviers intermédiaires doit être remplacé par 8 pièces de classe identique.

Si la classe des leviers à remplacer est 0 ou 5, l'ensemble des 8 leviers intermédiaires doit être remplacé par 8 pièces de la classe la plus proche (respectivement les classes 1 ou 4).



Dans tous les cas, les 8 leviers doivent être de la même classe.
Jeu radial du rouleur : entre 0,007 à 0,037 mm.
Jeu axial du rouleur : entre 0,2 à 0,75 mm.



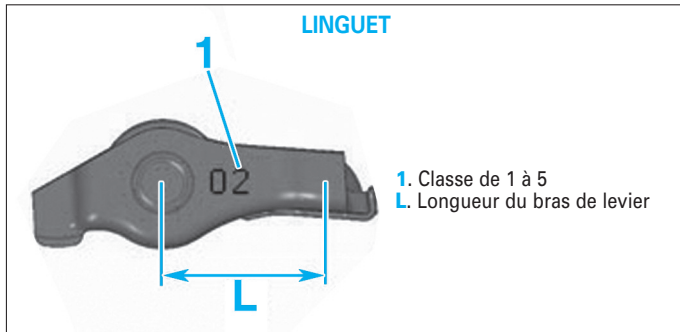
LINGUETS DE COMMANDE DES SOUPAPES

Les linguets d'admissions possèdent 5 classes de fabrication de 1 à 5. La classe est gravée en (1) sur le linguet. Elles sont déterminées en fonction de la longueur (L).

En cas de remplacement d'un linguet d'admission, respecter sa classe d'origine.

En cas de remplacement d'un ou plusieurs linguets d'échappement, des linguets de n'importe quelle classe peuvent être montés indifféremment.

Jeu radial du rouleau de linguet : entre 0,007 et 0,037 mm.
Jeu axial du rouleau de linguet : 0,2 mini.



Bloc-cylindres et équipages mobiles

BLOC-CYLINDRES

Carter en aluminium de type "bed-plate" rigidifié par des nervures. Le carter-cylindres est en deux parties. Il est en effet accompagné d'un carter chapeaux, lui aussi en aluminium. Ce dernier enserre le vilebrequin. Il comporte 5 paliers de vilebrequin. Cylindre n° 1 côté boîte de vitesses.

CARTER-PALIER DE VILEBREQUIN

Le vilebrequin est maintenu sur le bloc-cylindres à l'aide d'un carter palier formant un ensemble avec les 5 paliers de vilebrequin.

VILEBREQUIN

Le vilebrequin est coulé, et comporte quatre contrepoids.
Ø des tourillons : 45 mm.
Il est composé de :
- 4 masselottes
- 5 paliers.

JEU DE COUSSINETS DE PALIER DE TOURILLONS

Les coussinets supérieurs (côté bloc-cylindres) sont rainurés et comportent un trou de graissage.
Les coussinets inférieurs sont lisses et ne comportent pas de trou de graissage. Ces coussinets sont identifiés par une touche de peinture.
Sens de montage :
- coussinets rainurés côté bloc-cylindres (coussinets supérieurs)
- coussinets lisses côté carter-chapeaux de paliers (coussinets inférieurs).
Épaisseur (mm) des coussinets inférieurs et supérieurs Jusqu'à fin février 2009 :
- Bleu : 1,821 à 1,825.
- Noir : 1,825 à 1,829.

- Vert : 1,829 à 1,833
 - Jaune : 1,833 à 1,837
 - Orange : 1,837 à 1,841
- Épaisseur (mm) des coussinets inférieurs et supérieurs à partir de début mars 2009 :
- Bleu : 1,818 à 1,822.
 - Noir : 1,822 à 1,826.
 - Vert : 1,826 à 1,830.
 - Jaune : 1,830 à 1,834.
 - Orange : 1,834 à 1,838.

JEU AXIAL DU VILEBREQUIN

Le jeu axial n'est pas réglable, il n'existe qu'une seule épaisseur de cale de jeu axial située de chaque côté du palier n° 2.

VOLANT MOTEUR

Volant moteur simple intégrant la couronne de démarreur en acier et fixé par 6 vis.
La cible du capteur de PMH est dissociée du volant moteur.

BIELLES

Bielles en acier forgé, à section en "I", avec chapeaux obtenus par rupture. Lors du démontage, repérer les demi-coussinets. Il existe une seule classe de demi-coussinets de bielles.

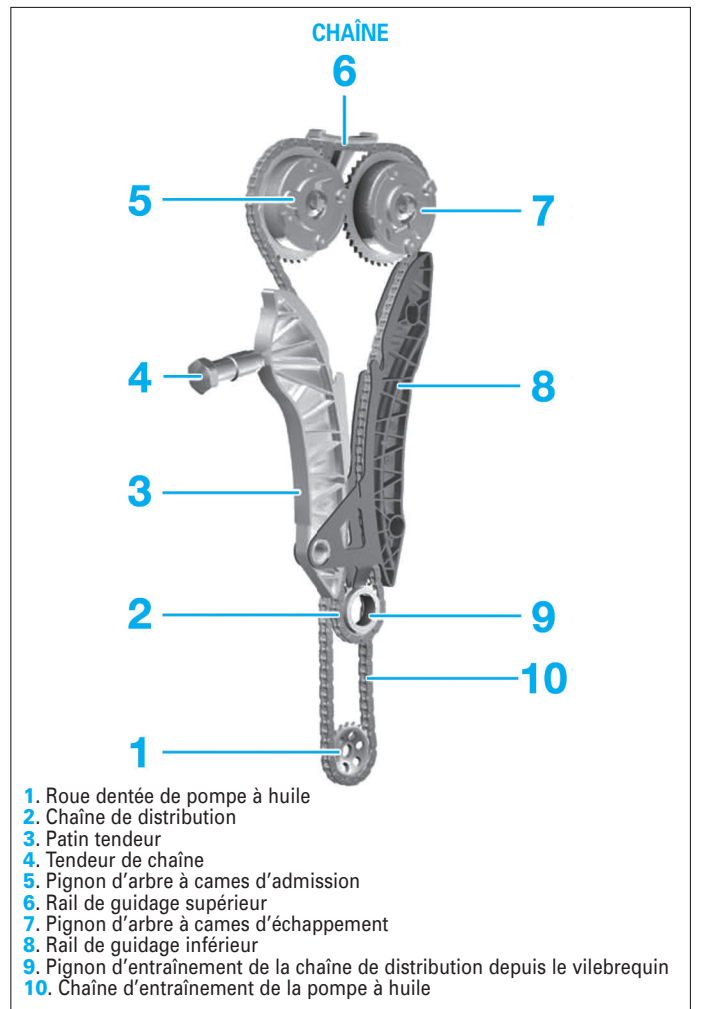
PISTONS

Pistons en alliage d'aluminium au silicium avec empreintes des têtes de soupapes.

Les pistons sont livrés avec leurs bielles, axes et segments ; étant appariés entre eux, ne pas les mélanger.

SEGMENTS

Au nombre de trois par piston : un segment coup de feu, un segment d'étanchéité et un segment racleur.



Distribution

DESCRIPTIF DU SYSTÈME

Deux arbres à cames en tête entraînés par l'intermédiaire de la chaîne de distribution.

Tension de la chaîne assurée automatiquement par un galet tendeur.

Distribution à calage variable en continu (VVT : Variable Valve Timing).

Système de levée des soupapes variable à l'admission, commandée par un arbre à cames intermédiaire.

CHAÎNE

Chaîne simple à rouleaux, patin tendeur avec rail de guidage en matière plastique et tendeur hydraulique.

Le module de transmission est inséré par le haut comme un ensemble compact dans le carter de distribution où il est vissé.

L'entraînement de la pompe à huile est vissé séparément.

Lubrification

DESCRIPTIF DU SYSTÈME

Lubrification sous pression par pompe à huile entraînée par une chaîne reliée au vilebrequin par des pignons. Le circuit de lubrification est composé d'un radiateur d'huile, d'un filtre et quatre gicleurs d'huile pour le refroidissement des fonds de pistons qui sont logés dans le bloc-cylindres.

POMPE À HUILE

Circuit de lubrification à circulation sous pression, la pompe est fixée sur le côté du bloc moteur et entraînée par une chaîne depuis le vilebrequin.

Pression d'huile à 80 °C :

- 2 bars à 1 000 tr/min
- 3,2 bars à 2 000 tr/min
- 3,2 bars à 4 000 tr/min.

Refroidissement

DESCRIPTIF DU SYSTÈME

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

Le circuit comporte principalement, une pompe à eau, un radiateur de refroidissement et un autre de chauffage, un vase d'expansion, un thermostat piloté, un échangeur eau/huile et un motoventilateur.

POMPE À EAU

Pompe à eau logée côté distribution et entraînée par une roue à friction en appui sur la poulie de vilebrequin et la poulie de pompe à eau.

VASE D'EXPANSION

Le vase est situé sur la joue d'aile droite.

Alimentation en air

DESCRIPTIF DU SYSTÈME

Alimentation en air par simple aspiration et passage d'air forcé. Le dosage d'air d'admission est réalisé avec le système de levée variable des soupapes d'admission conjointement au calage variable des arbres à cames d'admissions et d'échappement. Le circuit d'air est constitué d'un filtre à air et d'un boîtier papillon motorisé. Celui-ci ne sert qu'à maintenir une dépression suffisante (50 mbar) dans la tubulure d'admission pour permettre le recyclage des vapeurs de carburant et d'huile. Il peut être également utilisé en mode dégradé en cas de défaillance du système de levée variable des soupapes.



Ce moteur est équipé d'une pompe à dépression pour offrir une dépression suffisante au servofrein.

FILTRE À AIR

Filtre à air sec à élément interchangeable situé à l'arrière du moteur sous le compartiment d'auvent.

Alimentation en carburant

CARACTÉRISTIQUES DU SYSTÈME

Circuit d'alimentation en carburant à injection indirecte et rampe commune constitué principalement d'un filtre à carburant, d'une pompe d'alimentation immergée, d'une rampe commune et d'injecteurs commandés électroniquement par le calculateur de gestion moteur.

L'ensemble pompe/jauge à carburant forme un ensemble indissociable. Il intègre également le filtre à carburant, le régulateur de pression et un clapet anti-retour qui maintient une pression résiduelle dans le circuit.

JAUGE À CARBURANT/POMPE D'ALIMENTATION BASSE PRESSION CARBURANT

Marque/type : Bosch EKP.

Résistance de la jauge à carburant : 50 à 350 Ω.

Pression régulée : 3,5 bars.

CANISTER

Le canister est un récipient à l'intérieur duquel se trouve un filtre à charbon actif qui se place entre le réservoir et l'électrovanne de purge de canister.

Celui-ci a pour but d'absorber les vapeurs de carburant régnant dans le réservoir et d'éviter les dispersions de vapeurs de carburant dans l'atmosphère.

Le canister libère les vapeurs de carburant par le biais d'une électrovanne dans la tubulure d'admission à certains états de charge du moteur.

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

CALCULATEUR

Les principales caractéristiques de cette gestion moteur résident sur :

- Un allumage statique à une bobine crayon par cylindre.
- Une injection de carburant indirecte.
- Un déphasage des arbres à cames (admission et échappement).
- Une levée des soupapes d'admission variable.

Le calculateur de gestion moteur, implanté dans le compartiment moteur, est accolé à la batterie dans un boîtier plastique. Il comporte deux connecteurs (CH et CM1) à brochage numérique et un connecteur (CME) à brochage alphanumérique.



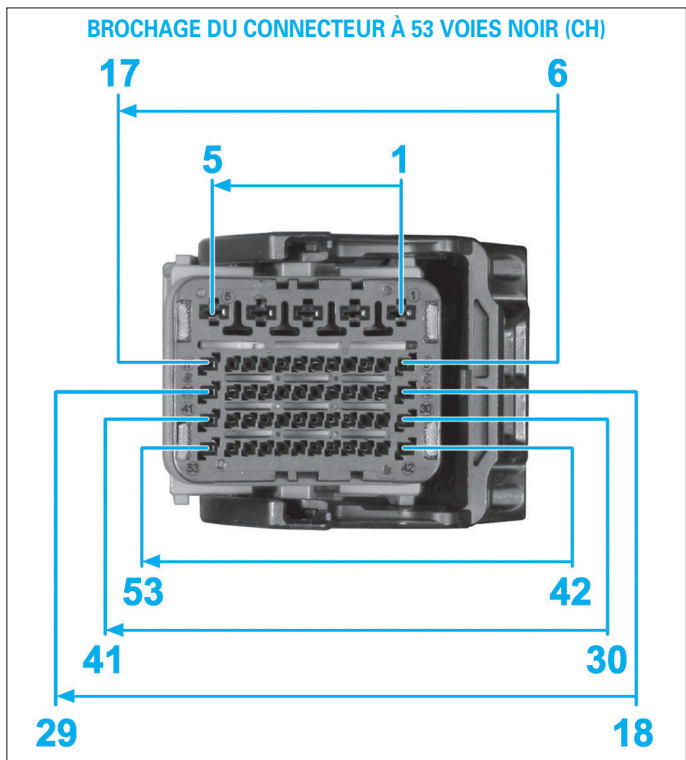
L'intervention d'un calculateur de gestion moteur entre deux véhicules se traduit par l'impossibilité de démarrer les véhicules. Il est nécessaire d'utiliser un outil de diagnostic approprié en cas de remplacement du calculateur de gestion moteur et d'utiliser le code d'accès du boîtier de servitude intelligent (inscrit sur la carte confidentielle client).

Marque et type : BOSCH MEV 17.4.

Résistance : 124 Ω entre les voies 40 et 52 du connecteur CH.

Affectation des voies du connecteur à 53 voies noir (CH)

Voies	Affectations
1	Alimentation après contact via le relais R2
2	Alimentation après contact via le relais R3
3 et 4	Masse
5	Alimentation après contact via le relais R1
6	Alimentation après contact via le relais R2
7	Non utilisée
8	Commande par la masse du relais d'injection
9	Non utilisée
10	Information moteur tournant
11	Commande par la masse du relais de puissance calculateur gestion moteur
12	Commande par la masse du relais de 1 ^{re} vitesse du motoventilateur
13	Commande par la masse du relais de 2 ^e vitesse du motoventilateur
14 à 18	Non utilisées
19	Ligne de réveil (pour le multiplexage)
20	Non utilisée
21	Alimentation du pressostat de climatisation
22	Signal de l'état de la pédale de frein
23 à 25	Non utilisées
26	Ligne de retour pour diagnostic du motoventilateur
27	Autorisation de la commande du démarreur (par mise à la masse)
28	Commande par la masse du relais principal R1
29	Non utilisée
30	Alimentation après contact via le relais R2
31 et 32	Non utilisées
33	Signal du pressostat de climatisation
34	Signal de position de pédale d'accélérateur (capteur n° 2)
35	Signal de position de pédale d'accélérateur (capteur n° 1)
36	Signal du point dur de la pédale d'accélérateur
37	Non utilisée
38	Pilotage de la régulation de l'alternateur
39	Signal de l'état de la pédale d'embrayage
40	Ligne high du réseau CAN
41 à 43	Non utilisées
44	Masse du capteur n° 2 de pédale d'accélérateur
45	Masse du capteur de pression de réfrigération
46	Alimentation du capteur de pédale d'accélérateur
47	Masse du capteur n° 1 de pédale d'accélérateur
48 à 51	Non utilisées
52	Ligne low du réseau CAN
53	Masse



Affectation des voies du connecteur à 53 voies marron (CM1)

Voies	Affectations
1	Commande négative du moteur de levée de soupapes
2	Commande positive du moteur de levée de soupapes
3 et 4	Non utilisées
5	Alimentation commune des bobines d'allumage et des injecteurs
6	Commande par la masse de l'électrovanne de purge canister
7	Masse du capteur d'arbre à cames n° 2
8	Masse du capteur de régime moteur
9	Non utilisée
10	Signal n° 1 de position du papillon motorisé
11	Signal n° 2 de position du papillon motorisé
12 et 13	Non utilisées
14	Masse de la sonde de température d'eau moteur
15	Signal "courant de pompage" de la sonde Lambda proportionnelle amont
16	Signal de la résistance de compensation de la sonde Lambda proportionnelle amont
17	Alimentation commune (électrovanne de purge canister et résistances chauffantes : vapeurs d'huile, sonde Lambda amont et aval)
18	Commande par la masse du chauffage de la sonde Lambda aval
19	Non utilisée
20	Signal du capteur de niveau d'huile
21	Signal du capteur de pression d'air d'admission
22	Non utilisée
23	Signal du capteur de température d'air d'admission
24	Signal de la sonde Lambda aval
25	Masse de la sonde Lambda aval
26	Masse des potentiomètres du papillon motorisé
27	Signal (-) de la sonde Lambda proportionnelle amont
28	Signal (+) de la sonde Lambda proportionnelle amont
29	Non utilisée
30	Commande par la masse du chauffage de la sonde Lambda proportionnelle amont
31	Masse du capteur de niveau d'huile
32	Signal de la sonde de température d'eau moteur
33 et 34	Signal du capteur de cliquetis
35	Non utilisée
36	Alimentation du papillon motorisé

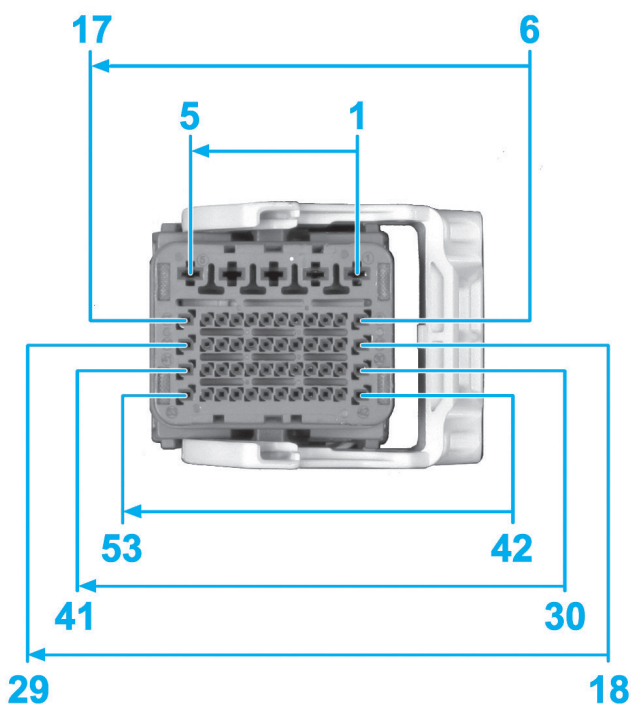
37	Alimentation du capteur de pression et de température d'air d'admission
38	Alimentation du capteur d'arbre à cames n° 2
39	Alimentation du capteur de régime moteur
40	Non utilisée
41	Alimentation commune (thermostat piloté, électrovannes de distribution variable)
42	Non utilisée
43	Masse du capteur de pression et de température d'air d'admission
44	Non utilisée
45	Commande par la masse de l'injecteur du cylindre n° 1
46	Non utilisée
47	Commande par la masse de l'injecteur du cylindre n° 2
48	Commande par la masse de l'injecteur du cylindre n° 3
49	Commande par la masse du thermostat piloté
50 à 53	Non utilisées

E4	Entrée n° 1 pour le capteur de position des soupapes
F1	Non utilisée
F2	Signal du manocontact d'huile
F3	Masse du capteur de position des soupapes
F4	Non utilisée
G1	Commande par la masse de l'électrovanne de distribution variable n° 2
G2	Commande par la masse de la bobine d'allumage du cylindre n° 1
G3	Commande par la masse de la bobine d'allumage du cylindre n° 4
G4	Commande (+) du papillon motorisé
H1	Commande par la masse de l'électrovanne de distribution variable n° 1
H2	Commande par la masse de la bobine d'allumage du cylindre n° 3
H3	Commande par la masse de la bobine d'allumage du cylindre n° 2
H4	Commande (-) du papillon motorisé

GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

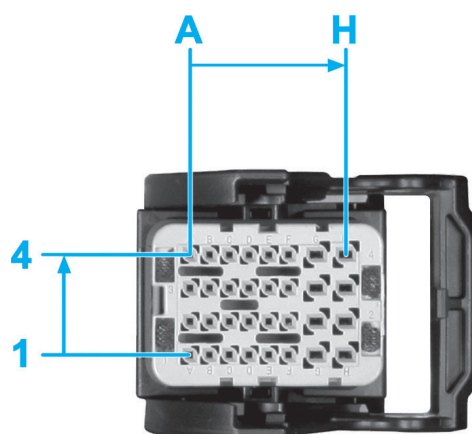
BROCHAGE DU CONNECTEUR À 53 VOIES MARRON (CM1)



Affectation des voies du connecteur à 32 voies gris (CME)

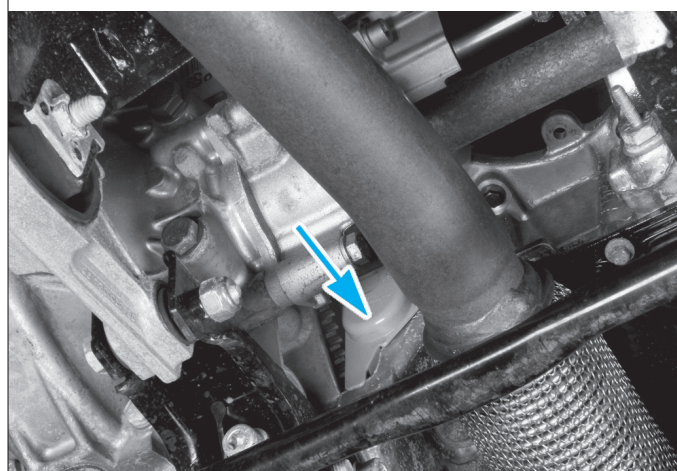
Voies	Affectations
A1	Non utilisée
A2	Signal du capteur d'arbre à cames n° 1
A3	Signal du capteur de régime moteur
A4	Signal n° 2 du capteur de position des soupapes
B1	Commande par mise à la masse de l'injecteur du cylindre n° 4
B2	Signal du capteur d'arbre à cames n° 2
B3	Masse du capteur d'arbre à cames n° 1
B4	Signal n° 1 du capteur de position des soupapes
C1 et C2	Non utilisées
C3	Alimentation du capteur d'arbre à cames n° 1
C4	Non utilisée
D1 et D2	Non utilisées
D3	Horloge de synchronisation du capteur de position des soupapes
D4	Alimentation du capteur de position des soupapes
E1 et E2	Non utilisées
E3	Entrée n° 2 pour le capteur de position des soupapes

BROCHAGE DU CONNECTEUR À 32 VOIES GRIS (CME)



CAPTEUR DE VILEBREQUIN

IMPLANTATION DU CAPTEUR DE VILEBREQUIN



Le capteur de vilebrequin est implanté à l'arrière du moteur sous le démarreur, en face d'une cible placée derrière le volant moteur. Il fonctionne sur le principe de l'effet Hall.

Affectation des voies :

- Voie 1 : alimentation (5 volts).
- Voie 2 : masse.
- Voie 3 : signal.

Résistances :

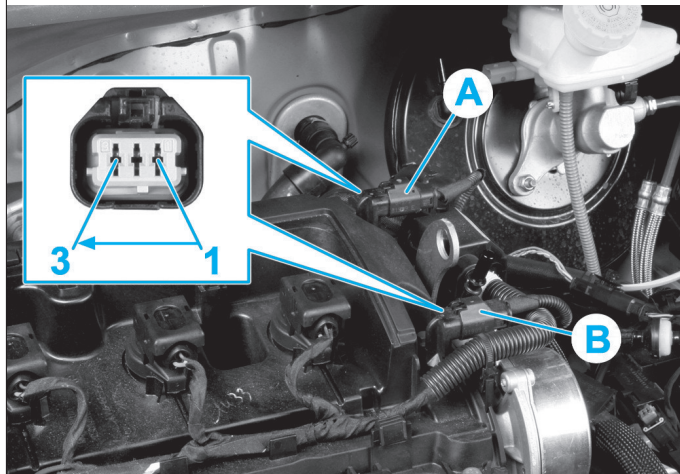
- Entre les voies 1(+) et 2 : 266 kΩ.
- Entre les voies 1 et 2(+) : 261,5 kΩ.
- Entre les voies 1(+) et 3 : 572 kΩ.
- Entre les voies 1 et 3(+) : ∞.
- Entre les voies 2(+) et 3 : 297,6 kΩ.
- Entre les voies 2 et 3(+) : ∞.

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE

CAPTEURS D'ARBRES À CAMES

IMPLANTATION ET BROCHAGE DES CAPTEURS D'ARBRES À CAMES



A. Capteur d'arbre à cames d'admission –
B. Capteur d'arbre à cames d'échappement.

Le capteur d'arbre à cames d'admission et le capteur d'arbre à cames d'échappement sont implantés sur le côté gauche de la culasse. Ils fonctionnent sur le principe de l'effet Hall.

Affectation des voies :

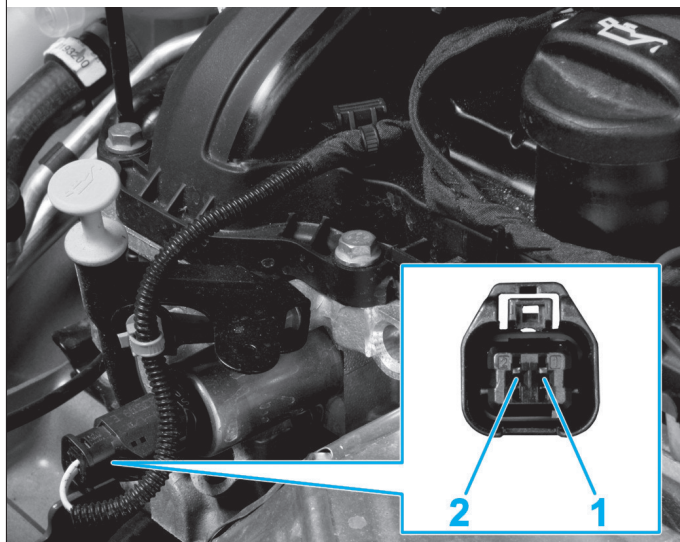
- Voie 1 : alimentation (5 volts).
- Voie 2 : signal.
- Voie 3 : masse.

Résistances :

- Capteur d'arbres à cames, côté admission :
 - entre les voies 1(+) et 2 : 519,5 k Ω ,
 - entre les voies 1 et 2(+): ∞ ,
 - entre les voies 1(+) et 3 : 277 k Ω ,
 - entre les voies 1 et 3(+): 261 k Ω ,
 - entre les voies 2(+) et 3 : ∞ ,
 - entre les voies 2 et 3(+): 241,9 k Ω .
- Capteur d'arbres à cames, côté échappement :
 - entre les voies 1(+) et 2 : 492,2 k Ω ,
 - entre les voies 1 et 2(+): ∞ ,
 - entre les voies 1(+) et 3 : 270,5 k Ω ,
 - entre les voies 1 et 3(+): 250,7 k Ω ,
 - entre les voies 2(+) et 3 : ∞ ,
 - entre les voies 2 et 3(+): 222,1 k Ω .

ELECTROVANNES DE DISTRIBUTION VARIABLE

IMPLANTATION DE L'ÉLECTROVANNE DE DISTRIBUTION VARIABLE À L'ÉCHAPPEMENT



2 1

Le déphasage des deux arbres à cames (admission et échappement) est réalisé hydrauliquement grâce à deux électrovannes.

Elles sont implantées du côté droit du moteur, à l'avant pour l'échappement et à l'arrière pour l'admission.

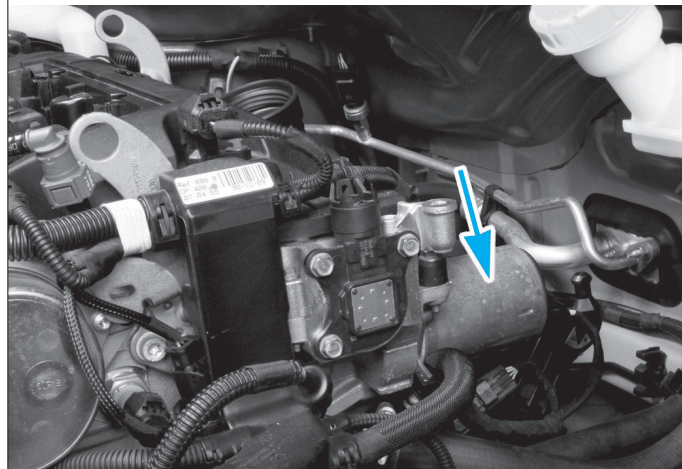
Affectation des voies :

- Voie 1 : alimentation après contact (tension batterie).
- Voie 2 : commande par la masse.

Résistance : 8,1 Ω entre les voies de l'électrovanne de distribution variable.

MOTEUR DE LEVÉE DES SOUPAPES D'ADMISSION

IMPLANTATION DU MOTEUR DE LEVÉE DES SOUPAPES D'ADMISSION



La levée de soupape permet de faire varier la quantité d'air admis dans le cylindre sans utiliser le boîtier papillon motorisé et de manière plus précise.

Le moteur de levée des soupapes d'admission est implanté à l'arrière gauche de la culasse.

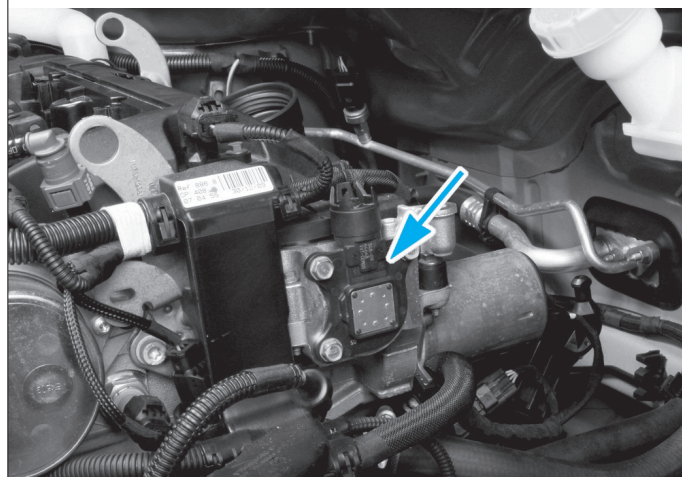
Affectation des voies :

- Voie 1 : commande négative du moteur.
- Voie 2 : commande positive du moteur.

Résistance : 0,3 Ω entre les voies du moteur.

CAPTEUR DE POSITION DES SOUPAPES D'ADMISSION

IMPLANTATION DU CAPTEUR DE POSITION DES SOUPAPES D'ADMISSION



Le capteur de position de soupape d'admission informe le calculateur de gestion moteur de la position angulaire de l'arbre à cames intermédiaire. Le calculateur de gestion moteur en déduit la valeur de levée des soupapes et compare cette information à celle de la position de pédale d'accélérateur ainsi qu'à celle des capteurs d'arbre à cames.

La cible du capteur, constituée d'un aimant permanent, délivre 2 signaux sous l'influence du champ magnétique. Le premier signal donne la valeur de l'angle de déphasage de l'arbre à cames intermédiaire allant de 0 à 180°. Le second signal confirme le premier en indiquant l'angle de 180 à 0°.

Il est implanté à gauche de la culasse.

GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE

Affectation des voies :

- Voie 1 : entrée du signal n° 1 de position d'arbre à cames.
- Voie 2 : non utilisée.
- Voie 3 : signal n° 1 de sortie de position de l'arbre à cames intermédiaire.
- Voie 4 : non utilisée.
- Voie 5 : masse.
- Voie 6 : alimentation (5 volts).
- Voie 7 : entrée du signal n° 2 de position d'arbre à cames intermédiaire.
- Voie 8 : horloge de synchronisation.
- Voie 9 : signal n° 2 de sortie de position de l'arbre à cames.

Résistances :

- Entre les voies 1(+) et 3 : 1,62 MΩ.
- Entre les voies 1 et 3(+): 2,39 MΩ.
- Entre les voies 1(+) et 5 : 988 kΩ.
- Entre les voies 1 et 5(+): 977 kΩ.
- Entre les voies 1(+) et 6 : 988 kΩ.
- Entre les voies 1 et 6(+): 966 kΩ.
- Entre les voies 1(+) et 7 : 2,15 MΩ.
- Entre les voies 1 et 7(+): 2,09 MΩ.
- Entre les voies 1(+) et 8 : 1,55 MΩ.
- Entre les voies 1 et 8(+): 2,13 MΩ.
- Entre les voies 1(+) et 9 : 2,04 MΩ.
- Entre les voies 1 et 9(+): 6,23 MΩ.
- Entre les voies 3(+) et 5 : 2,21 MΩ.
- Entre les voies 3 et 5(+): 875 kΩ.
- Entre les voies 3(+) et 6 : 2,22 MΩ.
- Entre les voies 3 et 6(+): 663 kΩ.
- Entre les voies 3(+) et 7 : 6,33 MΩ.
- Entre les voies 3 et 7(+): 1,98 MΩ.
- Entre les voies 3(+) et 8 : 2,28 MΩ.
- Entre les voies 3 et 8(+): 2,02 MΩ.
- Entre les voies 3(+) et 9 : 6,05 MΩ.
- Entre les voies 3 et 9(+): 5,94 MΩ.
- Entre les voies 5 et 6 : 11,21 kΩ.
- Entre les voies 5(+) et 7 : 1,03 MΩ.
- Entre les voies 5 et 7(+): 985 kΩ.
- Entre les voies 5(+) et 8 : 813 kΩ.
- Entre les voies 5 et 8(+): 1,6 MΩ.
- Entre les voies 5(+) et 9 : 934 kΩ.
- Entre les voies 5 et 9(+): 2,15 MΩ.
- Entre les voies 6(+) et 7 : 1,02 MΩ.
- Entre les voies 6 et 7(+): 985 kΩ.
- Entre les voies 6(+) et 8 : 801 kΩ.
- Entre les voies 6 et 8(+): 1,6 MΩ.
- Entre les voies 6(+) et 9 : 920 kΩ.
- Entre les voies 6 et 9(+): 2,16 MΩ.
- Entre les voies 7(+) et 8 : 1,58 MΩ.
- Entre les voies 7 et 8(+): 2,17 MΩ.
- Entre les voies 7(+) et 9 : 1,65 MΩ.
- Entre les voies 7 et 9(+): 2,33 MΩ.
- Entre les voies 8(+) et 9 : 2,05 MΩ.
- Entre les voies 8 et 9(+): 2,22 MΩ.

CAPTEUR DE PÉDALE D'ACCÉLÉRATEUR

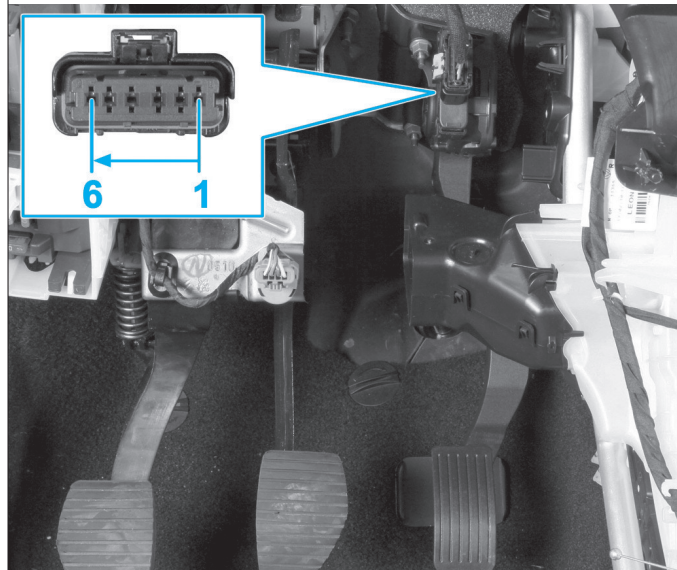
Le capteur de la pédale d'accélérateur est implanté dans l'habitacle au niveau du pédalier. Il envoie au calculateur de gestion moteur deux signaux proportionnels qui sont comparés afin de détecter un éventuel défaut.

Affectation des voies :

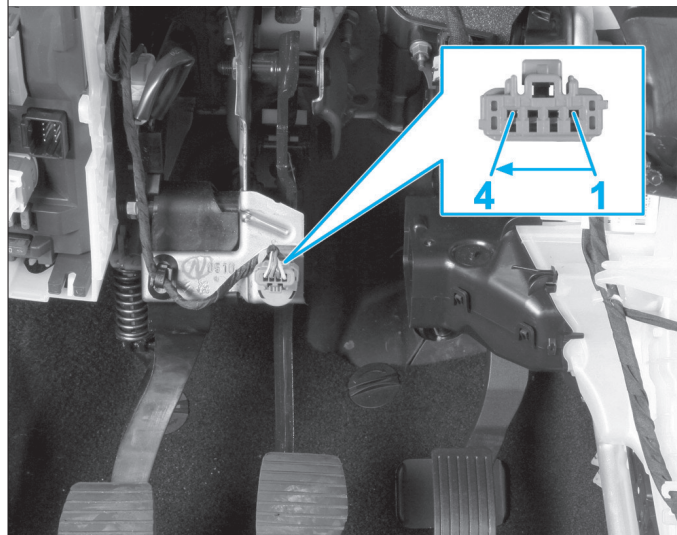
- Voie 1 : signal du potentiomètre n° 1.
- Voie 2 : masse du potentiomètre n° 1.
- Voie 3 : signal point dur.
- Voie 4 : masse du potentiomètre n° 2.
- Voie 5 : signal du potentiomètre n° 2.
- Voie 6 : alimentation (5 volts).

Résistances :

- Entre les voies 1 et 2 : ∞.
- Entre les voies 1 et 3 : ∞.
- Entre les voies 1 et 4 : ∞.
- Entre les voies 1 et 5 : ∞.
- Entre les voies 1 et 6 : ∞.
- Entre les voies 2(+) et 3 : 403,6 kΩ.
- Entre les voies 2 et 3(+): ∞.
- Entre les voies 2 et 4 : 124,5 kΩ.
- Entre les voies 2 et 5 : ∞.
- Entre les voies 2 et 6 : 62,5 kΩ.
- Entre les voies 3(+) et 4 : ∞.
- Entre les voies 3 et 4(+): 528 kΩ.
- Entre les voies 3 et 5 : ∞.

IMPLANTATION ET BROCHAGE DU CAPTEUR DE PÉDALE D'ACCÉLÉRATEUR

- Entre les voies 3(+) et 6 : ∞.
- Entre les voies 3 et 6(+): 466 kΩ.
- Entre les voies 4 et 5 : ∞.
- Entre les voies 4(+) et 6 : 59,8 kΩ.
- Entre les voies 4 et 6(+): 62 kΩ.
- Entre les voies 5 et 6 : ∞.

CONTACTEUR DE PÉDALE DE FREIN**IMPLANTATION ET BROCHAGE DU CONTACTEUR DE PÉDALE DE FREIN**

Le contacteur de pédale de frein est implanté dans l'habitacle au niveau du pédalier. Il est composé d'un contacteur double dont les deux signaux sont inversés et comparés afin de détecter un éventuel défaut.

Affectation des voies :

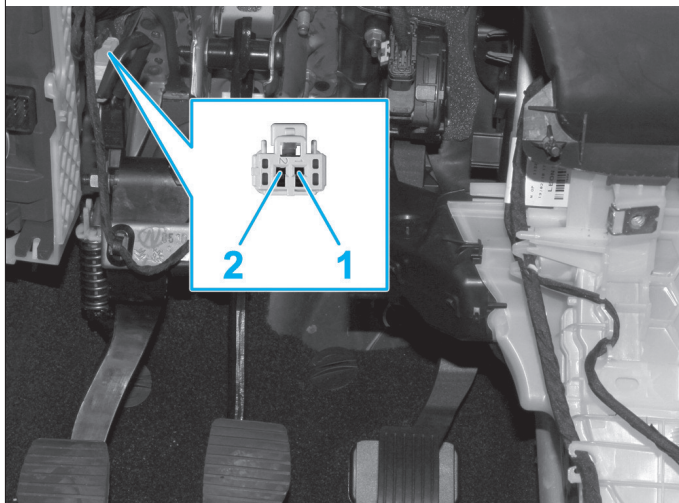
- Voie 1 : alimentation.
- Voie 2 : signal de commande des feux stop (voie 4, connecteur vert à 16 voies, de la platine de servitude moteur).
- Voie 3 : alimentation.
- Voie 4 : signal de contrôle (voie 22, connecteur CH, du calculateur de gestion moteur).

Résistances :

- Pédale de frein relâchée :
 - entre les voies 1 et 2 : ∞,
 - entre les voies 3 et 4 : continuité.
- Pédale de frein appuyée :
 - entre les voies 1 et 2 : continuité,
 - entre les voies 3 et 4 : ∞.

CONTACTEUR DE PÉDALE D'EMBRAYAGE

IMPLANTATION ET BROCHAGE DU CONTACTEUR DE PÉDALE D'EMBRAYAGE



Le contacteur de pédale d'embrayage est implanté dans l'habitacle au niveau du pédalier. Il est composé d'un contacteur simple normalement fermé.

Affectation des voies :

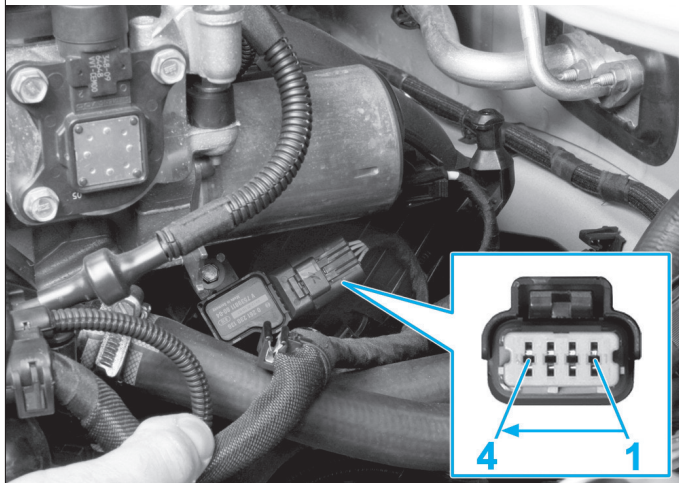
- Voie 1 : signal.
- Voie 2 : alimentation (voie 2, connecteur vert à 16 voies, de la platine de servitude moteur).

Résistances :

- Entre les voies 3 et 4, pédale d'embrayage relâchée : continuité.
- Entre les voies 3 et 4, pédale d'embrayage appuyée : ∞ .

CAPTEUR DE PRESSION ET TEMPÉRATURE D'AIR

IMPLANTATION ET BROCHAGE DU CAPTEUR DE PRESSION ET TEMPÉRATURE D'AIR



Le capteur de pression et température d'air est implanté sur la tubulure d'admission, à l'arrière gauche du moteur. De type piézorésistif, il informe le calculateur de gestion moteur sur la pression et la température de l'air pour que celui-ci calcule le débit massique d'air admis.

Affectation des voies :

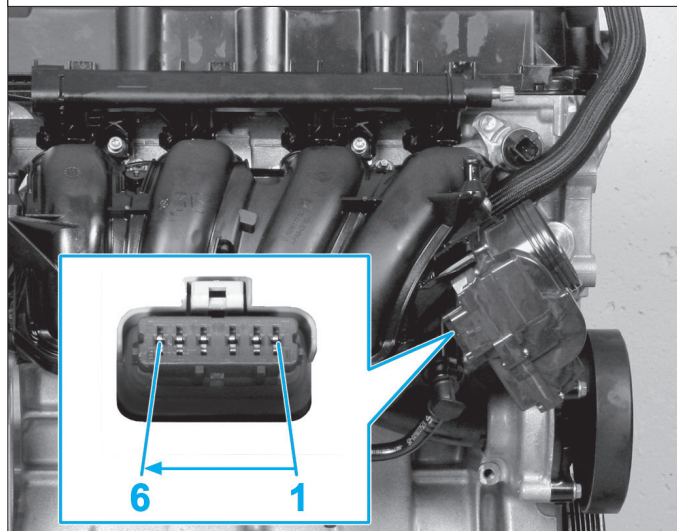
- Voie 1 : signal de pression.
- Voie 2 : alimentation (5 volts).
- Voie 3 : signal de température.
- Voie 4 : masse.

Résistances :

- Entre les voies 1(+) et 2 : 5,13 k Ω .
- Entre les voies 1(+) et 2 : 5,28 k Ω .
- Entre les voies 1(+) et 4 : 4,06 k Ω .
- Entre les voies 1(+) et 4 : 4,02 k Ω .
- Entre les voies 2(+) et 4 : 5,6 k Ω .
- Entre les voies 2(+) et 4 : 4,05 k Ω .
- Entre les voies 3 et 4, à 0 °C : 5,88 k Ω .
- Entre les voies 3 et 4, à 20 °C : 2,51 k Ω .
- Entre les voies 3 et 4, à 24 °C : 2,13 k Ω .
- Entre les voies 3 et 4, à 26 °C : 2,07 k Ω .
- Entre les voies 3 et 4, à 40 °C : 2 k Ω .

PAPILLON MOTORISÉ

IMPLANTATION ET BROCHAGE DU PAPILLON MOTORISÉ



Le boîtier papillon motorisé est constitué d'un moteur et de deux capteurs de position. Il est implanté sur le collecteur d'admission, à l'arrière droit du moteur.

Affectation des voies :

- Voie 1 : alimentation (5 volts).
- Voie 2 : signal de position n° 2.
- Voie 3 : masse.
- Voie 4 : signal de position n° 1.
- Voie 5 : commande du moteur.
- Voie 6 : commande du moteur.

Résistances :

- Du moteur : 18,3 Ω entre les voies 5 et 6.
- Des potentiomètres :
 - entre les voies 1(+) et 2 : 921 k Ω ,
 - entre les voies 1 et 2(+): 2,4 M Ω ,
 - entre les voies 1 et 3 : 11,6 k Ω ,
 - entre les voies 1(+) et 4 : 1,1 M Ω ,
 - entre les voies 1 et 4(+): 2,4 M Ω ,
 - entre les voies 2(+) et 3 : 2,4 M Ω ,
 - entre les voies 2 et 3(+): 933 k Ω ,
 - entre les voies 3(+) et 4 : 1,1 M Ω ,
 - entre les voies 3 et 4(+): 2,4 M Ω .

ÉLECTROVANNE DE PURGE CANISTER

L'électrovanne de purge canister, pilotée par le calculateur de gestion moteur selon un rapport cyclique d'ouverture, permet le recyclage des vapeurs d'essence stockées dans le canister.

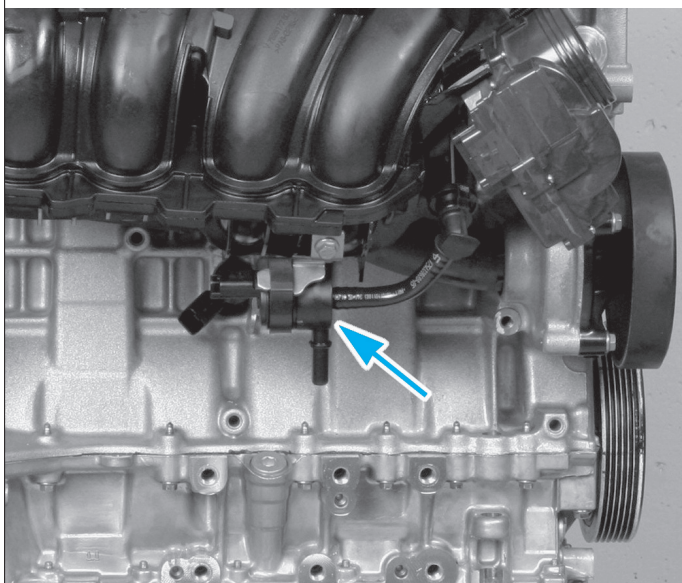
Elle est placée sous le collecteur d'admission, à l'arrière du moteur.

Affectation des voies :

- Voie 1 : commande par la masse.
- Voie 2 : alimentation après contact (tension batterie).

Résistance : 33,5 Ω entre les voies de l'électrovanne.

IMPLANTATION DE L'ÉLECTROVANNE DE PURGE CANISTER



POMPE ET JAUGE À CARBURANT

IMPLANTATION DE L'ENSEMBLE POMPE/JAUGE À CARBURANT



L'ensemble pompe/jauge à carburant est immergé dans le réservoir à carburant. L'accès se fait par l'habitacle après la dépose de la banquette arrière côté gauche.

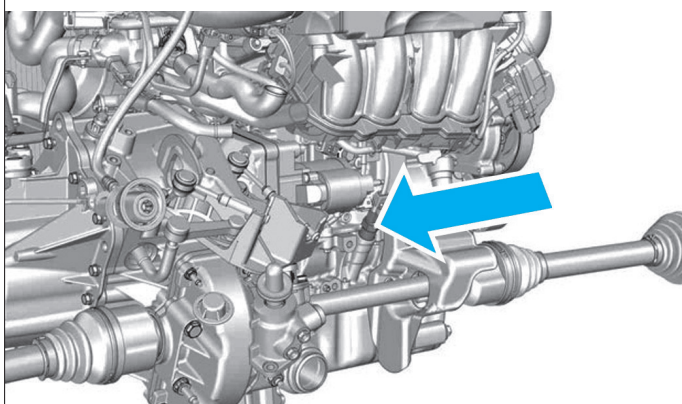
Résistances :

- Entre les voies 5 et 6 de la jauge à carburant : 85 Ω (réservoir plein).
- Entre les voies 3 et 4 de la pompe à carburant : 0,7 Ω .

Données complémentaires : 3,5 bars de pression dans la rampe commune d'injection lorsque le moteur tourne.

CAPTEUR DE NIVEAU D'HUILE

IMPLANTATION DU CAPTEUR DE NIVEAU D'HUILE



Le capteur de niveau d'huile est implanté sur la partie arrière du bloc moteur, juste au dessus du carter d'huile.

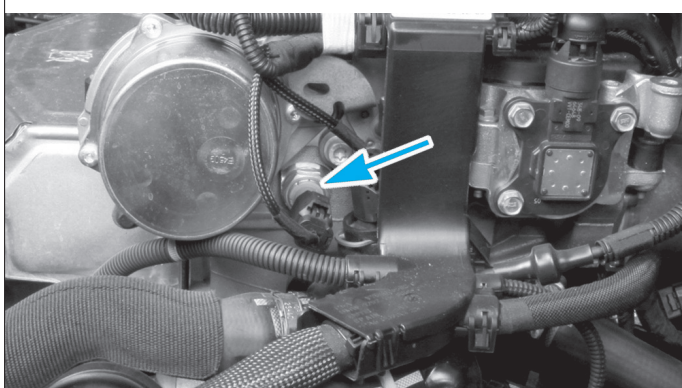
Affectation des voies :

- Voie 1 : signal.
- Voie 2 : non utilisée.
- Voie 3 : masse.

Résistance : 11 Ω entre les voies du capteur (niveau d'huile correct).

MANOCONTACT D'HUILE

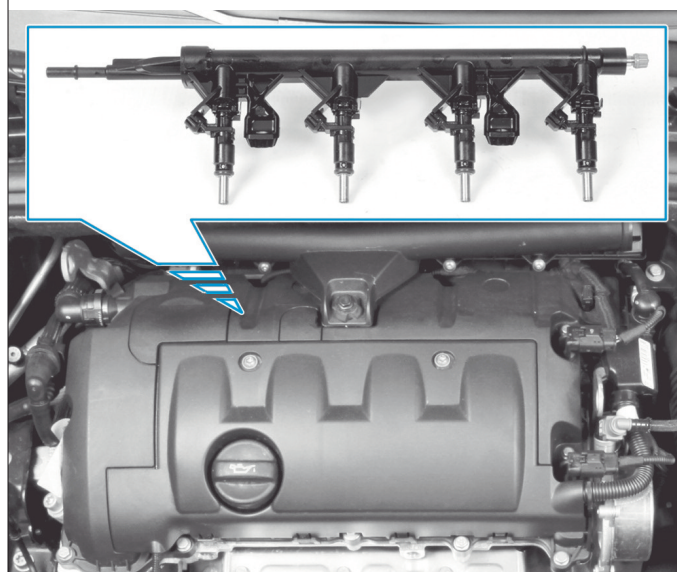
IMPLANTATION DU MANOCONTACT D'HUILE



Le manocontact d'huile est vissé sur le côté gauche de la culasse à proximité de la pompe à vide. Il permet l'allumage du voyant d'alerte au combiné d'instruments en cas de pression insuffisante.

INJECTEURS

IMPLANTATION DES INJECTEURS



Les injecteurs, de type électromagnétiques, sont implantés sous la rampe d'injection au niveau de la tubulure d'admission.

Résistance : 12 Ω entre les voies de l'injecteur.

GÉNÉRALITÉS

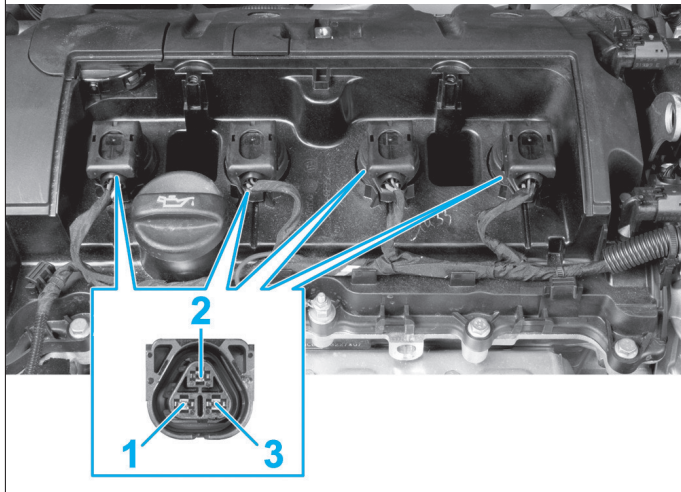
MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE

BOBINES D'ALLUMAGE

IMPLANTATION ET BROCHAGE DES BOBINES D'ALLUMAGE



Allumage statique avec une bobine d'allumage par cylindre (de type crayon).

Affectation des voies :

- Voie 1 : commande.
- Voie 2 : masse.
- Voie 3 : alimentation.

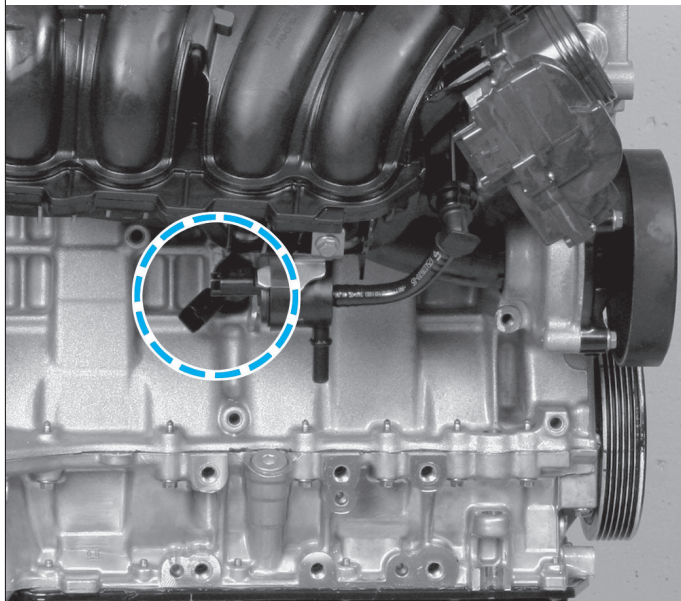
Résistances :

- Entre les voies 1 et 2 : ∞.
- Entre les voies 1 et 3 : 0,7 Ω.
- Entre les voies 1 et l'électrode : ∞.
- Entre les voies 2 et 3 : ∞.
- Entre les voies 2(+) et l'électrode : ∞.
- Entre les voies 2 et l'électrode(+) : 270 kΩ.
- Entre les voies 3 et l'électrode : ∞.

Données complémentaires : 0,95 ± 0,1 mm d'écartement pour les électrodes.

CAPTEUR DE CLIQUETIS

IMPLANTATION DU CAPTEUR DE CLIQUETIS

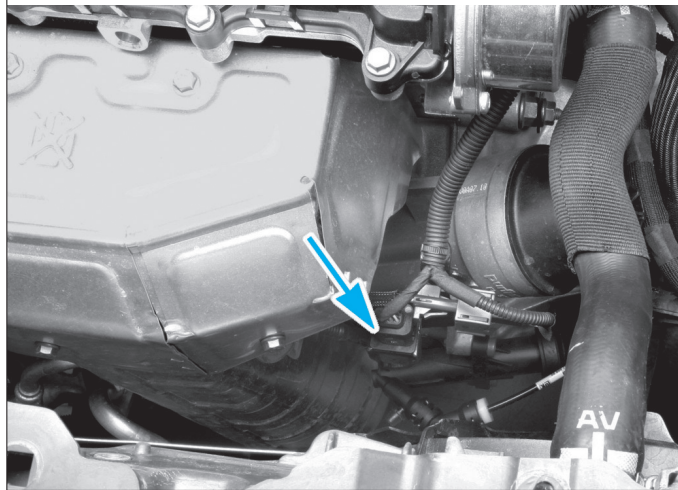


Le capteur de cliquetis est de type piézoélectrique. Il est placé sous le collecteur d'admission, à l'arrière du moteur.

SONDE LAMBDA AMONT (SONDE À OXYGÈNE PROPORTIONNELLE)

La sonde à oxygène proportionnelle détermine le taux d'oxygène des gaz d'échappement et déduit la richesse exacte du mélange. Elle contient un dispositif de réchauffage interne qui lui permet d'atteindre rapidement sa température de fonctionnement (+ 650 °C).

IMPLANTATION DU CONNECTEUR DE RACCORD DE LA SONDE LAMBDA AMONT



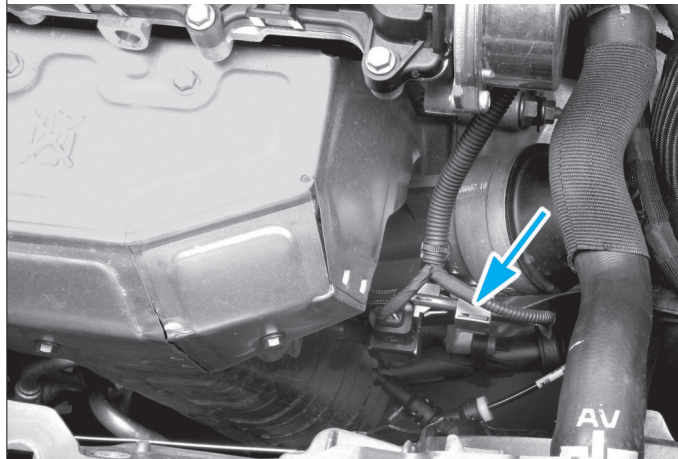
La sonde à oxygène est implantée en sortie du collecteur d'échappement.

Résistances :

- Entre les voies 1 et 5 : 80 Ω.
- Entre les voies 3 et 4 : 3,3 Ω.

SONDE LAMBDA AVAL (SONDE À OXYGÈNE ON/OFF)

IMPLANTATION DU CONNECTEUR DE RACCORD DE LA SONDE LAMBDA AVAL



La sonde à oxygène détermine le taux d'oxygène des gaz d'échappement et permet de vérifier le bon fonctionnement du catalyseur, de recaler la richesse suite à la dérive du système d'injection et du catalyseur.

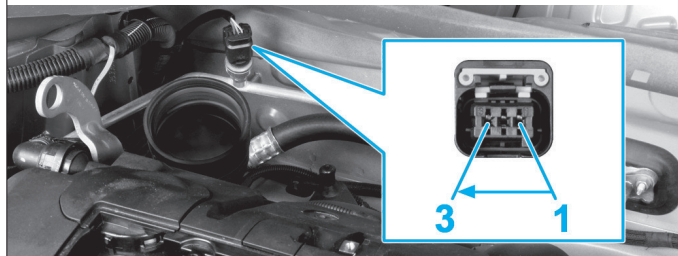
La sonde à oxygène contient un dispositif de réchauffage interne qui lui permet d'atteindre rapidement sa température de fonctionnement (+ 300 °C). Elle est implantée en sortie du catalyseur.

Résistances :

- 1 et 2 : 6 Ω.
- 3 et 4 : ∞.

PRESSOSTAT DE CLIMATISATION

IMPLANTATION ET BROCHAGE DU PRESSOSTAT DE CLIMATISATION



Le pressostat de climatisation, fixé sur la conduite du réfrigérant, est implanté entre le tablier et le collecteur d'admission.

Affectation des voies :

- Voie 1 : alimentation (5 volts).
- Voie 2 : signal.
- Voie 3 : masse.

Résistances :

- Entre les voies 1(+) et 2 : 564 kΩ.
- Entre les voies 1 et 2(+): 803 kΩ.
- Entre les voies 1(+) et 3 : 762 kΩ.
- Entre les voies 1 et 3(+): 501 kΩ.
- Entre les voies 2(+) et 3 : 40,3 kΩ.
- Entre les voies 2 et 3(+): 37,8 kΩ.

Evolution de la tension en fonction de la pression

Pression absolue (bars)	Tension (volts)
1	0,25
2	0,40
3	0,55
4	0,70
5	0,85
6	1
7	1,15
8	1,30
9	1,45
10	1,60
11	1,75
12	1,90
13	2,05
14	2,20
15	2,35
16	2,50
17	2,65
18	2,80
19	2,95
20	3,10
21	3,25
22	3,40
23	3,55
24	3,70
25	3,85
26	4
27	4,15
28	4,30
29	4,45
30	4,60

MOTOVENTILATEUR ET MODULE DE COMMANDE

Le motoventilateur assure le fonctionnement du refroidissement moteur et du condenseur de climatisation. Il est piloté par l'intermédiaire d'un module implanté entre l'optique gauche et le motoventilateur.

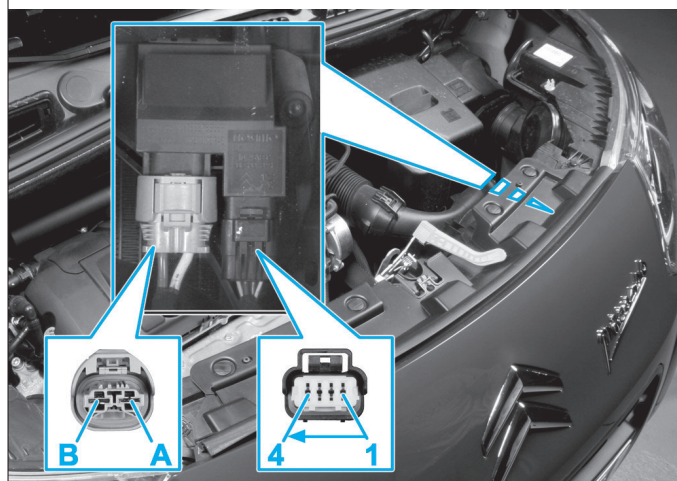
Résistances :

- Entre les voies 1 et 2 : 186,3 Ω.
- Entre les voies 1 et 3 : 63,5 Ω.
- Entre les voies 1 et 4 : ∞.
- Entre les voies 2 et 3 : 123 Ω.
- Entre les voies 2 et 4 : ∞.
- Entre les voies 3 et 4 : ∞.
- Entre les voies 4 et A : 993 Ω.
- Entre les voies A et B : ∞.

Données complémentaires :

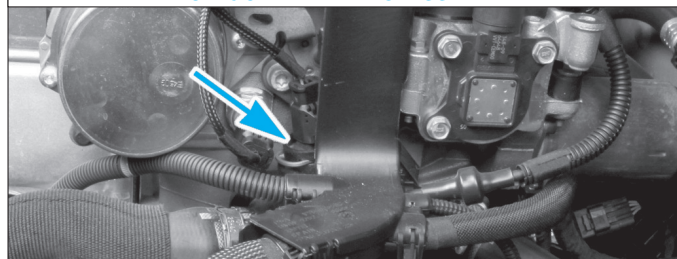
- Puissance du motoventilateur : 450 watts.

IMPLANTATION ET BROCHAGE DU MODULE DE COMMANDE DU MOTOVENTILATEUR



SONDE DE TEMPÉRATURE DU LIQUIDE DE REFOUILLISSEMENT

IMPLANTATION DE LA SONDE DE TEMPÉRATURE DU LIQUIDE DE REFOUILLISSEMENT



La sonde de température du liquide de refroidissement est implantée sur le dessus du boîtier calorstatique, à gauche du moteur.

Affectation des voies :

- Voie 1 : signal.
- Voie 2 : masse de référence.

Résistances :

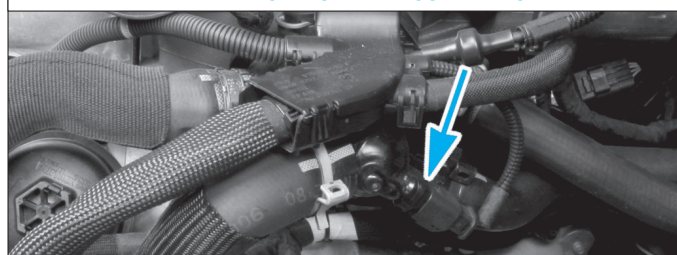
- entre les voies de la sonde, à 0°C : 16,3 kΩ.
- entre les voies de la sonde, à 20°C : 6,2 kΩ.
- entre les voies de la sonde, à 24°C : 5,3 kΩ.
- entre les voies de la sonde, à 26°C : 5 kΩ.
- entre les voies de la sonde, à 40°C : 2,6 kΩ.
- entre les voies de la sonde, à 60°C : 1,2 kΩ.
- entre les voies de la sonde, à 80°C : 630 Ω.
- entre les voies de la sonde, à 100°C : 340 Ω.

Données complémentaires :

- Seuil d'alerte : 118 °C.

THERMOSTAT PILOTÉ

IMPLANTATION DU THERMOSTAT PILOTÉ



La cire contenue dans le thermostat piloté fond à une température de 105 °C. En fonctionnement normal, le thermostat n'est pas piloté, il régule la température du liquide de refroidissement à 105 °C. La régulation du thermostat piloté est commandée par un signal RCO de 75 °C (100% de pilotage) à 105 °C (0% de pilotage) suivant les besoins du moteur thermique. Pour cela, le calculateur de gestion moteur commande la résistance chauffante du thermostat piloté pour faire fondre la cire plus tôt.

Le thermostat piloté est implanté sur le dessous du boîtier calorstatique, à gauche du moteur.

Résistance : 11,6 Ω entre les voies du thermostat.

Ingrédients

HUILE MOTEUR

Huile multigrade de viscosité :

- SAE : 0 W 30 ou 5 W 30.
- ACEA : A3/B4 ou A5/B5 (huile à économie d'énergie).

Capacités :

- Avec filtre à huile : 4,25 litres
- Sans filtre à huile : 4 litres.
- Entre mini et maxi : 1,2 litre.

LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT

Préconisation : GLYSANTIN G33 ou REVKOGEL 2000.

Capacité du circuit : 5,27 litres.

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



Se reporter également aux différents "éclatés de pièces" dans les méthodes.

DISTRIBUTION

Tendeur de chaîne : 6,5 daN.m.

Vis pignon ADM :

- 1^{er} passe : 2 daN.m.
- 2^e passe 180°.

Vis pignon ECH :

- 1^{er} passe : 2 daN.m.
- 2^e passe 180°.

Vis du patin de guidage : 2,5 daN.m.

CULASSE

Vis du couvre culasse : 0,9 daN.m.

Pompe à vide : 0,9 daN.m.

Culasse (voir méthodes) :

- Vis de 1 à 8 :
- 1^{er} passe : 3 daN.m.
- 2^e passe : 90°
- 3^e passe : 90°.
- Vis 11 et 12 :
- 1^{er} passe : 2,5 daN.m.
- 2^e passe : 90°
- 3^e passe : 90°.
- Vis 13 : 3.

BLOC-CYLINDRES

Vis de fixation du volant moteur :

- 1^{er} passe : 0,8 daN.m.
- 2^e passe : 3 daN.m.
- 3^e passe : 90°.

Vis de fixation du palier de vilebrequin :

- 1^{er} passe : 3 daN.m.
- 2^e passe : 150°.

Vis de fixation du carter palier de vilebrequin : 0,9 daN.m.

Vis de fixation du moyeu de poulie :

- 1^{er} passe : 5 daN.m.
- 2^e passe : 180°.

Vis de fixation de la poulie : 2,8 daN.m.

Vis de fixation de bielle :

- 1^{er} passe : 0,5 daN.m.
- 2^e passe : 1 daN.m.
- 3^e passe : 130°.

LUBRIFICATION

Capteur pression d'huile : $2 \pm 0,2$ daN.m.

Carter d'huile : 1,2 daN.m.

Bouchon de vidange : 3 daN.m.

Vis de fixation de la pompe à huile : 2,5 daN.m.

Couvercle de filtre à huile : 2,5 daN.m.

Corps de filtre à huile : 1 daN.m.

Plaque anti-émulsion : 1 daN.m.

REFROIDISSEMENT

Vis de poulie de pompe à eau : 0,8 daN.m.

Vis de roue à friction : 0,8 daN.m.

Vis de pompe à eau : 0,9 daN.m..

Vis de boîtier thermostat : 1 daN.m.

Ecrou de fixation du boîtier thermostat : 1 daN.m..

ALIMENTATION EN CARBURANT

Ecrou embase de fixation de réservoir : 1,5 daN.m.

Vis de fixation de la goulotte de réservoir : 1,5 daN.m..

Vis de fixation du répartiteur sur la culasse : 2 daN.m..

Ecrou de fixation du répartiteur sur la culasse : 2 daN.m..

Vis de fixation du renfort du répartiteur sur le moteur : 2 daN.m.

Vis de fixation du renfort sur le répartiteur : 1 daN.m.

ÉCHAPPEMENT

Sondes à oxygène amont et aval sur le catalyseur : 4,7 daN.m.

Ecrou de collecteur d'échappement / catalyseur sur la culasse : 2,5 daN.m.

Goujon de collecteur d'échappement sur la culasse : 1,5 daN.m.

SUPPORTS MOTEUR

Biellette anticouple

Biellette anticouple sur moteur : 4 daN.m.

Biellette anticouple sur chape : 6 daN.m.

Chape sur berceau : 6 daN.m.

Support boîte de vitesses

Cale élastique sur platine de boîte de vitesses : 6 daN.m.

Platine sur boîte de vitesses : 5,5 daN.m.

Support de cale élastique sur caisse : 5,5 daN.m.

Support moteur droit

Platine de fixation du support sur le moteur : 4,5 daN.m.

Support moteur sur platine : 6 daN.m.

Cale élastique sur caisse : 4,5 daN.m.

Schémas électriques

LÉGENDE



Voir explications et lecture d'un schéma au chapitre "Équipement électrique".

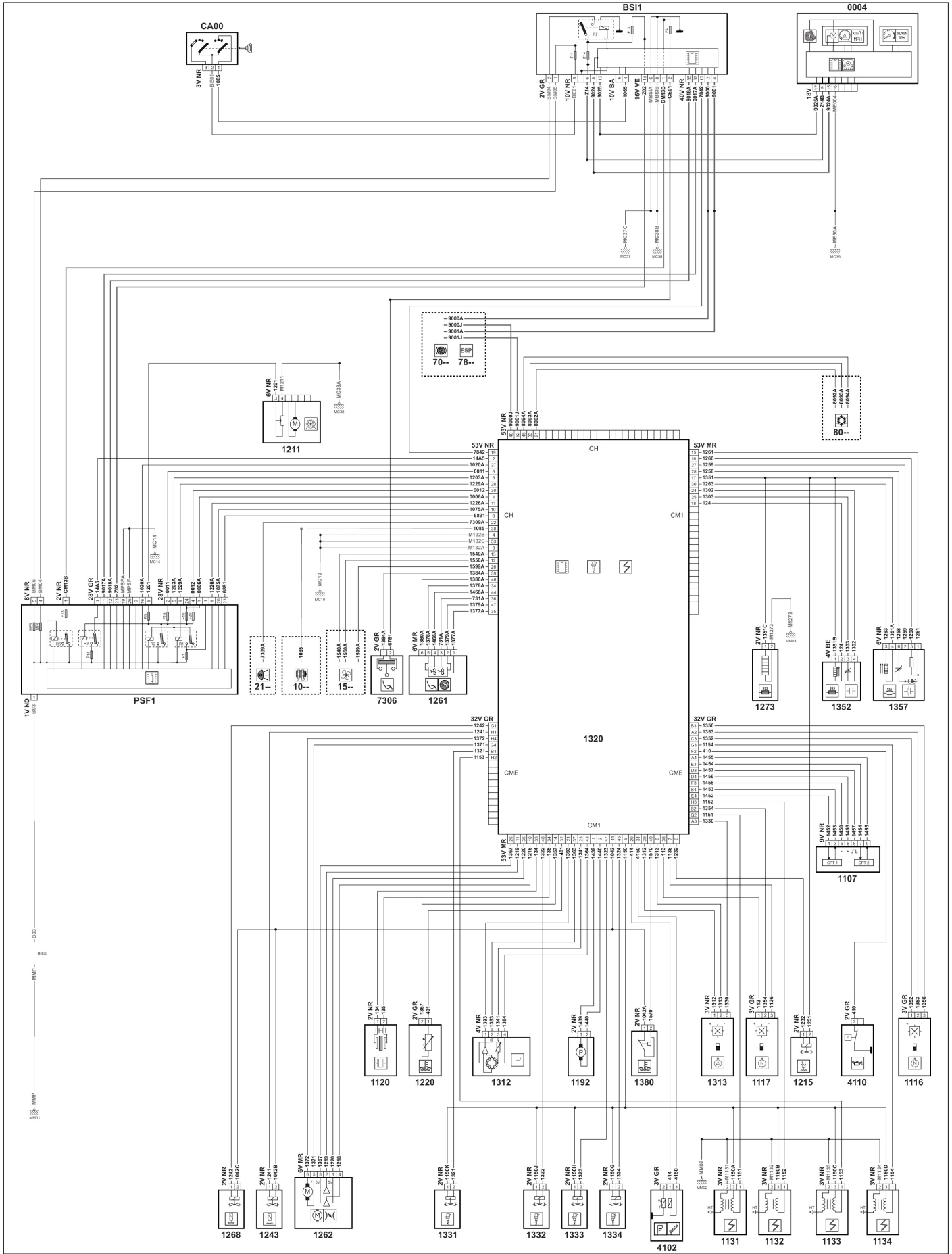
ELÉMENTS

BB00. Batterie
 BSI1. Boîtier de servitude intelligent
 CA00. Contacteur antivol
 PSF1. Platine servitude - boîtier fusibles compartiment moteur
 0004. Combiné instrumentation
 10- -. Démarrage, génération de courant
 1107. Capteur de position de soupape variable
 1116. Capteur référence cylindre 1
 1117. Capteur référence cylindre 2
 1120. Capteur cliquetis
 1131. Bobine d'allumage cylindre 1
 1132. Bobine d'allumage cylindre 2
 1133. Bobine d'allumage cylindre 3
 1134. Bobine d'allumage cylindre 4
 1192. Actionneur arbre à cames intermédiaire
 1211. Pompe jauge carburant
 1215. Electrovanne purge canister
 1220. Capteur température eau moteur
 1243. Electrovanne de distribution variable 1
 1261. Capteur position pédale accélérateur
 1262. Papillon motorisé
 1268. Electrovanne de distribution variable 2
 1273. Résistance réchauffage réaspiration vapeurs d'huile 1
 1312. Capteur pression air admission
 1313. Capteur régime moteur
 1320. Calculateur de gestion moteur
 1331. Injecteur cylindre N° 1

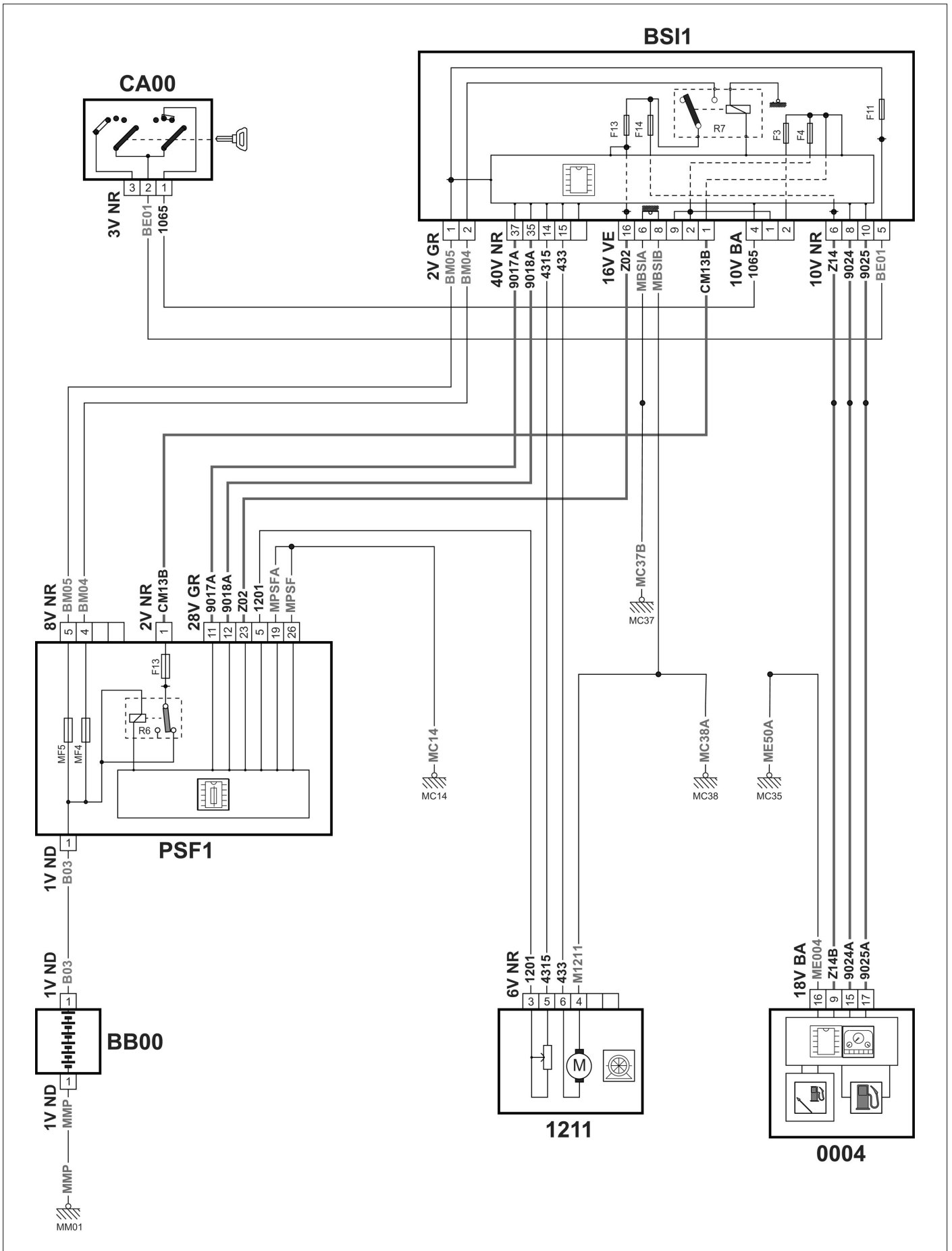
1332. Injecteur cylindre N° 2
 1333. Injecteur cylindre N° 3
 1334. Injecteur cylindre N° 4
 1352. Sonde lambda avant aval
 1357. Sonde à oxygène proportionnelle
 1380. Thermostat piloté
 15- -. Vers refroidissement moteur
 1510. Motoventilateur
 1529. Boîtier électrique de commande de groupe motoventilateur
 21- -. Vers feux stop
 4102. Indicateur niveau huile moteur
 4110. Mancontact huile moteur
 70- -. Vers système ABS
 7306. Contacteur de sécurité du régulateur de vitesse (embrayage)
 78- -. Vers système ESP
 80- -. Vers système de climatisation

CODES COULEURS

BA. Blanc	OR. Orange
BE. Bleu	RG. Rouge
BG. Beige	RS. Rose
GR. Gris	VE. Vert
JN. Jaune	VI. Violet
MR. Marron	VJ. Vert/jaune
NR. Noir	



GESTION MOTEUR



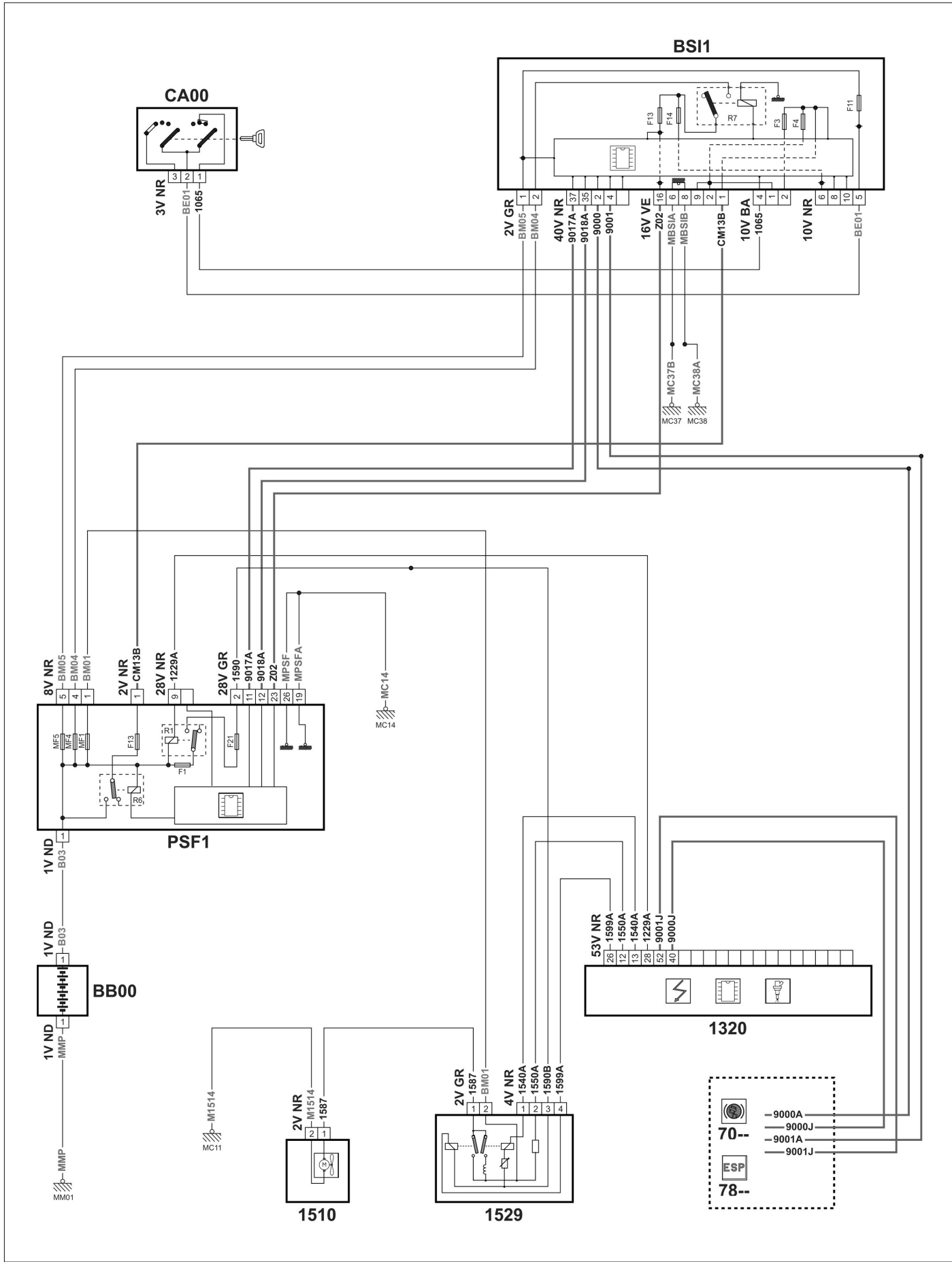
ALIMENTATION EN CARBURANT

GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE



REFROIDISSEMENT

MÉTHODES DE RÉPARATION



Les moteurs sont équipés de poussoirs hydrauliques. Ils compensent automatiquement le jeu de fonctionnement entre les culbuteurs à rouleau, les arbres à cames et les soupapes. Il n'y a donc pas de réglage de jeu aux soupapes. Le système de levée variable est réglé en usine et impose le remplacement complet en cas de détérioration de celle-ci (défaut de planéité, porosité, fissure).

Les paliers d'arbres à cames ne peuvent pas être intervertis ni être remplacés. En cas de détérioration des arbres à cames ou des paliers, changer la culasse.

La dépose de la chaîne de distribution et de la culasse peut se faire moteur en place sur le véhicule.

La dépose de la pompe à huile s'effectue après avoir déposé le carter d'huile.

Distribution

CONTRÔLE ET RÉGLAGE DU JEU AUX SOUPAPES

Le réglage du jeu aux soupapes n'est ni nécessaire, ni possible puisque le moteur est équipé de butées hydrauliques. Le seul contrôle possible est celui de l'état de surface du linguet et de l'arbre à cames ainsi que le bon coulissement de la butée dans la culasse, lequel doit se faire librement et sans jeu.

DÉPOSE, CONTRÔLE ET REPOSE DE LA CHAÎNE DE DISTRIBUTION

OUTILLAGE NECESSAIRE

- [1]. Outil d'immobilisation et calage arbre à cames admission (réf : 0197-A3) (Fig.1),
- [2]. Outil d'immobilisation et calage arbre à cames échappement (réf : 0197-A1),
- [3]. Pige d'immobilisation/calage du vilebrequin (réf : 0197-B),
- [4]. Vis de fixation des outils [1] et [2],
- [5]. Patte de maintien de la chaîne de distribution (réf : 0197-E).

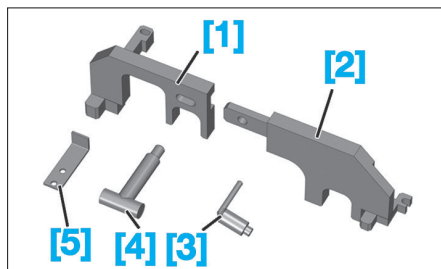


FIG. 1

ACCÈS AUX ROUES DENTÉES ET AUX ARBRES À CAMES

- Placer le véhicule sur un pont élévateur.

- Débrancher la batterie.

- Déposer :

- la roue avant droite,
- la protection sous moteur,
- le passage de filtre à air droit,
- les vis (1) (Fig.2),
- la vis (2),
- le couvercle de filtre à air (3),
- le filtre à air,
- la vis (4),
- le raccord d'entrée d'air (5),
- les vis (6).

- Dégrafer le carénage supérieur (7) en (A) puis le déposer.

- Déposer :

- le support de filtre à air (8) (Fig.3),
- la cuve de filtre à air (9),
- le raccord d'air (10),
- l'écrou (11),
- Débrancher :

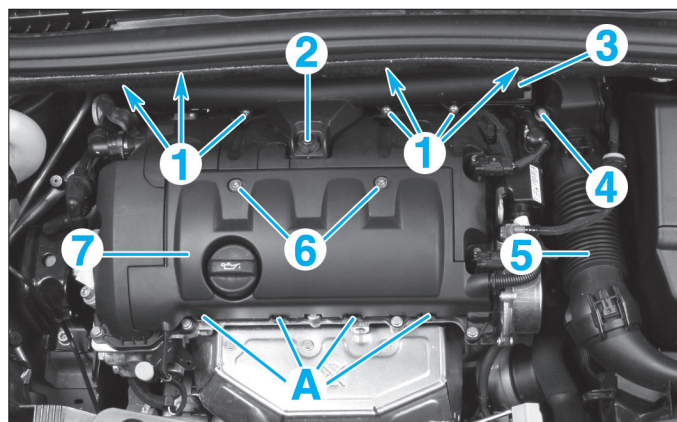


FIG. 2

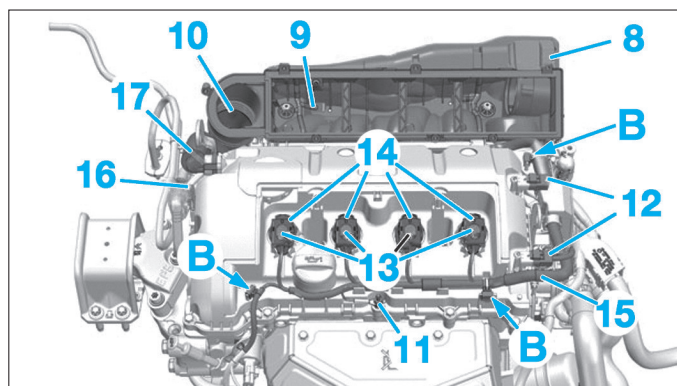


FIG. 3

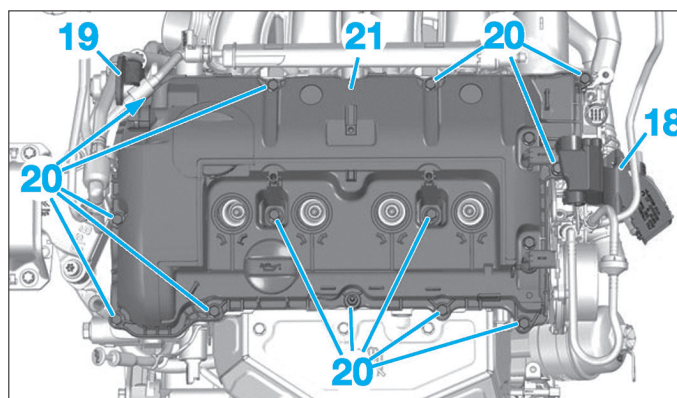


FIG. 4

- les connecteurs des capteurs d'arbres à cames (12),
- les connecteurs (13) des bobines (14).
- Déposer les bobines (14).
- Dégrafer :
- le faisceau moteur (15) en (B),
- les tuyaux de carburant (16).

- Désaccoupler le tuyau de réaspiration des vapeurs d'huile (17).
- Soulever et écarter la goulotte (18) (Fig.4).
- Desserrer la patte de levage (19).
- Déposer :
- les vis (20) du couvre culasse,
- le couvre culasse (21).

- Verrouiller les déphaseurs d'arbre à cames en effectuant 2 tours moteur par l'intermédiaire de la vis (22) de poulie de vilebrequin (Fig.5).

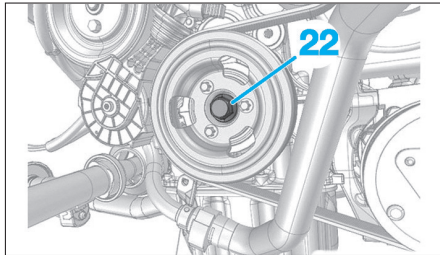


FIG. 5

⚠ Dans le cas où les déphaseurs ne seraient pas en position verrouillés, une rotation de l'arbre à cames peut être effectuée afin d'obtenir cette position (voir opération concernée).

CALAGE DE LA DISTRIBUTION

- Tourner le vilebrequin (22) (Fig.5) dans le sens de rotation du moteur pour permettre la mise en place de l'outil [3] (Fig.7).



Le volant moteur possède plusieurs trous. Pour s'assurer que le vilebrequin est dans la bonne position, la pige ne doit pas s'engager à fond dans le carter-paliers, et doit buter quelques millimètres avant son entrée en contact avec le carter-paliers de vilebrequin.

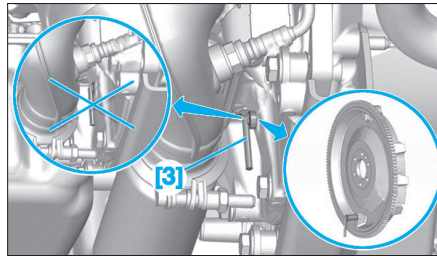


FIG. 7

- Vérifier le bon pigeage du moteur en essayant de tourner la vis (22) (Fig.5) dans le sens antihoraire.



La rotation antihoraire doit être réalisée sans à-coups et sans forcer (risque de desserrage des poulies de distribution, de vilebrequin et de pompe à huile).

- Positionner l'outil d'immobilisation d'arbre à cames d'échappement [2] (Fig.8).



Le contour arrondi de la zone d'indexage des arbres à cames doit être orienté vers le bas (G) ; les 3 zones planes recevant l'outil de calage.

Pour faciliter la mise en place de l'outil [2], une légère rotation de l'arbre à came d'échappement peut être effectuée zone (H). L'outil [2] doit être fermement plaqué sur le plan de joint de la culasse (I) ; aucun soulèvement de l'outil n'est autorisé.

- Fixer l'outil [2] avec une vis (23).
- Positionner l'outil d'immobilisation de l'arbre à cames d'admission [1] (Fig.9).

VERROUILLAGE MANUEL DES DÉPHASEURS D'ARBRE À CAMES



Cette méthode est utilisée dans le cas où les déphaseurs ne sont pas en position de verrouillage.

- Effectuer une rotation dans le sens antihoraire en (C) pour l'arbre à cames d'admission (Fig.6) jusqu'à obtenir la position verrouillage (course maxi 35°) en (D).
- Effectuer une rotation dans le sens horaire en (E) pour l'arbre à cames d'échappement jusqu'à obtenir la position verrouillage (course maxi 30°) en (F).
- Vérifier que le déphaseur reste verrouillé et solidaire de l'arbre à cames.



Le déphaseur est verrouillé lorsque la poulie tourne en même temps que l'arbre à cames.



Dans le cas où le verrouillage mécanique de la poulie est impossible ; remplacer la poulie d'arbre à cames.

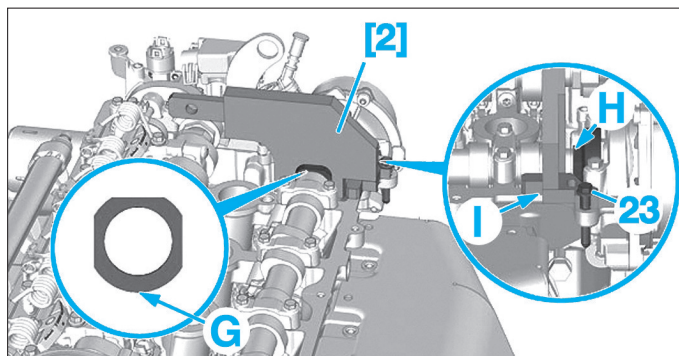


FIG. 8

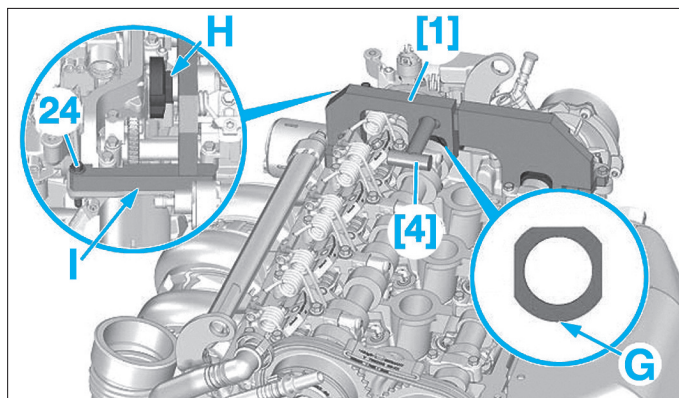


FIG. 9



Le contour arrondi de la zone d'indexage des arbres à cames doit être orienté vers le bas (G) ; les 3 zones planes recevant l'outil de calage.

Pour faciliter la mise en place de l'outil [2], une légère rotation de l'arbre à came d'échappement peut être effectuée zone (H). L'outil [2] doit être fermement plaqué sur le plan de joint de la culasse (I) ; aucun soulèvement de l'outil n'est autorisé.

- Assembler les outils d'immobilisation des arbres à cames [1], [2] ; à l'aide de la vis [4].

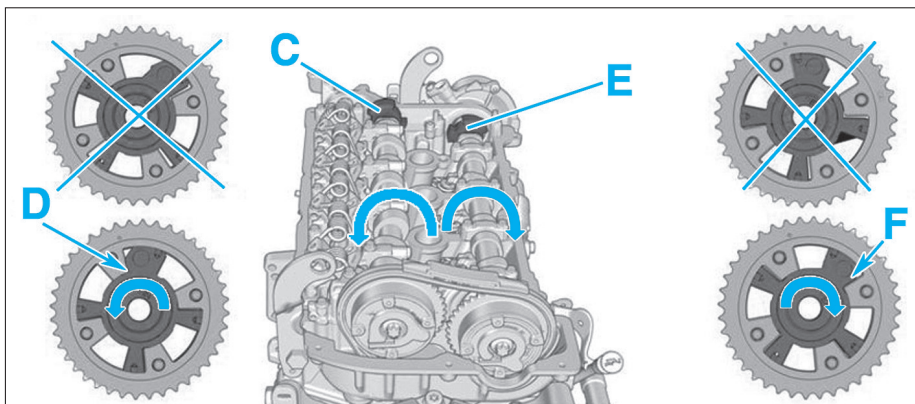


FIG. 6

- Déposer :
 - les vis (25) (Fig.10),
 - le boîtier papillon (26).
- Débrancher le connecteur (27).
- Déposer le tendeur de chaîne de distribution (28).

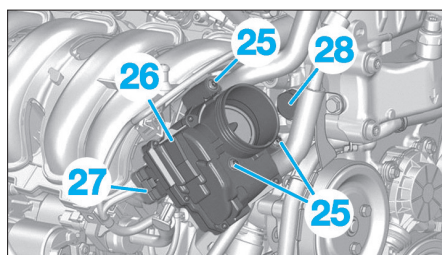


FIG. 10



Ne pas déposer le tendeur de chaîne (28) sans les outils de calage vilebrequin [3] et d'arbres à cames [1], [2] et [4] ; risque de saut de dent de la chaîne de distribution.

- Percer l'ancien tendeur de chaîne de distribution (28) en son centre au diamètre 10,75 mm (Fig.11).
- Déposer :
 - le clapet (29),
 - la bille (30),
 - le ressort (31),
 - le guide (32).

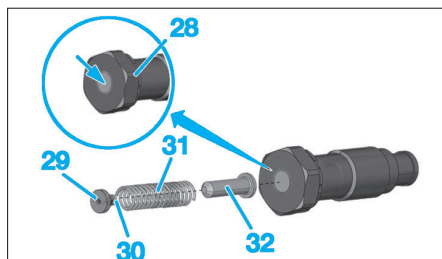


FIG. 11

- Nettoyer soigneusement le corps du tendeur de chaîne de toute trace de limaille.
- Poser un filetage rapporté diamètre M10x150 au centre du tendeur modifié.
- Visser :
 - un écrou M10 (33) sur une vis (34) diamètre M10x150, longueur 100 mm (Fig.12),
 - l'ensemble (33), (34) sur le tendeur modifié.

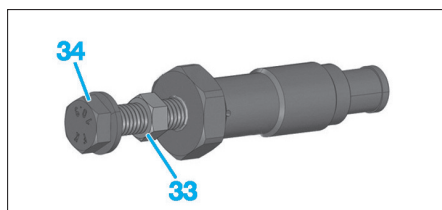


FIG. 12



A ce stade des opérations, il est possible de contrôler l'usure de l'ensemble chaîne/patin de distribution (voir opération concernée).

CONTRÔLE DE L'USURE DE L'ENSEMBLE CHAÎNE/PATIN DE DISTRIBUTION

- Huiler le filetage de la vis (34) (Fig.13).
- Serrer le corps du tendeur de chaîne modifié sur la culasse sans joint d'étanchéité.
- Serrer la vis (34) du tendeur de chaîne modifié (0,6 daN.m) jusqu'au contact (J) avec le guide tendeur de chaîne (35) afin d'empêcher son recul.
- Bloquer l'ensemble avec le contre-écrou (33).

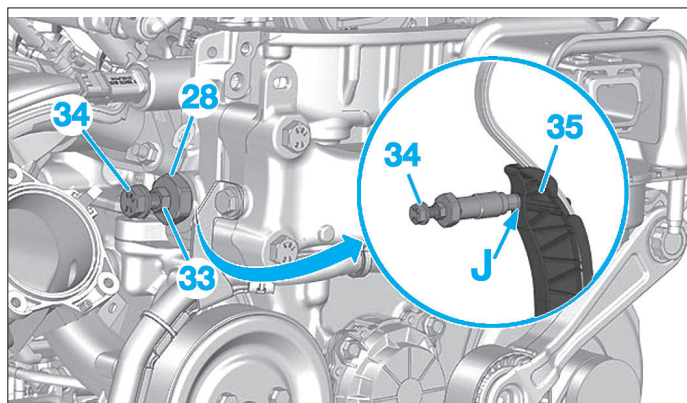


FIG. 13

- Déposer le tendeur modifié et relever la cote "X" entre la face d'appui du corps du tendeur et l'extrémité du piston (Sans joint d'étanchéité) (Fig.14).



Ne pas déposer le tendeur de chaîne de distribution lorsque les outils de calage ont été déposés.

- Si la cote est inférieure ou égale à 68 mm, l'ensemble chaîne/patin de distribution ne comporte pas d'usure.
- Si la cote est supérieure à 68 mm, remplacer :
 - la chaîne de distribution (36),
 - les guides de chaîne (37) et (38),
 - le pignon de vilebrequin (39),
 - le tendeur de chaîne.

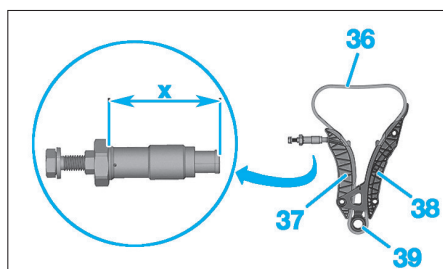


FIG. 14

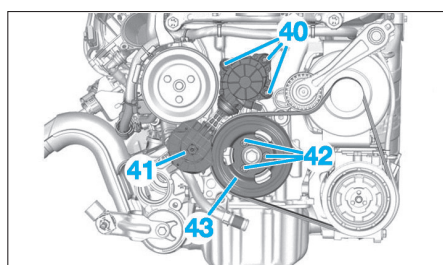


FIG. 15

DÉPOSE DE LA CHAÎNE DE DISTRIBUTION

- Déposer :
 - la courroie d'entraînement des accessoires (voir opération concernée au chapitre "Équipement électrique"),
 - les fixations (40) de la roue de friction (Fig.15),
 - la roue de friction (41),
 - les vis de fixation (42) de la poulie d'entraînement des accessoires,
 - la poulie d'entraînement des accessoires (43).
- Desserrer :
 - les vis de fixation (44) et (45) des poulies d'arbres à cames (Fig.16),
 - la vis de fixation (46) du pignon de vilebrequin.
- Déposer :
 - les 2 vis de fixation (47) du patin antibatteement (48),
 - le patin antibatteement (48),
 - la vis (49) (Fig.17).
- Dégrafer le faisceau en (A) et écarter le faisceau (50)
- Caler le moteur sous le carter d'huile.
- Déposer :
 - la jauge à huile (51),
 - les vis (52) et (53),
 - l'ensemble support moteur (54),

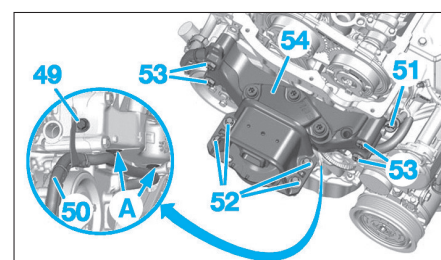


FIG. 17

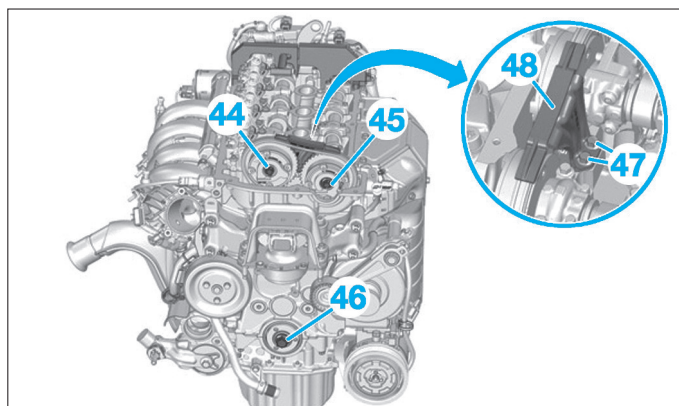


FIG. 16

- la vis de fixation (55) du pignon (56) (Fig.18),
- le pignon d'arbre à cames d'admission (56),
- la vis de fixation (57) du pignon (58),
- le pignon d'arbre à cames d'échappement (58).

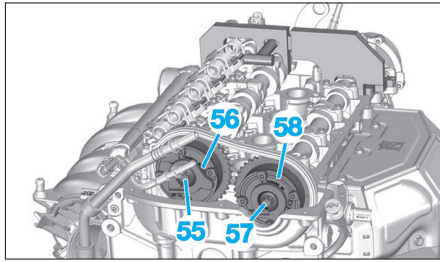


FIG. 18

- Mettre en place l'outil [5] à l'aide d'une vis (59) (Fig.19).
- Positionner la chaîne sur l'outil [5].

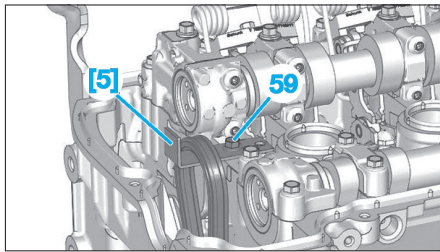


FIG. 19

- Déposer :
- les vis (60), (61), (62) et (63) (Fig.20),
- le moyeu de vilebrequin (64),

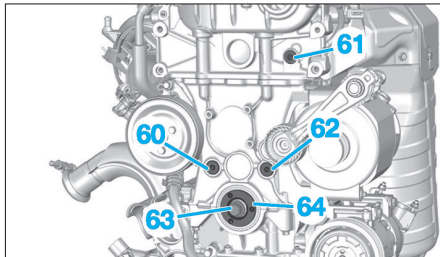


FIG. 20

- l'ensemble chaîne de distribution (65), guide tendeur (66), guide fixe (67), pignon de vilebrequin (68) (Fig.21),
- la bague d'étanchéité (69).

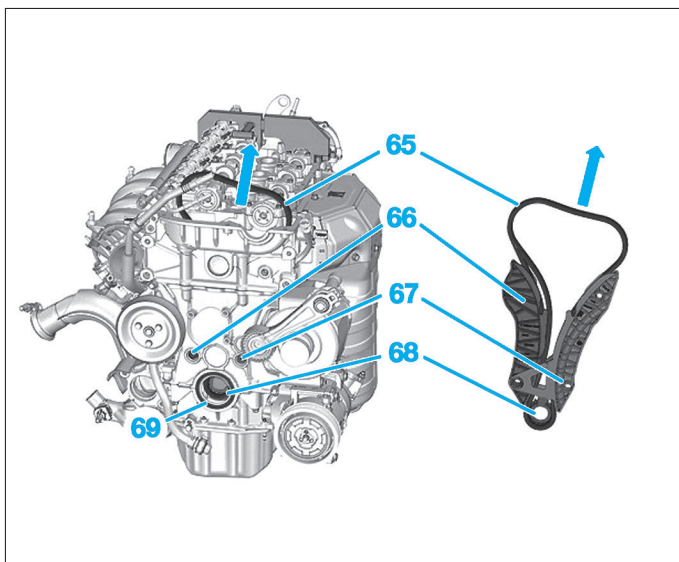


FIG. 21

REPOSE

- Nettoyer puis dégraisser les faces d'appui (K) avant assemblage et serrage, à l'aide d'un produit sec, type nettoyeur frein (Fig.22).

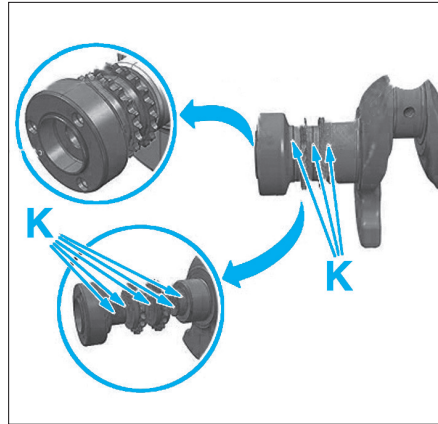


FIG. 22

- Remplacer la bague d'étanchéité du pignon de vilebrequin.
- Assembler :
- le guide tendeur (70) (Fig.23),
- le guide fixe (71),
- la chaîne de distribution (72),
- le pignon de vilebrequin (73).
- Présenter l'ensemble chaîne de distribution (72), guide tendeur (70), guide fixe (71), pignon de vilebrequin (73) par le dessus de la culasse.

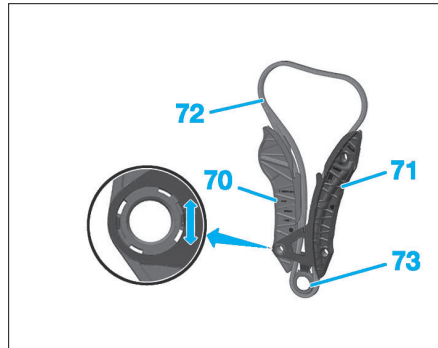


FIG. 23

- Positionner la chaîne de distribution sur l'outil de maintien [5].
- Assembler le pignon de distribution sur le vilebrequin.
- Reposer :
- le moyeu de vilebrequin (74) (Fig.24),
- la vis de fixation (75) du moyeu de vilebrequin,



Remplacer systématiquement la vis de fixation (75) du moyeu de vilebrequin.

- le pignon d'arbre à cames d'admission (76) puis coiffer la chaîne sur le pignon,
- la vis de la poulie d'arbre à cames (77),
- le pignon d'arbre à cames d'échappement (78) puis coiffer la chaîne sur le pignon,
- la vis de la poulie d'arbre à cames (79),
- les vis (60), (61) et (62) (Fig.20).
- Déposer l'outil [5].
- Bloquer les vis (60), (61) et (62).
- Serrer le tendeur modifié (80) (Fig.24).
- Serrer la vis (81) du tendeur modifié (80) jusqu'au contact avec le guide tendeur afin d'empêcher son recul.

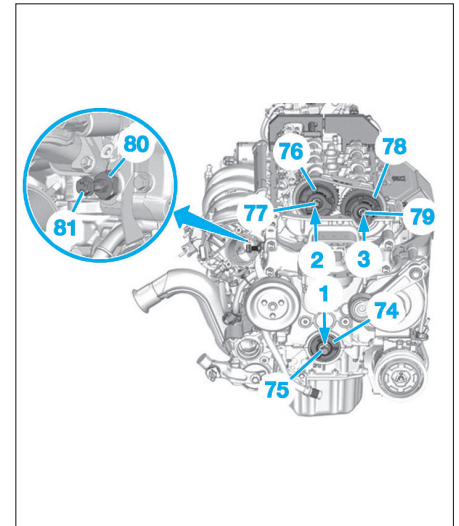


FIG. 24

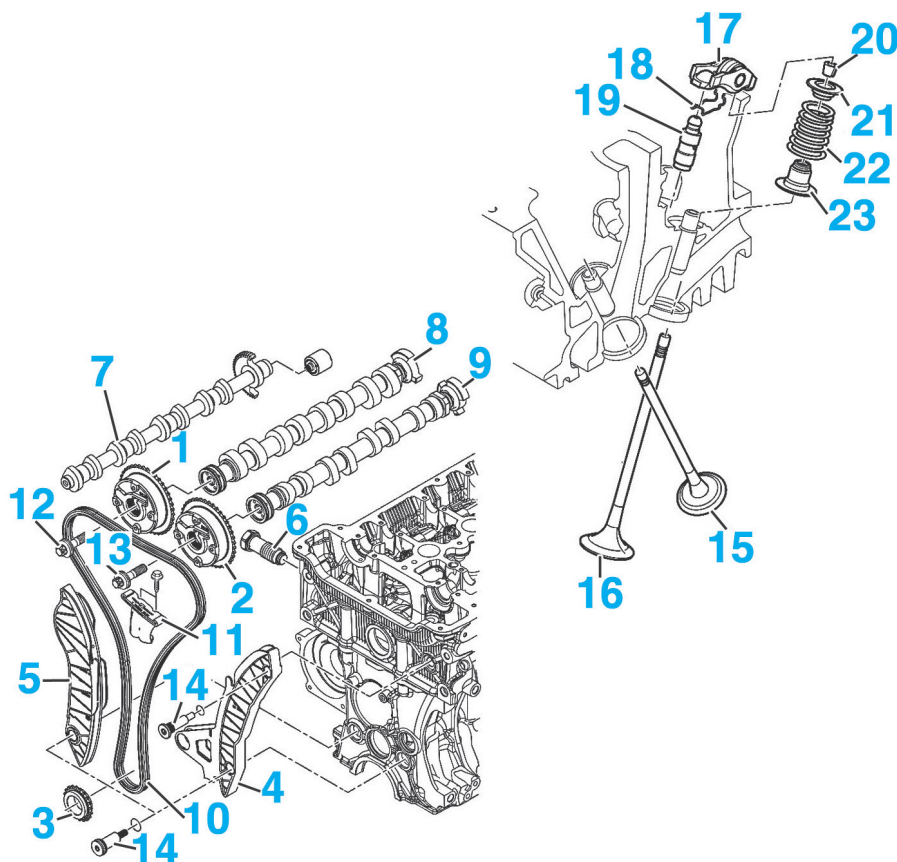
- Reposer :
- le patin antibasculement (48) (Fig.16),
- le support moteur,
- la jauge à huile,
- le faisceau moteur.
- Serrer au couple les vis de fixation des poulies d'arbres à cames.
- Déposer le tendeur de chaîne modifié.



Ne pas déposer le tendeur de chaîne de distribution lorsque les outils de calage ont été déposés.

- Reposer :
- un tendeur de chaîne neuf,
- un joint d'étanchéité du moyeu de vilebrequin neuf,
- la poulie d'entraînement des accessoires,
- Déposer les outils de calage des arbres à cames [1] et [2] ainsi que la pige de calage du vilebrequin [3].
- Pour le reste de la repose, procéder dans l'ordre inverse aux opérations de dépose.

DISTRIBUTION



1. Pignon admission
2. Pignon échappement
3. Pignon entraînement de chaîne vilebrequin
4. Guide fixe chaîne distribution
5. Guide tendeur chaîne distribution
6. Tendeur de chaîne : 6.5 daN.m
7. Arbre excentrique
8. Arbre à cames d'admission
9. Arbre à cames d'échappement
10. Chaîne de distribution
11. Patin
12. Vis pignon ADM :
- 1^{re} passe : 2 daN.m
- 2^e passe 180°.
13. Vis pignon ECH :
- 1^{re} passe : 2 daN.m
- 2^e passe 180°.
14. Vis de fixation du patin de guidage : 2,5 daN.m
15. Soupape d'admission
16. Soupape d'échappement
17. Linguet
18. Agrafe linguet
19. Rotule de rattrapage
20. Clavette
21. Cuvette
22. Ressort de soupape
23. Joint de queue de soupape.

Lubrification

DÉPOSE-REPOSE DE LA POMPE À HUILE

DÉPOSE

- Lever et caler l'avant du véhicule.
- Déposer le carénage de protection droit sous le moteur.
- Vidanger l'huile moteur.
- Déposer le collier de la ligne d'échappement sur le catalyseur.
- Abaisser l'échappement.
- Déposer le carter d'huile (1) (Fig.25).

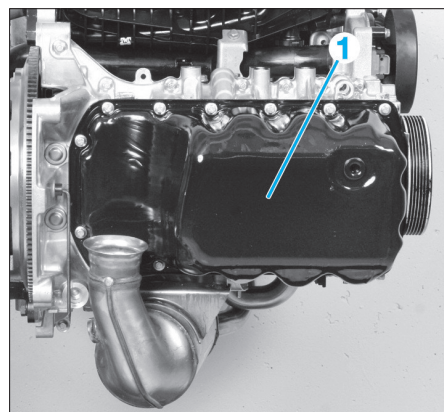


FIG. 25

- Nettoyer le plan de joint du carter et du moteur.
- Dégraffer avec précaution, le cache (2) (Fig.26).

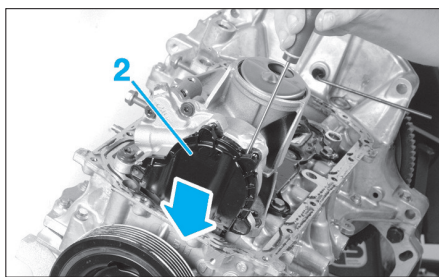
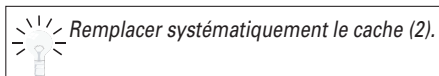


FIG. 26

Tout en bloquant l'axe du vilebrequin, déposer le vis (3) du pignon de pompe à huile (Fig.27).

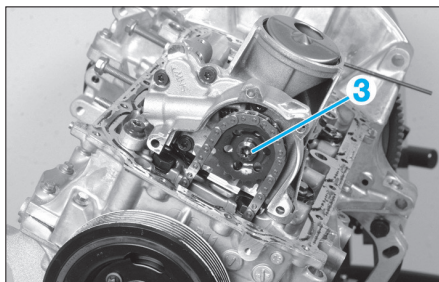


FIG. 27

- Ecarter le pignon avec sa chaîne.
- Déposer les vis (4) (Fig.28).

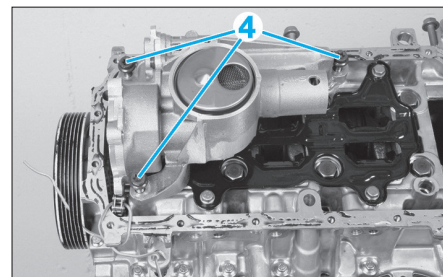


FIG. 28

REPOSE

Remonter les éléments préalablement déposés en respectant les points suivants :

- Nettoyer les plans de joint du bloc-cylindres, ceux du carter d'huile et de la pompe. 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.



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

- Remplacer les différents joints d'étanchéité.
- Démarrer le moteur et contrôler l'absence de fuite.

CONTRÔLE DE LA PRESSION D'HUILE

OUTILLAGE NÉCESSAIRE

- [1]. Manomètre gradué de 0 à 4 bars (réf : 1503-AZ) (Fig.29).

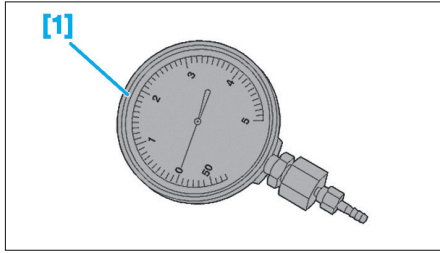


FIG. 29

- [2]. Raccord prolongateur pour prise de pression d'huile (réf : 1503-M) (Fig.30).

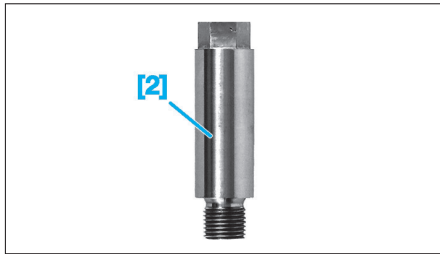


FIG. 30

- [3]. Adaptateur pour prise de pression d'huile sur le filtre à huile (réf : 1503-J) (Fig.31).

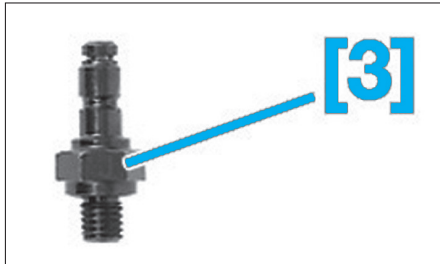
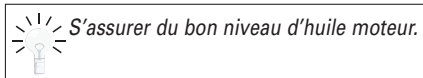


FIG. 31

CONTRÔLE



- Déposer :
 - le raccord (1) d'admission d'air (Fig.32),
 - le raccord (2) d'entrée d'air dans le boîtier de filtre à air,

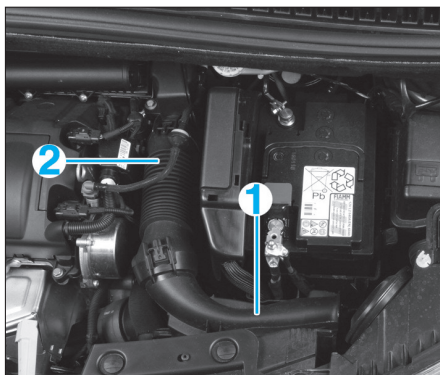


FIG. 32

- Ecarter la gaine du faisceau (3) vers le haut (Fig.33).
- Débrancher le connecteur (4) du capteur de pression d'huile (5).
- Déposer le capteur de pression d'huile (5) à l'aide d'une douille longue de 22 mm.

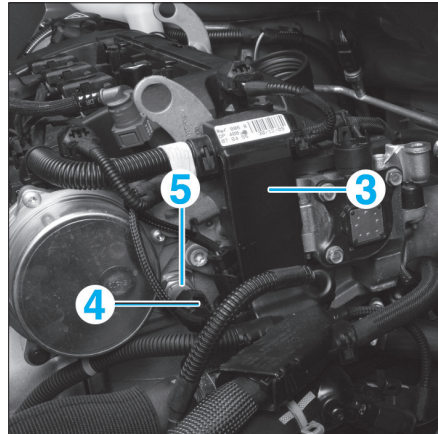


FIG. 33

- Mettre en place le joint d'étanchéité usagé du capteur de pression d'huile (5) sur l'outil [2].
- Poser l'outil [3] sur l'outil [2] (Fig.34).
- Apposer l'outil [1] sur l'ensemble [3] et [2].

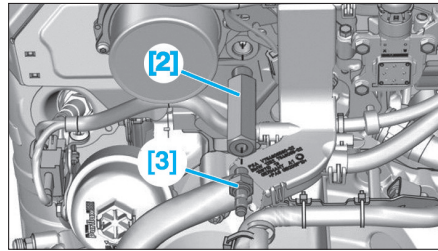


FIG. 34

- Vérifier le niveau d'huile.
- Contrôler la pression d'huile à 80 °C :
 - 2 bars à 1 000 tr/min,
 - 3,2 bars à 2 000 tr/min,
 - 3,2 bars à 4 000 tr/min.
- Couper le moteur.
- Débrancher les outils [1], [2] et [3].
- Reposer les éléments déposés munis de joints neufs.
- Contrôler l'absence de fuite d'huile moteur tournant.

Refroidissement

REPLACEMENT DU LIQUIDE DE REFOIDISSEMENT

OUTILLAGE NÉCESSAIRE

- [1]. Cylindre de charge (réf : 4520-T) (Fig.35).

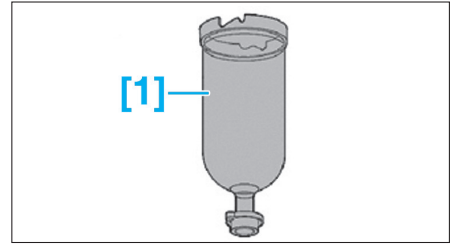


FIG. 35

- [2]. Adaptateur pour cylindre de charge (réf : 4222-T) (Fig.36).

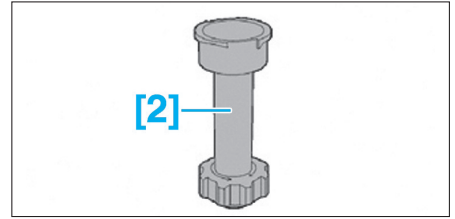


FIG. 36

- [3]. Tige d'obturation du cylindre de charge (réf : 4370-T) (Fig.37).

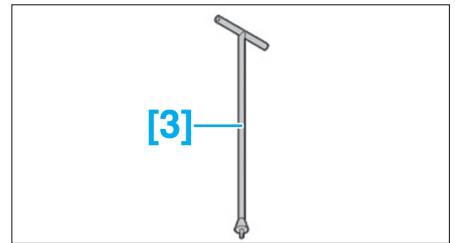
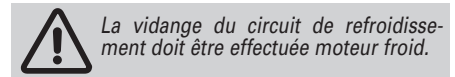


FIG. 37

VIDANGE



- Lever et caler l'avant du véhicule.
- Débrancher la batterie.
- Ouvrir le vase d'expansion.
- Mettre en place un bac de récupération du liquide de refroidissement sous le moteur.
- Débrancher :
 - la durit inférieure (1) du radiateur puis laisser s'écouler le liquide de refroidissement (Fig.38),
 - la durit (2) puis laisser s'écouler le liquide de refroidissement.

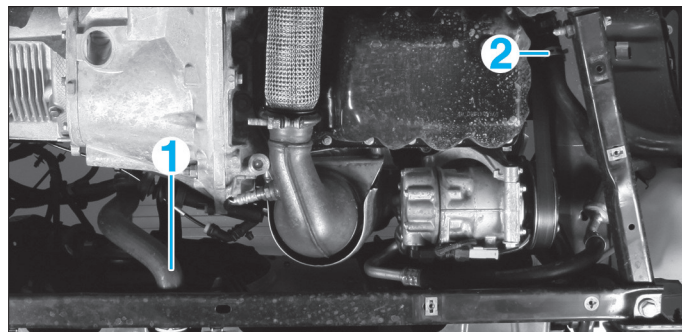
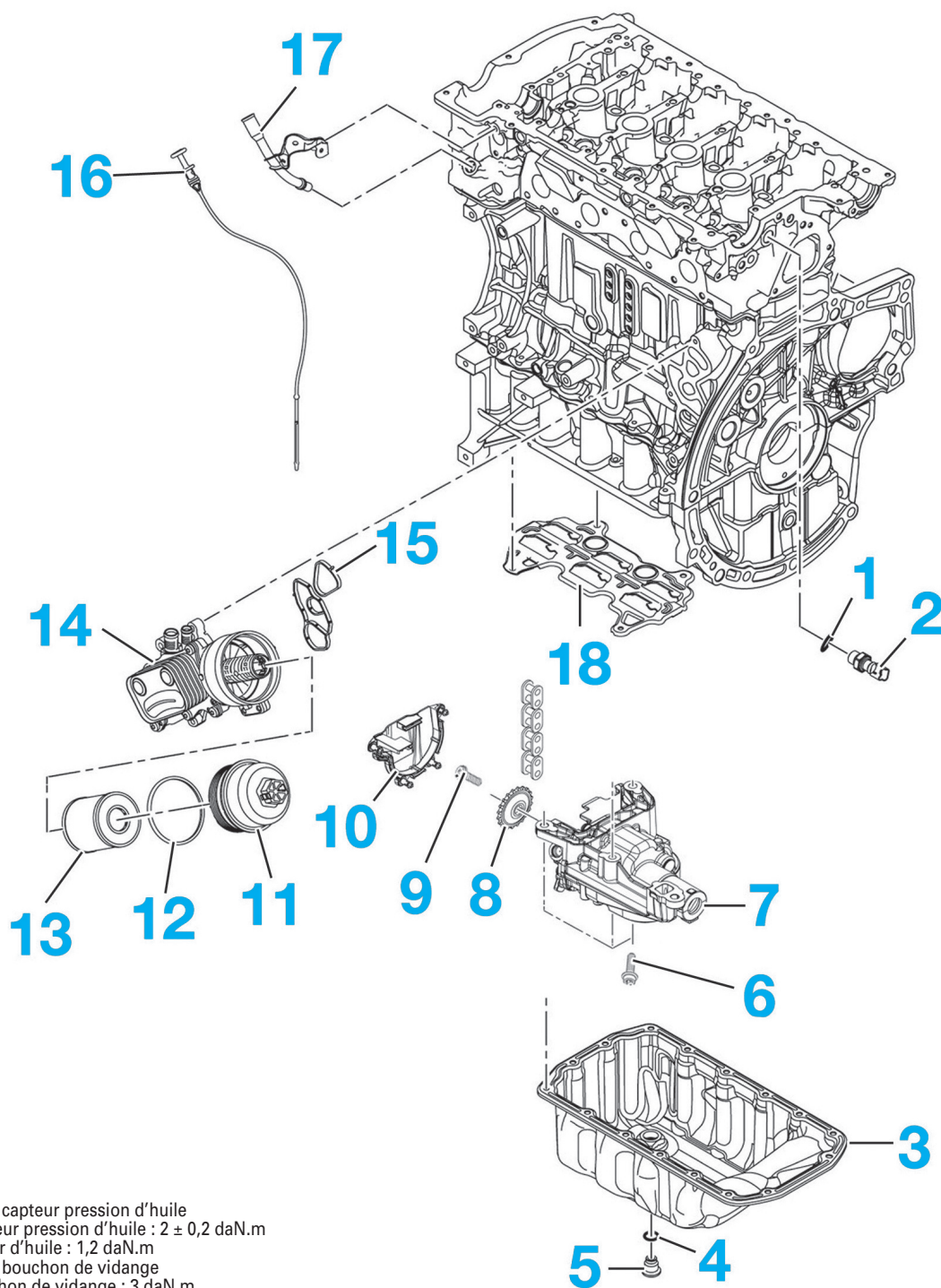


FIG. 38

LUBRIFICATION



1. Joint capteur pression d'huile
2. Capteur pression d'huile : $2 \pm 0,2$ daN.m
3. Carter d'huile : 1,2 daN.m
4. Joint bouchon de vidange
5. Bouchon de vidange : 3 daN.m
6. Vis de fixation de la pompe à huile : 2,5 daN.m
7. Pompe à huile
8. Pignon pompe à huile
9. Vis fixation pignon
10. Cache pignon
11. Couvercle de filtre à huile : 2,5 daN.m
12. Joint du couvercle de filtre à huile
13. Élément filtrant
14. Corps de filtre à huile : 1 daN.m
15. Joint du corps de filtre à huile
16. Jauge de niveau d'huile
17. Support de jauge
18. Plaque anti-émulsion : 1 daN.m.

- Déposer :
 - les canalisations d'entrée d'air (3) (Fig.39),
 - la vis (4) de fixation du résonateur (5) puis le déposer.

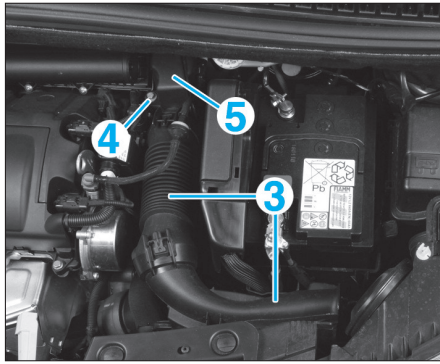


FIG. 39

- Ouvrir les vis de purge :
 - (6) sur la durit du radiateur de chauffage (Fig.40),
 - (7) sur le boîtier thermostat.

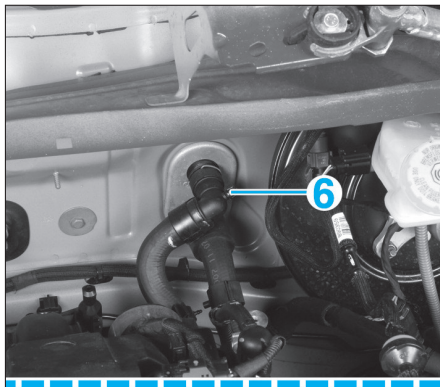


FIG. 40

REPLISSAGE ET PURGE

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

- Rebrancher les durits d'eau avec des colliers neufs.
- Monter le cylindre de charge [1] muni de sa tige d'obturation [3] et de l'adaptateur [2] sur l'orifice de remplissage.
- Contrôler que les vis de purge sur la durit du radiateur de chauffage et sur le boîtier thermostatique, soient ouvertes.
- Remplir lentement le circuit en liquide de refroidissement préconisé.

- Refermer les vis de purge dès que l'écoulement s'effectue sans air.

! L'appareil le cylindre de charge [1] doit être rempli au maximum pour une purge correcte du radiateur de chauffage.

- Reposer :
 - le résonateur d'air,
 - les conduits d'arrivée d'air.
- Démarrer le moteur.
- Maintenir le régime moteur de 1 500 à 2 000 tr/min jusqu'à la fin du deuxième cycle de refroidissement (enclenchement puis arrêt du motoventilateur) en maintenant le cylindre de charge [1] rempli au repère 1 Litre.

! Ne pas activer la climatisation pendant cette opération pour ne pas déclencher le motoventilateur intempestivement.

- Arrêter le moteur.
- Laisser refroidir le moteur.
- Contrôler l'étanchéité du circuit de refroidissement.
- Obturer l'appareil le cylindre de charge [1] avec la tige d'obturation [3].
- Déposer l'outil [1] et reposer le bouchon du vase d'expansion.
- Compléter si besoin, le niveau jusqu'au repère maxi.

! A la fin de l'opération, s'assurer que la quantité admise dans le circuit est au moins égale à celle retirée.

DÉPOSE-REPOSE DE LA POMPE À EAU

DÉPOSE

- Mettre le véhicule sur un pont élévateur.
- Débrancher la batterie.
- Vidanger le circuit de refroidissement (voir opération concernée).
- Déposer :
 - la roue avant droite,
 - la protection sous moteur,
 - le pare-boue avant droit,
 - l'insonorisant de brancard droit
- Vidanger le circuit de refroidissement (voir opération concernée).
- Débrancher la canalisation de dépression de la pompe à vide.
- Déposer :
 - le cache de la batterie,
 - les canalisations d'entrée d'air,
 - le résonateur d'air,
 - le filtre à air et son support,
 - la vis de fixation (1) du faisceau électrique à l'arrière droit du moteur (Fig.41),

- la courroie d'accessoires (2) (voir opération concernée au chapitre "Equipements Electriques"),
- les vis (3),
- le tendeur de courroie des accessoires (4),
- les vis (5),
- la roue de friction (6).
- Débrancher le connecteur (7).
- Déposer l'écrou (8) (Fig.42).
- Dégrafer en (9) le faisceau électrique (10) et l'é-carter.

! Ne pas couper les liens (11).

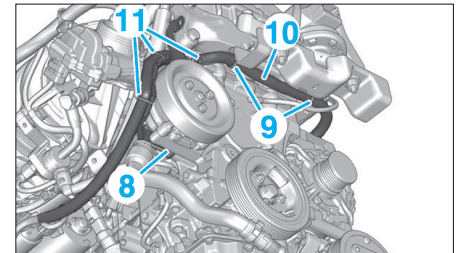


FIG. 42

- Maintenir la poulie de pompe à eau puis déposer ses vis de fixation.
- Déposer :
 - la poulie de pompe à eau,
 - les vis (12) de la pompe à eau (13) (Fig.43),
 - la pompe à eau (13).

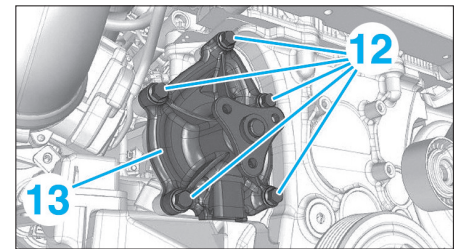


FIG. 43

REPOSE

- Respecter les points suivants :
- Nettoyer le plan de joint sur le bloc-cylindres.
 - Remplacer le joint d'étanchéité.
 - Respecter le couple de serrage de la pompe.
 - Remplir le circuit de refroidissement et procéder à la purge (voir remplacement du liquide de refroidissement).

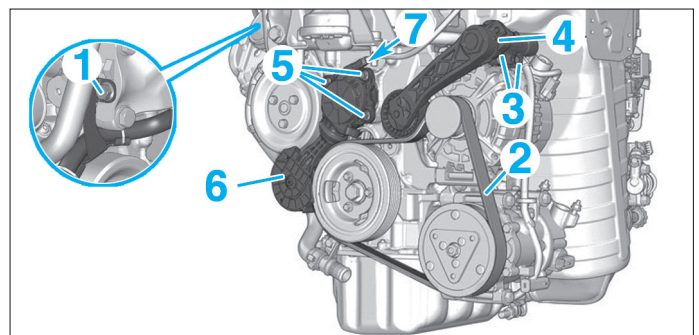


FIG. 41

DÉPOSE-REPOSE DU BOÎTIER THERMOSTATIQUE

DÉPOSE

- Procéder à la vidange du circuit de refroidissement.
- Déposer :
 - le cache de la batterie,
 - les canalisations d'entrée d'air,
 - le calculateur de gestion moteur,
 - la batterie est son support.
- Débrancher :
 - la canalisation à dépression de la pompe à vide,
 - les capteurs de position d'arbres à cames d'échappement et d'admission,
 - le connecteur d'alimentation du thermostat piloté.
- Soulever la gaine de passage des faisceaux électriques situé devant le thermostat.
- Dégrafer les faisceaux attenants à la gaine de passage des faisceaux électriques.
- Débrancher le connecteur de la sonde lambda.
- Ecarter la gaine de passage des faisceaux électriques.

- Retirer les durits :
 - d'entrée d'eau (1) du radiateur de chauffage (Fig.44),
 - de sortie d'eau (2) du radiateur de chauffage,
 - de sortie du radiateur de refroidissement (3),
 - d'entrée du radiateur de refroidissement (4).
- Dégrafer le clip (5) de fixation du tuyau intermédiaire (6) sur boîtier thermostatique (7) (Fig.45).
- Déposer les fixations (8) du boîtier thermostatique.
- Déposer le boîtier thermostatique en le retirant du tuyau intermédiaire.

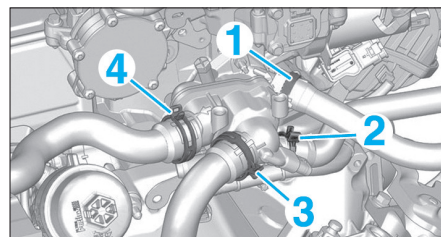


FIG. 44

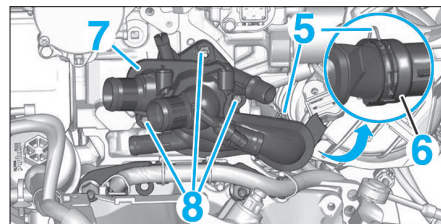
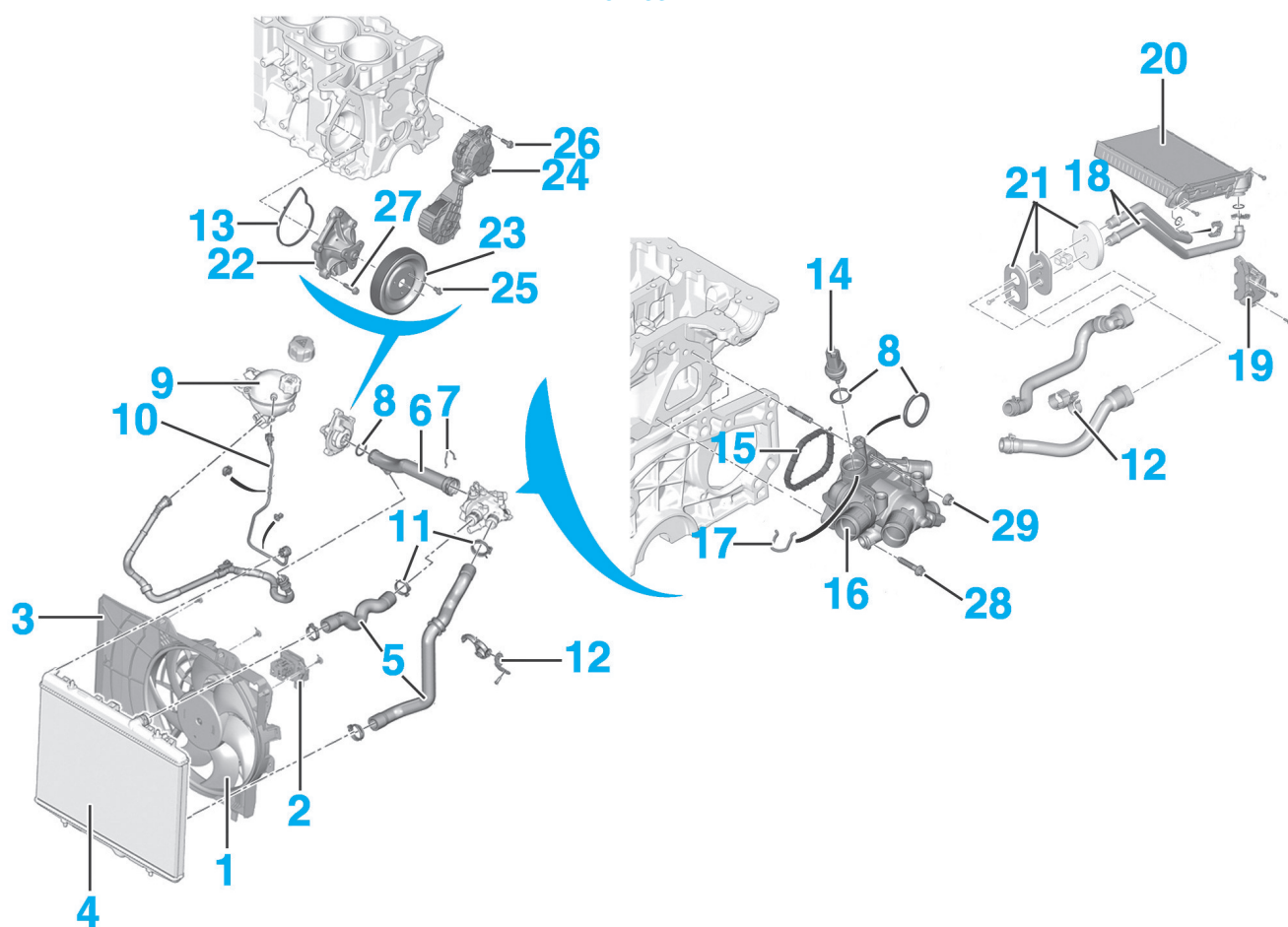


FIG. 45

REPOSE

- Respecter les points suivants :
- Respecter les couples de serrage.
 - Remplir le circuit de refroidissement et procéder à sa purge (voir remplacement du liquide de refroidissement).

REFROIDISSEMENT



1. Motoventilateur
2. Résistance du motoventilateur
3. Support radiateur
4. Radiateur de refroidissement moteur
5. Durit d'eau
6. Tuyau intermédiaire (liaison pompe - boîtier de thermostat)
7. Agrafe
8. Joint torique
9. Vase d'expansion
10. Tuyau de dégazage
11. Collier
12. Maintien durit
13. Joint de pompe à eau
14. Sonde de température
15. Joints de boîtier thermostat

16. Boîtier thermostat
17. Agrafe de maintien de la sonde de température
18. Tuyau d'aérotherme
19. Guide maintien de durits
20. Radiateur de chauffage
21. Joints de tablier
22. Pompe à eau
23. Poulie de pompe à eau
24. Roue à friction d'entraînement de pompe à eau
25. Vis de poulie de pompe à eau : 0,8 daN.m
26. Vis de roue à friction : 0,8 daN.m
27. Vis de pompe à eau : 0,9 daN.m
28. Vis de boîtier thermostat : 1 daN.m.
29. Ecrou de fixation du boîtier thermostat : 1 daN.m.

Alimentation en carburant - Gestion moteur

PRÉCAUTIONS À PRENDRE

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

- Interdiction de fumer à proximité du circuit de carburant.
- Ne pas travailler à proximité de flamme ou étincelle.
- Les interventions sur le circuit de carburant moteur tournant sont interdites.
- Moteur tournant, se tenir hors de portée d'un éventuel jet de carburant pouvant occasionner des blessures sérieuses.
- L'aire de travail doit être toujours propre et dégagée ; les pièces démontées doivent être stockées à l'abri de la poussière.
- Avant toute intervention sur le moteur, effectuer une lecture des mémoires du calculateur d'injection.
- Ne pas ouvrir les injecteurs.
- Ne pas nettoyer la calamine sur le nez des injecteurs.
- En fin d'intervention, contrôler l'étanchéité du circuit sur les raccords qui ont fait l'objet de l'intervention. Le cas échéant remplacer les pièces défectueuses.

DÉPOSE-REPOSE DU CALCULATEUR DE GESTION MOTEUR

DÉPOSE

- Déposer le cache de la batterie.
- Débrancher la batterie.
- Dégrafer le cache supérieur (1) du calculateur en (2) (Fig.46).

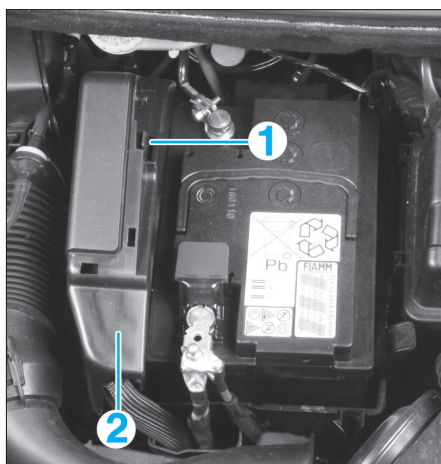


FIG. 46

- Débrancher les connecteurs du calculateur.
- Soulever puis sortir le calculateur du bac avec son support.
- Déposer les vis de fixation du support.
- Déposer le calculateur.

REPOSE

Respecter les points suivants :

- Réaliser les opérations à effectuer après un rebranchement de la batterie.
- Si le calculateur est neuf, il est nécessaire d'effectuer la procédure de remplacement à l'aide de l'outil de diagnostic adapté.

L'actualisation du logiciel du calculateur moteur s'effectue par téléchargement. Le débranchement du calculateur entraîne son verrouillage automatique.

DÉPOSE-REPOSE DE LA POMPE D'ALIMENTATION BASSE PRESSION

Avant toute intervention sur le circuit haute pression, respecter les précautions à prendre.

OUTILLAGE NÉCESSAIRE

- [1]. Tuyau avec embout pour valve Schrader (réf : 0141-T1) (Fig.47).

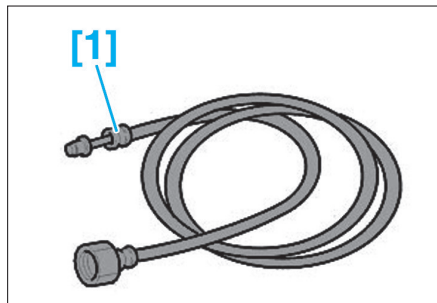


FIG. 47

- [2]. Clé de dépose-repose de la bague de fixation de la jauge (réf : 1607) (Fig.48).

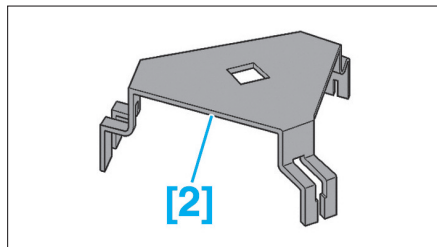


FIG. 48

DÉPOSE

- Débrancher la batterie.
- Faire chuter la pression dans le circuit d'alimentation à l'aide de l'outil [1] sur la valve de la rampe commune.
- Déposer le siège arrière.
- Soulever la moquette prédécoupée (1) (Fig.49).
- Déposer le cache (2).

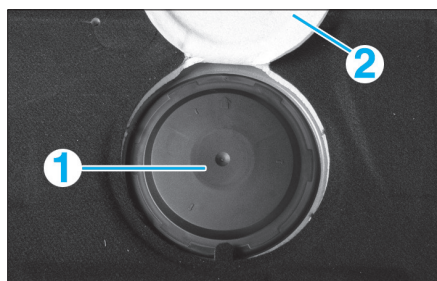


FIG. 49

- Débrancher :
 - le connecteur (3) (Fig.50),
 - le raccord de carburant (4).
- Dévisser la bague (5) à l'aide de l'outil [2] (Fig.51).
- Déposer :
 - la bague (5),
 - la pompe/jauge à carburant (6)
 - le joint (7).

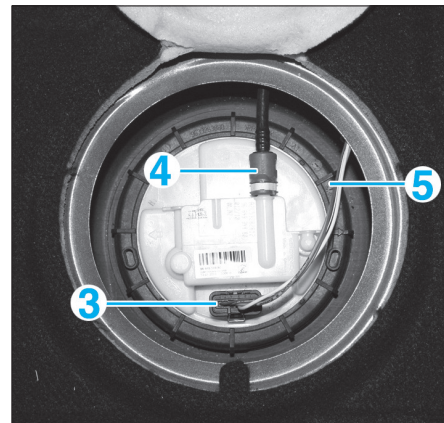


FIG. 50

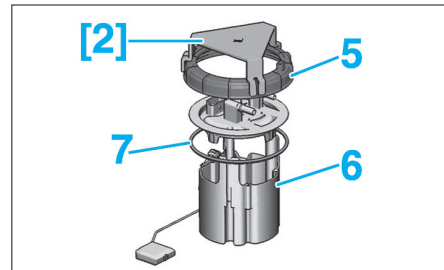


FIG. 51

Après la dépose de l'ensemble pompe et jauge à carburant : Revisser immédiatement la bague-écrou sur le réservoir pour éviter une déformation du puits de jauge (Risque de fuite de carburant).

REPOSE

- Respecter les points suivants :
- Remplacer le joint (7).
 - Aligner la flèche (8) à l'opposé du repère (9) (Fig.52).
 - Aligner la bague (5) avec les repères (10) et (11).
 - Contrôler l'étanchéité du système.

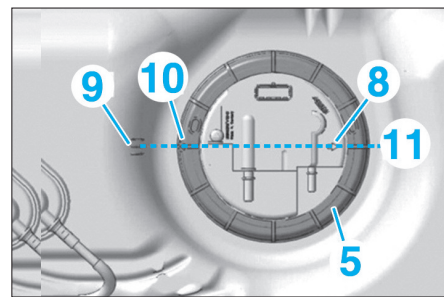


FIG. 52

DÉPOSE-REPOSE DE LA RAMPE D'INJECTION

Avant toute intervention sur le circuit haute pression, respecter les précautions à prendre.

OUTILLAGE NÉCESSAIRE

- [1]. Tuyau avec embout pour valve Schrader (réf : 0141-T1) (Fig.47).

Avant toute intervention sur le circuit haute pression, respecter les précautions à prendre.

DÉPOSE

- Débrancher la batterie.
- Déposer :
 - les canalisations d'entrée d'air,
 - le résonateur d'entrée d'air,
 - le couvercle de filtre à air,
 - le filtre à air,
 - le support de filtre à air.



Obturer l'entrée d'admission d'air du boîtier papillon à l'aide d'un bouchon de taille adaptée.

- Faire chuter la pression dans le circuit de carburant à l'aide de l'outil [1] sur la valve (1) de rampe d'injection (2) (Fig.53).
- Débrancher le tuyau d'alimentation de la rampe en (3).
- Obturer les orifices laissés libres.
- Dégrafer le tuyau d'alimentation et le dégager.
- Déposer les vis de fixation (4) de la rampe.
- Soulever la rampe d'injection.
- Débrancher les connecteurs des injecteurs (5).
- Déposer la rampe d'injection (3) avec les injecteurs.

REPOSE

Lors de la repose, Vérifier l'absence de fuite de carburant.

DÉPOSE-REPOSE DES INJECTEURS



Avant toute intervention sur le circuit haute pression, respecter les précautions à prendre.

DÉPOSE

- Déposer :
 - la rampe d'injection (voir opération concernée),
 - les agrafes (1) de maintien des injecteurs (2) sur la rampe (3) (Fig.54),
 - les injecteurs (2),
 - les joints des injecteurs (4).

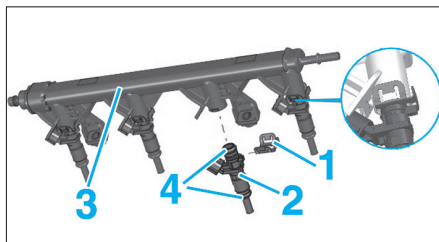


FIG. 54

REPOSE

- Respecter les points suivants :
- Changer systématiquement les joints d'injecteurs.
 - Vérifier l'absence de fuite de carburant.

Alimentation en air

PRÉCAUTIONS À PRENDRE



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

- Nettoyer les raccords et la zone avoisinante avant de dévisser les pièces.
- Placer les pièces déposées sur une surface propre et les couvrir (utiliser de préférence une feuille de plastique ou de papier, éviter le chiffon qui peluche).
- Ne sortir les pièces de rechange de leur emballage qu'au dernier moment.

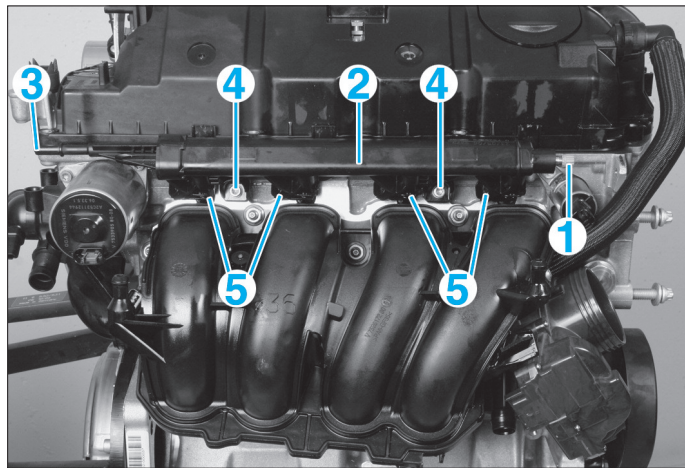


FIG. 53

- Ne pas utiliser de pièces qui ont été conservées hors de leur emballage d'origine.
- Éviter l'emploi d'air comprimé qui peut véhiculer beaucoup de poussière néfaste pour les pièces.

DÉPOSE-REPOSE DU RÉPARTITEUR D'ADMISSION D'AIR

DÉPOSE

- Débrancher la batterie.
- Déposer la rampe d'injection (Voir opération concernée).
- Dégrafer le tuyau d'aspiration des vapeurs d'huile.
- Débrancher les connecteurs (1), (2) et (3) (Fig.55).
- Déposer les vis (4) du répartiteur.

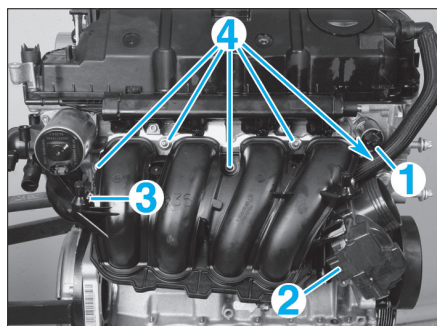


FIG. 55

- Débrancher :
 - le connecteur (5) de l'électrovanne de purge canister (6) (Fig.56),
 - la canalisation (7) sur le répartiteur.
- Déposer :
 - la vis (8) de la patte de l'électrovanne de purge canister,
 - l'électrovanne de purge canister (6),

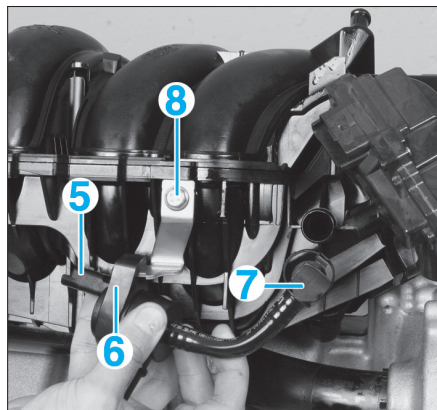


FIG. 56

- le collier d'échappement (9) sur le catalyseur (Fig.57).
- la vis (10) de la biellette anticouple moteur.

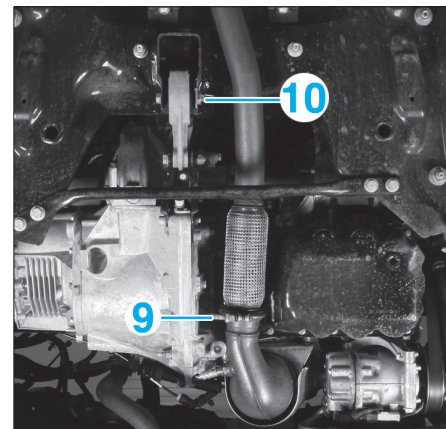


FIG. 57

- Dégrafer et écarter le tuyau de dégazage de liquide de refroidissement (11) du support moteur droit (Fig.58).
- Réaliser un montage en soutien du groupe mototraceur.
- Déposer :
 - les vis (12) du support moteur droit,
 - le support moteur droit (13).

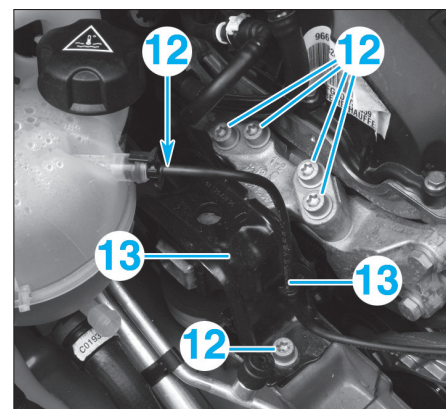



FIG. 58

- Baisser légèrement le groupe mototraceur.
- Déposer le répartiteur d'admission d'air.

REPOSE

- Respecter les points suivants :
- Remplacer tous les joints déposés.
 - Respecter l'ordre de serrage du répartiteur d'air (Fig.59).
 - Serrer les vis au couple de serrage prescrit.

Culasse

 Avant toute intervention sur le circuit de carburant, respecter impérativement les recommandations prescrites dans "Précautions à prendre" au paragraphe "Alimentation en carburant".

DÉPOSE-REPOSE DE LA CULASSE

DÉPOSE

- Lever le véhicule roue pendante.
- Débrancher la batterie.

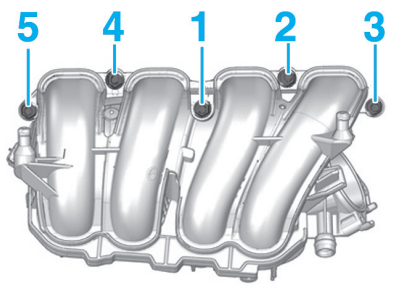
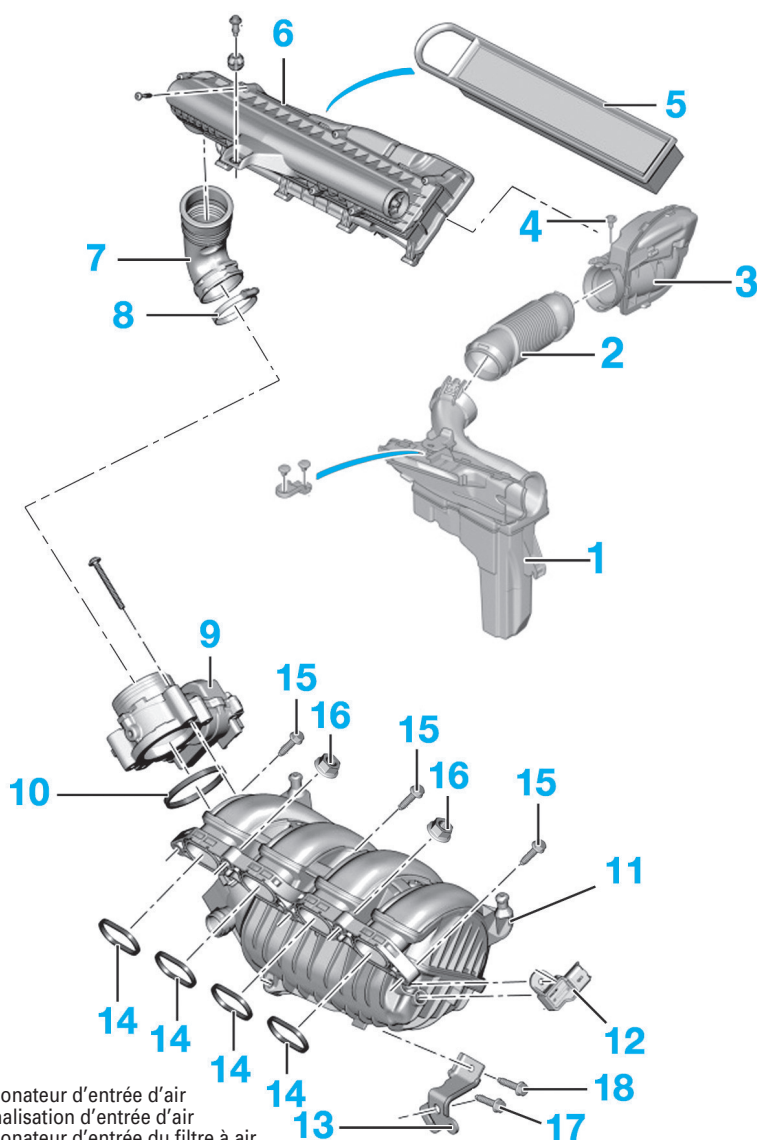


FIG. 59

ALIMENTATION EN AIR



1. Résonateur d'entrée d'air
2. Canalisation d'entrée d'air
3. Résonateur d'entrée du filtre à air
4. Vis TH RDL Ø 6X100-20
5. Filtre à air
6. Boîte à air
7. Manchon d'air d'admission
8. Collier
9. Boîtier papillon
10. Joint d'étanchéité entre le boîtier papillon et le répartiteur
11. Répartiteur
12. Capteur de pression d'admission
13. Renfort
14. Joint d'étanchéité entre le répartiteur et la culasse
15. Vis de fixation du répartiteur : 2 daN.m
16. Ecrrou de fixation du répartiteur : 2 daN.m
17. Vis de fixation du renfort sur le moteur : 2 daN.m
18. Vis de fixation du renfort sur le répartiteur : 1 daN.m.

- Vidanger le circuit de refroidissement.
- Déposer :
 - le bouclier avant (voir opération concernée au chapitre "Carrosserie"),
 - les projecteurs,
 - la protection sous le moteur,
 - les canalisations d'entrée d'air,
 - la traverse supérieure du support de bouclier,
- Soulever et écarter la cassette de refroidissement (1) vers l'avant (Fig.60).
- Déposer l'écran thermique (2) du collecteur d'échappement.

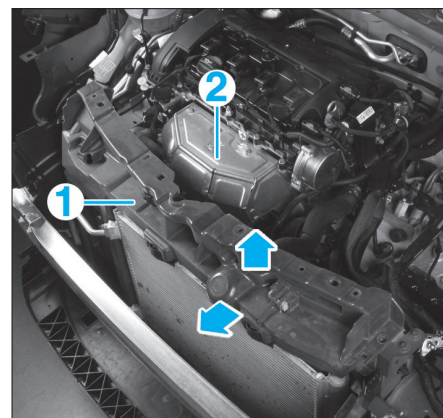


FIG. 60

- Débrancher les connecteurs des sondes lambda aval et amont.
- Dégrafer le faisceau électrique des sondes lambda et l'écarter.
- Déposer :
 - les sondes lambda,
 - l'écran thermique du catalyseur,
 - le collier d'échappement sur l'ensemble collecteur/catalyseur/catalyseur,
 - les écrous (3) (Fig.61),
 - les vis (4),
 - l'ensemble collecteur/catalyseur (5),
 - l'écran thermique de l'ensemble collecteur/catalyseur sur le moteur.

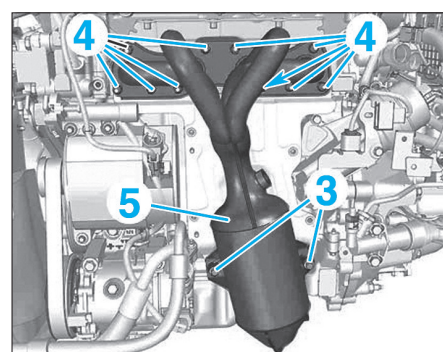


FIG. 61

- Déposer :
 - le boîtier thermostat (voir opération concernée),
 - le répartiteur d'admission d'air (voir opération concernée),
 - la chaîne de distribution (voir opération concernée),

- les bougies d'allumage,
- les vis de culasse de 1 à 3 (Fig.62).
- les vis de culasse de 4 à 13.

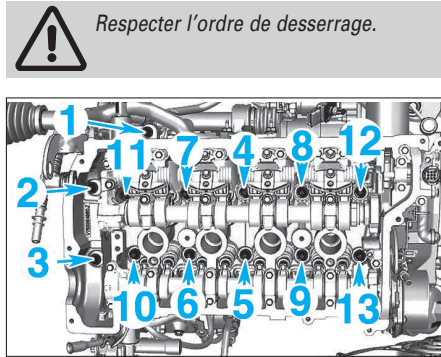


FIG. 62

- la culasse,
- le joint de culasse.

! Toute intervention sur l'ensemble (6) (Fig.63) est proscrite, (risque important de blessure).
Les éléments de distribution (arbres à cames, paliers, linguets, poussoirs, ressorts, soupapes, joints de soupapes) ne sont pas remplaçables. Tout incident sur l'un de ces éléments, nécessite le remplacement de la culasse complète.

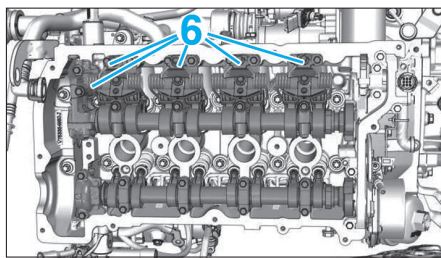


FIG. 63

REPOSE

- Respecter les points suivants :
 - Nettoyer les plans de joint de la culasse et du bloc-cylindres. Utiliser un produit chimique de nettoyage et proscrire l'utilisation d'outil tranchant qui pourrait endommager les plans de joint.
 - Remplacer les joints d'étanchéité déposés.
 - Positionner la culasse, avec la pige de volant en place, et les pistons à mi course afin d'éviter tout contact avec les soupapes.
 - Contrôler la présence des douilles de centrage (7) puis mettre en place le joint de culasse (Fig.64).

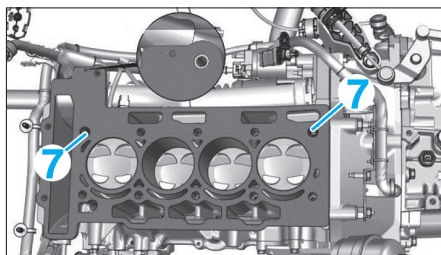


FIG. 64

- Respecter l'ordre et le couple de serrage des vis de culasse (Fig.65).

! Les vis doivent être remplacées à chaque démontage.

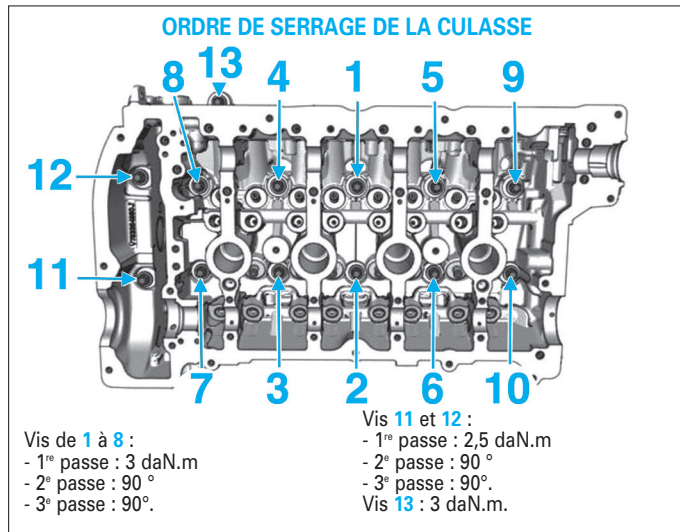
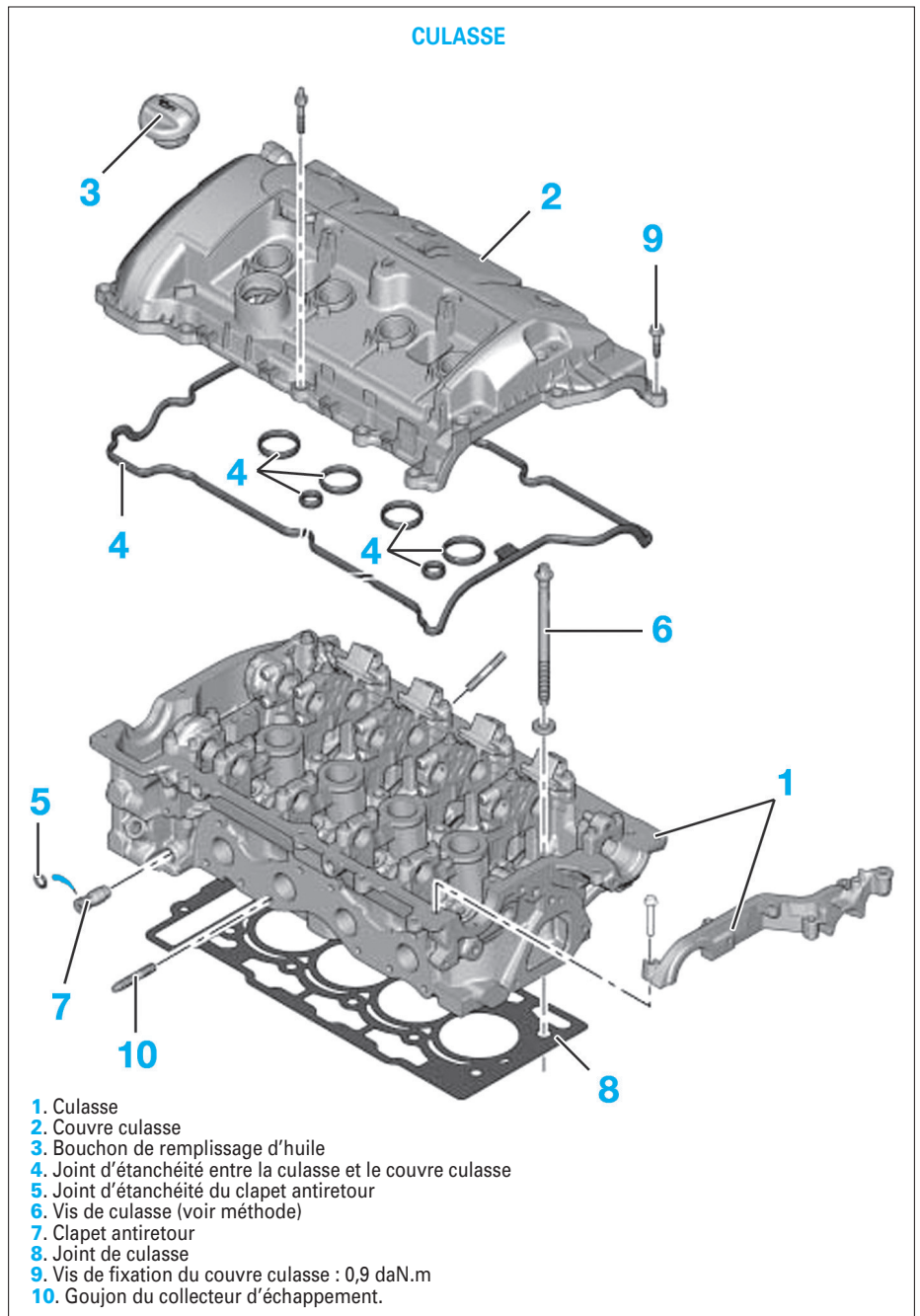


FIG. 65

- Vis de 1 à 8 :
- 1^{re} passe : 3 daN.m
 - 2^e passe : 90°
 - 3^e passe : 90°

- Vis 11 et 12 :
- 1^{re} passe : 2,5 daN.m
 - 2^e passe : 90°
 - 3^e passe : 90°
- Vis 13 : 3 daN.m.



1. Culasse
2. Couvre culasse
3. Bouchon de remplissage d'huile
4. Joint d'étanchéité entre la culasse et le couvre culasse
5. Joint d'étanchéité du clapet antiretour
6. Vis de culasse (voir méthode)
7. Clapet antiretour
8. Joint de culasse
9. Vis de fixation du couvre culasse : 0,9 daN.m
10. Goujon du collecteur d'échappement.

Groupe mototracteur

DÉPOSE-REPOSE DE L'ENSEMBLE MOTEUR – BOÎTE DE VITESSES

OUTILLAGE NÉCESSAIRE

- [1]. Tuyau avec embout pour valve Schrader (réf : 0141-T1) (Fig.47).

DÉPOSE

- Lever le véhicule, roues pendantes.
- Débrancher la batterie.
- Vidanger le liquide de refroidissement.
- Déposer :
 - le bouclier avant (voir opération concernée au chapitre "Carrosserie"),
 - les projecteurs avant,
 - les transmissions (voir opération concernée au chapitre "Transmission").
- Débrancher le tuyau à dépression du servofrein.
- Déposer :
 - les canalisations d'entrée d'air,
 - le filtre à air et son support.
- Débrancher le calculateur de gestion moteur.
- Déposer :
 - le calculateur de gestion moteur,
 - la batterie et son support.
- Débrancher :
 - le faisceau (1) du bornier en (2) et (3) (Fig.66),
 - le faisceau électrique moteur (4) en (5),
 - le connecteur en (6),
 - le connecteur du bornier de bac batterie (7).
- Déposer support du faisceau (8).

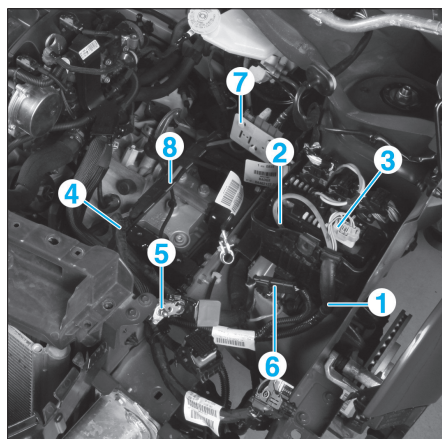


FIG. 66

- Faire chuter la pression de carburant dans la rampe d'injection à l'aide de l'outil [1].
- Débrancher la tresse de masse de la boîte de vitesses sur la châssis.
- Déposer :
 - les vis (9) puis la traverse de bouclier (10) (Fig.67),
 - les vis (11) puis l'absorbeur de choc inférieur (12),
- Débrancher :
 - les durits du radiateur de refroidissement et du radiateur de chauffage du boîtier thermostat,
 - la canalisation du vase d'expansion sur le radiateur.
- Déposer :
 - le radiateur de refroidissement,
 - les fixations (13) des canalisations du condenseur.
- Dégrafer le condenseur, l'écarter vers l'avant et le brider.

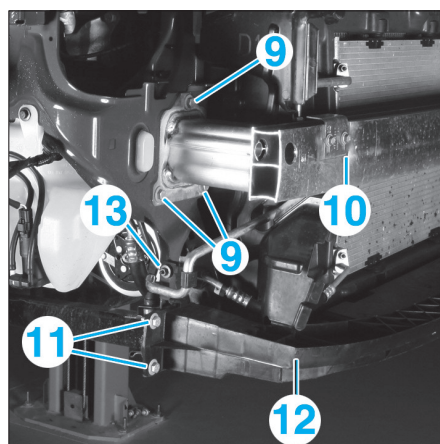


FIG. 67

- Déposer la cassette de support du radiateur de refroidissement et de condenseur.
- Déposer :
 - les vis de fixation (14) puis la traverse de renfort inférieur avant (15) (Fig.68),
 - les vis de fixation (16) puis les renforts latéraux (17) gauche et droit,
 - les vis (18) puis la barre antirapprochement (19),
 - les vis (20) et (21) puis la biellette anticouple,
 - le collier de fixation du tuyau d'échappement (23).
- Ecarter et brider la ligne d'échappement à la caisse.
- Déposer la courroie des accessoires (voir opération concernée au chapitre "Équipement Electrique").
- Débrancher le compresseur de climatisation.
- Déposer les vis de fixation du compresseur de climatisation puis le brider à la caisse sans débrancher les canalisations du circuit de réfrigération.

Attention :

Prendre garde à ne pas détériorer les canalisations de climatisation en déplaçant le compresseur.

- Déposer les vis de fixation du cylindre récepteur d'embrayage puis l'écarter sans ouvrir le circuit hydraulique.
- Installer un montage en soutien du groupe mototracteur.
- Désaccoupler les tubes d'alimentation (24) carburant et les obturer à l'aide de bouchons de taille adaptée (Fig.69).

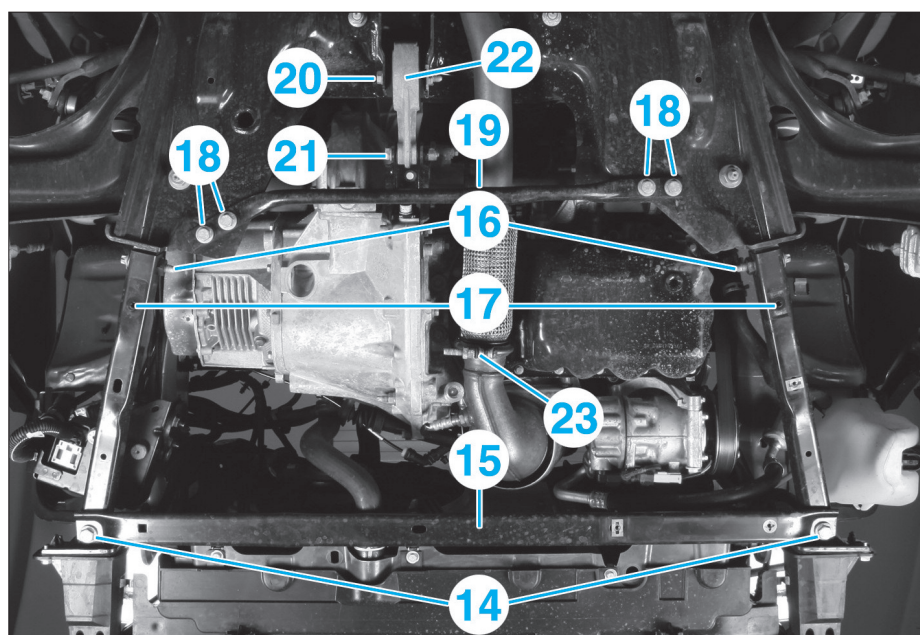


FIG. 68

- Déposer :
 - les vis de fixation (25),
 - le support moteur droit (26),

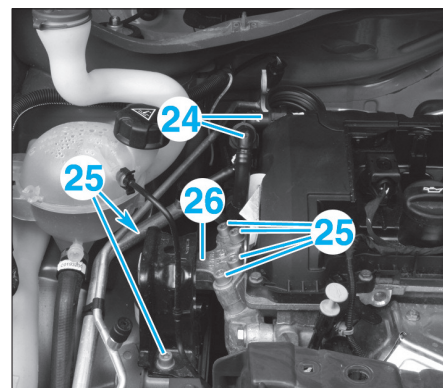


FIG. 69

- les vis de fixation (27) du support boîte de vitesses gauche (Fig.70),

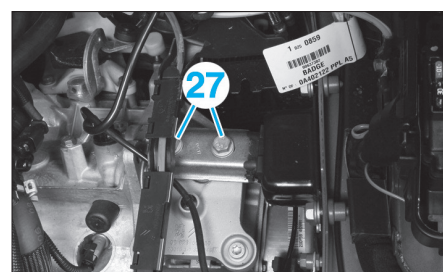


FIG. 70

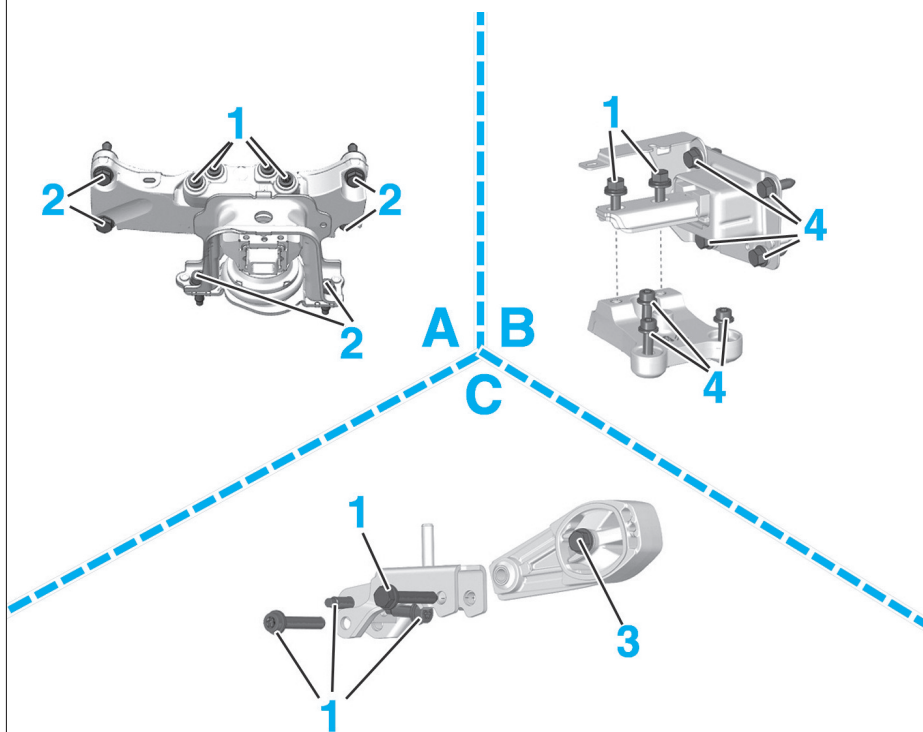
- Vérifier que tous les faisceaux, canalisations et durits attendant au moteur soient débrancher.

REPOSE

- Respecter les points suivants :
 - Contrôler le centrage correct du disque d'embrayage,
 - Respecter les couples de serrage prescrits,
 - Effectuer le remplissage et mise à niveau de l'huile du moteur et de la boîte de vitesses,
 - Procéder au remplissage et à la purge du circuit de refroidissement,
 - Démarrer le moteur et contrôler l'absence de fuite.

Prendre soin de ne pas détériorer les canalisations de réfrigération lors de cette opération et protéger le condenseur.

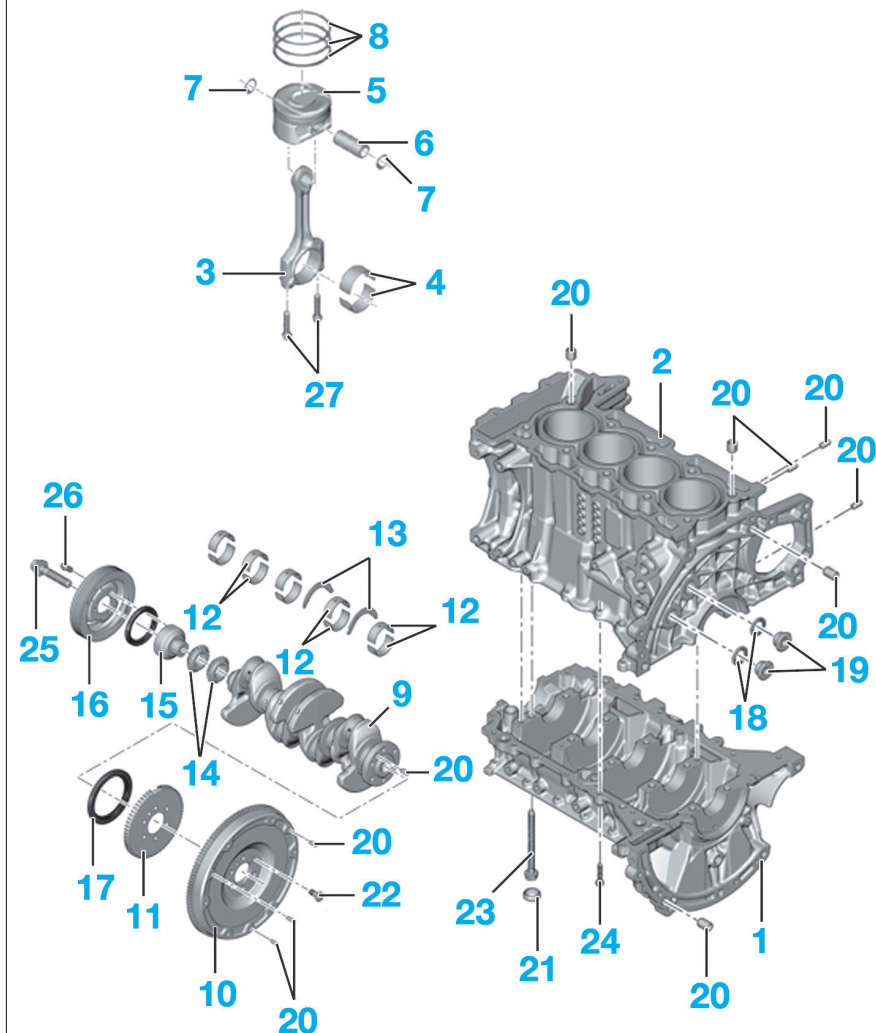
COUPLES DE SERRAGE DES SUPPORTS DU GROUPE MOTOTRACTEUR (DAN.M)



- A. Support moteur droit
- B. Support moteur gauche
- C. Bielle anticouple

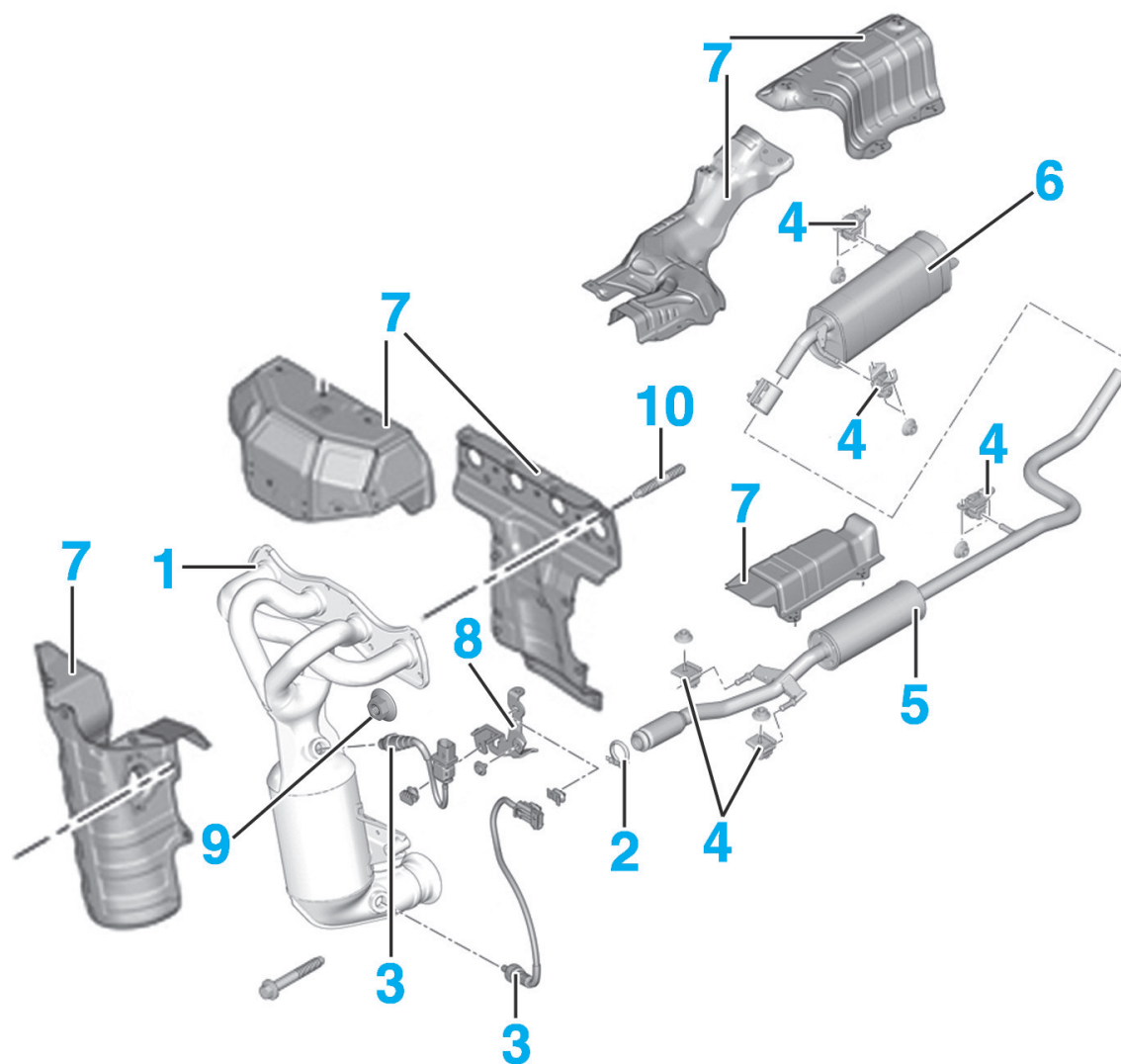
- 1. $6 \pm 0,6$
- 2. $4,5 \pm 0,5$
- 3. $4 \pm 0,5$
- 4. $5,5 \pm 0,5$

BLOC MOTEUR/EQUIPAGE MOBILE



- 1. Carter palier de vilebrequin
- 2. Bloc-moteur
- 3. Bielle
- 4. Coussinet de bielle
- 5. Piston
- 6. Axe de piston
- 7. Circlips
- 8. Segments
- 9. Vilebrequin
- 10. Volant moteur
- 11. Cible pour capteur de PMH
- 12. Coussinet de palier de vilebrequin
- 13. Cale de réglage du jeu axiale
- 14. Pignons d'entraînement de la pompe à huile et de la chaîne de distribution
- 15. Moyeu de poulie d'entraînement des accessoires
- 16. Poulie d'entraînement des accessoires
- 17. Joint d'étanchéité du vilebrequin
- 18. Joint d'étanchéité
- 19. Bouchon fileté : 3,5 daN.m
- 20. Goupille de centrage
- 21. Bouchon cuvette
- 22. Vis de fixation du volant moteur :
 - 1^{re} passe : 0,8 daN.m
 - 2^e passe : 3 daN.m
 - 3^e passe : 90°.
- 23. Vis de fixation du palier de vilebrequin :
 - 1^{re} passe : 3 daN.m
 - 2^e passe : 150°.
- 24. Vis de fixation du carter palier de vilebrequin : 0,9 daN.m
- 25. Vis de fixation du moyeu de poulie de vilebrequin :
 - 1^{re} passe : 5 daN.m
 - 2^e passe : 180°.
- 26. Vis de fixation de la poulie de vilebrequin : 2,8 daN.m
- 27. Vis de fixation de bielle :
 - 1^{re} passe : 0,5 daN.m
 - 2^e passe : 1 daN.m
 - 3^e passe : 130°.

ECHAPPEMENT



1. Collecteur / catalyseur
2. Collier
3. Sondes à oxygène amont et aval sur le catalyseur : 4,7 daN.m
4. Silentbloc support
5. Silencieux intermédiaire
6. Silencieux
7. Ecran thermique
8. Support faisceau sonde à oxygène
9. Ecrou de collecteur d'échappement / catalyseur sur la culasse : 2,5 daN.m
10. Goujon de collecteur d'échappement sur la culasse : 1,5 daN.m