

Moteur Diesel

CARACTÉRISTIQUES

Moteur turbo-diesel, 4 temps, 4 cylindres en ligne 16 soupapes disposé transversalement à l'avant du véhicule.

Carter-cylindres en aluminium avec chemises en fonte grise, assemblage par thermosoudure

Système d'injection directe de type "Common Rail" avec commande électronique de la pompe d'injection et suralimentation par turbocompresseur à géométrie variable et échangeur thermique air/air.

Distribution par chaîne, à double arbres à cames en tête commandant 16 soupapes.

Moteurs

Moteur	118D	120D
Type / Code	N47D20U0	N47D20O0
Alésage x course (mm)	84 x 90	
Cylindrée (cm³)	1995	
Rapport volumétrique	16	
Puissance maxi :		
- CEE (kW)	105	130
- DIN (Ch)	143	177
Régime à la puissance maxi (tr/min)	4000	
Couple maxi (daN.m)	300	350
Régime au couple maxi (tr/min)	1750	

Culasse

Culasse en deux parties avec support d'arbres à cames
Défaut de planéité maxi du plan de joint inférieur : $0,8 \pm 0,1$ mm.



Si le défaut est supérieur à la valeur préconisée, remplacer la culasse.

JOINT DE CULASSE

En fonction des dépassements des pistons, monter un joint d'épaisseur adéquat. Il existe 3 tailles de joint de culasse selon son épaisseur.

Identification du joint de culasse

Moteur	Dépassement moyen des pistons (mm)	Nombre de trous
118D et 120D	jusqu'à 0,92	1
	de 0,92 à 1,03	2
	de 1,03 à 1,18	3

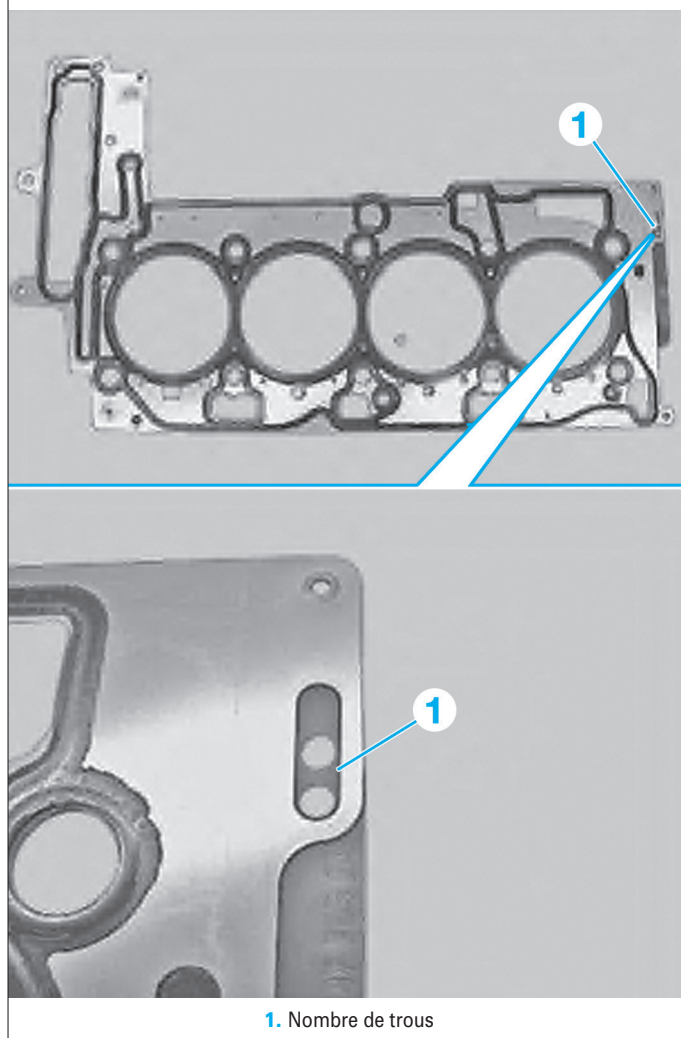
VIS DE CULASSE

Ordre de serrage : en spirale et en débutant par les vis centrales.
Longueur sous tête des vis : 204,5 mm.
Ne pas lubrifier les vis de culasse avec de l'huile moteur. Il faut conserver l'enduit présent.



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

IDENTIFICATION DU JOINT DE CULASSE



1. Nombre de trous

SOUPAPES

16 soupapes en tête commandées par les arbres à cames via des linguets à rouleaux en appui sur des butées hydrauliques à rattrapage de jeu. Les soupapes d'admission sont en monométal, en bimétal pour les soupapes d'échappement.

Fixation à trois gorges, elles sont montées perpendiculairement au joint de culasse.

Les joints de queue de soupape sont à coupelle intégrée.

JEU AUX SOUPAPES

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

RESSORTS DE SOUPAPES

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



N'utiliser que des ressorts de soupapes de couleur orange (1) (voir illustration suivante).

Combinaison de couleur possible d'un ressort :

- Jaune - orange,
- Vert - orange,
- Bleu - orange.

REPÉRAGE DES RESSORTS



BUTÉES HYDRAULIQUES

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

Bloc-cylindres

Bloc en aluminium et chemise en fonte assemblés par thermosoudure. Il comporte 5 paliers de vilebrequin.

ALÉSAGE DES CYLINDRES

- classe 0 : $84 \pm 0,007$ mm.
- classe 00 : $84,080 \pm 0,007$ mm.
- classe 1 : $84,250 \pm 0,007$ mm.

OVALISATION

Valeur maxi : 0,005 mm.

CONICITÉ

Valeur maxi : 0,01 mm.

Jeu d'usure total admissible entre piston et cylindre (moteur rodé) : 0,15 mm
L'alésage des cylindres doit se mesurer en trois points et suivant 2 plans perpendiculaires (dont l'un dans l'axe du piston) à 10 mm du haut et du bas puis au milieu.

Equipe mobile

VILEBREQUIN

Vilebrequin en acier (37Cr4) à 5 contrepoids et tournant sur 5 paliers. Le vilebrequin est disponible en plusieurs classes de tourillons.

TOURILLONS

Diamètre de réparation des tourillons (mm) :

- classe 0 K 1 (jaune) : 54,984 à 54,990
- classe 0 K 2 (verte) : 54,977 à 54,983
- classe 0 K 3 (blanche) : 54,971 à 54,976
- classe 1 K 1 (jaune) : 54,734 à 54,740
- classe 1 K 2 (verte) : 54,727 à 54,733
- classe 1 K 3 (blanche) : 54,721 à 54,726
- classe 2 K 1 (jaune) : 54,484 à 54,990
- classe 2 K 2 (verte) : 54,477 à 54,483
- classe 2 K 3 (blanche) : 54,471 à 54,476

MANETONS

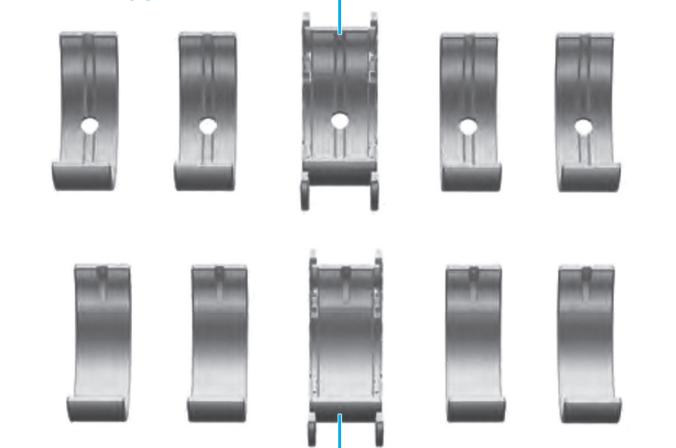
Diamètre des manetons du vilebrequin (mm) :

- classe 0 (origine) : 50 - 0,009 à - 0,025.
- classe 1 : 49,75 - 0,009 à - 0,025.
- classe 2 : 49,50 - 0,009 à - 0,025.

JEU AXIAL DU VILEBREQUIN

Le réglage axial du vilebrequin s'obtient par les coussinet de paliers n°3. Ce dernier intègre les cales de réglage pour le jeu axial.

COUSSINETS DE PALIER DE VILEBREQUIN



1. Coussinets de palier n°3

GUIDES DE SOUPAPES

Guides emmanchés en force dans la culasse.

SIÈGES DE SOUPAPES

Sièges rapportés dans la culasse.
Angle de portée : 45°.

Caractéristiques des soupapes

Moteur	
Angle de rectification extérieur (degrés)	15
Angle de rectification extérieur (degrés)	60
Largeur de siège de soupape d'admission (mm)	1,0 + 0,1
Largeur de siège de soupape d'échappement (mm)	1,3 + 0,1
Portée de siège : Ø extérieur d'admission (mm)	24,5 + 0,1
Portée de siège : Ø extérieur d'échappement (mm)	27,3 + 0,1

Jeu axial du vilebrequin : 0,060 à 0,250 mm.
 Largeur des coussinets de palier :
 - Cote origine : 25 + 0,020 à + 0,066 mm
 - Cote 1 : 25,20 + 0,020 à + 0,066 mm
 - Cote 2 : 25,40 + 0,020 à + 0,066 mm

VOLANT MOTEUR

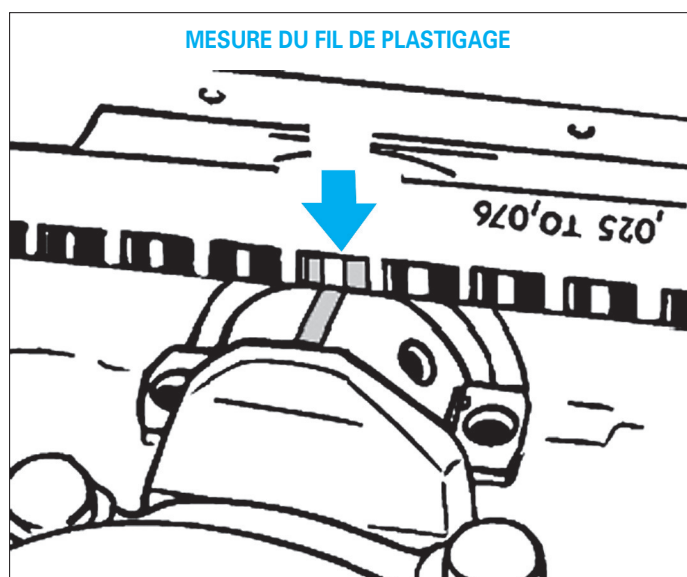
Volant moteur bimasse. Ce volant se compose de deux masses dont l'une est solidaire du vilebrequin et l'autre de l'arbre primaire de la boîte de vitesses, via le disque d'embrayage.

BIELLES

Écart de poids maxi : ± 4 g.

COUSSINETS DE BIELLE

Les coussinets de bielle ont deux couleurs distinctes. Le demi coussinet coté chapeau est rouge, et bleu côté bielle. L'épaisseur est déterminée par la pose d'un fil plastigage entre le coussinet côté chapeau de bielle et le vilebrequin. Après un serrage de l'ensemble sur la bielle à 2 daN.m puis 70°, déposer le chapeau de bielle et son demi-coussinet. A l'aide d'une graduation adaptée, mesurer la largeur du fil plastigage comme illustré (voir figure suivante).



Épaisseur de coussinet :
 - Cote 0 (origine) = 50 mm
 - Cote 1 = 50 + 0,25 mm
 - Cote 2 = 50 + 0,50 mm

TÊTE DE BIELLE

Diamètre intérieur : 31,500 + 0,05 - 0,05 mm.

PIED DE BIELLE

Diamètre intérieur (sans coussinet) : 53,600 à 53,619 mm.

JEU DES COUSSINETS

Nominal : 0,015 à 0,050 mm.

PISTONS

Pistons en alliage d'aluminium au silicium sans empreinte des têtes de soupapes et muni d'une chambre de combustion. Diamètre des pistons (mesuré à 15,5 mm du bas de la jupe) :
 - cote origine : 83,960 ± 0,009 mm.
 - cote réparation : 84,040 ± 0,009 mm.
 - cote majorée : 84,210 ± 0,009 mm.
 Différence de poids entre les pistons : ± 4 g.

SEGMENTS

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

Cote des segments

Jeu dans les gorges (mm)	Coup de feu	0,13 à 0,17
	Étanchéité	0,06 à 0,10
	Racleur	Non mesurable
Jeu à la coupe (mm)	Coup de feu	0,20 à 0,3
	Étanchéité	0,30 à 0,45
	Racleur	Non mesurable

Distribution

Distribution située à l'arrière du moteur côté volant moteur. Distribution avec double arbres à cames en tête entraînée depuis le vilebrequin par 2 chaînes via la pompe haute pression à carburant et engrenage.

ARBRES À CAMES

LEVÉE NOMINALE DES CAMES

- admission : 7,5 mm.
 - échappement : 8 mm.

JEU AXIAL

Jeu axial : 0,047 à 0,068 mm.

Entraînement des accessoires

Courroie avec tendeur automatique, entraînant le compresseur de climatisation et l'alternateur depuis le vilebrequin.

Référence :
 - Sans climatiser : 6 PK X 1548
 - Avec climatiser : 6 DPK X 1697
 Longueur :
 - Sans climatiser : 1548 mm
 - Avec climatiser : 1697 mm

Lubrification

Lubrification sous pression par le sous-ensemble pompe à huile/ pompe à vide entraînée par une chaîne par l'intermédiaire du vilebrequin. 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.

PRESSION D'HUILE

Une soupape régulatrice de pression est intégrée dans le corps de la pompe à huile. Elle s'ouvre sous une pression de 3,7 bars.
 Moteur chaud : 1,3 bar au ralenti.

MANOCONTACT DE PRESSION

Manocontact vissé en dessous du filtre à huile sur le boîtier du filtre. Il permet l'allumage du voyant d'alerte au combiné d'instruments en cas de pression insuffisante.

Refroidissement

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, un échangeur eau/huile et un motoventilateur.

POMPE À EAU

Pompe à eau logée côté poulie de vilebrequin et entraînée par la courroie des accessoires. La pompe à eau et le boîtier thermostatique forment un seul et même élément.

THERMOSTAT

Thermostat placé dans le boîtier thermostatique.
 Température d'ouverture du thermostat : 88 °C.

VASE D'EXPANSION

Tarage du bouchon : 1,4 + 0,1 - 0,2 bar.

RADIATEUR

Radiateur à faisceaux horizontaux / verticaux en alliage d'aluminium.
 Pression de contrôle d'étanchéité : 1,5 bar.

GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE

MOTOVENTILATEUR

Le motoventilateur est placé à l'extrémité arrière du module de refroidissement. Le ventilateur peut différer selon la motorisation et l'équipement :

- 300 Watts ; Ø 419 mm ; 7 ailettes
- 400 Watts ; Ø 488 mm ; 6 ailettes
- 600 Watts ; Ø 500 mm ; 7 ailettes

Suralimentation en air

Suralimentation en air par turbocompresseur à géométrie variable et échangeur de type air/air.

PAPILLON MOTORISÉ

Placé sur le collecteur d'admission, il comporte le papillon des gaz et le régulateur de ralenti.
Repère couleur : connecteur 4 voies.

FILTRE À AIR

Filtre à air sec à élément interchangeable, situé dans un boîtier résonateur placé derrière le bloc optique avant droit.
Référence : 13 71 7 797 465

TURBOCOMPRESSEUR

Turbocompresseur à géométrie variable, vissé sur le collecteur d'échappement. Les aubes du turbocompresseur sont actionnées par l'intermédiaire d'un actionneur électrique.

ECHANGEUR THERMIQUE

Echangeur de température de type air/air, situé devant le moteur. Il est placé dans le circuit d'alimentation en air entre le turbocompresseur et le collecteur d'admission.

Alimentation en carburant

Circuit d'alimentation en carburant à injection directe haute pression et à rampe commune de type Bosch CP4.1 constitué principalement d'un filtre à carburant, d'une pompe haute pression, d'une pompe d'alimentation immergée, d'une unité de refoulement, d'une rampe commune et d'injecteurs commandés électroniquement par le calculateur de gestion moteur.

FILTRE À CARBURANT

Filtre à carburant monté sous la caisse dans la partie centrale gauche. Le réchauffeur de carburant est intégré au filtre à carburant.

POMPE D'ALIMENTATION BASSE PRESSION CARBURANT

De part son architecture de transmission aux roues arrières, la BMW série 1 est équipée d'une pompe à carburant intégrant une jauge ainsi qu'une unité de refoulement.

Pression (par activation forcée de la pompe) : 3,5 bars
Pression régulée : 3,7 bars.
Pression de retour de carburant : 30 à 1 500 mbars

POMPE HAUTE PRESSION

Elle est fixée proche de la transmission et entraînée par le vilebrequin via la chaîne de distribution. Elle comporte un régulateur de débit. Il a pour rôle de réguler le débit de carburant admis à la pompe haute pression.

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

Marque et type : Bosch CP4.1.

ORDRE D'INJECTION

(n°1 côté courroie d'accessoires) : 1-3-4-2

PRESSION DU CIRCUIT HAUTE PRESSION

1 800 bars.

INJECTEURS

Les injecteurs sont accessibles après la dépose du cache moteur. Sur le modèle 118d, le système d'injection utilise des injecteurs à commande électromagnétique tandis que sur le modèle 120d, la commande des injecteurs est piézo-électrique.

Dès le remplacement d'un injecteur, il est nécessaire de procéder à un calibrage des débits d'injection. A l'aide d'un outil de diagnostic approprié, entrer le code de l'injecteur concerné.

CALIBRAGE DU DÉBIT DES INJECTEURS (IMA)

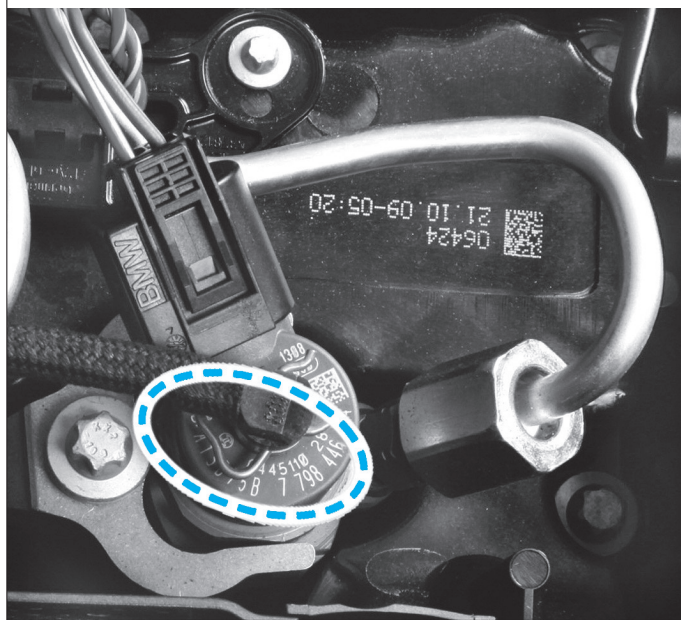
En raison des tolérances hydraulique lors de la fabrication des injecteurs, la quantité de carburant réellement injectée diffère quelque peu de la quantité théorique calculée. Ces tolérances d'injection sont déterminées chez le fabricant, après la fabrication de chaque injecteur grâce à des mesures sur l'ensemble de plage de fonctionnement. A partir de ces mesures, une valeur de calibrage est générée pour chaque injecteur.

Lors du montage du véhicule, la valeur de calibrage de chaque injecteur est enregistrée dans la mémoire du calculateur de gestion moteur. Les valeurs de calibrage sont assignées aux différents cylindres conformément à l'ordre de montage. Le boîtier de gestion moteur corrige en fonction de ces valeurs de calibrage les débits d'injection calculés et améliore ainsi les émissions. Il est possible, à l'aide d'un outil de diagnostic approprié, de modifier et de réenregistrer dans le boîtier électronique les valeurs de calibrage des injecteurs en place. Les anciennes valeurs de calibrage sont conservées par le boîtier électronique de gestion moteur pour les cylindres ne nécessitant pas l'entrée d'une nouvelle valeur de calibrage.

EQUILIBRAGE EN TENSION DES INJECTEURS PIÉZO-ÉLECTRIQUES (ISA)

Il s'agit d'une classification propre à l'équilibrage en tension des injecteurs. Ces informations sont requises pour connaître le besoin individuel en tension de chaque injecteur. Ce chiffre de classification remplace le dernier chiffre de la combinaison numérique IMA gravée sur chaque injecteur. Un injecteur piézo-électrique comporte par conséquent six chiffres seulement pour le code IMA (en raison de la fabrication plus précise des injecteurs piézo-électriques) et un septième chiffre pour le code ISA.

IMPLANTATION DU CODE DE CALIBRAGE ET DE LA RÉFÉRENCE SUR UN INJECTEUR



RAMPE COMMUNE HAUTE PRESSION

La rampe commune stocke le carburant sous pression fourni par la pompe haute pression. Elle est équipée d'un capteur de pression de carburant qui informe de la pression du carburant stocké dans la rampe commune.


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

Dépollution

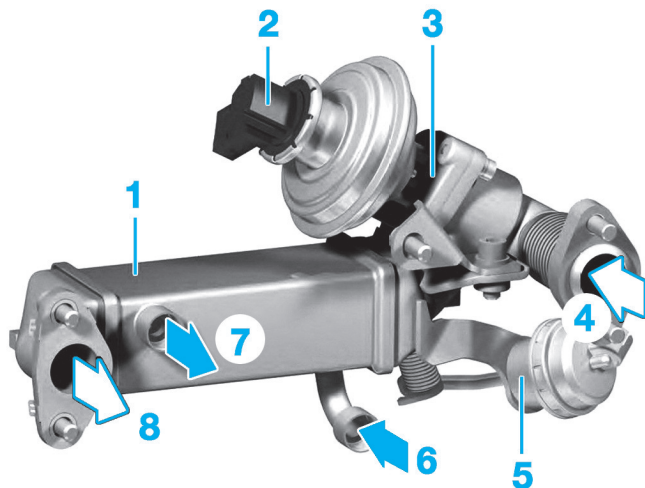
ELECTROVANNE DE RECYCLAGE DES GAZ

Le module de recyclage est composé :

- d'une électrovanne de recyclage des gaz avec capteur de position,
- d'un refroidisseur des gaz d'échappement,
- d'une vanne de refroidissement.

 En fonction de la motorisation et du type de transmission, le refroidisseur des gaz peut ne pas être monté sur le véhicule.

MODULE DE RECYCLAGE ET REFROIDISSEMENT DES GAZ D'ÉCHAPPEMENT



- 1. Refroidisseur des gaz
- 2. Electrovanne de recyclage
- 3. Clapet de recyclage
- 4. Gaz d'échappement chaud
- 5. Vanne de refroidissement des gaz
- 6. Arrivée du liquide de refroidissement
- 7. Sortie du liquide de refroidissement
- 8. Gaz d'échappement refroidi.

L'électrovanne de recyclage des gaz, implantée en amont du refroidisseur à la sortie du turbocompresseur, est commandée selon un rapport cyclique d'ouverture qui détermine la quantité de gaz à recycler. Pour réguler au mieux le taux de recyclage, la vanne comporte un potentiomètre qui détermine le déplacement du clapet.

Affectation des voies

- Voie 1 : commande par la masse de l'électrovanne,
- Voie 2 : alimentation de l'électrovanne (tension batterie),
- Voie 3 : alimentation du potentiomètre (5 volts),
- Voie 4 : masse du potentiomètre,
- Voie 5 : signal du potentiomètre.

CAPTEUR DE CONTRE-PRESSION DES GAZ D'ÉCHAPPEMENT

Le capteur de contre-pression des gaz d'échappement se trouve à l'extérieur du système d'échappement sur le couvre culasse. Il est relié au tuyau d'échappement par un tuyau et une conduite tubulaire, juste devant le carter commun au filtre à particules et au catalyseur d'oxydation.

Le capteur de contre-pression des gaz d'échappement mesure la pression dans le système d'échappement en amont du filtre à particules.

Dans le capteur de contre-pression des gaz d'échappement, une membrane métallique transforme la contre-pression en un déplacement. Ce déplacement est converti en un signal de tension par quatre résistances sensibles à la pression.

Si la contre-pression du gaz d'échappement passe au-dessus de la limite admise de 750 mbars, le boîtier de gestion moteur active la régénération du filtre à particules. Un contrôle de plausibilité du signal est effectué sur la base de la vitesse de rotation, du débit d'injection, de la consommation et du kilométrage.

Affectation des voies

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

Résistances

Entre les voies :

- 1 et 2 : 5 kΩ
- 1 et 3 : 6 kΩ
- 2 et 3 : 10 kΩ

Valeurs comparatives

La plage de mesure du capteur de contre-pression des gaz d'échappement se situe entre 600 et 2 000 mbars en valeur absolue, ce qui correspond à une tension de 1,875 à 4,5 volts.

SONDE DE TEMPÉRATURE DES GAZ D'ÉCHAPPEMENT

Le capteur de température des gaz d'échappement se trouve juste à côté de la sonde lambda à l'entrée du carter commun au filtre à particules et au catalyseur d'oxydation.

Le capteur de température des gaz d'échappement sert au boîtier de gestion moteur pour le réglage de la régénération du filtre à particules. Le capteur de température des gaz d'échappement renferme une résistance dépendante de la température. La thermistance présente un coefficient de température négatif (CTN). Cela signifie que sa résistance diminue quand la température augmente. La thermistance fait partie d'un circuit diviseur de tension alimenté en tension (5 volts) par le calculateur de gestion moteur. La tension électrique aux bornes de la thermistance est fonction de la température de l'air. Une table mémorisée dans le calculateur précise la température qui correspond à chaque valeur de tension et corrige en fonction de cette table la non-linéarité entre la tension électrique et la température.

Résistances

La résistance varie en fonction de la température de 96 kΩ à 32 Ω, ce qui correspond à une température de -40 °C à 800 °C.

SONDE LAMBDA

La sonde Lambda est un composant indispensable pour la régulation et la mesure de la composition des gaz d'échappement. Elle se trouve à l'entrée du carter commun au filtre à particules et au catalyseur d'oxydation.

La sonde de régulation à caractéristique continue est une sonde Lambda à large bande de type LSU 4.9 de la société Bosch. La sonde à large bande permet de déterminer la concentration d'oxygène dans les gaz d'échappement dans une plage étendue et d'estimer ainsi le rapport air/carburant dans la chambre de combustion.

 Le connecteur de la sonde Lambda intègre une résistance d'éta-lonnage compensant les tolérances de fabrication. Cette résistance est reliée au contact encore inoccupé.

Il est primordial pour que l'air ambiant puisse parvenir dans le conduit d'air de référence que la connexion électrique de la sonde Lambda reste propre et donc exempte de saletés. Il convient pour cette raison de veiller à ce qu'aucun produit n'entre en contact avec le connecteur

Affectation des voies

- Voie 1 : signal,
- Voie 2 : masse de référence,
- Voie 3 : commande par la masse de la résistance chauffante,
- Voie 4 : alimentation de la résistance chauffante (tension batterie),
- Voie 5 : signal,
- Voie 6 : tension de référence (450 mV).

Résistances

Entre les voies :

- 1 et 2 : ∞
- 1 et 5 : 86,2 Ω
- 1 et 6 : ∞
- 2 et 5 : 86,2 Ω
- 2 et 6 : ∞
- 5 et 6 : ∞
- 3 et 4 : 3 Ω

Valeurs comparatives


Moteur tournant avec variation de charge : 2,5 à 3,5 volts sur les voies 1 et 5 de la sonde.

Gestion moteur

CALCULATEUR

Marque et type : Bosch DDE7.

Après le remplacement et programmation du calculateur de gestion moteur, il est nécessaire de procéder à plusieurs calibrages notamment celui des débits d'injection. Pour ce faire, utiliser un outil de diagnostic approprié.

 Pour accéder au calculateur de gestion moteur, il est nécessaire de déposer le cache du caisson d'eau.

GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

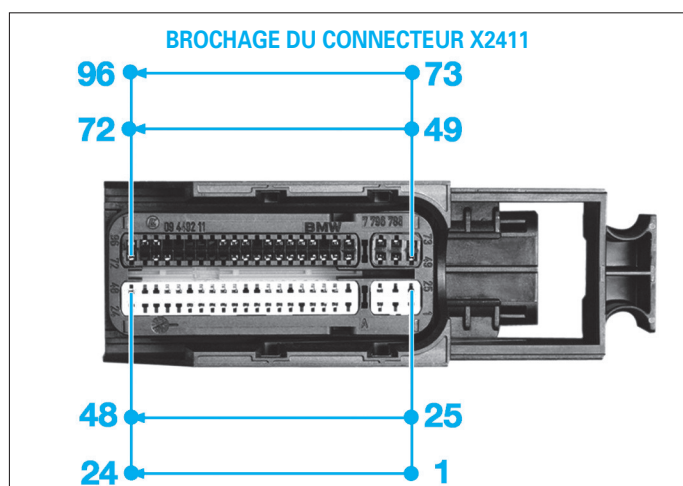
ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE

IMPLANTATION DU CALCULATEUR DE GESTION MOTEUR



CONNECTEUR (X2411)



Affectation des voies du connecteur X2411

Voies	Affectation
1 et 2	Non utilisées
3	Injecteur du cylindre n° 1
4	Non utilisée
5	Commande de la position des volets de turbulence (*2)
6	Masse de la sonde de température d'air suralimenté
7	Masse de la sonde de température de liquide de refroidissement
8	Masse de la sonde de température d'échappement en amont du filtre à particules
9	Non utilisée
10	Signal du manocontact d'huile
11	Masse du capteur de pression et de température de pré-alimentation en carburant
12	Masse de la sonde Lambda
13	Signal du capteur de position de la vanne de recyclage des gaz
14	Masse du capteur d'arbre à cames
15	Masse du capteur de position et de régime moteur
16	Liaison avec le module de pré-postchauffage
17	Signal de température du débitmètre d'air
18	Commande de la résistance chauffante de la sonde Lambda
19	Signal de pression de pré-alimentation en carburant
20	Signal retour de l'électrovanne de suralimentation (*3)
21 à 23	Non utilisées
24	Masse du débitmètre d'air
25 et 26	Continuité
27	Injecteur du cylindre n° 2

28	Non utilisée
29	Commande de l'ouverture ou fermeture des volets de turbulence (*2)
30	Alimentation du capteur de haute pression de carburant
31	Alimentation du capteur de position de la vanne de recyclage des gaz
32	Alimentation du capteur de pression d'air suralimenté
33	Alimentation du capteur de contre-pression d'échappement
34	Non utilisée
35	Masse du capteur de position de la vanne de recyclage des gaz
36	Signal de la sonde Lambda
37 et 38	Non utilisées
39	Alimentation du capteur de position et de régime moteur
41	Alimentation (*3)
42	Masse (*3)
43	Signal du capteur de température, niveau et qualité d'huile (*3)
44	Commande du relais principal d'alimentation
45	Signal de débit massique du débitmètre d'air
46 et 47	Non utilisées
48	Commande de l'électrovanne de suralimentation
49	Injecteur du cylindre n° 2
50	Injecteur du cylindre n° 4
51	Injecteur du cylindre n° 3
52	Non utilisée
53	Commande de l'électrovanne de recyclage des gaz
54	Masse du capteur de contre-pression des gaz d'échappement
55	Non utilisée
56	Signal du capteur de haute pression de carburant
57	Signal de température de pré-alimentation en carburant
58	Signal de la sonde de température d'échappement en amont du filtre à particules
59	Signal du capteur de contre-pression des gaz d'échappement
60	Signal de la sonde Lambda
61	Masse (*3)
62	Signal du capteur d'arbre à cames
63	Alimentation (*3)
64 à 68	Non utilisées
69	Signal alternateur
70	Masse du module de pré-postchauffage
71	Non utilisée
72	Commande du régulateur de débit de carburant
73	Injecteur du cylindre n° 1
74	Injecteur du cylindre n° 3
75	Injecteur du cylindre n° 4
77	Alimentation de l'électrovanne de recyclage des gaz
78	Masse du capteur de haute pression de carburant
79	Non utilisée
80	Masse du capteur de pression d'air suralimenté
81	Signal du capteur de pression d'air suralimenté
82	Signal de la sonde de température de liquide de refroidissement
83	Signal de la sonde de température d'air suralimenté
84	Tension de référence de la sonde Lambda
85	Non utilisée
86	Masse du capteur de température, niveau et qualité d'huile
87	Signal du capteur de position et de régime moteur
88	Alimentation du capteur de pression de pré-alimentation en carburant
89	Masse du module de commande des volets de turbulence (*2)
90	Signal de position des volets de turbulence (*2)
91	Non utilisée
92	Alimentation des volets de turbulence (*2)
93	Non utilisée
94	Commande du papillon d'air d'admission
95	Commande de l'électrovanne "bypass" de refroidissement des gaz (*3)
96	Commande du régulateur de haute pression de carburant

(*1). Moteur 118d (143 ch) - (*2). Moteur 120d (177 ch) - (*3). Selon équipement.

CONNECTEUR (X2412)

Affectation des voies du connecteur X2412

Voies	Affectation
1	Alimentation
2	Masse
3	Alimentation
4	Masse
5	Alimentation
6	Masse
7	Ligne de réveil des bus de données
8 et 9	Non utilisées
10	Bus de données LIN
15	Non utilisée
16	Commande du réchauffeur de carburant
17 (*1)	Alimentation du capteur de point mort
18 (*1)	Masse du capteur de point mort
19 (*2)	Commande de la résistance chauffante pour le dégazage moteur
20 et 21	Non utilisées
22 (*1)	Signal du capteur de point mort
23	Signal de test du capteur de pédale de frein
24 et 25	Non utilisées
26 (*3)	Commande de la résistance chauffante pour le dégazage moteur
27 et 28	Non utilisées
29	Masse du capteur n° 2 de pédale d'accélérateur
30	Masse du capteur n° 1 de pédale d'accélérateur
31 (*4)	Commande des persiennes du radiateur
32 (*5)	Déblocage de la fonction Auto Start Stop
33	Ligne low du réseau CAN Power Train
34	Signal de démarrage
35	Non utilisée
36	Signal du capteur de pédale de frein
37 et 38	Non utilisées
39	Signal du capteur n° 2 de pédale d'accélérateur
40	Commande du motoventilateur
41 (*1)	Alimentation du capteur de dépression de freinage
42	Non utilisée
43	Alimentation du capteur n° 1 de pédale d'accélérateur
44	Signal du chauffage électrique additionnel (puissance électrique maximale applicable)
45	Non utilisée
46	Ligne high du réseau CAN Power Train
47 (*1)	Signal du capteur de dépression de freinage
48	Non utilisée
49 (*6)	Signal vitesse véhicule
50	Signal du contacteur de pédale d'embrayage
51	Non utilisée
52	Signal du capteur n° 1 de pédale d'accélérateur
53	Ligne de diagnostic
54 et 55	Non utilisées
56	Alimentation du capteur n° 2 de pédale d'accélérateur
57	Non utilisée
58 (*7)	Déblocage de la fonction Auto Start Stop

(*1). Si le véhicule est équipé de la fonction Auto Start Stop.

(*2). Depuis 09/2007, pays froids.

(*3). Jusque 08/2007, pays froids.

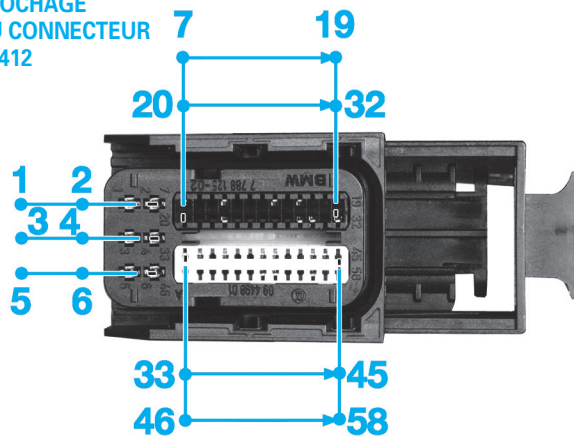
(*4). Jusque 08/2009.

(*5). Antidémarrage EWS3 jusque 02/2009 ou antidémarrage EWS4.

(*6). Selon équipement.

(*7). Antidémarrage EWS3 depuis 03/2009.

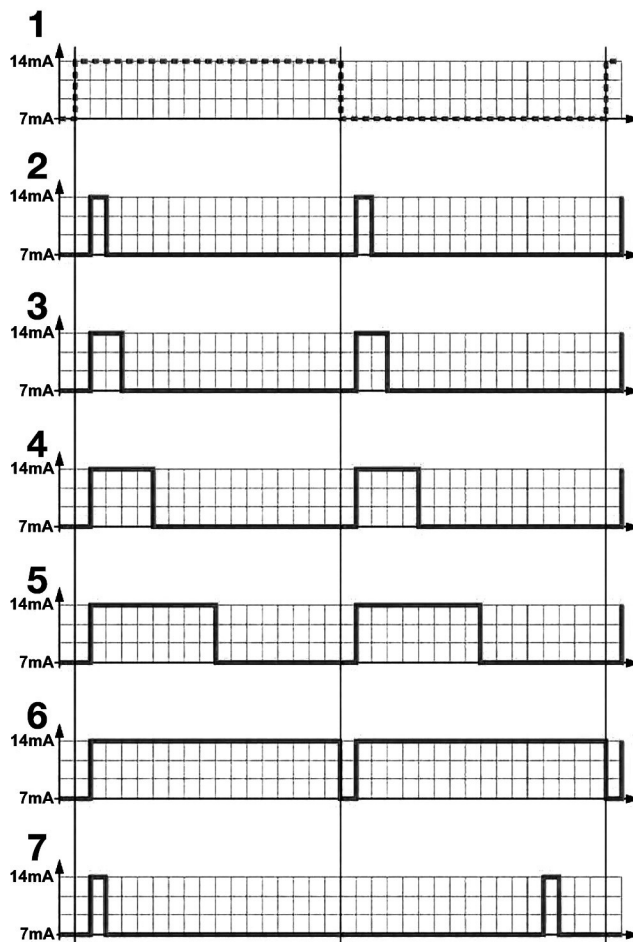
BROCHAGE DU CONNECTEUR X2412



CAPTEUR DE VILEBREQUIN

Le capteur de vilebrequin est placé à l'arrière du carter-cylindres. Il est doté de sa propre logique de traitement des informations. Les paires de pôles magnétiques de ce capteur de vitesse de rotation ont la même fonction que les dents de la roue incrémentielle. C'est la raison pour laquelle, on parle d'un anneau multipolaire. L'espace formé par les dents manquantes sur la couronne incrémentielle est représentée sur l'anneau multipolaire par une paire de pôles deux fois plus grande.

SIGNAUX VILEBREQUIN AVEC ANNEAU MULTIPOLAIRE



1. Longueur maximale du signal émis par le capteur
2. Signal de vitesse de rotation
3. Vitesse de rotation, sens de rotation gauche
4. Vitesse de rotation, sens de rotation droit
5. Vitesse de rotation, sens de rotation gauche, largeur de l'entrefer
6. Vitesse de rotation, sens de rotation droit, largeur de l'entrefer
7. Signal de base, véhicule à l'arrêt (740 ms).

GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE

Le capteur comprend trois éléments à effet Hall rangés côte à côte dans un boîtier. Les signaux du premier et du troisième élément forment un signal différentiel qui sert à déterminer la fréquence du signal et l'entrefer avec l'anneau. Le décalage temporel du signal de l'élément médian comparé au signal différentiel est reconnu comme étant un décalage vers la droite ou un décalage vers la gauche.

Les signaux traités dans le capteur sont ensuite transmis au boîtier de gestion moteur. Ce n'est pas la hauteur de tension qui est décisive pour la ligne de données, mais le flux de courant. Il en résulte un télégramme de données qui est répété en exploitant deux différents courants. Le niveau de courant de 14 mA contient les informations de vitesse de rotation, de sens de rotation et d'entrefer. Le niveau de courant de 7 mA sert au traitement de la mémoire des défauts. A l'arrêt du véhicule, une impulsion est délivrée toutes les 740 ms qui signale la disponibilité du capteur.

Affectation des voies

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

Résistances

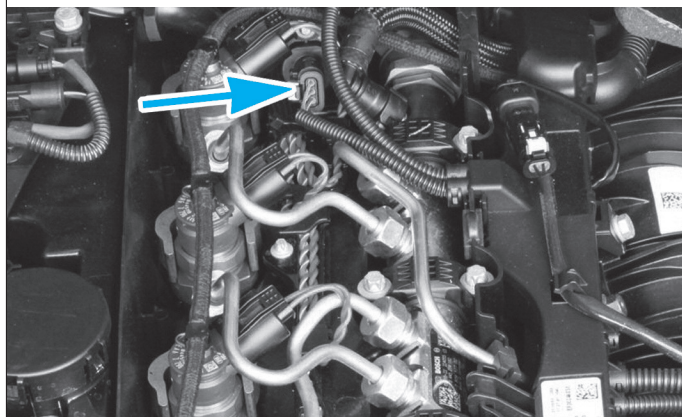
Entre les voies :

- 1 et 2(+) : ∞
- 1(+) et 2 : 806 kΩ
- 1 et 3(+) : ∞
- 1(+) et 3 : 591 kΩ
- 2 et 3(+) : 196 kΩ
- 2(+) et 3 : ∞

CAPTEUR D'ARBRE À CAMES

Le capteur d'arbre à cames, constitué d'un capteur à effet Hall, est placé à l'arrière, en haut du couvre-culasse côté admission.

IMPLANTATION DU CAPTEUR D'ARBRE À CAMES



Le boîtier de gestion moteur reconnaît, grâce au capteur d'arbre à cames, si le cylindre n° 1 se trouve en phase de compression ou de renouvellement des gaz. La position du vilebrequin ne permet pas d'obtenir cette information primordiale pour une régulation correcte de l'injection.

L'arbre à cames comporte à l'arrière trois segments distincts qui se déplacent devant le capteur d'arbre à cames. Le boîtier électronique de gestion moteur analyse alors le signal de tension ainsi généré (trois impulsions rectangulaires distinctes par tour d'arbre à cames).

Affectation des voies

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

Résistances

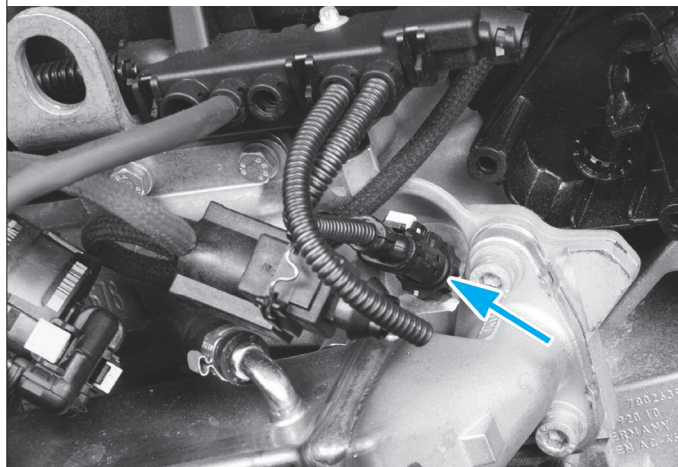
Entre les voies :

- 1 et 2(+) : 301,5 kΩ
- 1(+) et 2 : ∞
- 1 et 3(+) : 985 kΩ
- 1(+) et 3 : ∞
- 2 et 3(+) : 642 kΩ
- 2(+) et 3 : ∞

SONDE DE TEMPÉRATURE DU LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT

La sonde de température du liquide de refroidissement est vissée sur la culasse. Elle recueille la température du liquide de refroidissement en sortie du moteur. Cette valeur est considérée comme la température du moteur. La thermistance présente un coefficient de température négatif (CTN). Cela signifie que sa résistance diminue quand la température augmente.

IMPLANTATION DE LA SONDE DE TEMPÉRATURE DU LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT



Résistances

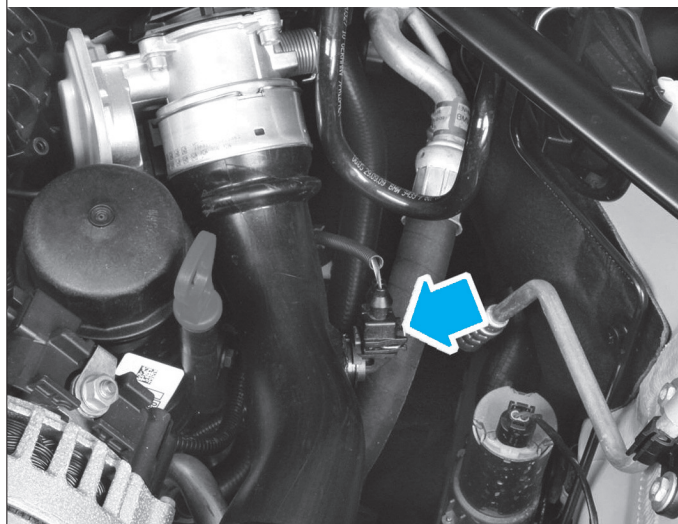
La résistance varie en fonction de la température :

- entre 2,5 et 3 kΩ à 20 °C
- entre 700 et 900 Ω à 50 °C
- entre 120 et 170 Ω à 100 °C
- entre 40 et 50 Ω à 150 °C

SONDE DE TEMPÉRATURE D'AIR SURALIMENTÉ

La sonde de température de l'air de suralimentation est située dans le canal d'air, derrière le refroidisseur d'air de suralimentation, juste devant le papillon. La thermistance présente un coefficient de température négatif (CTN). Cela signifie que sa résistance diminue quand la température augmente.

IMPLANTATION DE LA SONDE DE TEMPÉRATURE D'AIR SURALIMENTÉ



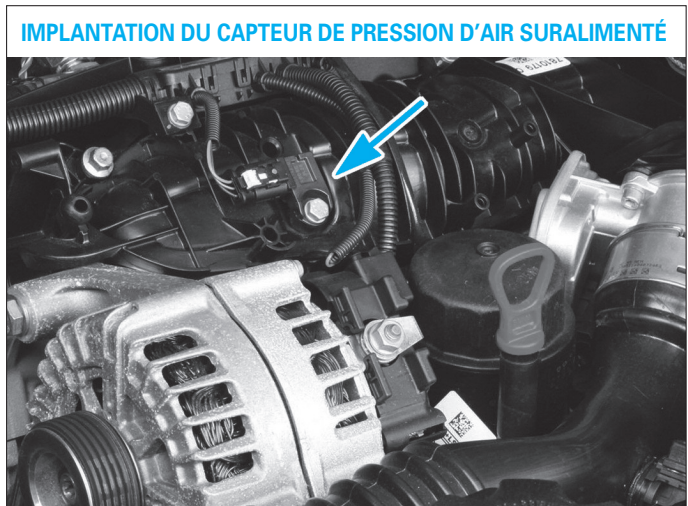
Résistances

La résistance varie en fonction de la température :

- à 0 °C : 21,8 kΩ
- à 20 °C : 2,8 kΩ
- à 40 °C : 1,2 kΩ
- à 60 °C : 560 Ω
- à 80 °C : 283 Ω
- à 100 °C : 153 Ω

CAPTEUR DE PRESSION D'AIR SURALIMENTÉ

Le capteur de pression de suralimentation, placé sur le collecteur d'admission, mesure la pression (absolue) qui y règne. Une tension équivalente à la pression est envoyée au calculateur de gestion moteur afin de réguler la suralimentation.



Affectation des voies

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

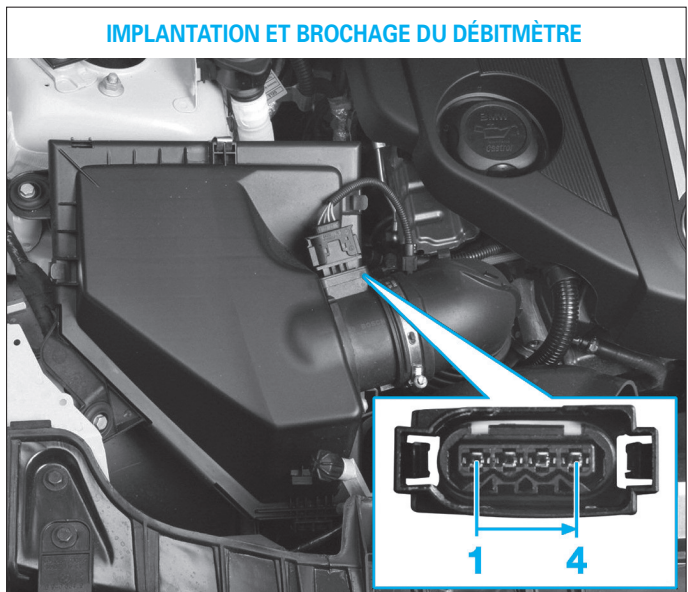
Résistances

- Entre les voies :
- 1 et 2 : 6 kΩ
 - 1 et 3 : 5 kΩ
 - 2 et 3 : 10,4 kΩ

DÉBITMÈTRE

Le débitmètre massique d'air mesure la masse d'air frais aspirée par le moteur. Il est situé derrière le silencieux d'admission et est fixé directement à son couvercle. Le débitmètre massique abrite par ailleurs une sonde de température d'air. La masse d'air est utilisée par le boîtier électronique de gestion moteur comme variable pour les fonctions suivantes :

- régulation du recyclage des gaz d'échappement,
- calcul du débit de limitation.



Affectation des voies

- Voie 1 : alimentation (tension batterie),
- Voie 2 : masse,
- Voie 3 : signal de température,
- Voie 4 : signal de débit.

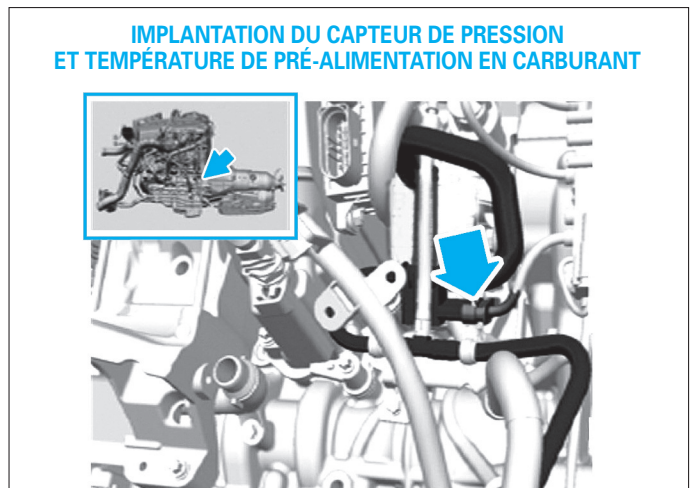
Le boîtier électronique de gestion moteur n'applique le signal de masse au débitmètre que lorsqu'il détecte un régime moteur supérieur à 50 tr/min. Quand le moteur est arrêté et que le +APC est activé, le débitmètre n'est alimenté par aucun signal de masse et ne délivre donc aucun signal. Cette fonction empêche que des résidus d'huile et de saletés ne se déposent sur le capteur sous l'effet de la chaleur.

Résistances

- Entre les voies :
- 1 et 2 : 18 kΩ
 - 1(+) et 3 : 427,5 kΩ
 - 1 et 3(+) : ∞
 - 1(+) et 4 : 427,5 kΩ
 - 1 et 4(+) : ∞
 - 2(+) et 3 : 409,6 kΩ
 - 2 et 3(+) : ∞
 - 2(+) et 4 : 409,6 kΩ
 - 2 et 4(+) : ∞
 - 3(+) et 4 : ∞
 - 3 et 4(+) : ∞

CAPTEUR DE PRESSION ET TEMPÉRATURE DE PRÉ-ALIMENTATION EN CARBURANT

Le capteur de pression et de température se trouve dans la conduite d'alimentation en carburant, juste en amont de la pompe haute pression. Grâce à ces informations le calculateur de gestion moteur envoie la grandeur réglante (litres par heure) à la commande de la pompe à carburant via le réseau multiplexé CAN. La pompe électrique à carburant est commandée conformément au besoin en carburant du moteur. La consommation en énergie de la pompe à carburant est plus faible, ce qui se traduit par une économie de carburant.



Affectation des voies

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

Résistances

- Entre les voies :
- 1 et 2(+): 3,217 MΩ
 - 1(+) et 2 : 1,302 MΩ
 - 1 et 3 : 55,4 kΩ
 - 2 et 3(+): 1,242 MΩ
 - 2(+) et 3 : 3,242 MΩ
 - 1 et 4 : 2,04 kΩ

CAPTEUR DE HAUTE PRESSION DE RAMPE

Le capteur de pression de la rampe se trouve à l'extrémité de la rampe. Sa tâche est de mesurer la pression dans la rampe et d'envoyer un signal correspondant au boîtier électronique de gestion moteur. Cette information sert pour le dosage du débit et la régulation de pression de rail.

Le capteur de pression de la rampe travaille avec une membrane qui se déforme sous l'action de la pression. Cette membrane convertit sa déformation en un signal électrique qui est traité puis envoyé au boîtier électronique de gestion moteur.

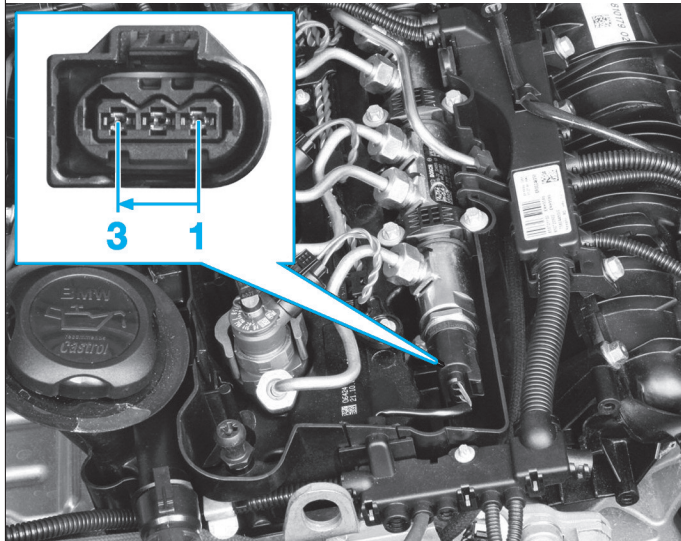
GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE

IMPLANTATION ET BROCHAGE DU CAPTEUR DE HAUTE PRESSION DE RAMPE



Affectation des voies

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

Résistances

- Entre les voies :
- 1(+) et 2 : 304,2 kΩ
 - 1 et 2(+): ∞
 - 1(+) et 3 : 25,5 kΩ
 - 1 et 3(+): ∞
 - 2(+) et 3 : ∞
 - 2 et 3(+): 56 kΩ

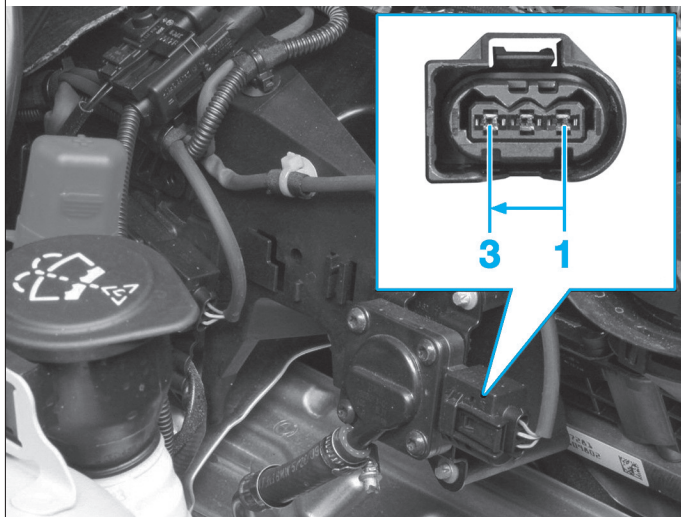
CAPTEUR DE CONTRE-PRESSION DES GAZ D'ÉCHAPPEMENT

Le capteur de contre-pression des gaz d'échappement se trouve à l'extérieur du système d'échappement sur le couvercle culasse. Il est relié au tuyau d'échappement par un tuyau et une conduite tubulaire, juste devant le carter commun au filtre à particules et au catalyseur d'oxydation.

Le capteur de contre-pression des gaz d'échappement mesure la pression dans le système d'échappement en amont du filtre à particules.

Si la contre-pression du gaz d'échappement passe au-dessus de la limite admise de 750 mbars, le boîtier de gestion moteur active la régénération du filtre à particules. Un contrôle de plausibilité du signal est effectué sur la base de la vitesse de rotation, du débit d'injection, de la consommation et du kilométrage.

IMPLANTATION ET BROCHAGE DU CAPTEUR DE CONTRE-PRESSION DES GAZ D'ÉCHAPPEMENT



Affectation des voies

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

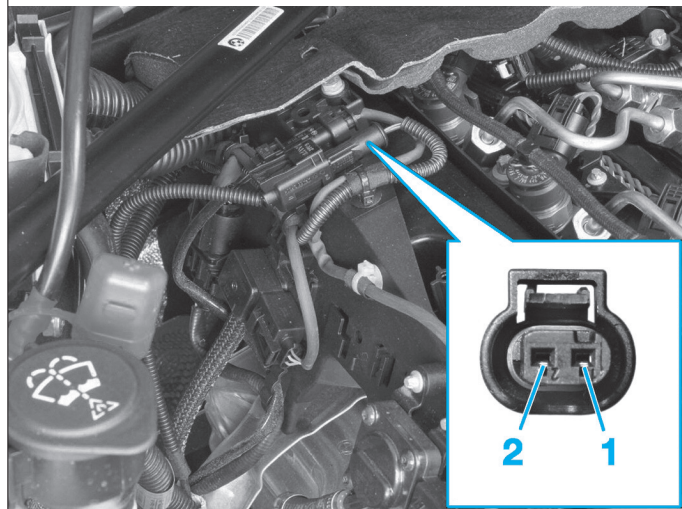
Résistances

- Entre les voies :
- 1 et 2 : 5 kΩ
 - 1 et 3 : 6 kΩ
 - 2 et 3 : 10 kΩ

SONDE DE TEMPÉRATURE DES GAZ D'ÉCHAPPEMENT

Le capteur de température des gaz d'échappement se trouve juste à côté de la sonde lambda à l'entrée du carter commun au filtre à particules et au catalyseur d'oxydation.

BROCHAGE DU CONNECTEUR DE RACCORD DE LA SONDE DE TEMPÉRATURE DES GAZ D'ÉCHAPPEMENT



Le capteur de température des gaz d'échappement sert au boîtier de gestion moteur pour le réglage de la régénération du filtre à particules. Le capteur de température des gaz d'échappement renferme une résistance dépendante de la température. La thermistance présente un coefficient de température négatif (CTN). Cela signifie que sa résistance diminue quand la température augmente.

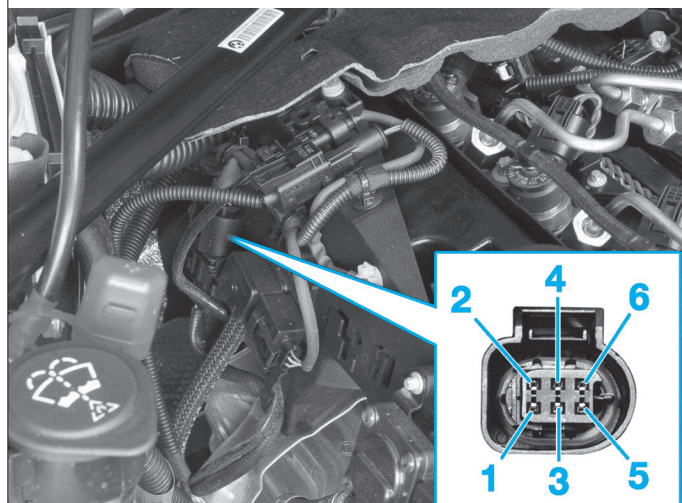
Résistances

La résistance varie en fonction de la température de 96 kΩ à 32 Ω, ce qui correspond à une température de -40 °C à 800 °C.


SONDE LAMBDA

La sonde Lambda est un composant indispensable pour la régulation et la mesure de la composition des gaz d'échappement. Elle se trouve à l'entrée du carter commun au filtre à particules et au catalyseur d'oxydation.

BROCHAGE DU CONNECTEUR DE RACCORD DE LA SONDE LAMBDA



La sonde de régulation à caractéristique continue est une sonde Lambda à large bande de type LSU 4.9 de la société Bosch.

 Le connecteur de la sonde Lambda intègre une résistance d'éta-lonnage compensant les tolérances de fabrication. Cette résistance est reliée au contact encore inoccupé. Il est primordial pour que l'air ambiant puisse parvenir dans le conduit d'air de référence que la connexion électrique de la sonde Lambda reste propre et donc exempte de saletés. Il convient pour cette raison de veiller à ce qu'aucun produit n'entre en contact avec le connecteur.

Affectation des voies

- Voie 1 : signal,
- Voie 2 : masse de référence,
- Voie 3 : commande par la masse de la résistance chauffante,
- Voie 4 : alimentation de la résistance chauffante (tension batterie),
- Voie 5 : signal,
- Voie 6 : tension de référence (450 mV).

Résistances

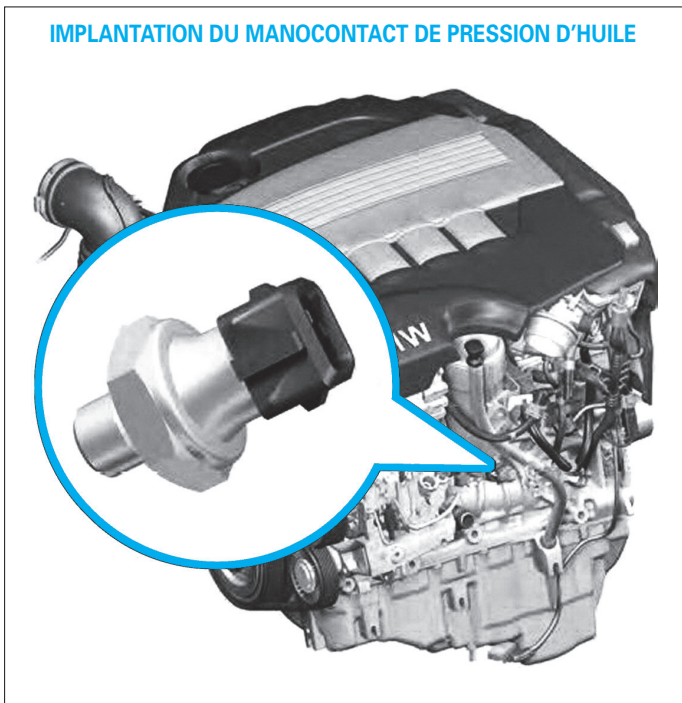
Entre les voies :

- 1 et 2 : ∞
- 1 et 5 : 86,2 Ω
- 1 et 6 : ∞
- 2 et 5 : 86,2 Ω
- 2 et 6 : ∞
- 5 et 6 : ∞
- 3 et 4 : 3 Ω

MANOCONTACT DE PRESSION D'HUILE

Le manocontact de pression d'huile se trouve en dessous du filtre à huile sur le boîtier du filtre.

IMPLANTATION DU MANOCONTACT DE PRESSION D'HUILE



Le voyant de contrôle de pression d'huile est mis à la masse par le manocontact de pression d'huile. Le manocontact est maintenu fermé par un ressort et ne s'ouvre que sous la pression de l'huile. Le voyant de contrôle de la pression d'huile s'allume lorsque la pression d'huile est trop faible pour maintenir le manocontact fermé. Le ressort définit la pression (entre 0,2 et 0,5 bar environ) à partir de laquelle le manocontact s'ouvre.

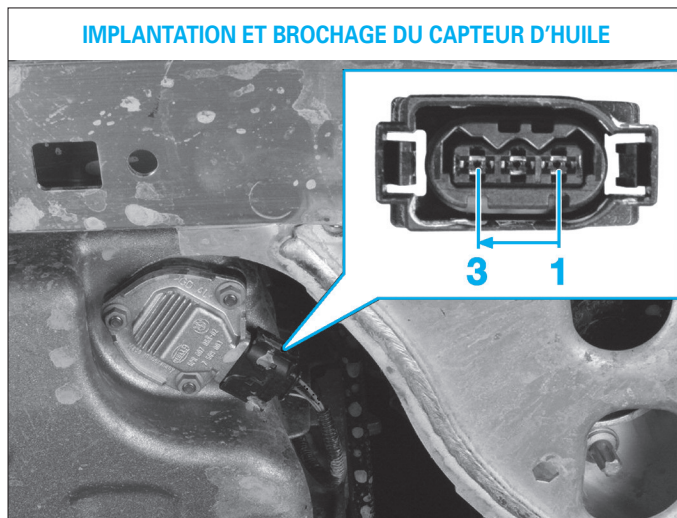
CAPTEUR D'HUILE

Le capteur d'huile est fixé sur le carter moteur et accessible depuis le dessous du véhicule. Il permet de renseigner le calculateur de gestion moteur sur la température, le niveau et la qualité de l'huile moteur.

Affectation des voies

- Voie 1 : signal numérique BSD,
- Voie 2 : masse,
- Voie 3 : alimentation (tension batterie).

IMPLANTATION ET BROCHAGE DU CAPTEUR D'HUILE

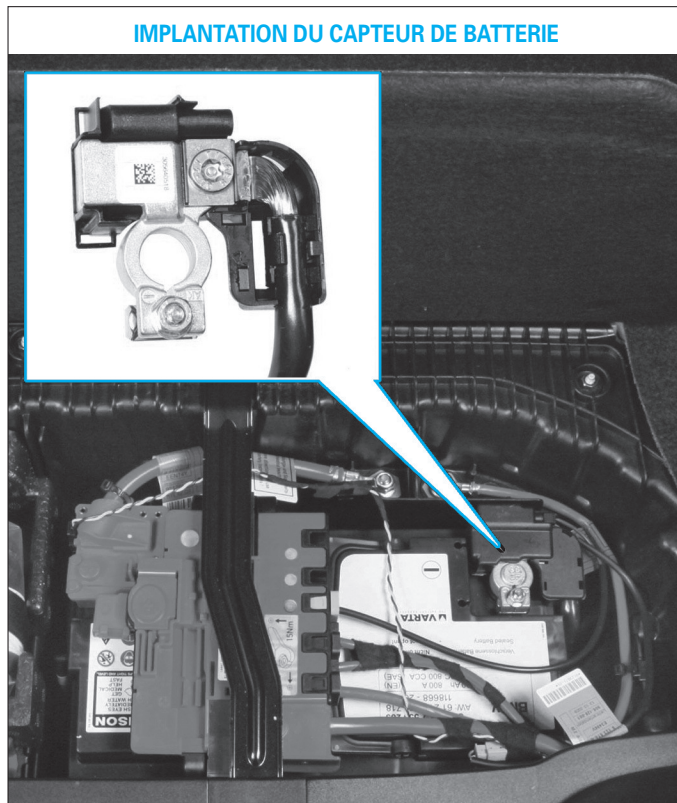


CAPTEUR DE BATTERIE

Le capteur de batterie intelligent évalue la qualité momentanée de la batterie. Ce capteur possède son propre boîtier électronique et est disposé sur le pôle moins de la batterie. Il mesure périodiquement les grandeurs suivantes :

- tension de la batterie,
- courant de charge,
- courant de décharge,
- température de la batterie.

IMPLANTATION DU CAPTEUR DE BATTERIE



Le logiciel du capteur de batterie gère le fonctionnement ainsi que la communication avec le boîtier électronique de gestion moteur. Pendant la conduite, le capteur transmet les données au calculateur via l'interface série de données (BSD). A l'arrêt du véhicule, les valeurs de mesure sont lues périodiquement pour économiser l'énergie : la lecture est programmée toutes les 40 secondes et le temps de mesure est de l'ordre de 50 ms. Les valeurs de mesure sont reportées dans l'histogramme du capteur pour qu'au redémarrage du véhicule, le boîtier de gestion moteur puisse y accéder.

 En cas de remplacement du capteur de batterie, le véhicule doit rester au repos pendant au moins 3 heures avec le nouveau capteur : c'est le temps nécessaire pour déterminer l'état de la batterie.

GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE

CAPTEUR DE DÉPRESSION DE FREINAGE

Le capteur de dépression du système de freinage est un composant nécessaire à la fonction de démarrage et d'arrêt automatiques du moteur. Il veille à ce qu'une dépression suffisante soit toujours assurée pour l'assistance de freinage. Le capteur de dépression, situé à côté du dispositif d'assistance au freinage, est composé d'une membrane métallique qui transforme la dépression en un déplacement. Ce déplacement est converti en un signal de tension par quatre résistances sensibles à la pression et ce signal est envoyé au boîtier de gestion moteur.

CAPTEUR DE DÉPRESSION DE FREINAGE



Affectation des voies

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

CONTACTEUR DE PÉDALE DE FREIN

Le contacteur de feux stop, implanté à l'extrémité de la pédale, comprend 2 contacteurs : le contacteur de feux stop et le contacteur de test freinage (contacteurs redondants pour des raisons de sécurité). Le boîtier électronique de gestion moteur détecte à partir de ces signaux si la pédale de frein est actionnée.

Affectation des voies

- Voie 1 : alimentation (tension batterie),
- Voie 2 : masse,
- Voie 3 : signal de test,
- Voie 4 : signal.

CONTACTEUR DE PÉDALE D'EMBRAYAGE

Sur les véhicules équipés d'une boîte de vitesses mécanique, le module d'embrayage capte la position de la pédale d'embrayage. Le module d'embrayage est constitué d'un capteur à effet Hall et d'une électronique de traitement.

Affectation des voies

- Voie 1 : masse,
- Voie 2 : signal embrayage au calculateur de gestion moteur,
- Voie 3 : alimentation (tension batterie),
- Voie 4 : signal embrayage au module Car Access System (blocage du démarrage).

CAPTEUR DE POINT MORT

Le capteur de point mort est un composant nécessaire à la fonction de démarrage et d'arrêt automatiques du moteur. Il veille à ce que cette fonction ne démarre le moteur que si la boîte de vitesses est au point mort. Le capteur de point mort est monté en haut du carter de boîte de vitesses et son rôle est de détecter la position point mort du levier de changement de vitesses.

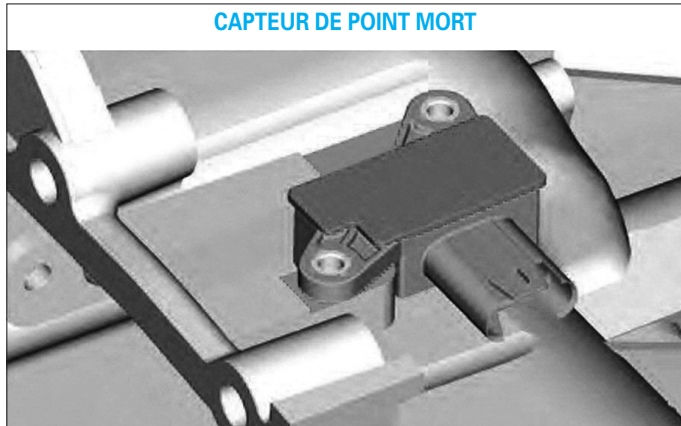
Affectation des voies

- Voie 1 : non utilisée,
- Voie 2 : alimentation,
- Voie 3 : signal,
- Voie 4 : masse.

CAPTEUR DE PÉDALE D'ACCÉLÉRATEUR

Le module d'accélérateur fournit au boîtier électronique de gestion moteur l'information "Consigne de charge conducteur". Le module d'accélérateur fonctionne selon le principe magnétorésistif. Il fait appel à deux capteurs angulaires à effet Hall afin de permettre à la fois la surveillance et la détection de défauts. Chaque capteur émet un signal de tension et l'adresse au boîtier de gestion moteur de façon analogique.

CAPTEUR DE POINT MORT



Affectation des voies

- Voie 1 : masse du capteur n°1,
- Voie 2 : masse du capteur n° 2,
- Voie 3 : alimentation du capteur n° 2 (5 volts),
- Voie 4 : signal du capteur n° 1,
- Voie 5 : alimentation du capteur n° 1 (5 volts),
- Voie 6 : signal du capteur n° 2.

Résistances

Entre les voies du capteur n° 1 :

- 1(+) et 4 : ∞
- 1 et 4(+) : 575 k Ω
- 1(+) et 5 : 42,3 k Ω
- 1 et 5(+) : 54,9 k Ω
- 4(+) et 5 : 630 k Ω
- 4 et 5(+) : ∞

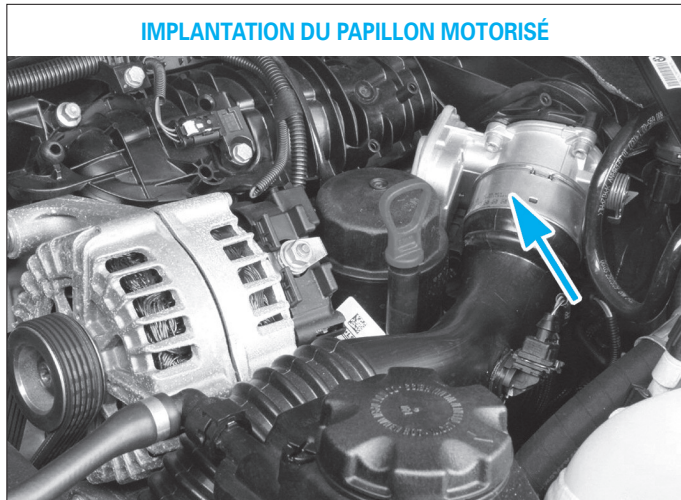
Entre les voies du capteur n° 2 :

- 2(+) et 3 : 41,8 k Ω
- 2 et 3(+) : 51,3 k Ω
- 2(+) et 6 : ∞
- 2 et 6(+) : 573 k Ω
- 3(+) et 6 : ∞
- 3 et 6(+) : 627 k Ω

PAPILLON D'ADMISSION

Le papillon est implanté juste devant le système d'admission.

IMPLANTATION DU PAPILLON MOTORISÉ



Le papillon, fixé au collecteur d'admission, est composé d'un servomoteur à courant continu. L'ouverture et la fermeture du servomoteur de papillon sont commandées par le boîtier électronique de gestion moteur selon un rapport cyclique de 5 à 95 %.

Affectation des voies

- Voie 1 : non utilisée,
- Voie 2 : commande du papillon,
- Voie 3 : alimentation (tension batterie),
- Voie 4 : masse.

Résistances

Entre les voies :

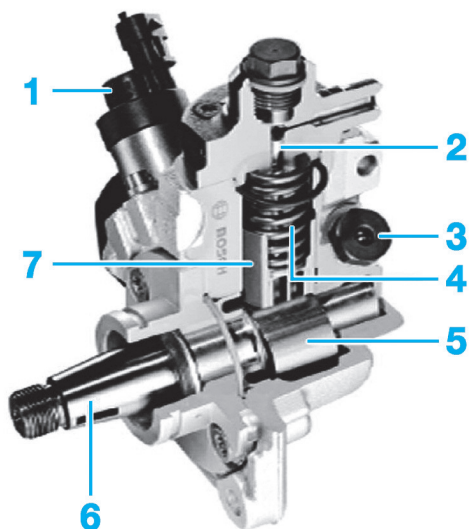
- 2(+) et 3 : 6,16 MΩ
- 2 et 3(+) : 13 kΩ / 63 kΩ
- 2(+) et 4 : 6,4 MΩ
- 2 et 4(+) : 74 kΩ

RÉGULATEUR DE DÉBIT

Le régulateur de débit, implanté sur la pompe à carburant haute pression CP4.1, est constitué d'une vanne magnétique qui régule en fonction des besoins la quantité de carburant à envoyer à la pompe. L'excédent de carburant est ensuite refoulé vers le réservoir.

Le régulateur de débit est également sollicité lors d'un démarrage à froid : il laisse passer la quantité maximale de carburant dans la pompe haute pression pour que cette dernière puisse le chauffer par son travail. Ensuite, l'excédent de pression s'échappe par le biais du régulateur vers la conduite de refoulement. Le régulateur de débit est commandé par un rapport cyclique d'ouverture, conformément à un diagramme caractéristique en mémoire.

VUE EN COUPE DE LA POMPE HAUTE PRESSION CP4.1 (123D)



1. Régulateur de débit
2. Piston
3. Soupape de décharge
4. Ressort
5. Double came
6. Arbre d'entraînement
7. Poussoir.

Affectation des voies

- Voie 1 : alimentation (tension batterie),
- Voie 2 : commande par la masse (RCO).

Résistance

Entre les voies du régulateur : 3 Ω.

RÉGULATEUR DE HAUTE PRESSION

Type :

- version 118 d : DRV2U
- version 120 d : DRV3.2

(Toutes les variantes de régulateurs de pression de rail fonctionnent de la même façon, seule diffère le comportement en montée de pression.)

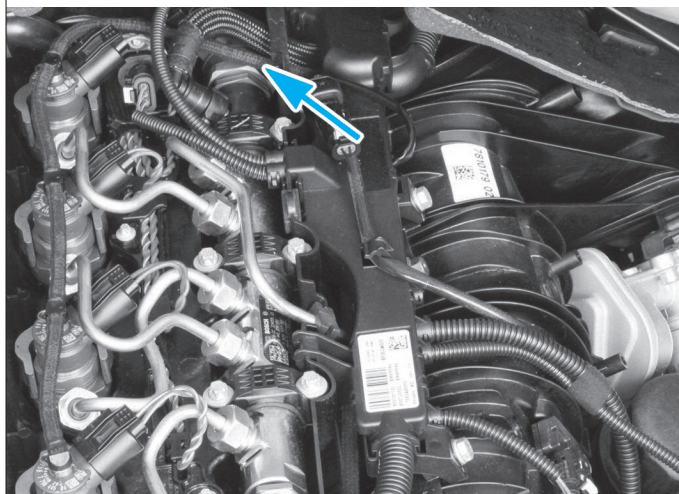
Le régulateur de pression est fixé à l'extrémité de la rampe.

Il est également sollicité lors d'un démarrage à froid : le régulateur de débit laisse passer la quantité maximale de carburant dans la pompe haute pression pour que cette dernière puisse le chauffer par son travail. Ensuite, l'excédent de carburant s'échappe par le biais du régulateur de pression vers la conduite de refoulement.

Le régulateur de pression est commandé par un rapport cyclique d'ouverture envoyé par le calculateur de gestion moteur.

A partir d'une température de carburant de 60 °C, le boîtier de gestion moteur réduit le débit d'injection et la pression de rampe de façon à protéger le régulateur de pression de rampe de la surchauffe.

IMPLANTATION DU RÉGULATEUR DE PRESSION



Affectation des voies

- Voie 1 : alimentation (tension batterie),
- Voie 2 : commande par la masse (RCO).

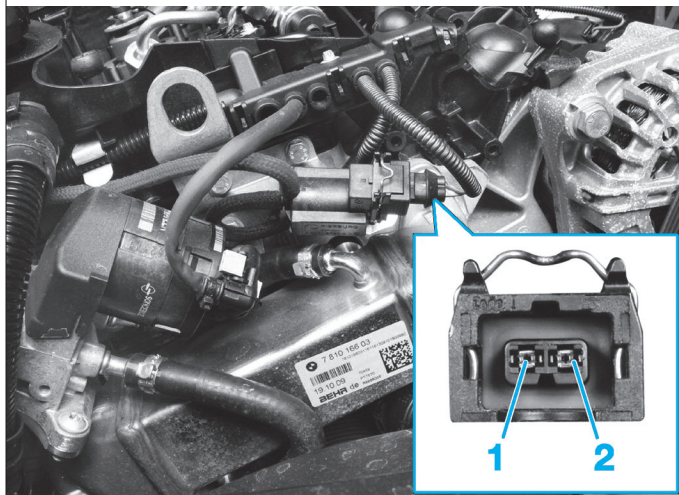
Résistance

Entre les voies du régulateur : 4 Ω.

ÉLECTROVANNE DE REFROIDISSEMENT DES GAZ RECYCLÉS

Un refroidisseur des gaz permet d'augmenter le rendement du recyclage du gaz d'échappement. Le gaz d'échappement refroidi est capable d'absorber plus d'énergie thermique provenant de la combustion et contribue ainsi à abaisser la température maximale de combustion. Les gaz d'échappement sont refroidi en permanence hormis dans la phase de montée en température du moteur. Pour cela, un clapet de dérivation permet au gaz d'échappement de contourner le refroidisseur.

IMPLANTATION ET BROCHAGE DE L'ÉLECTROVANNE DE REFROIDISSEMENT DES GAZ RECYCLÉS



Affectation des voies

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

Résistance

Entre les voies de l'électrovanne : 29,4 Ω.

RÉCHAUFFEUR DE CARBURANT

Le réchauffage du carburant, accessible sous le véhicule, est intégré au filtre à carburant. Il est enclenché en fonction de la température et de la pression du carburant.

GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE


CARROSSERIE

Affectation des voies

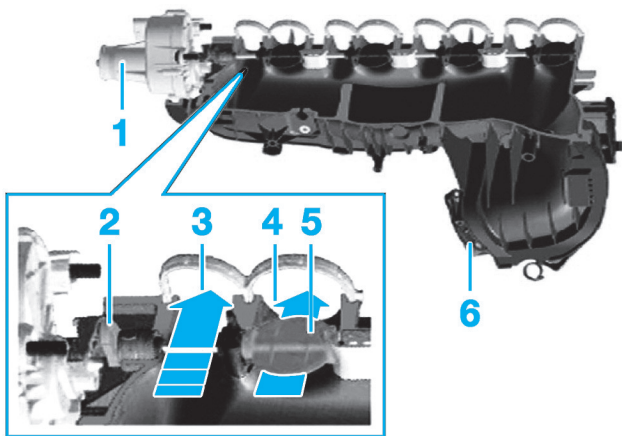
- Voie 1 : alimentation permanente (tension batterie),
- Voie 2 : alimentation après contact (selon équipement),
- Voie 3 : commande du réchauffeur,
- Voie 4 : masse.

ACTIONNEUR DE VOILETS DE TURBULENCE

L'actionneur de volets de turbulence, présent uniquement sur la version 120d, est chargé d'assurer la bonne homogénéité du mélange. Le but recherché étant d'obtenir de meilleures valeurs à l'émission de polluants. L'actionneur est fixé à l'extrémité de la tubulure d'admission tandis que les volets sont implantés dans les conduits d'admission.

 Avant le remplacement de l'actionneur de volets de turbulence, il est nécessaire d'exécuter la fonction "Adaptation de l'actionneur de volets de turbulence" à l'aide d'un outil de diagnostic approprié. Se reporter au paragraphe "Adaptations".

VUE EN COUPE DU COLLECTEUR D'ADMISSION AVEC LES VOILETS DE TURBULENCE



1. Actionneur des volets de turbulence
2. Levier de réglage des volets de turbulence
3. Conduit de turbulence
4. Conduit de remplissage
5. Volets de turbulence
6. Raccord au papillon.

Pour assurer la régulation du système, l'actionneur de volets de turbulence délivre au calculateur de gestion moteur une tension analogique proportionnelle à la position des volets.

Affectation des voies

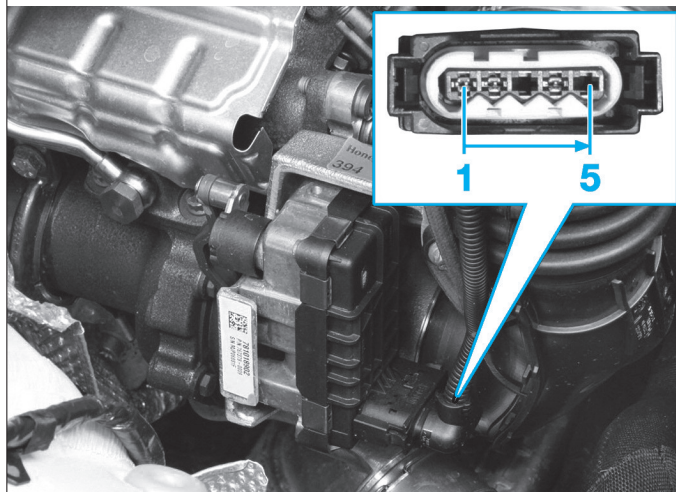
- Voie 1 : signal de position de l'actionneur,
- Voie 2 : masse,
- Voie 3 : commande de la position des volets,
- Voie 4 : commande du sens de rotation des volets,
- Voie 5 : alimentation (5 volts).

ELECTROVANNE DE SURALIMENTATION

Une électrovanne de suralimentation, accolée au collecteur d'échappement, commande la géométrie variable du turbocompresseur. Le calculateur de gestion moteur commande cette électrovanne par le biais d'un signal à rapport cyclique d'ouverture. La plage de travail du signal se situe entre 10 % (aubes ouvertes) et 95 % (aubes fermées).

Un retour de la position prise n'est détecté qu'indirectement par le capteur de pression de suralimentation. L'actionneur de suralimentation est capable d'effectuer son propre diagnostic et en cas de défaut, le signale au boîtier électronique.

IMPLANTATION ET BROCHAGE DE L'ÉLECTROVANNE DE SURALIMENTATION



Affectation des voies

- Voie 1 : alimentation (tension batterie),
- Voie 2 : masse,
- Voie 3 : non utilisée,
- Voie 4 : commande de l'électrovanne,
- Voie 5 : non utilisée.

Résistances

- Entre les voies :
- 1 et 4 : 1,51 kΩ
 - 2(+) et 4 : 5,77 kΩ
 - 2 et 4(+) : 16,13 kΩ


PERSIENNE DE RADIATEUR

La persienne de radiateur est montée sur le véhicule jusqu'en août 2009. Elle permet de faire passer plus ou moins d'air frais sur le radiateur afin d'ajuster au mieux le besoin de refroidissement.

Le calculateur ouvre ou ferme la persienne de radiateur suivant la plage de fonctionnement du moteur.

Conditions dans lesquelles la persienne de radiateur est ouverte :

- température du liquide de refroidissement > à 100 °C (fermeture à une température < à 95 °C),
- vitesse véhicule > à 180 km/h (fermeture à une vitesse < à 140 km/h),
- consigne de vitesse de rotation du motoventilateur > à 1 600 tr/min (fermeture pour une vitesse de rotation < à 1 380 tr/min),
- consigne de vitesse de rotation du motoventilateur par le climatiseur > à 1 600 tr/min (fermeture pour une vitesse de rotation < à 1 050 tr/min),
- fonctionnement forcé du motoventilateur,
- température de la boîte de vitesses automatique > à 115 °C (fermeture à une température < à 110 °C),
- fonction "sécurité hivernale" :
- essuie-glaces en marche,
- vitesse comprise entre 65 km/h et 125 km/h,
- température ambiante comprise entre -8 °C et 2 °C.

 En mode attelage de remorque, la persienne de radiateur reste ouverte en permanence tant que la remorque est connectée au module de remorque. La fonction "sécurité hivernale" empêche le givrage de la persienne de radiateur par temps humide ou en cas de chute de neige.

Affectation des voies

- Voie 1 : commande,
- Voie 2 : masse,
- Voie 3 : alimentation (tension batterie).

Ingrédients

COURROIES DES ACCESSOIRES

Préconisation :

Sans climatisation : 6 PK X 1548
Avec climatisation : 6 DPK X 1697

HUILE MOTEUR

Préconisation :

Huile multigrade de viscosité :
Il est impératif d'utiliser de l'huile LongLife 04.
- SAE : 0 W40, 5 W 30 ou 5 W 40 conseillée.

Capacité (litres) :

Avec filtre à huile: 5,2

FILTRE À HUILE

Cartouche filtrante située dans un boîtier accessible par le dessus du véhicule.

FILTRE À AIR

Filtre à air sec à élément en papier interchangeable situé dans un boîtier placé à l'avant droit du compartiment moteur.

FILTRE À CARBURANT

Fixé sur sous le véhicule à gauche.

LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT

Préconisation :

Castrol ANTI-FREEZE NF, Glacelf Plus, GlycoShell, Glysantin G48-24 Engine Coolant et Motul Inugel Expert Ultra.

Capacité du circuit :

- Avec climatiseur et boîtes de vitesses mécanique : 7,2 litres
- Avec climatiseur et boîtes de vitesses automatique : 7,4 litres

Niveau :

Contrôle du niveau avant tout long parcours.

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



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

DISTRIBUTION

Tendeur de chaîne supérieure : 7
Vis de tendeur de chaîne inférieure : 1
Vis du pignon de pompe haute pression : 6,5
Vis de fixation (ou vis-pivot) de rail de guidage ou glissière de chaîne : 2
Vis du pignon d'arbre à cames d'admission sur moyeu d'arbre à cames :
- 1^{re} passe : 1
- 2^e passe : desserrage de 90°
- 3^e passe : 1,5

CULASSE

Vis du carter palier d'arbre à cames : 1,3 dans l'ordre de serrage (voir méthode).

Couvre-culasse sur culasse :

- Vis M6 : 1
- Vis M7 : 1,5
Vis de culasse sur bloc-cylindres :
- 1^{re} passe : 7,
- 2^e passe : desserrage d'au moins 180° de l'extérieur vers l'intérieur,
- 3^e passe : 5,
- 4^e passe : 120°,
- 5^e passe : 120°.

Vis du collecteur d'admission :

- 1^{re} passe : 0,5,
- 2^e passe : 1,5 daN.m,
Ecrou du collecteur d'échappement sur la culasse : 1,3.

BLOC-CYLINDRES

Chapeau de bielle sur tige de bielle :

- 1^{re} passe : 2
- 2^e passe : 70°
Chapeau de palier de vilebrequin :
- 1^{re} passe : 2,5,
- 2^e passe : 5,
- 3^e passe : 60°,
- 4^e passe : 60°.

Volant moteur : 12

LUBRIFICATION

Carter d'huile : 2,5

Pompe à huile

- insert fileté : 0,6
- sur chapeau de palier :
- 1^{re} passe : 1,5,
- 2^e passe : 90°

Couvercle de filtre à huile : 2,5

Tube de graissage du turbocompresseur :

- Alimentation en huile : 2,2,
- Retour d'huile : 3.

REFROIDISSEMENT

Pompe à eau : NC

Bouchon de vidange sur bloc-cylindres : 2,5

ALIMENTATION EN CARBURANT

Vis de fixation de fixation des injecteurs :

- 1^{re} passe : 0,8,
- 2^e passe : 2,6.

Raccords haute pression : 2,4

Pompe haute pression carburant sur support : 1,9

Support pompe haute pression : 1,9.

Vis du pignon de pompe haute pression : 6,5

ÉCHAPPEMENT

Ecrou du collecteur d'échappement sur la culasse : 1,3.

SUPPORTS MOTEUR

Support boîte de vitesses

Vis de fixation de silentbloc : 2,8

Vis de support de boîte de vitesses : 0,8

Support moteur

Silentbloc moteur sur berceau avant : 2,8

Silentbloc moteur sur longeron : 5,6

Schémas électriques

LÉGENDE



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

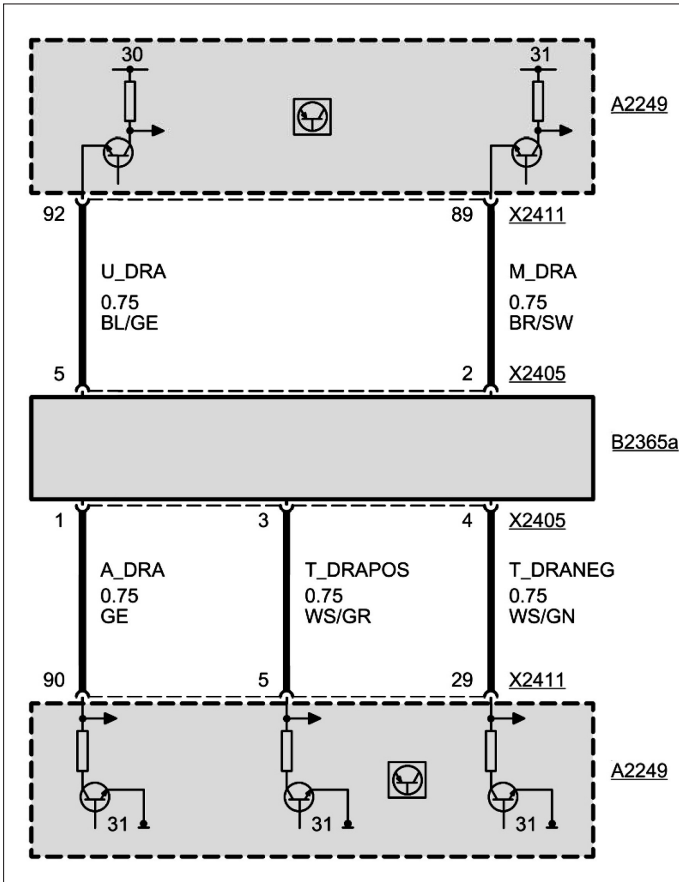
ELÉMENTS

A11a. Chauffage-climatiseur
 A14. Boîtier électronique du chauffage auxiliaire/additionnel
 A149a. Système Car Access
 A169. Centrale de commande de console
 A2249. Boîtier électronique DDE (électronique digitale diesel)
 A2402. Boîtier électronique de préchauffage
 A2a. Instrument combiné
 A4010. Junction Box, boîtier de connexion
 A4010a. Electronique du boîtier de jonction
 A4011. Module de plancher
 A46. Porte-fusibles arrière
 A473. Convertisseur DC/DC
 A6510a. Démarreur
 A65a. Contrôle dynamique de stabilité (DSC)
 A72. Centre de commande, colonne de direction
 A8682. Porte-fusibles de l'électronique du moteur
 B10. Module de pédale d'accélérateur
 B2008. Manocontact de pression d'huile
 B2015a. Sonde de température, liquide de refroidissement
 B2261. Capteur de pression de rail
 B2262. Régulateur de pression de rail
 B2365. Electrovanne d'inversion, clapets de turbulence
 B2382. Régulateur de débit
 B2389. Capteur de contre-pression d'échappement
 B2391. Sonde de température d'échappement en amont du filtre à particules
 B2394a. Chauffage, dégazage du moteur
 B2439. Capteur de position de vanne EGR
 B2440a. Actionneur de recyclage des gaz d'échappement
 B2446a. Sonde de température de carburant
 B456. Capteur de point mort
 B6203a. Capteur de vilebrequin
 B6207a. Débitmètre d'air massique à film chaud
 B62101. Sonde lambda avant catalyseur
 B6219. Transmetteur de Hall, arbre à cames 1
 B62540a. Capteur de qualité d'huile
 B895. Capteur de batterie
 B9529. Capteur de dépression de freinage
 E2000. Réchauffeur de carburant
 E2284. Bougie de préchauffage cyl. 1
 E2285. Bougie de préchauffage cyl. 2
 E2286. Bougie de préchauffage cyl. 3
 E2287. Bougie de préchauffage cyl. 4
 G1. Batterie

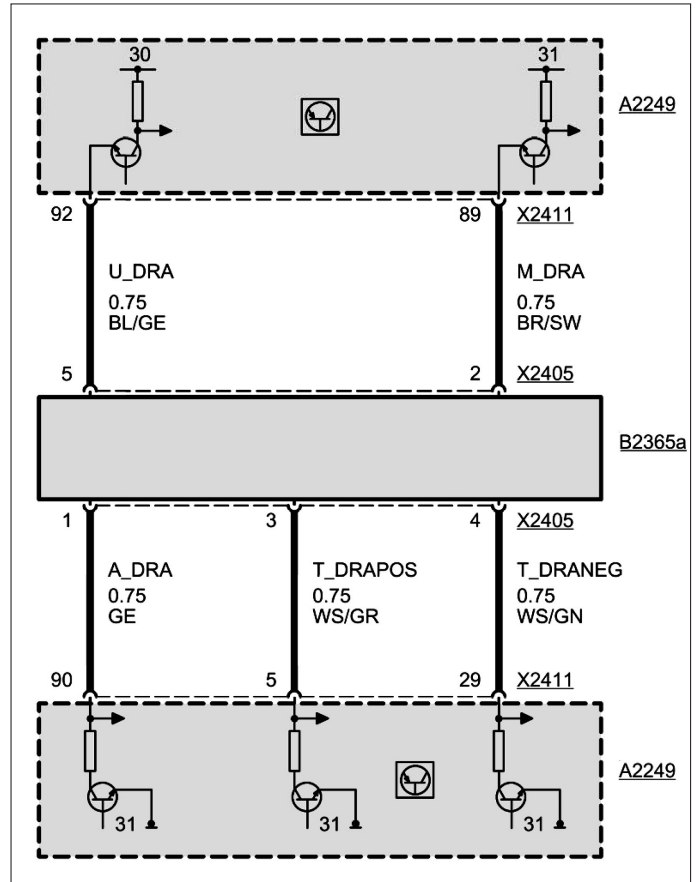
G6430. Point de reprise, démarrage à partir de la batterie d'un autre véhicule
 G6524. Alternateur
 I01121. Point de reprise B+, cuvette de coffre à bagages
 K2003a. Relais principal DDE
 K9137. Relais de coupure de ventilateur
 M1997. Actionneur de persienne de radiateur
 M37. Pompe à eau auxiliaire
 M6510a. Démarreur
 M7. Pompe de lave-phares
 M9. Ventilateur électrique
 M9575. Papillon
 R6138. Chauffage électrique d'appoint
 S19a. Contacteur de capot moteur
 S29. Contacteur de feux de stop
 S47. Serrure système de porte du conducteur
 S805a. Module, contacteur d'embrayage
 Y2341. Injecteur 1
 Y2342. Injecteur 2
 Y2343. Injecteur 3
 Y2344. Injecteur 4

CODES COULEURS

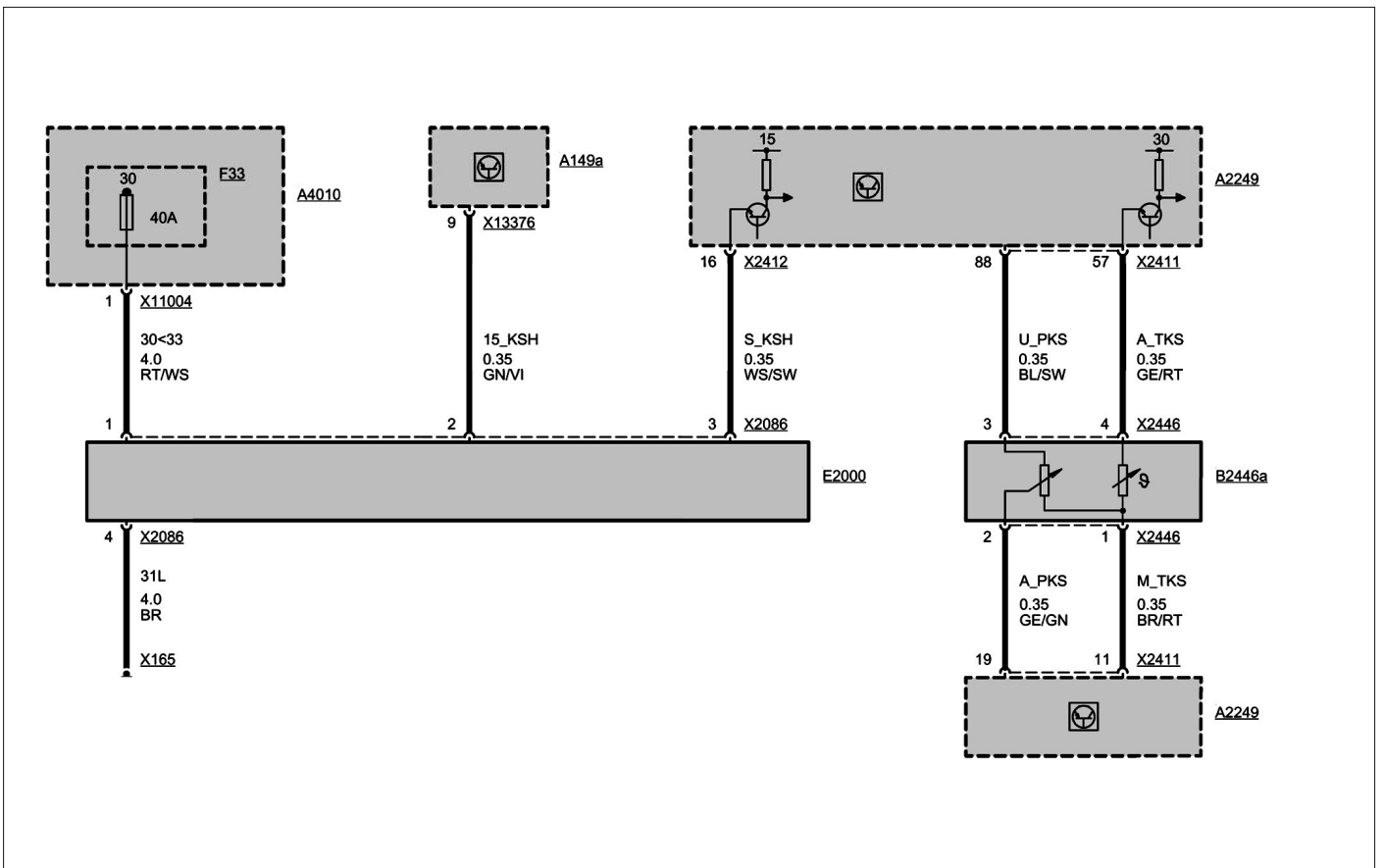
BL : Bleu	RS : Rose
BR : Brun	RT : Rouge
GE : Jaune	SW : Noir
GN : Vert	VI : Violet
GR : Gris	WS : Blanc
OR : Orange	TR : Transparent



GESTION MOTEUR - ACTUATEUR DE VOILET À TOURBILLON



GESTION MOTEUR - ALIMENTATION EN HUILE MOTEUR



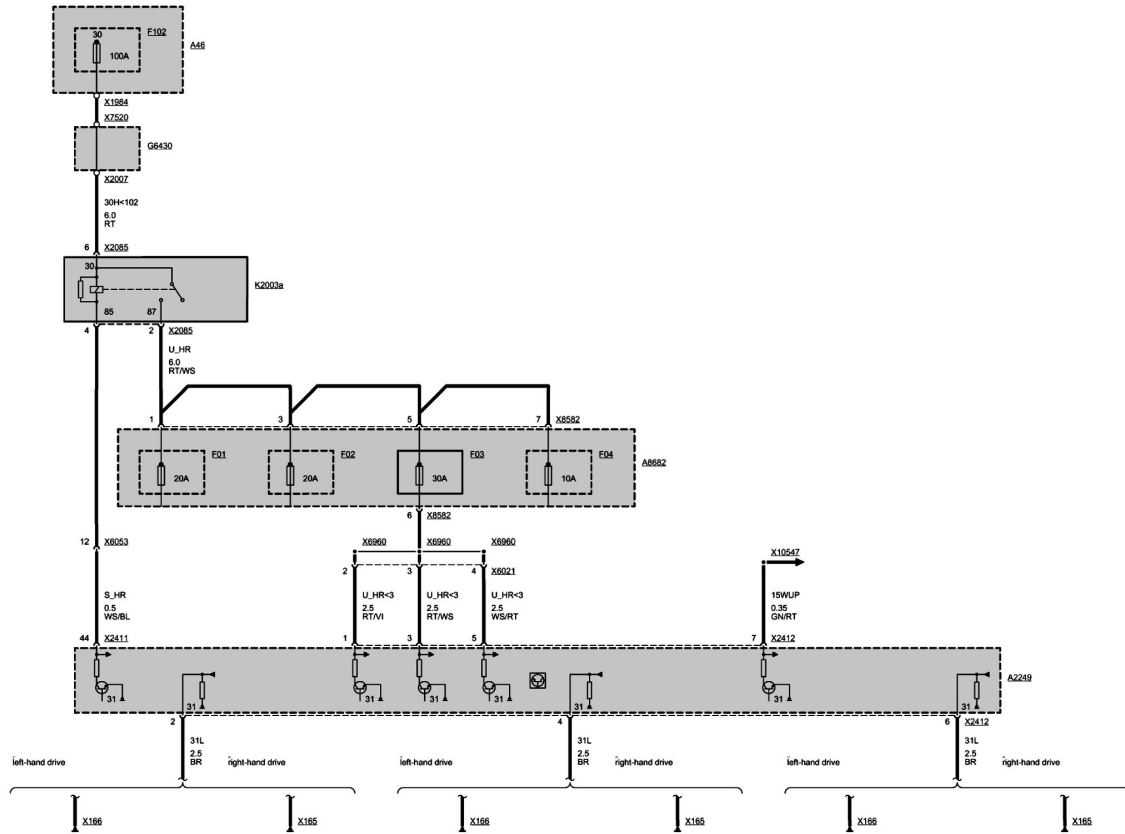
GESTION MOTEUR - ALIMENTATION EN CARBURANT

GÉNÉRALITÉS

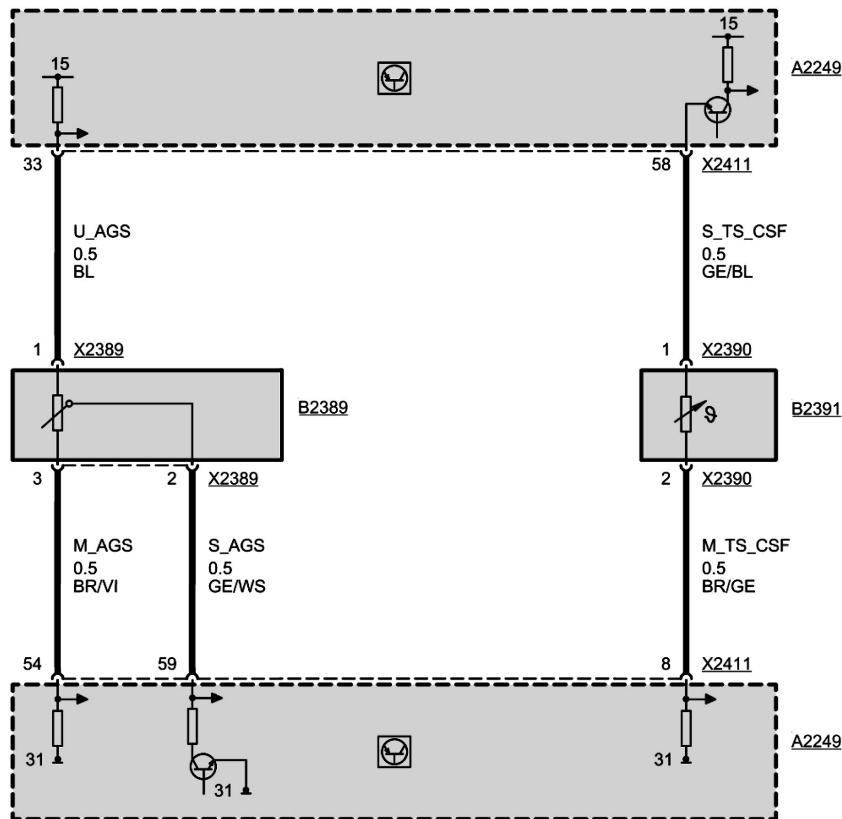
MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

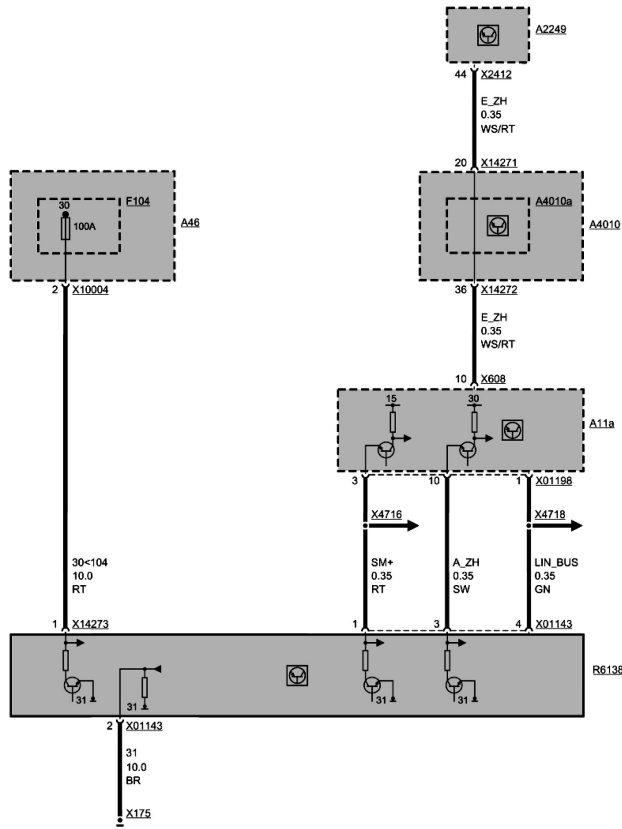
CARROSSERIE



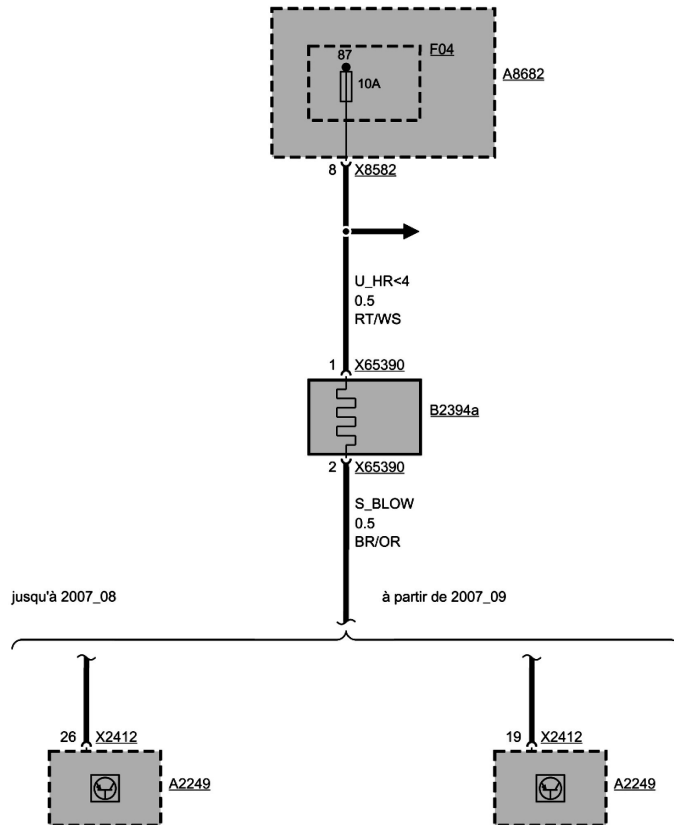
GESTION MOTEUR - ALIMENTATION DU CALCULATEUR DE GESTION MOTEUR



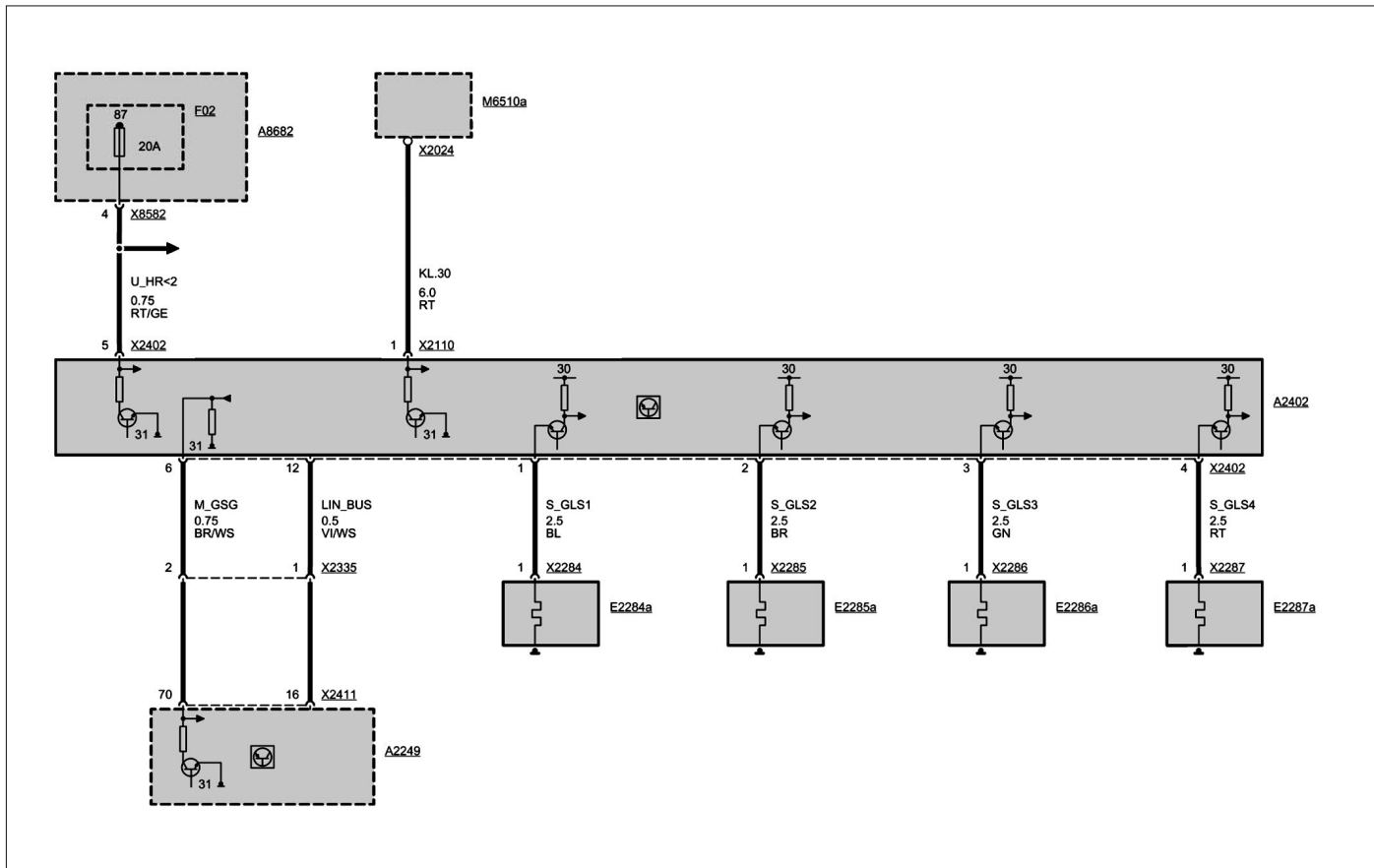
GESTION MOTEUR - CAPTEURS D'ÉCHAPPEMENT



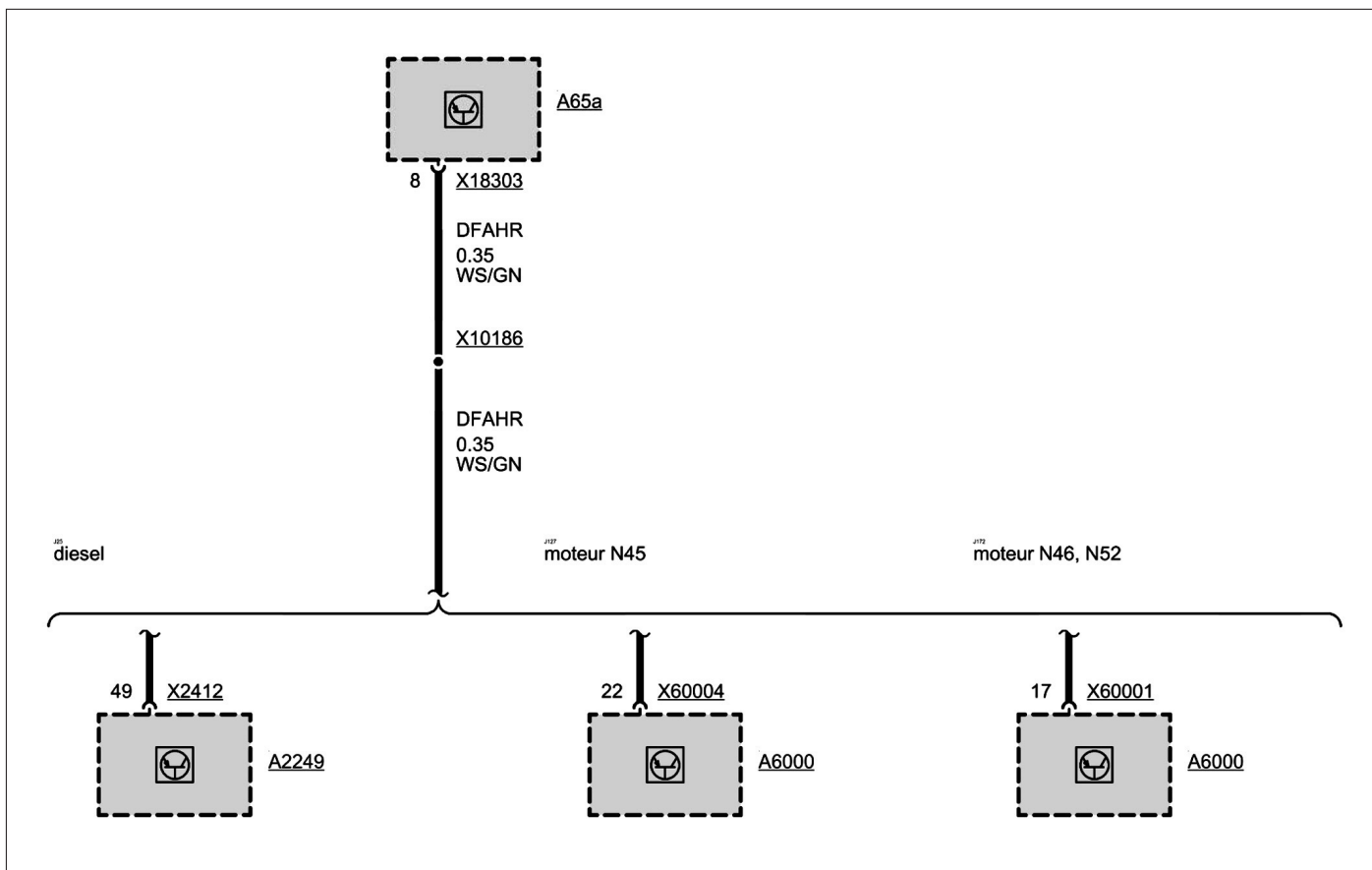
GESTION MOTEUR - CHAUFFAGE ÉLECTRIQUE D'APPOINT



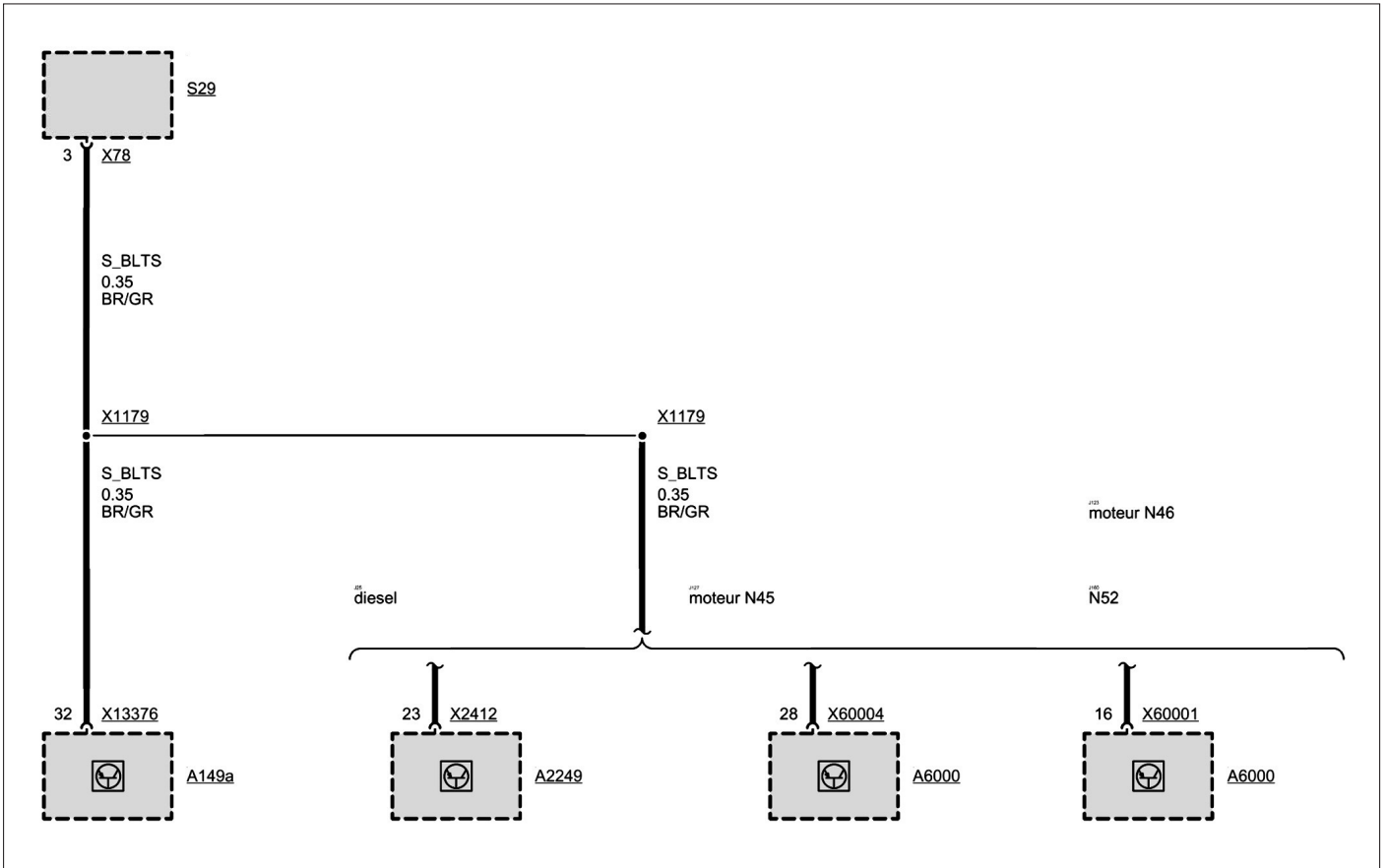
GESTION MOTEUR - CHAUFFAGE, DÉGAZAGE MOTEUR



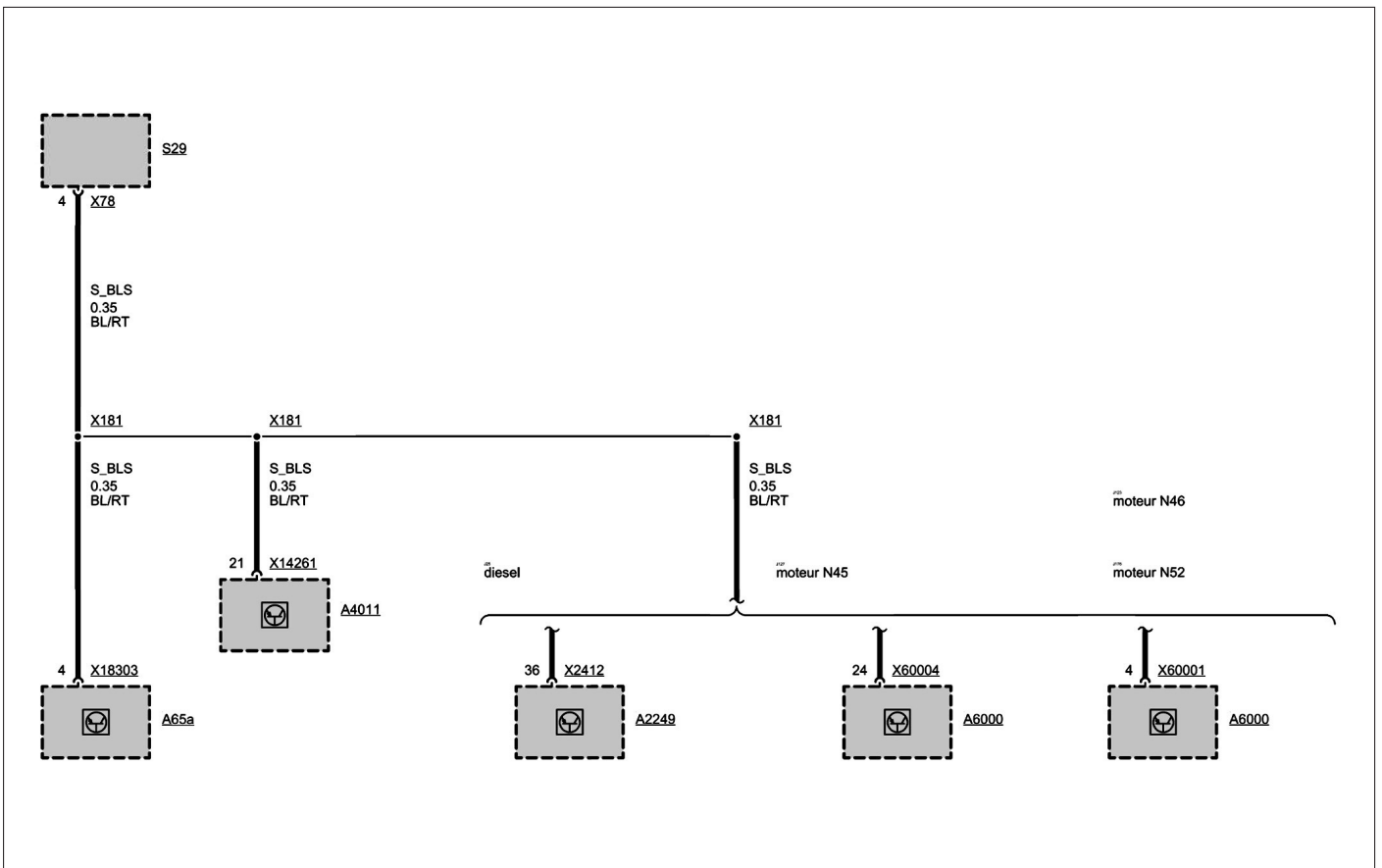
GESTION MOTEUR - COMMANDE DE PRÉCHAUFFAGE



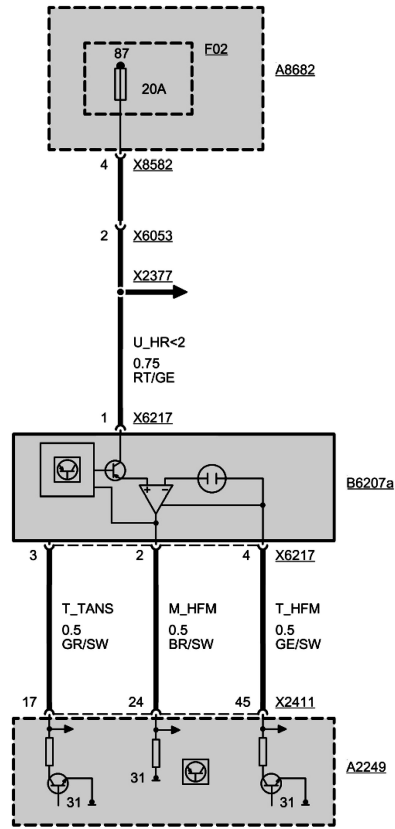
GESTION MOTEUR - CONNECTEUR X10186



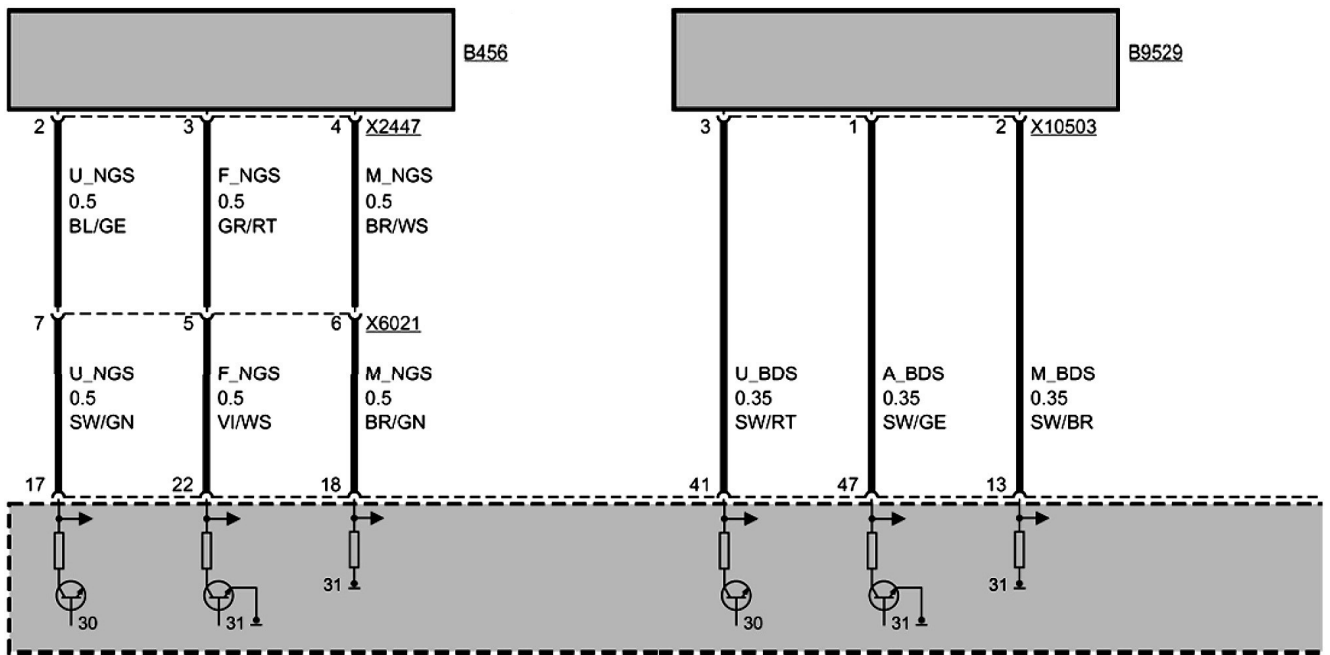
GESTION MOTEUR - CONNECTEUR X1179



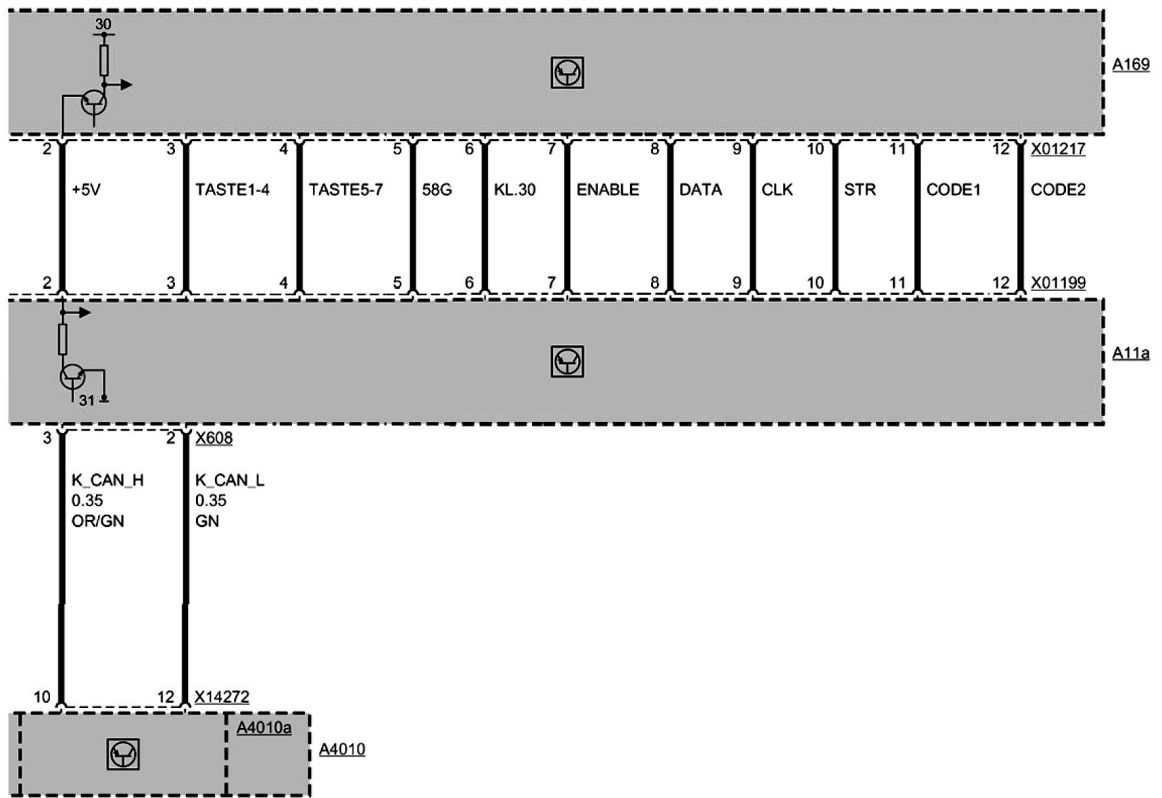
GESTION MOTEUR - CONNECTEUR X181



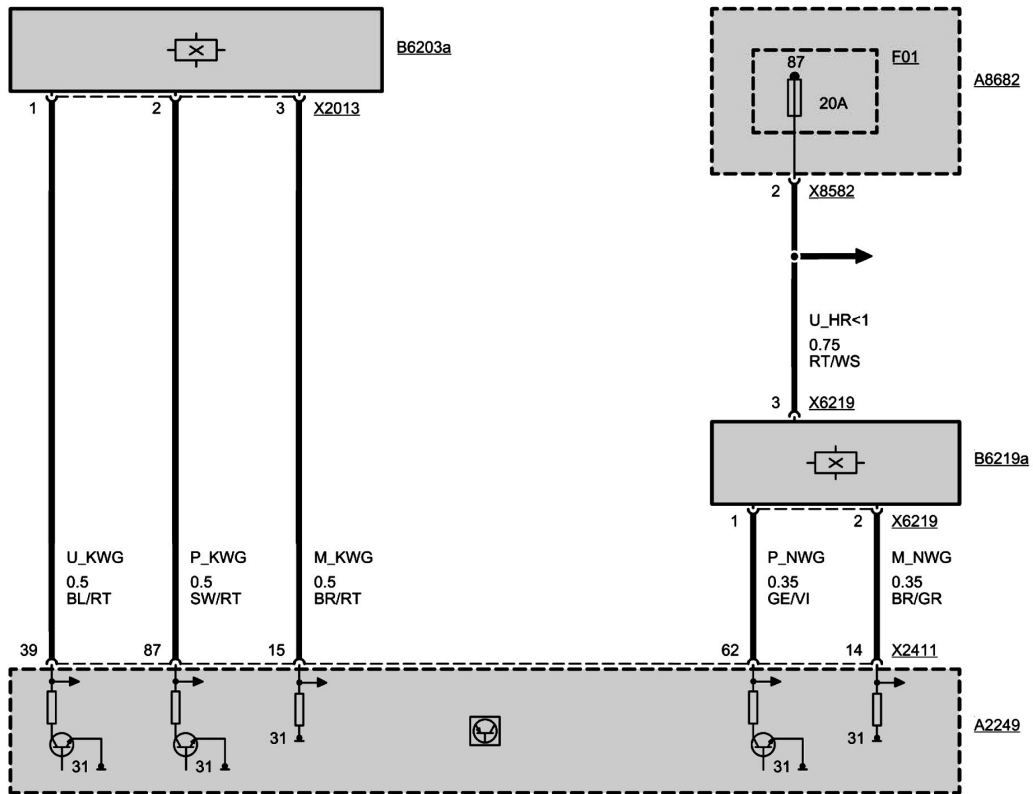
GESTION MOTEUR - DÉBITMÈTRE



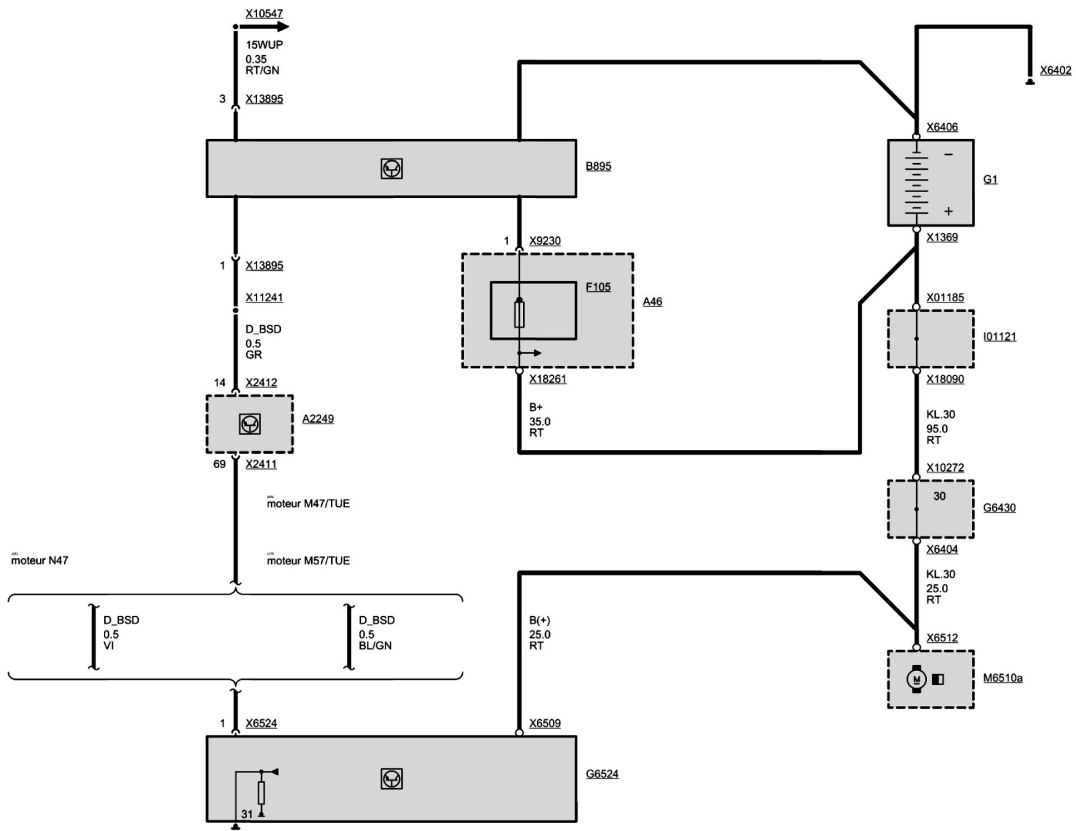
GESTION MOTEUR - DÉMARRAGE / ARRÊT DU MOTEUR (1/4)



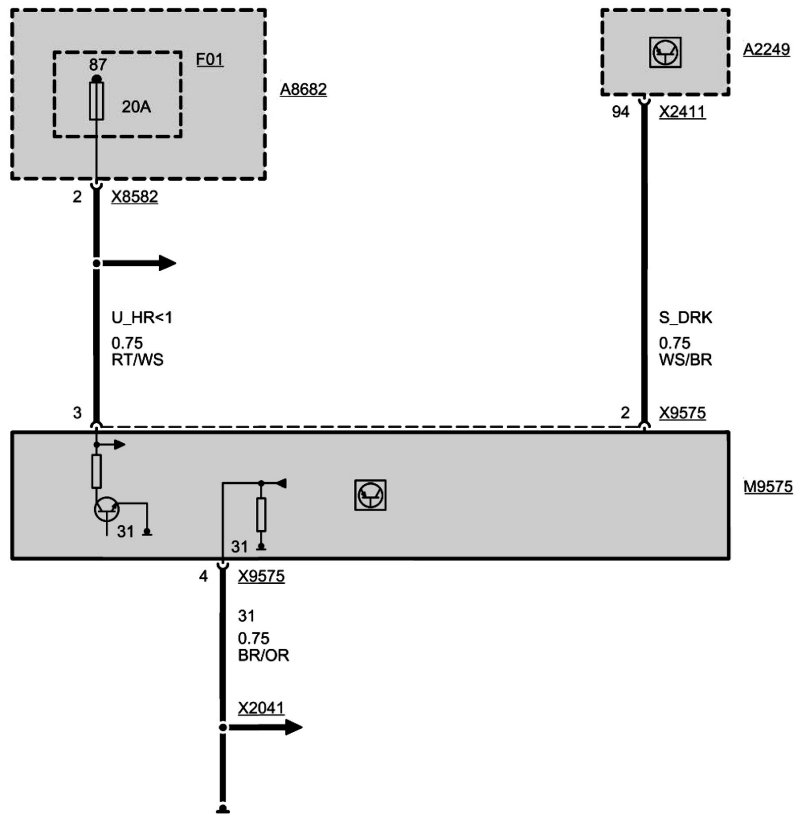
GESTION MOTEUR - DÉMARRAGE / ARRÊT DU MOTEUR (4/4)



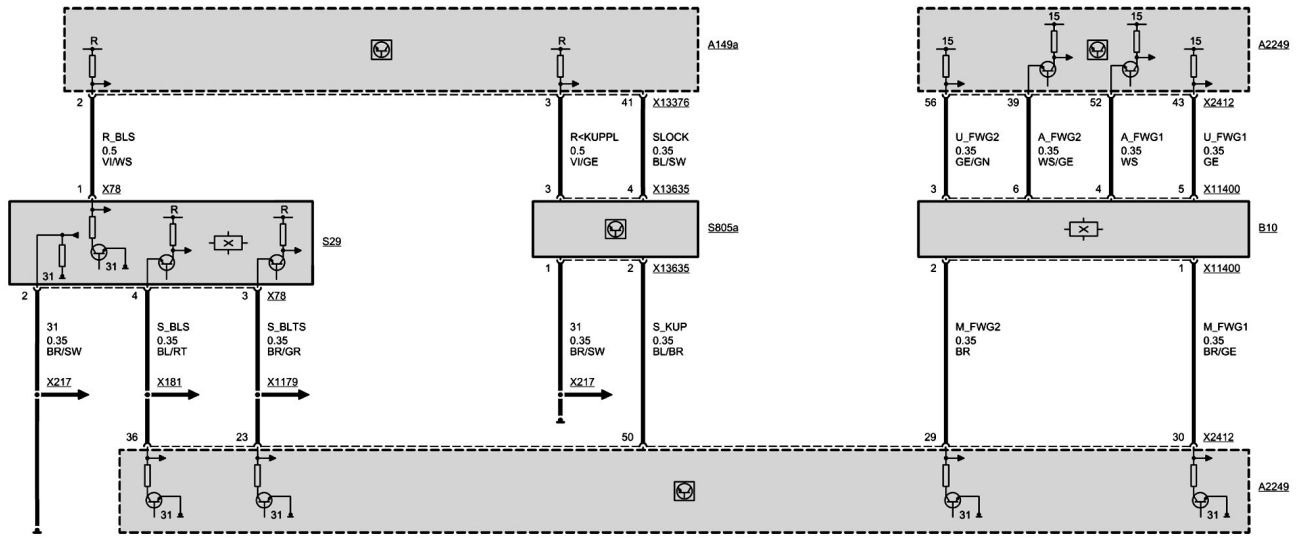
GESTION MOTEUR - ENREGISTREMENT DE RÉGIME MOTEUR



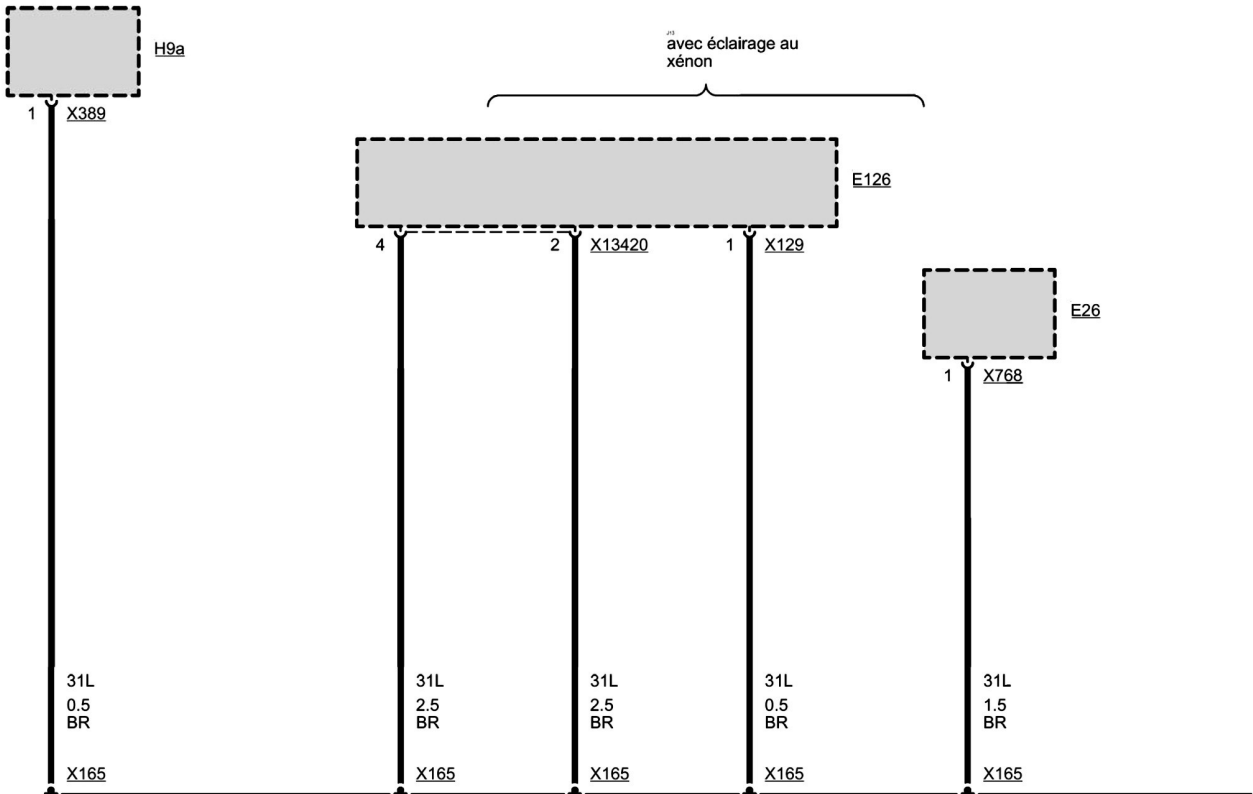
GESTION MOTEUR - GÉNÉRATEUR BSD (ALTERNATEUR)



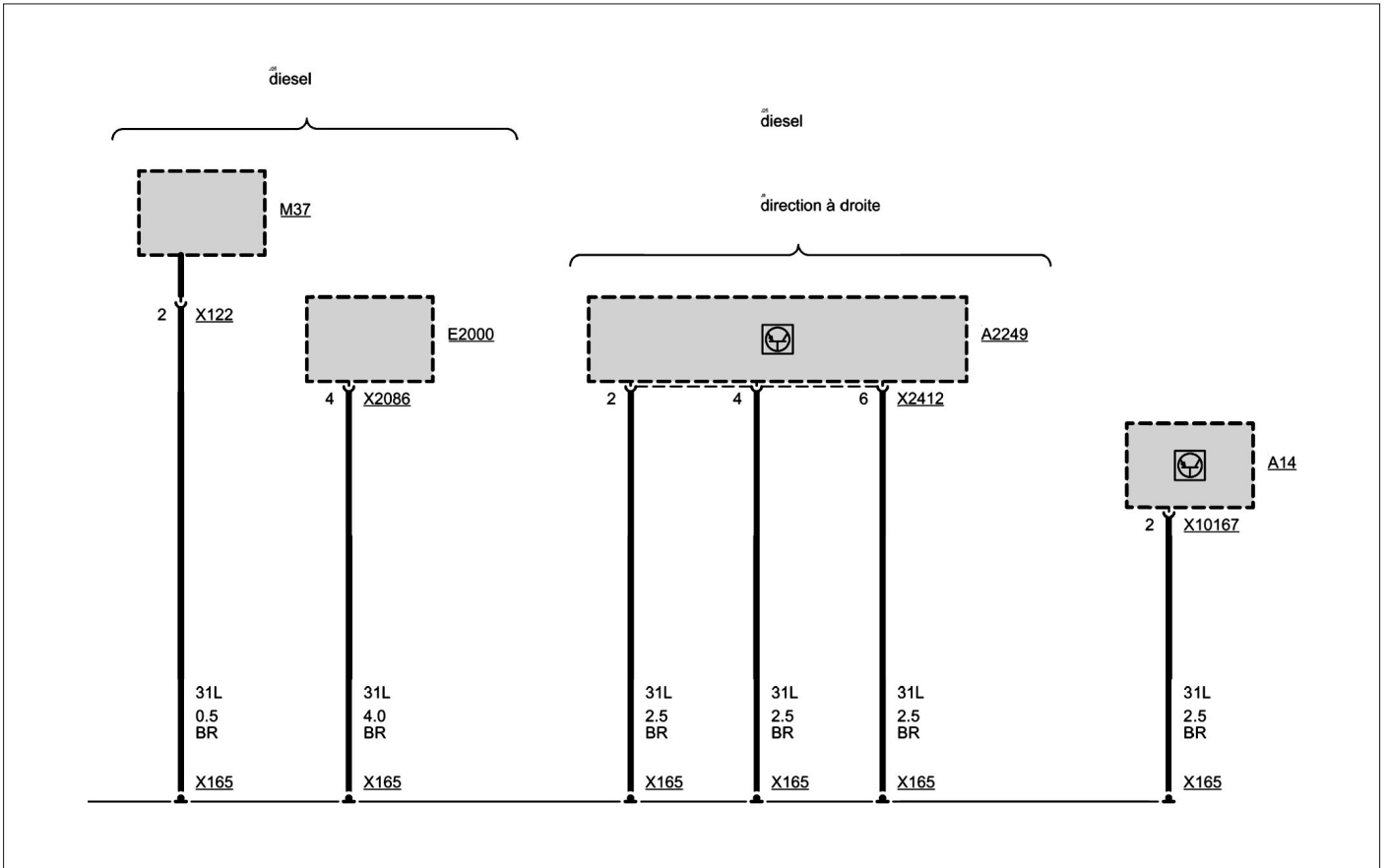
GESTION MOTEUR - PAPILLON ÉLECTRIQUE



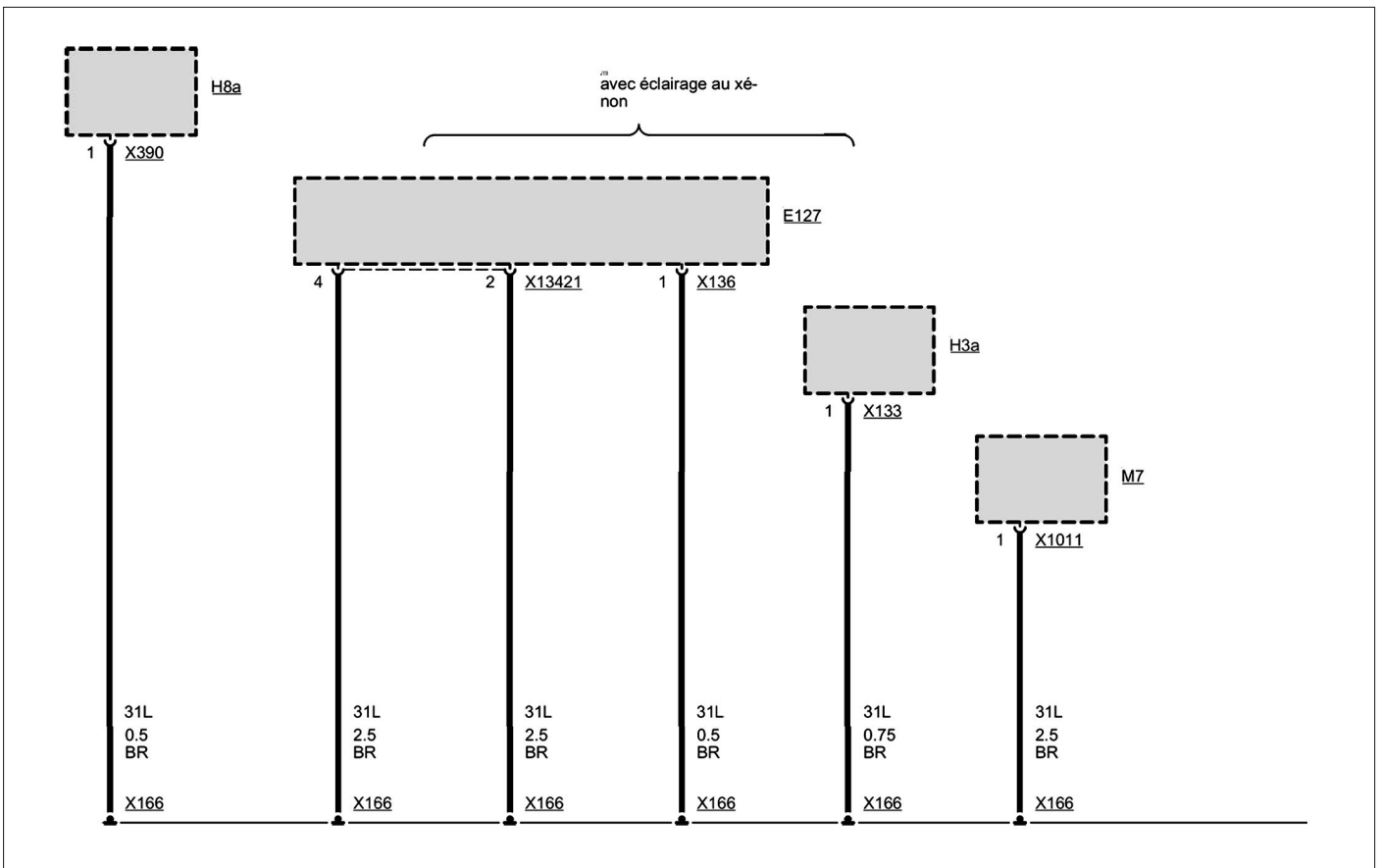
GESTION MOTEUR - PÉDALE



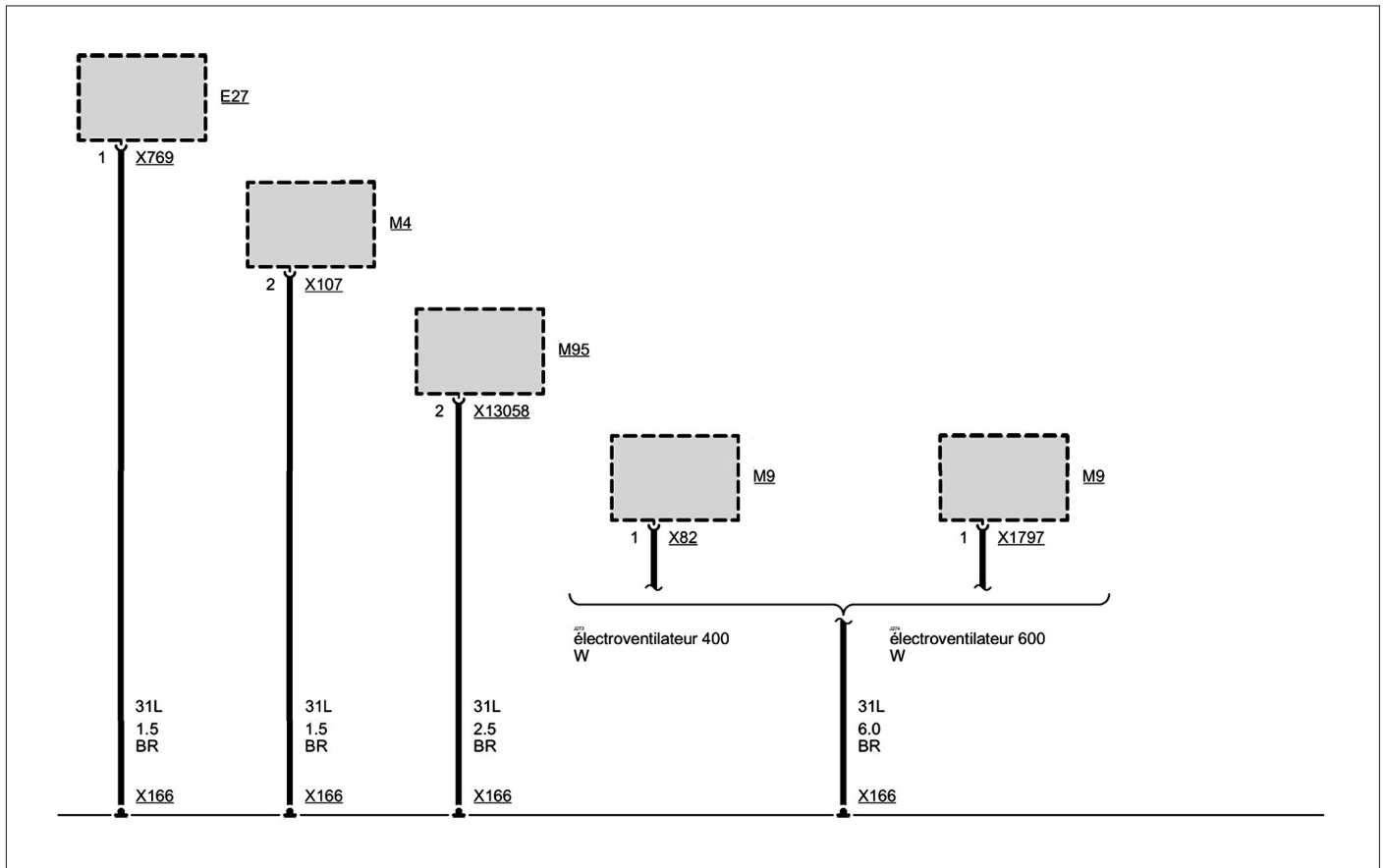
GESTION MOTEUR - MASSE X165 (1/2)



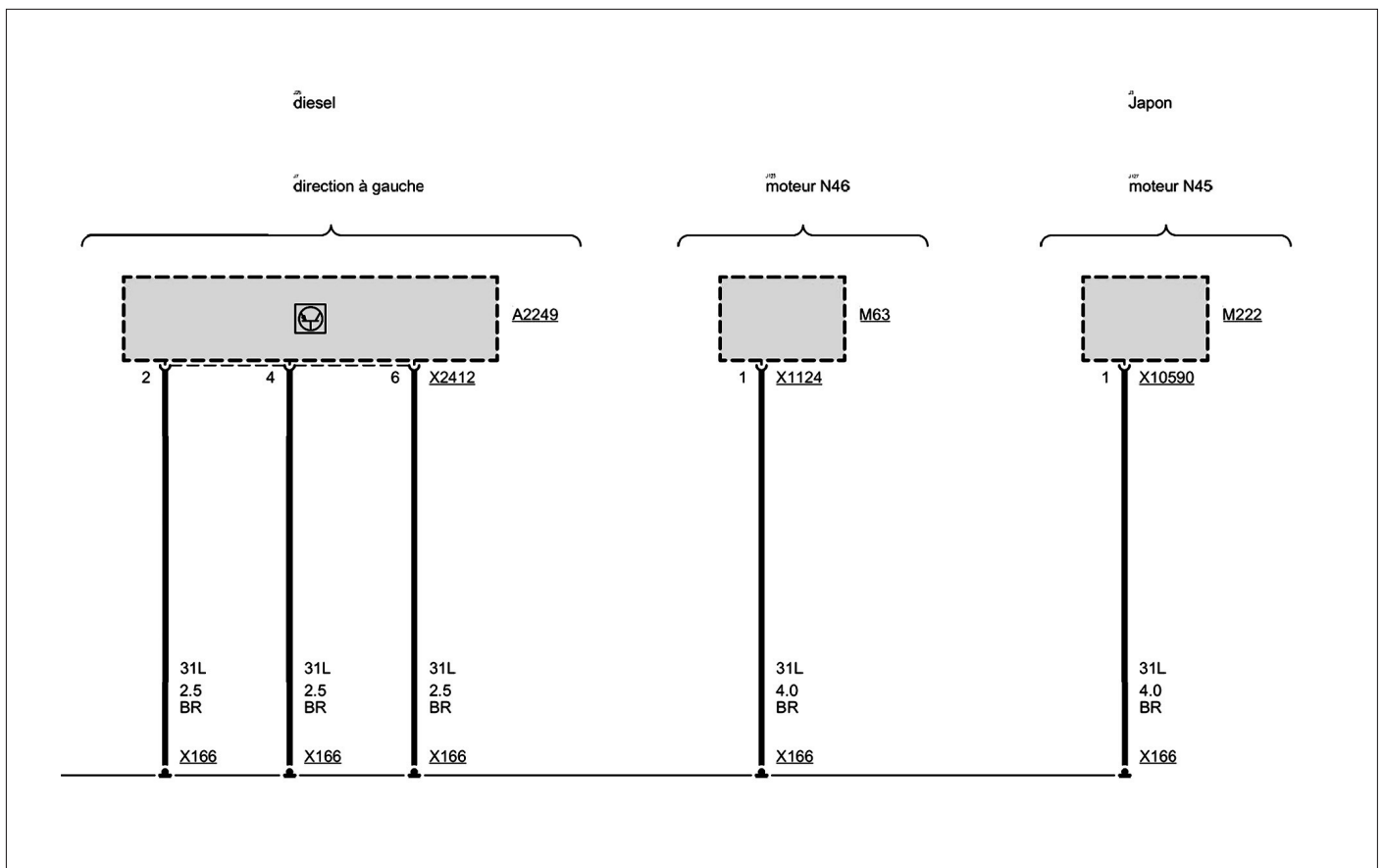
GESTION MOTEUR - MASSE X165 (2/2)



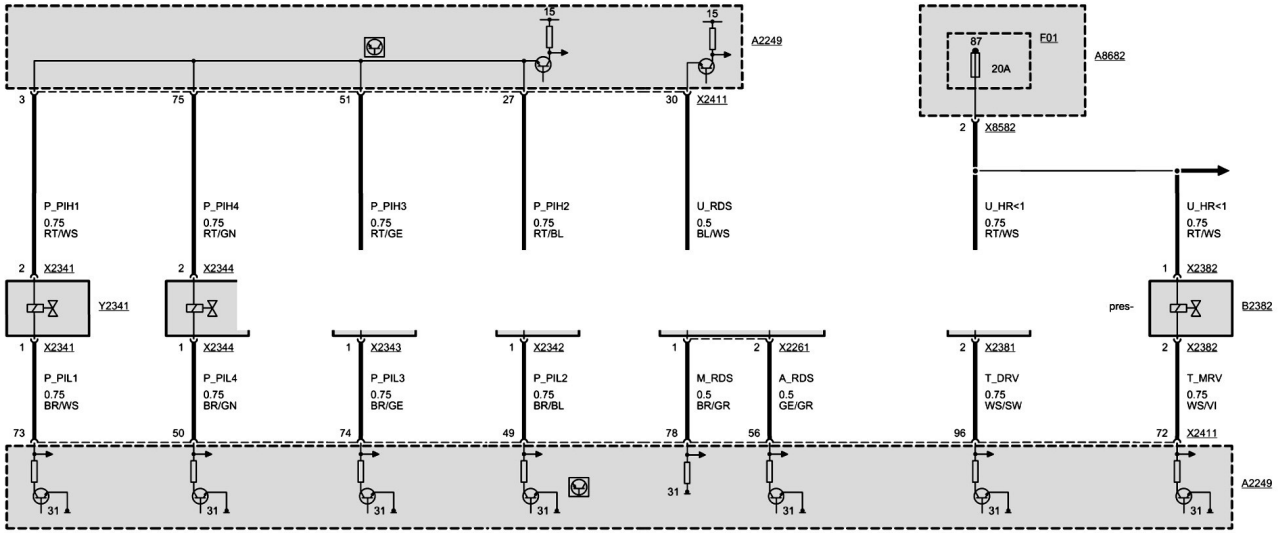
GESTION MOTEUR - MASSE X166 (1/3)



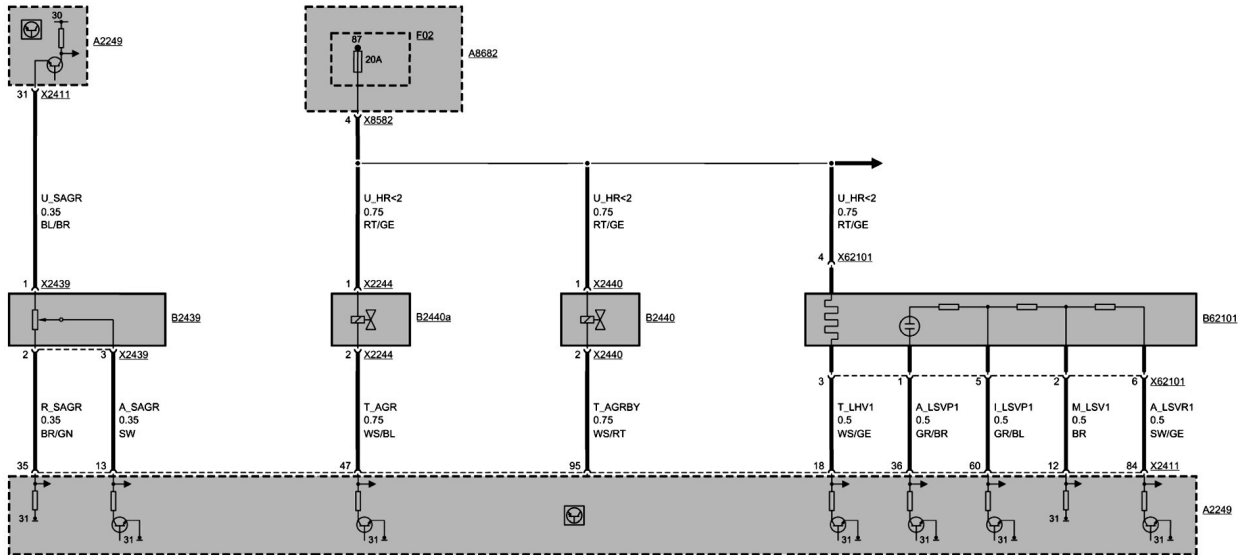
GESTION MOTEUR - MASSE X166 (2/3)



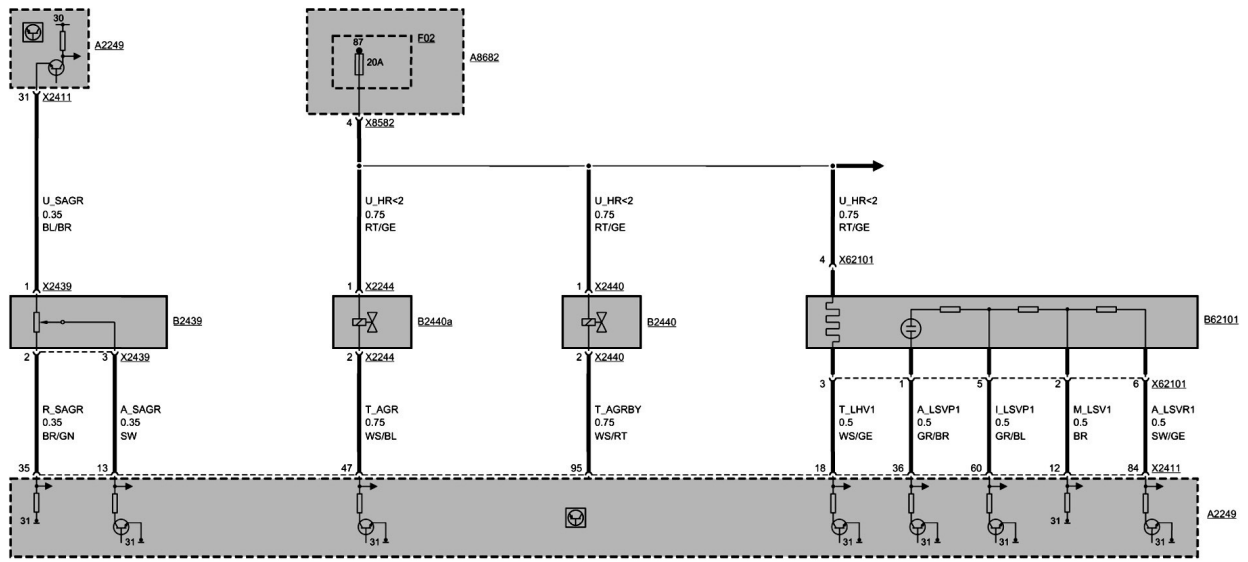
GESTION MOTEUR - MASSE X166 (3/3)



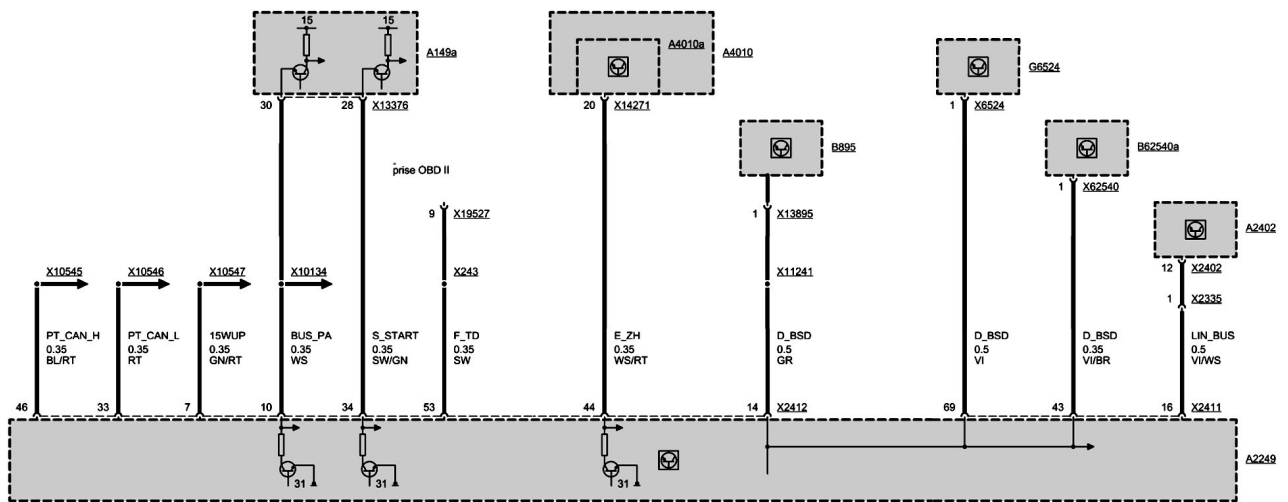
GESTION MOTEUR - RÉGULATEUR DE PRESSION DE RAIL DE CARBURANT



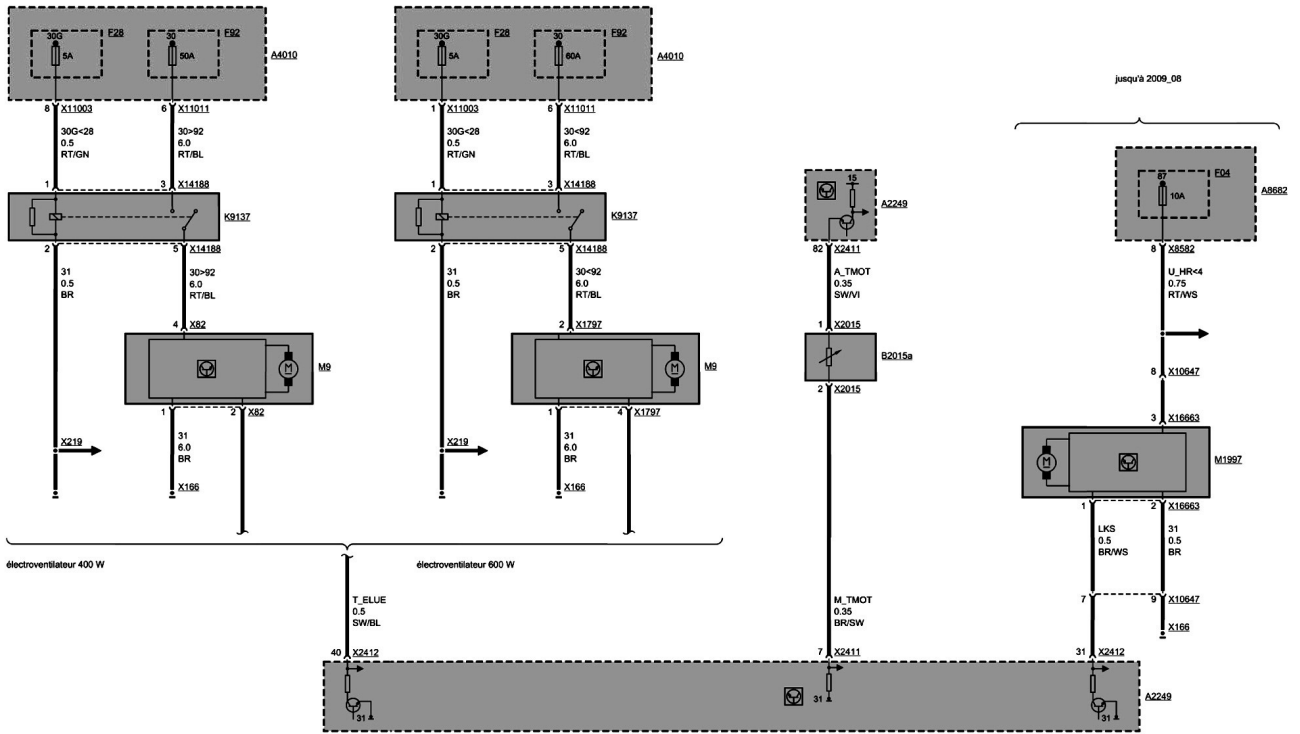
GESTION MOTEUR - RÉGULATEUR DE PRESSION DE SURALIMENTATION



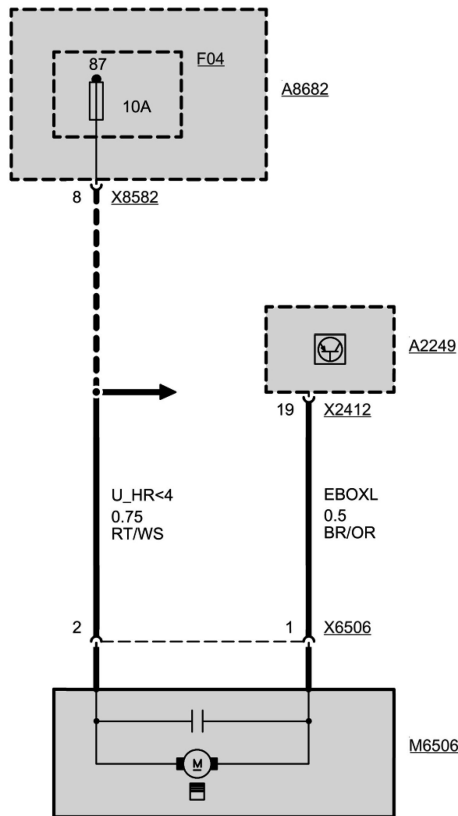
GESTION MOTEUR - RÉGULATION DES GAZ D'ÉCHAPPEMENT



GESTION MOTEUR - SIGNAUX D'INTERFACE



GESTION MOTEUR - SYSTÈME DE REFOUILLISSEMENT MOTEUR



GESTION MOTEUR - VENTILATEUR

MÉTHODES DE RÉPARATION



Les moteurs sont équipés de butée 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. La distribution est assurée par deux chaînes. L'une partant de l'arbre à cames d'admission via une roue dentée à la pompe haute pression de carburant, l'autre partant de la pompe haute pression à carburant au vilebrequin.

Courroie d'accessoires

REPLACEMENT DE LA COURROIE D'ACCESSOIRES



Si la courroie est souillée d'huile, il est impératif de la remplacer.



Dans le cas où la courroie est réutilisée, repérer son sens de rotation.

OUTILLAGE NÉCESSAIRE

- [1]. Pige de blocage du piston de tendeur de chaîne réf BMW : 113340 (Fig.3)

DÉPOSE

• Déposer le cache de style moteur.



Le tendeur de courroie se trouve sous tension.

• Repousser le tendeur de courroie (1) dans le sens de la flèche (Fig.1).
• Précontraindre le tendeur de courroie.



Les deux orifices (flèche), doivent coïncider (Fig.2).

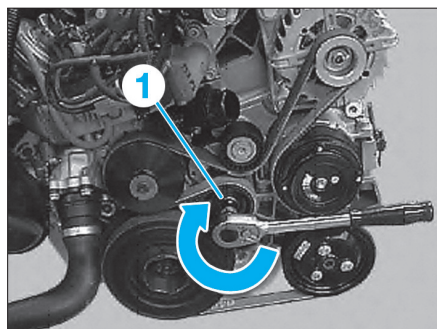


Fig. 1

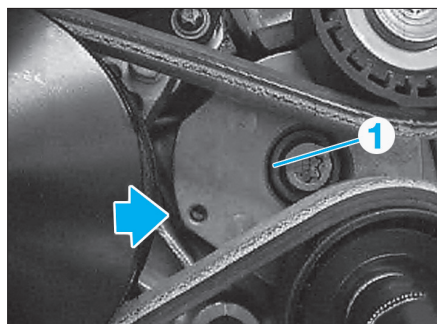


Fig. 2

• Précontraindre le tendeur (1) jusqu'à ce que l'outil [1] puisse être inséré (Fig.3).
• Déposer la courroie d'accessoires.

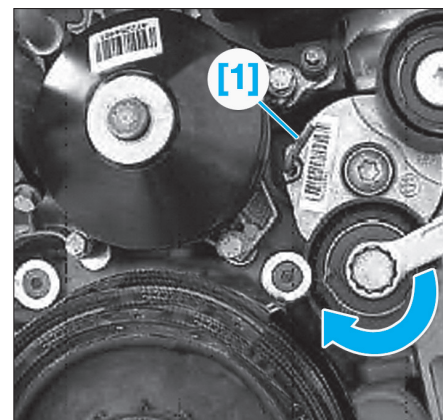
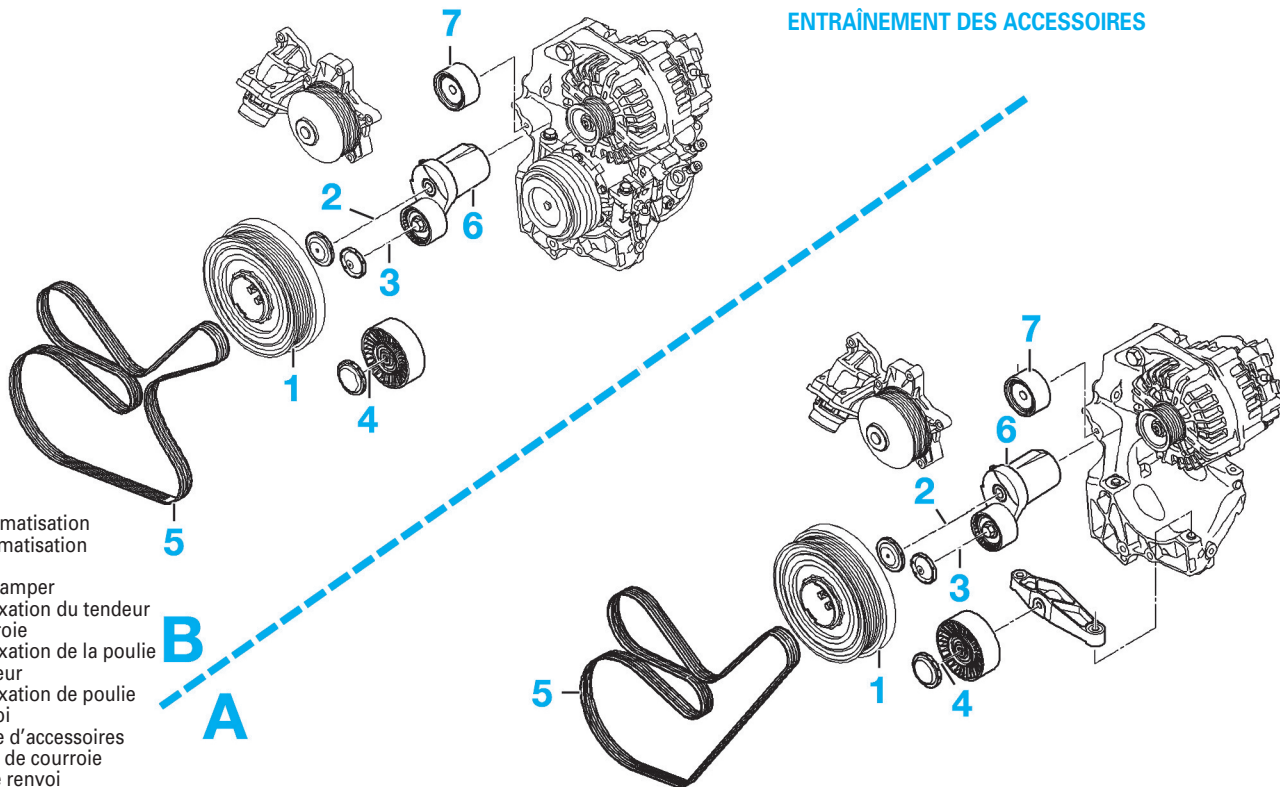


Fig. 3

REPOSE

Lors de la repose, respecter les points suivants :
- Vérifier la libre rotation du galet ainsi que son état de surface, en cas d'anomalie, le remplacer.
- Monter la courroie avec le côté floqué tourné vers l'intérieur.

ENTRAÎNEMENT DES ACCESSOIRES



A. Sans climatisation
B. Avec climatisation

1. Poulie damper
2. Vis de fixation du tendeur de courroie
3. Vis de fixation de la poulie de tendeur
4. Vis de fixation de poulie de renvoi
5. Courroie d'accessoires
6. Tendeur de courroie
7. Galet de renvoi

Distribution

CONTRÔLE DE LA DISTRIBUTION

OUTILLAGE NÉCESSAIRE

- [1] Outil de pigeage d'arbre à cames réf. BMW 118760 (Fig.7).

CALAGE ET CONTRÔLE DE LA DISTRIBUTION

- Débrancher la borne négative de la batterie.
- Déposer :
 - le cache de style moteur,
 - l'insonorisant arrière de moteur,
 - le tuyau d'admission arrivant au papillon,
- Débrancher les connecteurs du papillon et du capteur de pression de suralimentation.
- Déposer :
 - le collecteur d'admission,
 - les injecteurs (voir opération concernée),
 - le couvre culasse.
- Tourner le moteur au PMH du premier cylindre, puis piger le vilebrequin (Fig.4).

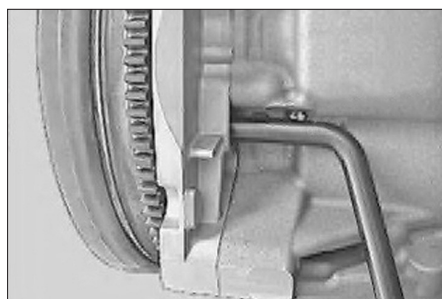


Fig. 4

Ne pas tourner le moteur en arrière.

- Les cames de l'arbre à cames d'admission (E) relatives au cylindre 1 sont inclinées vers le haut (Fig.5).

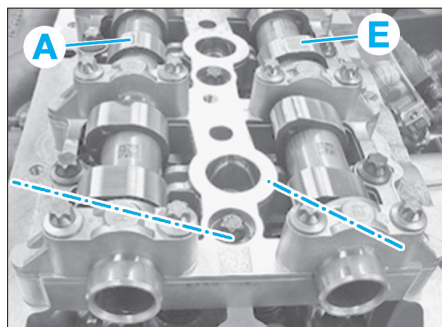


Fig. 5

- Les cames de l'arbre à cames d'échappement (E) relatives au cylindre 1 sont inclinées à gauche vers l'extérieur.
- Le repère sur le pignon d'arbre à cames d'échappement (A) doit coïncider avec le repère sur le pignon d'arbre à cames d'admission (E) (Fig.6).

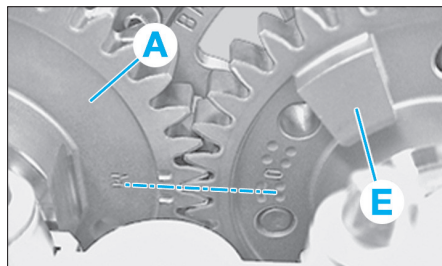


Fig. 6

- Poser l'outil [1] sur l'arbre à cames d'échappement (Fig.7).

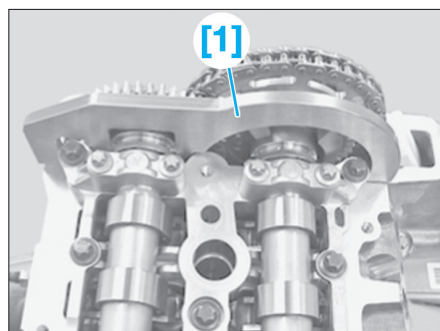


Fig. 7

L'outil [1] doit reposer sans jeu sur la culasse.

DÉPOSE-REPOSE DES CHÂÎNES DE DISTRIBUTION

OUTILLAGE NÉCESSAIRE

- [1]. Pige de blocage du piston de tendeur de chaîne réf BMW : 114120 (Fig.9)

ACCÈS À LA CHÂÎNE

- Déposer le groupe motopropulseur (voir opération concernée).
- Placer le moteur sur un chevalet
- Déposer :
 - le volant moteur,
 - la culasse (voir opération concernée),
 - le carter d'huile (voir opération concernée),
 - les vis (1) (Fig.8),
 - le couvercle (2)

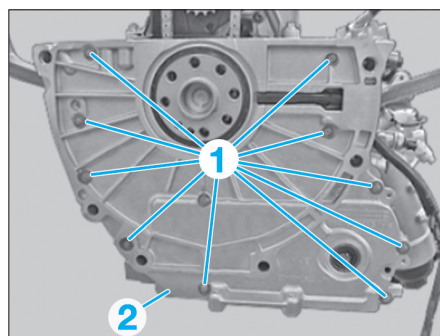


Fig. 8

CALAGE ET DÉPOSE DE LA CHÂÎNE

- Verrouiller le tendeur de chaîne (3) inférieur avec l'outil [1] (Fig.9).

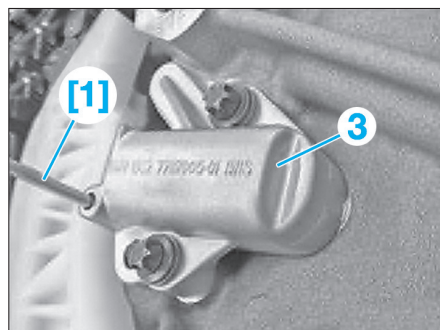


Fig. 9

- Déposer :
 - le tendeur de chaîne,
 - les vis (4) et la glissière (5) (Fig.10),

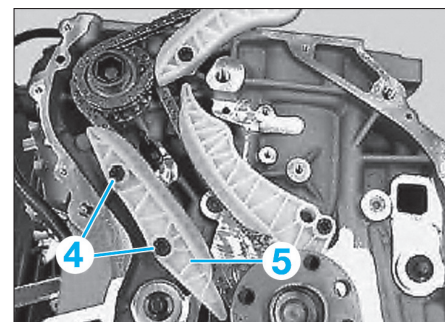


Fig. 10

- la vis (6) (Fig.11).

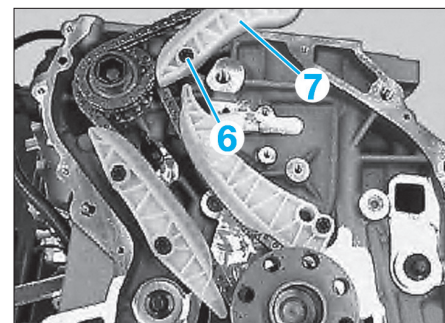


Fig. 11

- Dégager le patin-tendeur (7) de la culasse.
- Retirer la chaîne de distribution de la culasse.
- Déposer la vis (8), puis le patin tendeur (9) de la pompe haute pression (Fig.12).

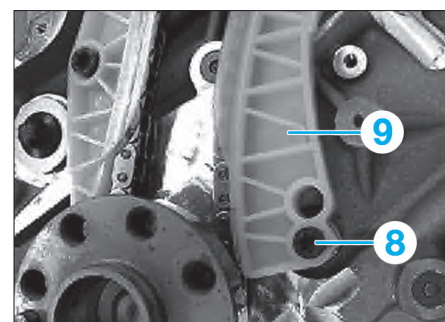


Fig. 12

- Retirer par le haut, le pignon (10) avec la chaîne de distribution (11) (Fig.13).

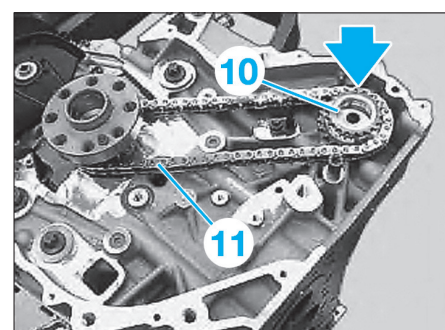


Fig. 13

GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE

REPOSE, TENSION ET CONTRÔLE DU CALAGE DE LA CHAÎNE

• Contrôler l'état de la gorge (flèche) sur la pompe haute pression (12) (Fig.14)

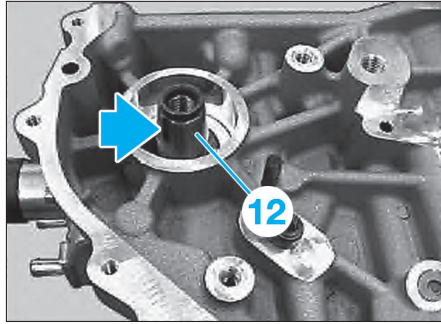


Fig. 14

• Contrôler l'état de l'ergot (flèche) sur le pignon de chaîne (13) de la pompe haute pression (Fig.15).

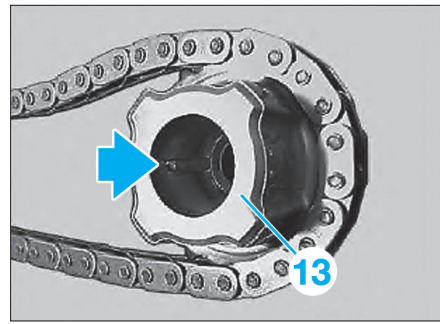


Fig. 15

• Positionner la chaîne de distribution (11) sur le pignon de vilebrequin (Fig.16).

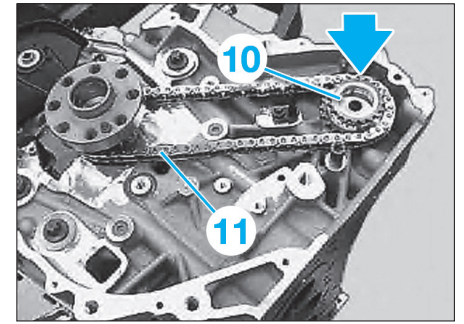


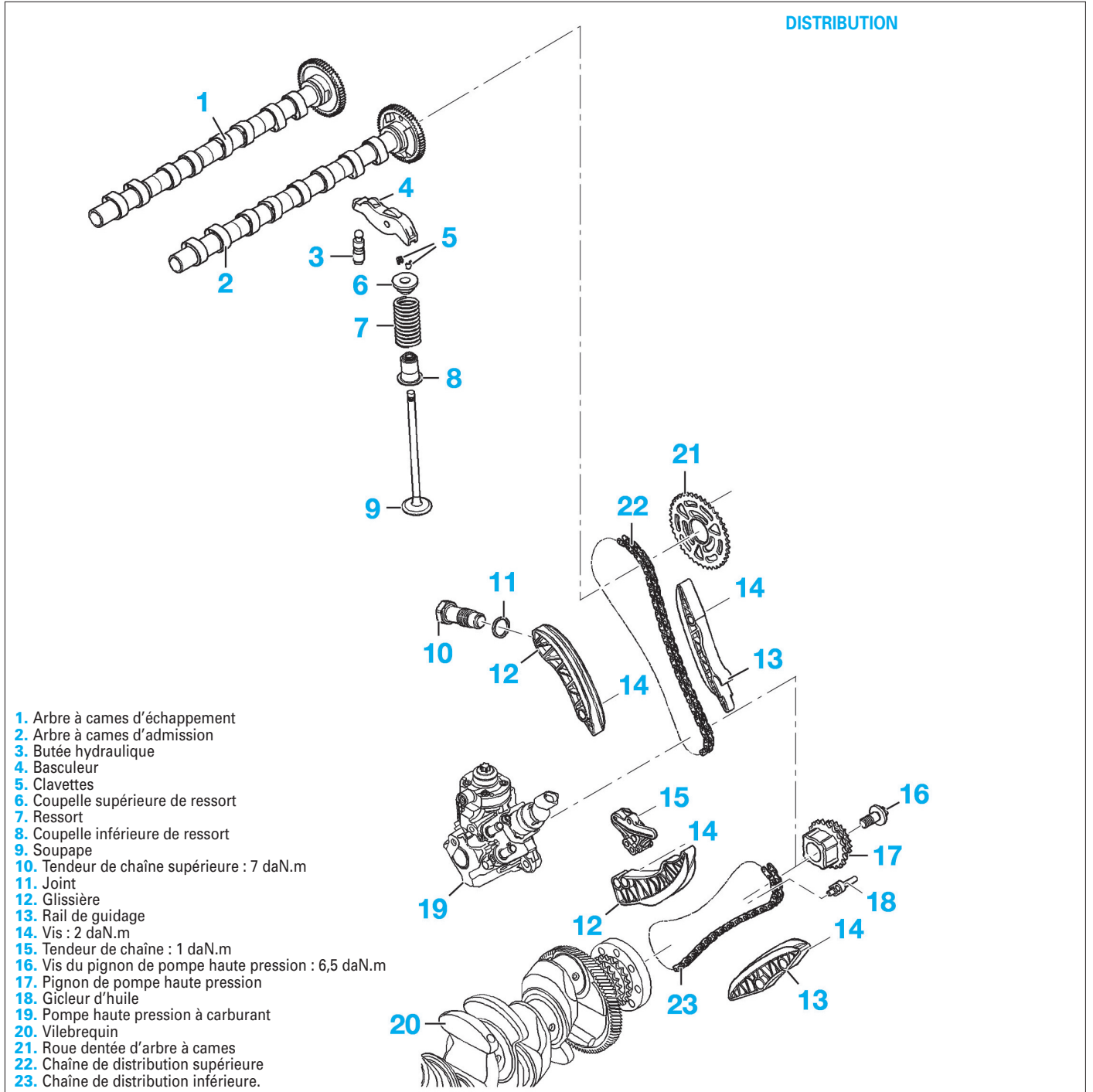
Fig. 16

GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE



- Placer le pignon de chaîne (10) sur la pompe haute pression.
- Visser la vis centrale (14) de la pompe haute pression et la serrer au couple d'insertion (Fig.17).

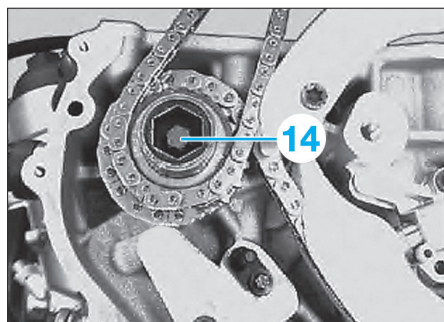


Fig. 17

- Positionner le patin de guidage (5) (Fig.18).

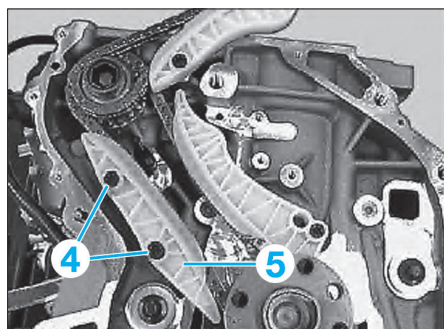


Fig. 18

- Visser les vis-pivots (4) et les serrer au couple.
- Positionner le patin-tendeur (9) puis visser la vis-pivot (8) au couple (Fig.19).

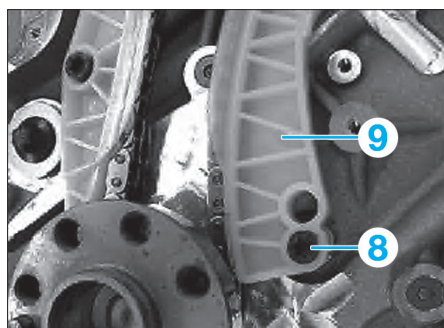


Fig. 19

- Nettoyer le plan de joint (15) (Fig.20).

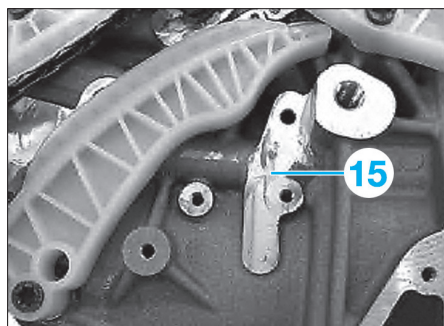


Fig. 20

- Serrer les vis du tendeur de chaîne (3) au couple (Fig.21).
- Déposer l'outil [1].
- Positionner le patin-tendeur (7) de la culasse (Fig.22).

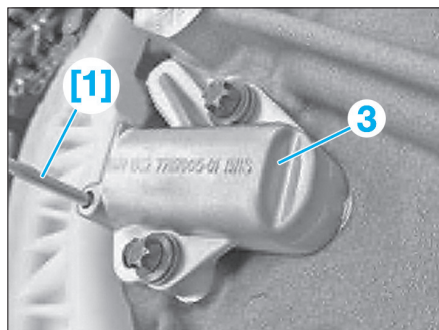


Fig. 21

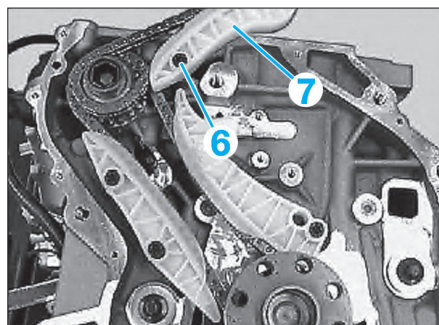


Fig. 22

- Visser la vis-pivot (6) au couple.
- Ne fixer la vis centrale de la pompe haute pression qu'une fois que les deux chaînes de distribution sont montées.
- Remonter les pièces déposées sur le moteur.

Lubrification

DÉPOSE-REPOSE DE LA POMPE À HUILE

La dépose de la pompe à huile s'effectue après avoir déposé la distribution et le carter d'huile. La pompe à huile n'est pas réparable. Seul le remplacement de la crépine est possible.

OUTILLAGE NÉCESSAIRE

- [1]. Plaque de montage réf BMW : 118780 (Fig.35)

DÉPOSE

- Vidanger le moteur.
- Déposer :
 - le cache de style moteur,
 - les volets du radiateur,
 - les carénages de protection à l'avant / à l'arrière du moteur.
 - la ligne d'échappement
 - la boîte de vitesse (voir opération concernée au chapitre "Boîte de vitesses").
- Abaisser le berceau avant.
- Effectuer un montage de soutènement.

Le soutènement devra impérativement prendre appui sur les vis de fixation d'ailé avant.



La hauteur de levage du moteur ne devra pas dépasser 25 mm.

- Déposer les vis (1) (Fig.23), (Fig.24), (Fig.25), (Fig.26)
- Déconnecter le capteur de niveau d'huile (2) (Fig.25).

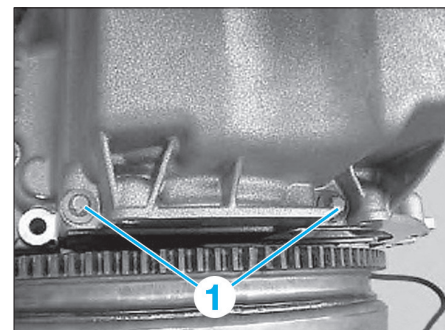


Fig. 23

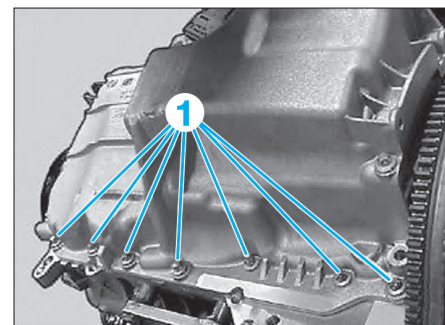


Fig. 24

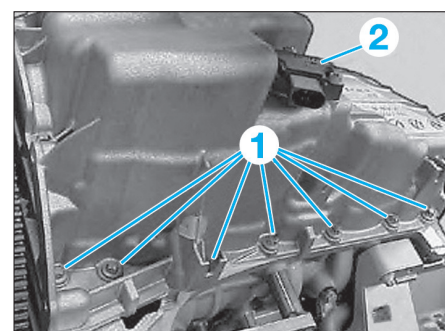


Fig. 25

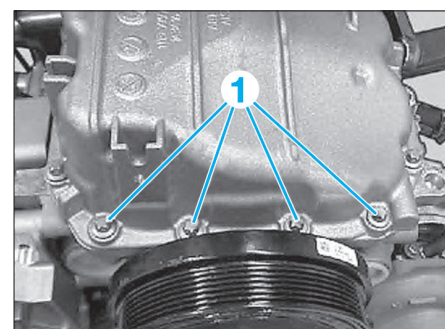


Fig. 26

- Déposer le joint (3) (Fig.27).

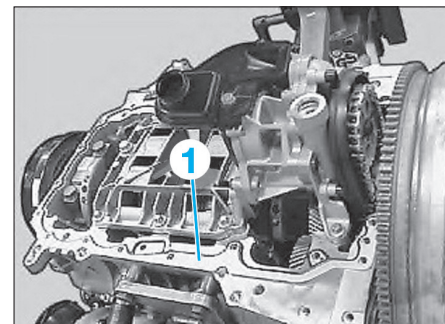


Fig. 27

GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE

- Nettoyer et dégraisser les surfaces d'étanchéité.
- Déposer les vis (4) (Fig.28).

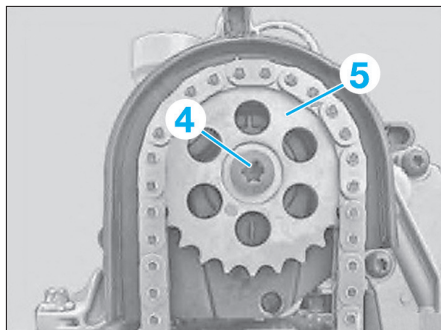


Fig. 28

- Contrôler la position de l'appui (5) du pignon de chaîne (6) par rapport à la pompe à huile (Fig.29).

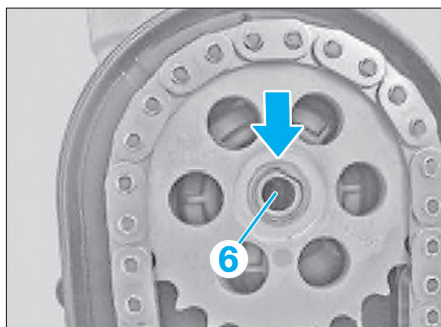


Fig. 29

- Déposer les vis (7) (Fig.30).

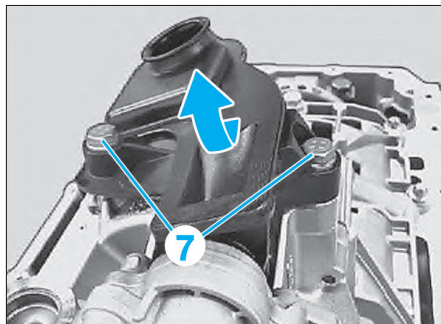


Fig. 30

- Dégager le reniflard d'aspiration dans le sens de la flèche.
- Déposer les vis (8) (Fig.31).

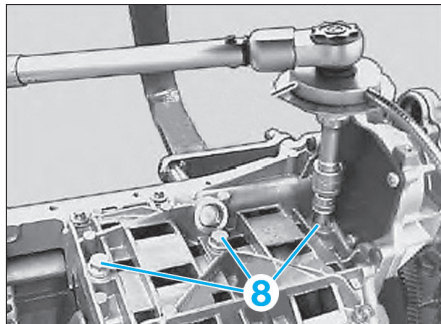


Fig. 31

- Dévisser toutes les entretoises (9) dans le sens antihoraire (Fig.32).
- Déposer les vis (10) et (11) (Fig.33) et (Fig.34).
- Extraire la pompe à huile.

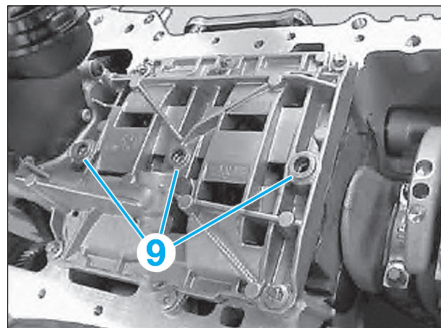


Fig. 32

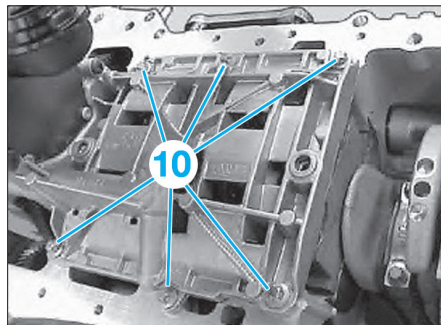


Fig. 33

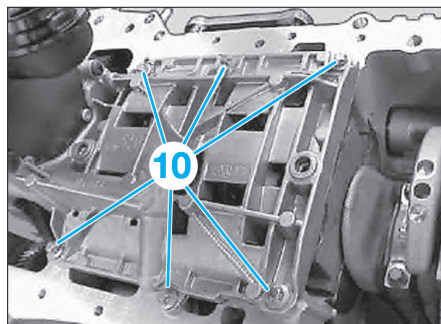


Fig. 33

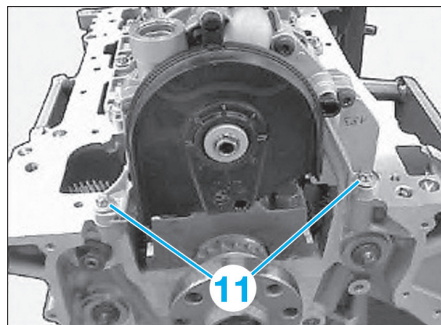


Fig. 34

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.
- Positionner l'outil [1] avec les vis de boîte de vitesses (12) de façon à ce que le carter d'huile moteur

affleure et soit parfaitement aligné avec le bloc moteur (Fig.35).

- Démarrer le moteur et contrôler l'absence de fuite.

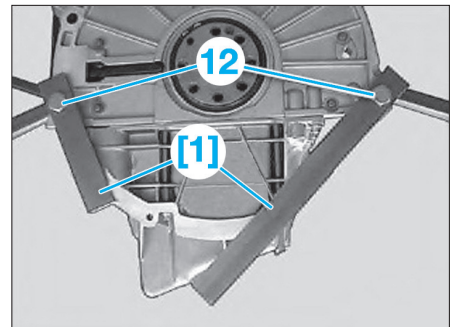


Fig. 35

CONTRÔLE DE LA PRESSION D'HUILE

OUTILLAGE NÉCESSAIRE

- [1]. Manomètre gradué de 0 à 25 bars réf. BMW 13 3 061
- [2]. Raccord réducteur réf. BMW 11 4 050
- [3]. Conduite de raccordement réf. BMW 13 3 063

CONTRÔLE

Le contrôle de la pression d'huile s'effectue moteur chaud, après vérification du niveau d'huile. Pour éviter tout écoulement excessif d'huile à la dépose du manostat de pression d'huile, il faut vider le filtre à huile.



Recouvrir l'alternateur de façon appropriée. Si l'on ne prend pas cette précaution, l'alternateur risque d'être endommagé par l'huile qui pourrait s'écouler.

- Dévisser le couvercle du filtre et le dégager vers le haut (Fig.36).

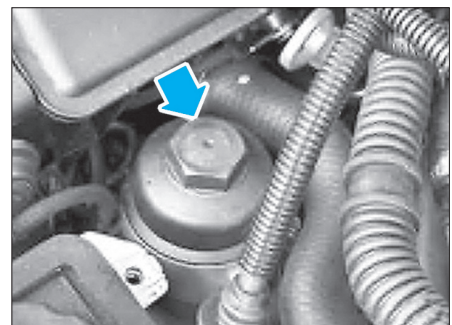


Fig. 36

- Remplacer et huiler les bagues d'étanchéité (Fig.37).

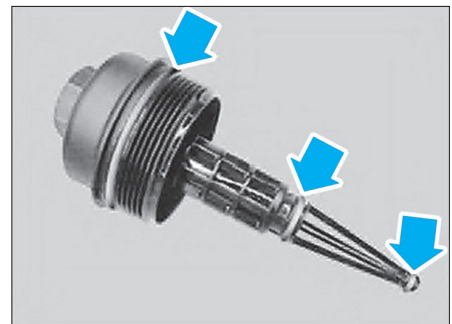



Fig. 37

- Monter et serrer le couvercle du filtre à huile.
- Débrancher le connecteur et déposer le manométrique de pression d'huile (Fig.38).

 Une faible quantité d'huile moteur peut s'échapper lors de la dépose du manométrique de pression d'huile. Préparer un chiffon.

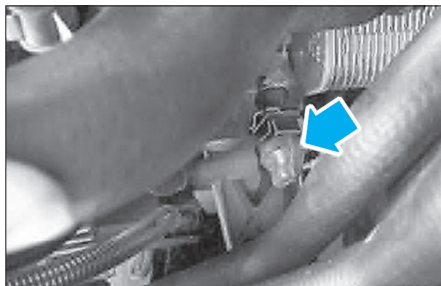


Fig. 38

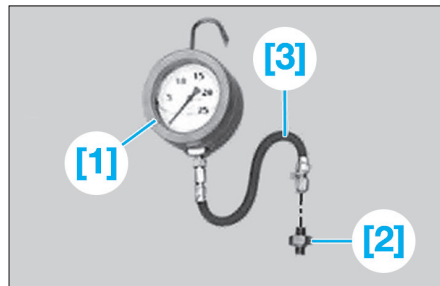


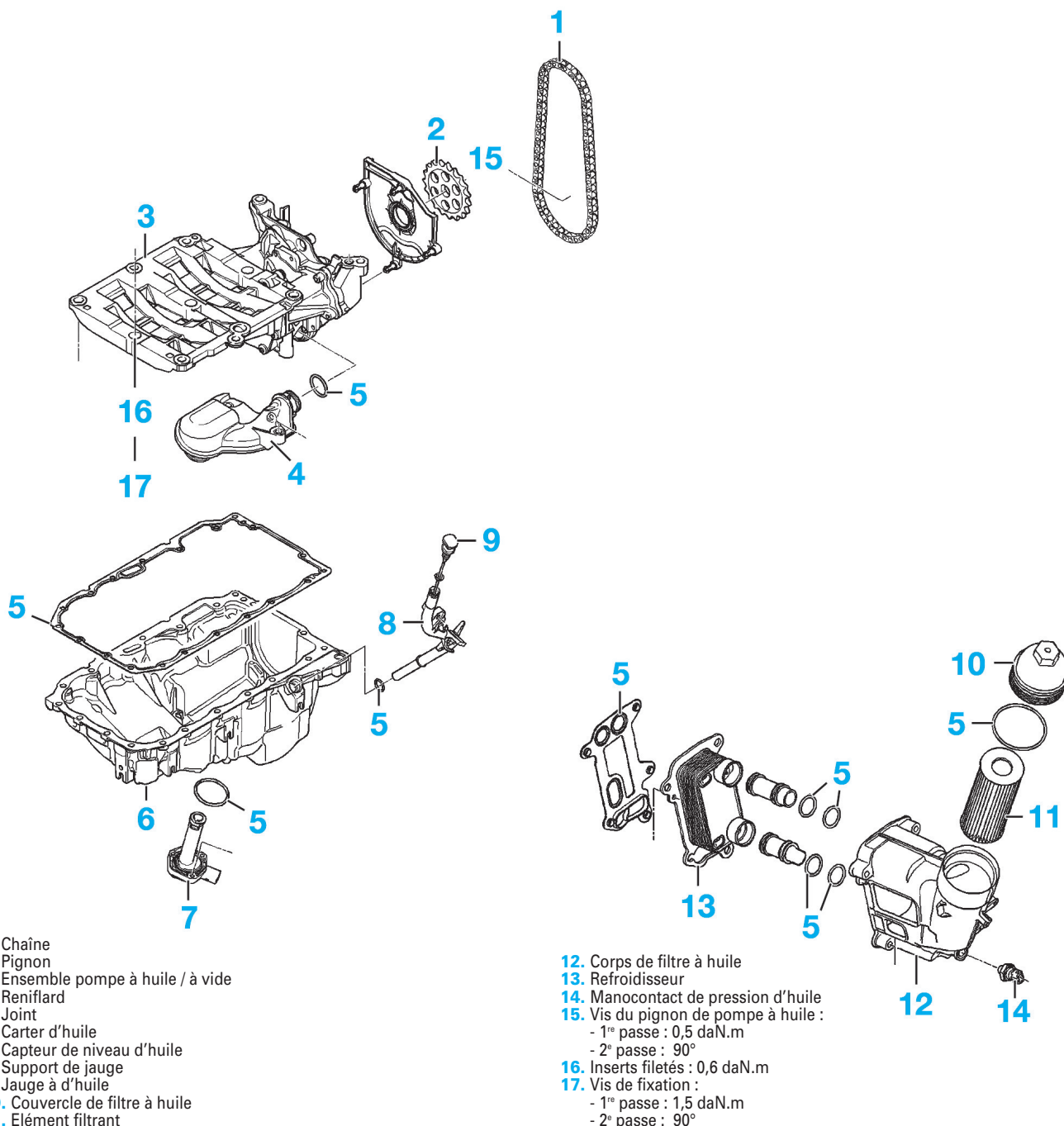
Fig. 39

- Monter l'outil [2] avec un joint à la place du manométrique de pression d'huile (Fig.39).
- Monter les outils [3] et [1].
- Mettre le moteur en marche et le laisser tourner au ralenti jusqu'à ce que le témoin d'huile s'éteigne.
- Relever les pressions moteur chaud et aux régimes prescrits (voir "Caractéristiques").

- Reposer le manométrique avec un joint neuf (procéder de la même façon que pour la dépose).

- Contrôler le niveau d'huile et faire l'appoint si nécessaire.

LUBRIFICATION



- 1. Chaîne
- 2. Pignon
- 3. Ensemble pompe à huile / à vide
- 4. Reniflard
- 5. Joint
- 6. Carter d'huile
- 7. Capteur de niveau d'huile
- 8. Support de jauge
- 9. Jauge à d'huile
- 10. Couvercle de filtre à huile
- 11. Élément filtrant

- 12. Corps de filtre à huile
- 13. Refroidisseur
- 14. Manométrique de pression d'huile
- 15. Vis du pignon de pompe à huile :
 - 1^{re} passe : 0,5 daN.m
 - 2^e passe : 90°
- 16. Inserts filetés : 0,6 daN.m
- 17. Vis de fixation :
 - 1^{re} passe : 1,5 daN.m
 - 2^e passe : 90°

GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE

Refroidissement

REPLACEMENT DU LIQUIDE DE REFOUDDISSEMENT

VIDANGE

! Ne jamais vidanger le circuit de refroidissement moteur chaud. Recouvrir l'alternateur de façon appropriée. Si l'on ne prend pas cette précaution, l'alternateur risque d'être endommagé par du liquide de refroidissement.

- Déposer :
 - l'échangeur air/air.
 - le bouchon du vase d'expansion.
 - la vis de vidange (1) au bas du radiateur (Fig.40).

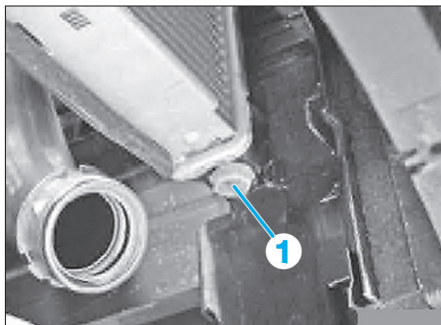


Fig. 40

- Ouvrir la vis de purge (2) sur l'échangeur de température d'EGR (Fig.41).

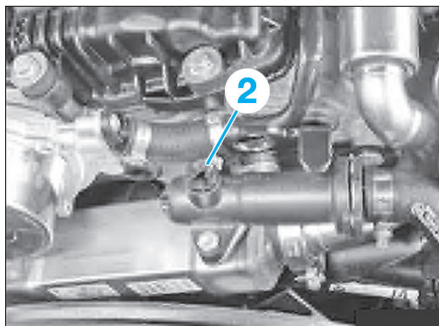


Fig. 41

- Dévisser le bouchon de vidange (3) sur le bloc-moteur (Fig.42).

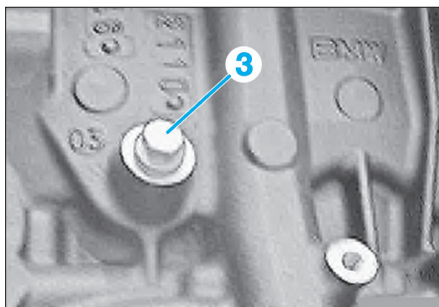


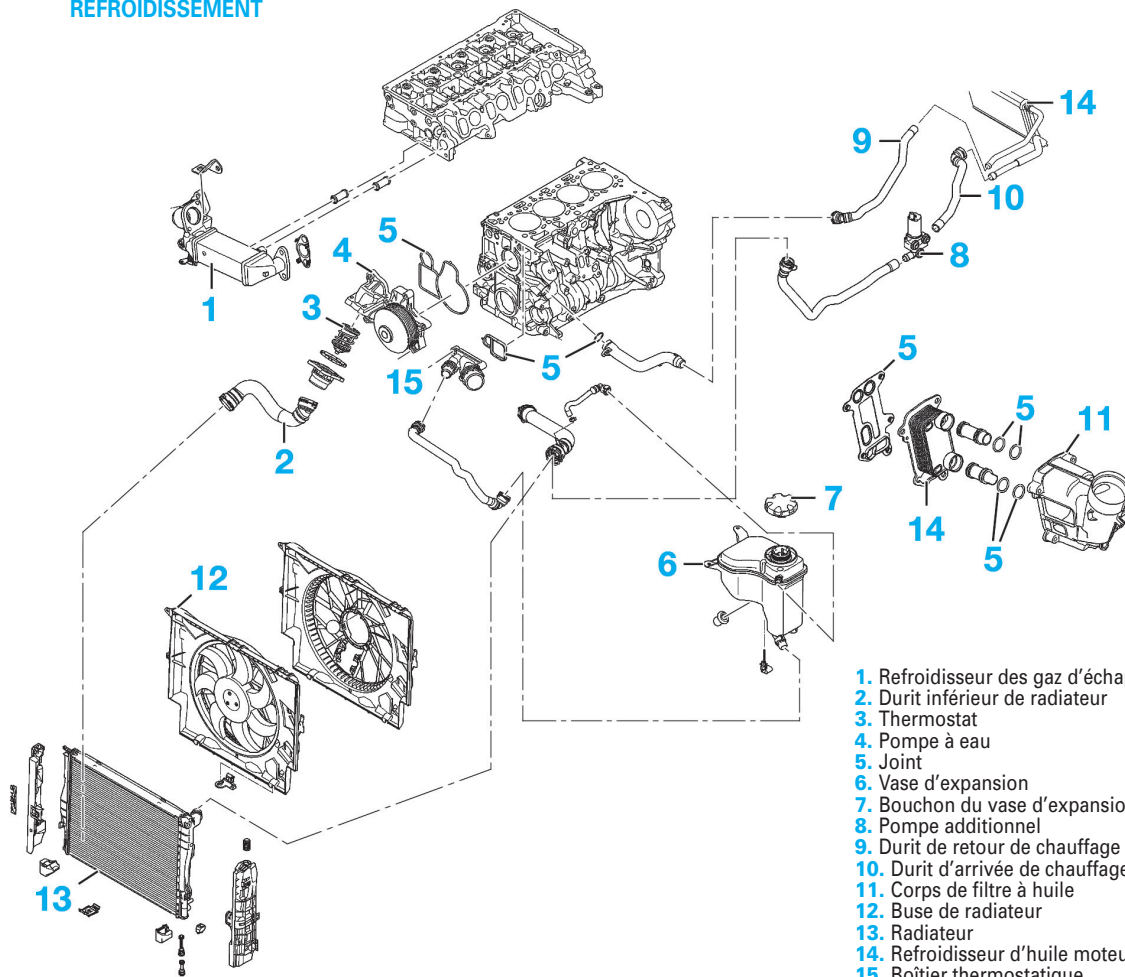
Fig. 42

- Récupérer le liquide de refroidissement et l'éliminer en respectant la réglementation en vigueur concernant la protection de l'environnement.
- Après l'écoulement complet du liquide, rincer abondamment à l'eau le circuit de refroidissement en le remplissant par le vase d'expansion.
- Reposer le bouchon de vidange (3) équipé d'un joint neuf et le serrer au couple préconisé.
- Reposer la vis de vidange (1).
- Reposer l'échangeur air/air.

REPLISSAGE ET PURGE

- Ouvrir la vis de purge du vase d'expansion.
- Régler le chauffage sur MAX.
- Remplir lentement le vase d'expansion de liquide de refroidissement jusqu'au niveau MAX.
- Refermer la vis de purge du vase d'expansion.
- Mettre le moteur en marche et le faire tourner 5 minutes au ralenti.
- Fermer le bouchon du vase d'expansion, accélérer plusieurs fois jusqu'à environ à 3 000 tr/mn.
- Faire tourner le moteur 5 minutes supplémentaires au ralenti.
- Ouvrir le bouchon du vase d'expansion.
- Faire l'appoint de liquide de refroidissement jusqu'au niveau maximal de remplissage à froid (4 400 ml).
- Verser en plus dans le vase d'expansion le reste de liquide de refroidissement (300 ml).
- Fermer le bouchon du vase d'expansion.

REFROIDISSEMENT



1. Refroidisseur des gaz d'échappement
2. Durit inférieur de radiateur
3. Thermostat
4. Pompe à eau
5. Joint
6. Vase d'expansion
7. Bouchon du vase d'expansion
8. Pompe additionnel
9. Durit de retour de chauffage
10. Durit d'arrivée de chauffage
11. Corps de filtre à huile
12. Buse de radiateur
13. Radiateur
14. Refroidisseur d'huile moteur
15. Boîtier thermostatique.

DÉPOSE-REPOSE DU BOÎTIER THERMOSTATIQUE

DÉPOSE

- Vidanger le liquide de refroidissement (voir opération concernée).
- Déposer :
 - la courroie d'accessoires (voir opération concernée),
 - le refroidisseur de l'EGR (version équipée de la boîte automatique),
 - le flexible d'air de suralimentation de droite,
 - les vis (1) boîtier thermostatique (Fig.43).
- Retirer le boîtier thermostatique.

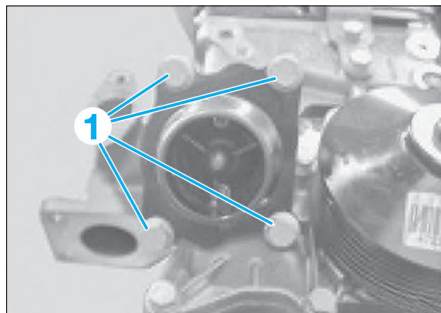


Fig. 43

REPOSE

Respecter les points suivants :

- Remplacer le joint du boîtier thermostatique
- Remplir le circuit de refroidissement et procéder à sa purge (voir remplacement du liquide de refroidissement).

DÉPOSE-REPOSE DE LA POMPE À EAU

DÉPOSE

- Déposer :
 - le boîtier thermostatique (voir opération concernée)
 - les vis (1) et dégager la pompe à eau (Fig.44).

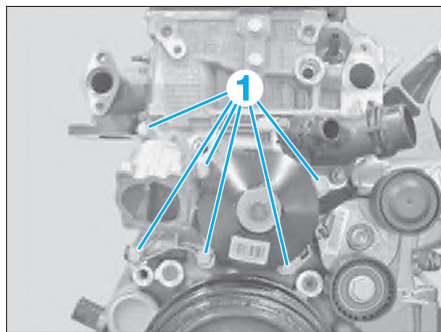


Fig. 44

REPOSE

Respecter les points suivants :

- Nettoyer le plan de joint sur le bloc-cylindres.
- Remplacer le joint d'étanchéité.
- Remplir le circuit de refroidissement et procéder à la purge (voir remplacement du liquide de refroidissement).

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 :



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



L'ouverture du circuit de carburant induit sa purge. Or, cette opération n'est possible seulement avec la valise diagnostic BMW.

- Interdiction de fumer à proximité du circuit haute pression.
- Ne pas travailler à proximité de flammes ou étincelles.
- Les interventions sur le circuit haute pression moteur tournant sont interdites.
- Avant chaque intervention sur le circuit haute pression, s'assurer que la pression soit bien redescendue à la pression atmosphérique à l'aide d'un outil de diagnostic. Une fois le moteur coupé, la chute de pression peut prendre quelques minutes.
- Moteur tournant, se tenir hors de portée d'un éventuel jet de carburant pouvant occasionner des blessures sérieuses.
- Ne pas approcher la main près d'une fuite sur le circuit haute pression carburant.
- L'aire de travail doit être toujours propre et dégagée; les pièces démontées doivent être stockées à l'abri de la poussière.
- Avant d'intervenir sur le système, il est nécessaire de nettoyer les raccords des éléments des circuits sensibles suivants :
 - filtre à carburant,
 - pompe haute pression carburant,
 - rampe d'alimentation,
 - canalisations haute pression,
 - porte-injecteurs.
- Avant toute intervention sur le moteur, effectuer une lecture des mémoires du calculateur d'injection.
- Ne pas dissocier la pompe haute pression carburant des éléments suivants :
 - désactivateur du 3^e piston haute pression carburant,
 - bague d'étanchéité d'axe d'entraînement de pompe,
 - raccord de sortie haute pression.
- Ne pas dissocier le capteur haute pression de la rampe commune.
- Ne pas ouvrir les injecteurs.
- Ne pas dévisser le raccord haute pression des injecteurs.
- Ne pas nettoyer la calamine sur le nez des injecteurs.
- Tout raccord ou tuyau haute pression déposé doit obligatoirement être remplacé par un neuf.
- En fin d'intervention, contrôler l'étanchéité du circuit. Pour cela, pulvériser un produit détecteur de fuite approprié (par exemple Ardox 9D1 Brent) sur les raccords qui ont fait l'objet de l'intervention. Laisser sécher le produit puis démarrer le moteur, et vérifier l'absence de fuite, moteur tournant en accélérant puis en effectuant un essai routier. Le cas échéant remplacer les pièces défectueuses.

DÉPOSE-REPOSE DU CALCULATEUR DE GESTION MOTEUR

DÉPOSE

- Débrancher la batterie.
- Déposer la grille d'auvent (voir opération concernée).
- Sur la droite du compartiment moteur, déposer le couvercle (1) (Fig.45).
- Débrancher les 2 connecteurs du calculateur puis l'extraire comme illustré (Fig.46).

REPOSE

La repose s'effectue dans l'ordre inverse de la dépose.

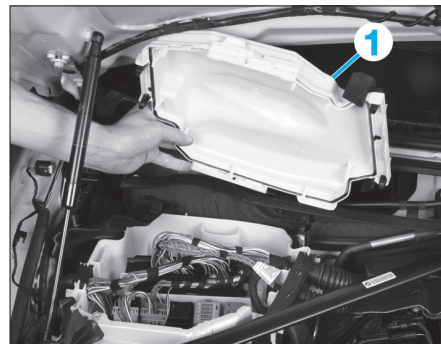


Fig. 45

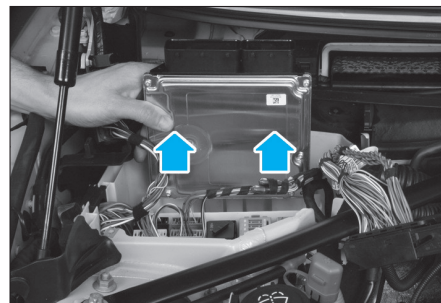


Fig. 46



Après le remplacement et la programmation du calculateur de gestion moteur, il est nécessaire de procéder à plusieurs calibrages notamment celui des débits d'injection. Pour ce faire, utiliser un outil de diagnostic approprié.

DÉPOSE-REPOSE DE LA POMPE BASSE PRESSION



Du carburant s'échappe après le desserrage des conduites d'alimentation; prévoir un récipient pour le récupérer.

OUTILLAGE NÉCESSAIRE

- [1]. Clé à ergots réf. BMW 161020 (Fig.49)

DÉPOSE

- Vidanger le réservoir de carburant.
- Déposer la banquette arrière.
- Déposer les 4 écrous (1) du couvercle droit (Fig.47).

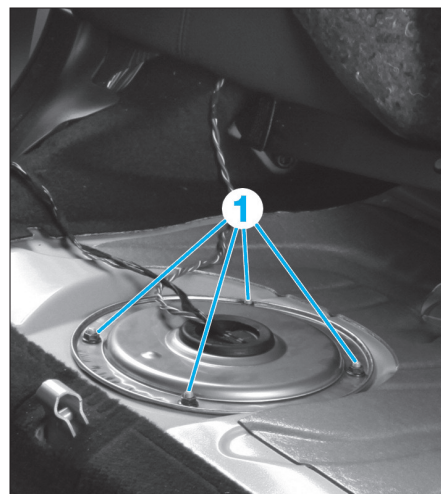


Fig. 47

- Ôter le couvercle, puis débrancher les connecteurs (2) (Fig.48).

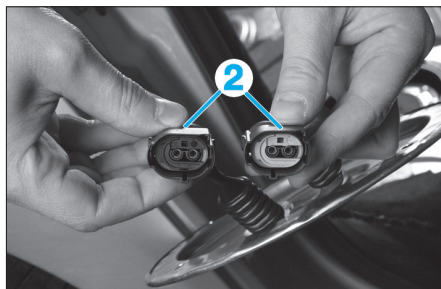


Fig. 48

- A l'aide de l'outil [1], dévisser le capuchon fileté et retirer le bouchon de maintenance (Fig.49).

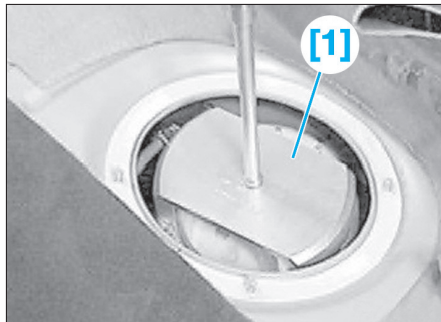


Fig. 49

- Extraire le couvercle de maintenance (3) (Fig.50).

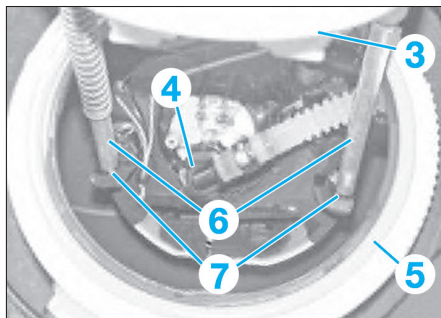


Fig. 50

- Déverrouiller le coupleur rapide (4) de la conduite d'alimentation en carburant et la débrancher.
- Décrocher la conduite (8) vers le haut (Fig.51).

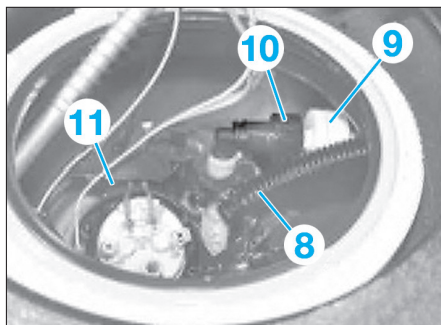
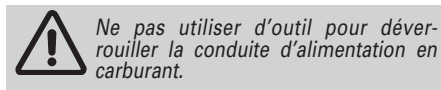


Fig. 51

- Déverrouiller le coupleur rapide (10) et débrancher la conduite de retour de carburant (9).



Ne pas utiliser d'outil pour déverrouiller la conduite d'alimentation en carburant.

- Siphonner le carburant encore présent dans le pot anticavitation du réservoir.
- Retirer avec précaution la pompe à carburant et le capteur de jauge (11) du réservoir.

REPOSE

- Le couvercle de maintenance ne peut être monté que dans une seule position (Fig.52).

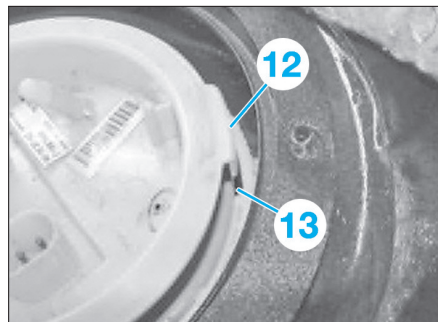


Fig. 52

- Au cours du montage, s'assurer que le bossage (12) du couvercle de maintenance s'emboîte bien dans l'évidement (13) correspondant du réservoir.
- Nettoyer les plans de joint et placer un nouveau joint en caoutchouc (5) (Fig.51).



- Avant de monter le couvercle de maintenance (3), vérifier la mobilité du capteur à levier.
- Positionner le capuchon fileté sans outil et le serrer à la main (Fig.53).

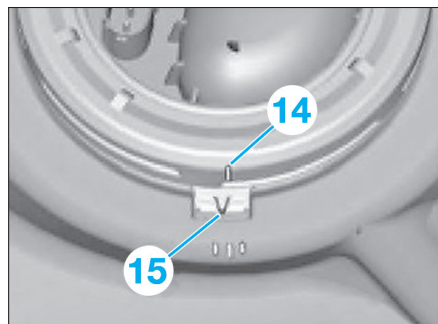
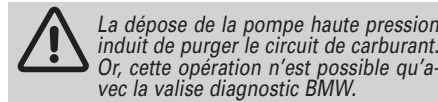
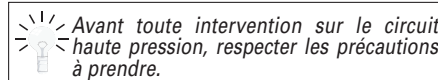


Fig. 53

- Serrer ensuite le capuchon fileté avec l'outil [1] jusqu'à ce que l'encoche (14) arrive à la hauteur du repère (15).

DÉPOSE-REPOSE DE LA POMPE HAUTE PRESSION



OUTILLAGE NÉCESSAIRE

- [1a]. Outil de positionnement du pignon de chaîne de la pompe haute pression réf. BMW 118741 (Fig.59)
- [1b]. Outil de positionnement du pignon de chaîne de la pompe haute pression réf. BMW 118742 (Fig.59)

DÉPOSE



Après sa mise en place, l'outil [1] doit impérativement rester vissé dans le pignon de chaîne jusqu'à la fin des travaux.

Protéger l'alternateur des impuretés avant d'intervenir sur les circuits d'huile, de refroidissement et d'alimentation en carburant.

Recouvrir l'alternateur avec des moyens appropriés. Si l'on ne prend pas cette précaution, l'alternateur risque d'être endommagé.

Impérativement obturer la pompe haute pression et l'accumulateur (la rampe) haute pression avec des bouchons aussitôt après avoir débranché la conduite d'injection.

Impérativement obturer la pompe haute pression et l'accumulateur (la rampe) haute pression avec des bouchons aussitôt après avoir débranché la conduite d'injection.

Pour plus de clarté, toutes les illustrations montrent un moteur déposé.

- Couper le contact puis débrancher la batterie
- Déposer :
 - le cache style moteur,
 - le collecteur d'admission d'air,
 - le boîtier de préchauffage.
- Tourner le moteur au PMH du premier cylindre, puis piger le vilebrequin (Fig.54).

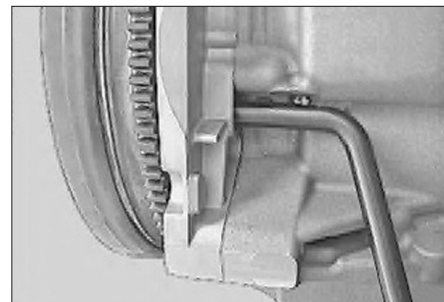


Fig. 54

- Déverrouiller et débrancher le connecteur (1) de l'unité de dosage (Fig.55).

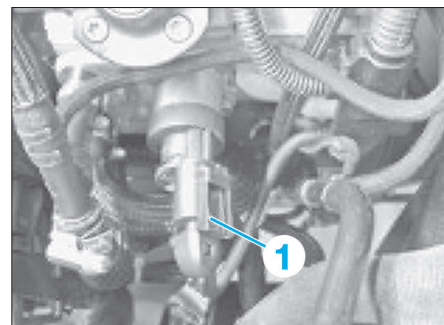


Fig. 55

- Débrancher la conduite d'alimentation en carburant et la conduite de retour de la pompe haute pression.
- Défaire l'écrou-raccord (2) de la pompe haute pression (Fig.56).

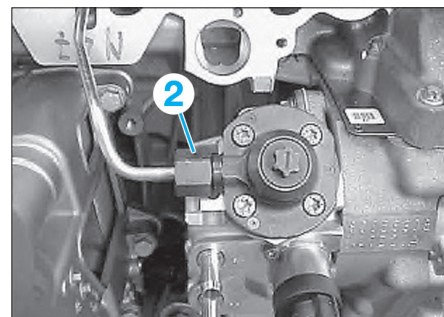


Fig. 56

- Retirer l'écrou-raccord de la rampe haute pression (3) (Fig.57).

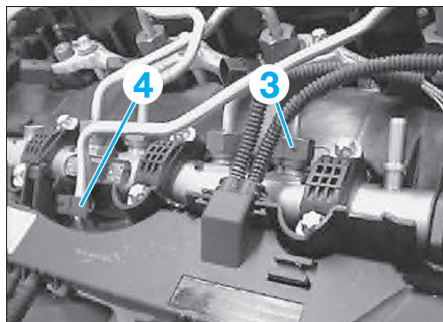


Fig. 57

- Dévisser le couvercle du carter de chaîne (5) (Fig.58).

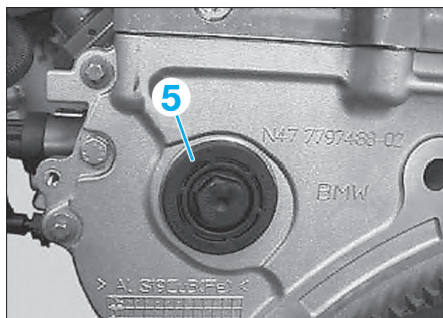


Fig. 58

L'illustration montre le couvercle sur un moteur déposé.

- Poser les outils [1a] et [1b] (Fig.59).

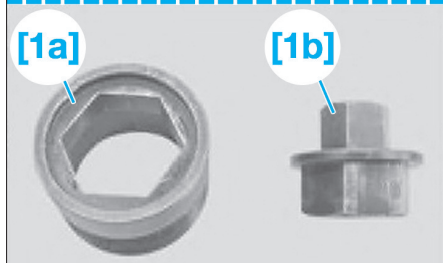
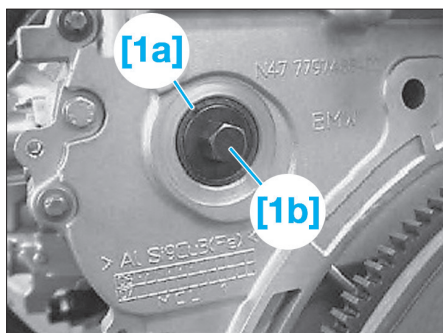


Fig. 59

- Retirer ensuite l'outil [1b].

L'outil [1a] doit impérativement rester en place toute la durée de l'opération.

- Déposer le support de la pompe haute pression (6) dans l'ordre de desserrage indiqué (Fig.60).
- Déposer les vis de fixation à l'avant de la pompe haute pression.
- Dévisser la vis de fixation (7) sur le côté du carter de chaîne (Fig.61).

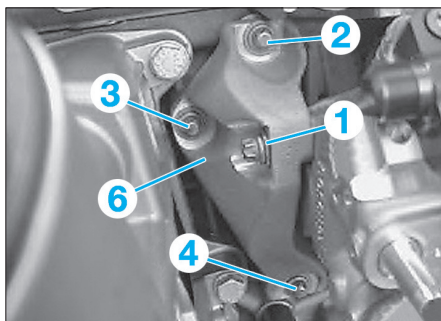


Fig. 60

La vis (7) reste dans le carter de chaîne après le desserrage.

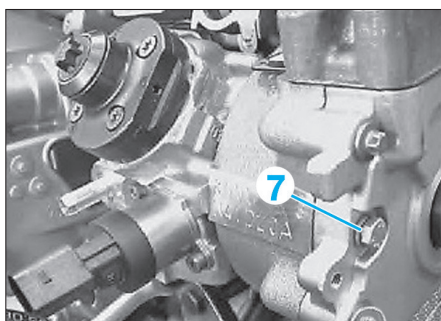


Fig. 61

- Déposer la vis entre la pompe haute pression et le pignon de chaîne comme illustré (Fig.62).
- Déposer la pompe haute pression.

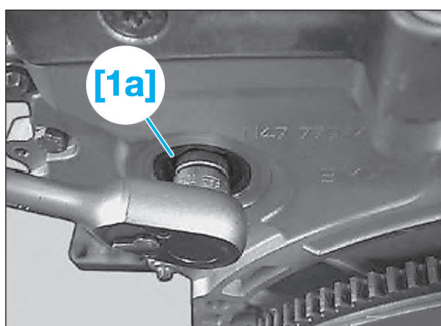


Fig. 62

La vis centrale reste dans le carter de chaîne.

REPOSE

L'illustration montre le pignon de chaîne (8) de la pompe haute pression à l'état déposé (Fig.63).

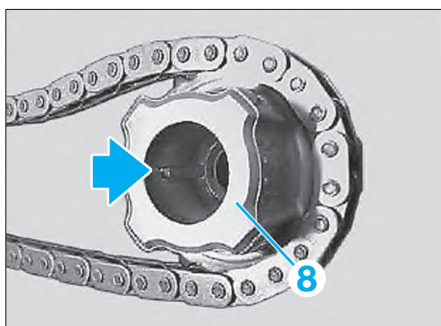


Fig. 63

Pour introduire l'arbre de la pompe haute pression dans le pignon de chaîne, il peut s'avérer nécessaire de faire pivoter la pompe haute pression de quelques degrés (ajustement lumière/clavette (flèche)).

Ramener ensuite la pompe haute pression en position de vissage.

Lors de la pose d'une pompe haute pression neuve, il faut adapter la pompe au pignon de chaîne. A cet effet, retourner de 45° dans le sens des aiguilles d'une montre (vu d'en haut) la pompe haute pression au moyen d'une pince placée sur la partie épaulée de l'arbre (Fig.64).

Ne pas endommager l'arbre, et tout particulièrement le cône !

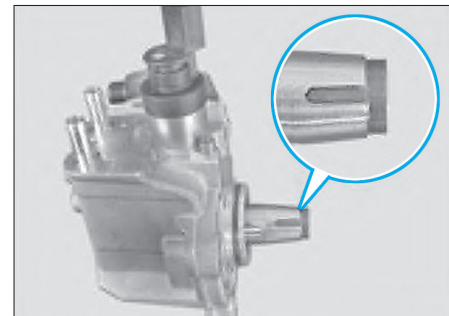


Fig. 64

- Respecter l'ordre de vissage prescrit lors de la repose du soutien de pompe haute pression (Fig.60).

Serrage à la main dans l'ordre 1-2-3-4 jusqu'à ce que la tête arrive en appui (absence de jeu)

- Serrer définitivement au couple dans l'ordre 2-3-4-1 à 1,9 daN.m.
- Veiller au positionnement correct du bloc caoutchouc (4) et de la protection antifrottement sur la conduite haute pression (Fig.57).
- Pour la suite de la méthode, procéder dans l'ordre inverse de la dépose.

DÉPOSE-REPOSE DE LA RAMPE COMMUNE HAUTE PRESSION

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

Protéger l'alternateur des impuretés avant d'intervenir sur les circuits d'huile, de refroidissement et d'alimentation en carburant. Recouvrir l'alternateur de façon adéquate. Si l'on ne prend pas cette précaution, l'alternateur risque d'être endommagé.

DÉPOSE

- Déposer :
 - le cache-style moteur,
 - les conduites de pression (1) (Fig.65).

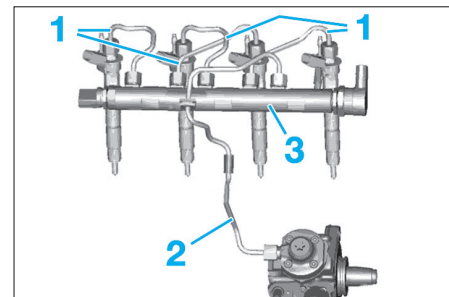


Fig. 65

- Débrancher la conduite haute pression (2) de la rampe (3).
- Débrancher :
 - le connecteur (4) du régulateur de pression (Fig.66),

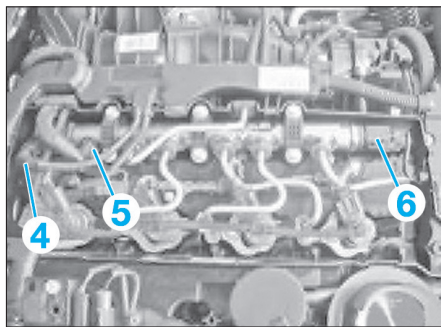


Fig. 66

- la conduite de retour (5) de l'accumulateur de pression,
- le connecteur du capteur de pression (6).
- Déposer les vis (7) (Fig.67).
- Extraire l'accumulateur de pression.

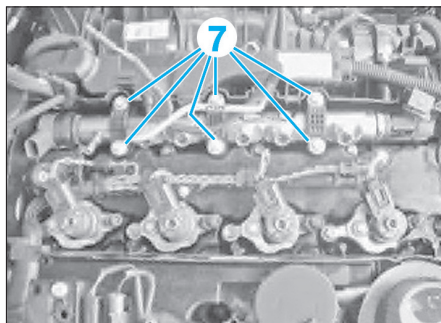


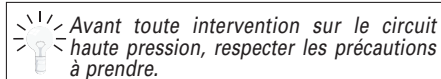
Fig. 67

REPOSE

Respecter impérativement l'ordre de repose suivant :

- Remplacer les canalisations haute pression déposées.
- Mettre en place la rampe.
- Visser toutes les conduites haute pression jusqu'à ce que la tête des vis arrive en appui.
- Insérer les vis de fixation de l'accumulateur de pression et les visser.
- Serrer les conduites haute pression au niveau des injecteurs.
- Serrer les conduites haute pression au niveau de la rampe.
- Serrer la conduite haute pression au niveau de la pompe haute pression.

DÉPOSE-REPOSE DES INJECTEURS



OUTILLAGE NÉCESSAIRE

- [1]. Outil de déverrouillage des tuyau de retour de carburant réf. BMW 1130170 (Fig.69).

DÉPOSE

- Déposer :
 - la grille d'auvent (voir opération concernée au chapitre "Carrosserie"),
 - le collecteur d'admission.
- Sur les versions 118d, presser l'agrafe (1) puis, retirer le raccord de retour (2) par le haut (Fig.68).
- Procéder de façon similaire pour les autres injecteurs.
- Sur les versions 120d et à l'aide de l'outil [1], déverrouiller les conduites de retour (Fig.69).

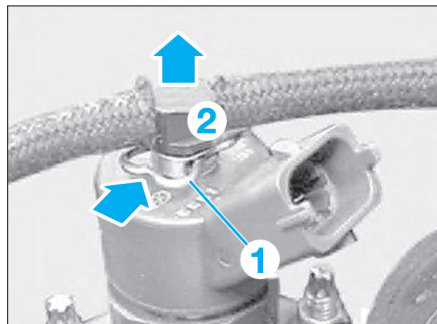


Fig. 68



Fig. 69

- Lors du déverrouillage, bloquer la conduite.
- Extraire par le haut les conduites d'huile de fuite déverrouillées (Fig.70).



Fig. 70

- Débrancher la conduite de retour (3) au niveau du raccord en T de la conduite de carburant (près de la pompe haute pression) (Fig.71).

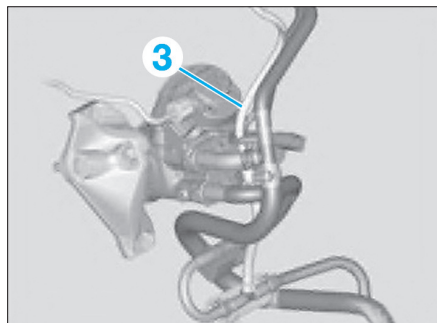
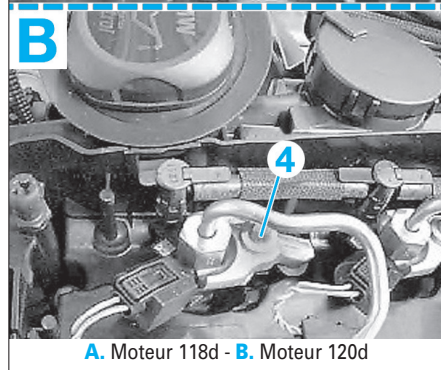
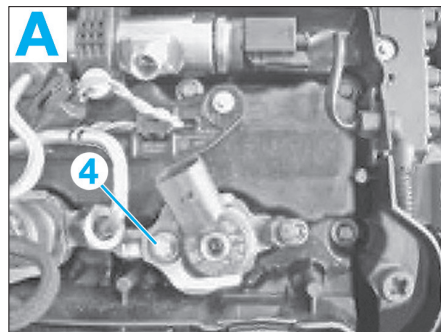
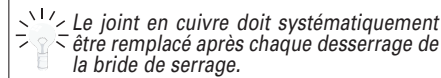


Fig. 71

- Déposer les conduites haute pression de carburant.
- Obturer tous les orifices du système d'alimentation en carburant.
- Déposer la vis (4) de la bride de serrage (Fig.72) ou (Fig.73) selon la motorisation.
- Déposer la bride de serrage, la vis et la rondelle de centrage.
- Extraire l'injecteur par le haut en effectuant de petits mouvements rotatifs.



A. Moteur 118d - B. Moteur 120d

Fig. 72

REPOSE

Respecter les points suivants :

- Remplacer les canalisations haute pression déposées.
- Nettoyer les puits d'injecteur.
- Avant de monter l'injecteur, enduire de graisse résistant aux hautes températures la partie allant de dessus le joint en cuivre (jusqu'à l'extrémité du puits d'injecteur réf. BMW 83 23 0 441 070 comme illustré (Fig.73).

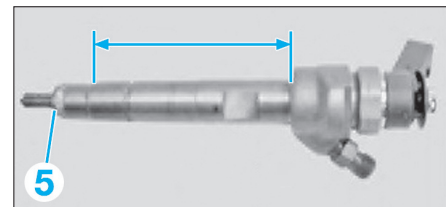
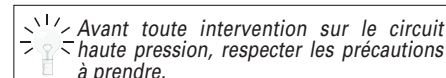


Fig. 73

- Ne serrer les canalisations haute pression au couple que lorsque l'ensemble est en place.
- Procéder au calibrage électronique des injecteurs avec la valise de diagnostic.
- Vérifier l'absence de fuite de carburant.
- Procéder à la purge en air du circuit de carburant.

DÉPOSE-REPOSE DU FILTRE À CARBURANT



DÉPOSE

- Sous le véhicule, déposer les vis (1) du carter de protection arrière moteur (Fig.74).
- Pivoter de 45° dans le sens horaire et dégraffer en (2) le carter de protection comme illustré.
- Déposer le collier de serrage (3) ainsi que son flexible (Fig.75).

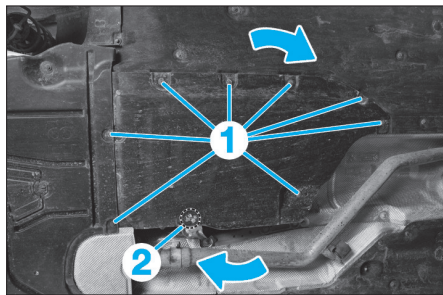


Fig. 74

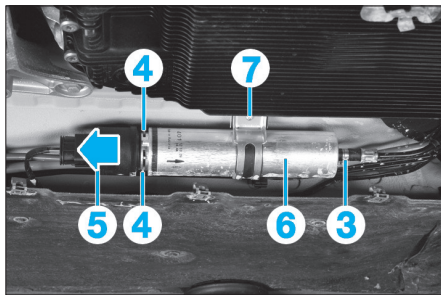


Fig. 75

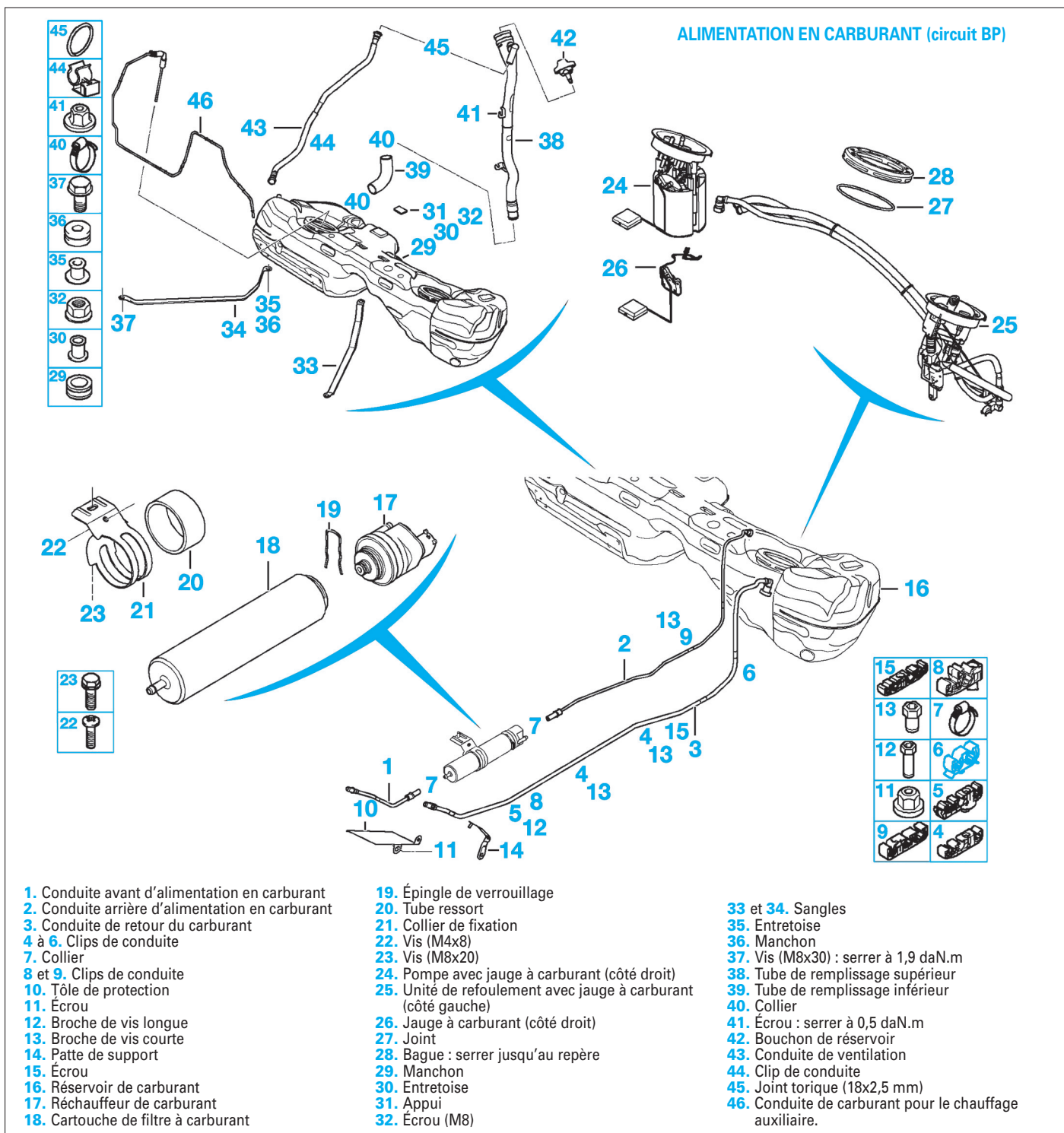
- Extraire les agrafes (4).
- Sortir le réchauffeur de carburant (5) dans le sens de la flèche.
- Déposer la vis (7), puis déposer le filtre à carburant.

REPOSE

- Respecter les points suivants :
- Pour la repose, procéder dans l'ordre dans inverse de la dépose.
 - Vérifier l'absence de fuite de carburant.
 - Procéder à la purge en air du circuit de carburant par l'intermédiaire de la valise de diagnostic.

PURGE

La purge du circuit de carburant s'effectue avec la valise de diagnostic BMW.



GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE

Suralimentation 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.
- 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 DE L'ÉCHANGEUR AIR/AIR

DÉPOSE

- Déposer :
 - le carénage inférieur de protection moteur,
 - les 2 vis (1) (Fig.76).

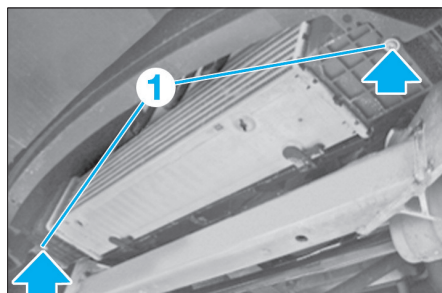


Fig. 76

- Déverrouiller en (2) les 2 conduits arrivant à l'échangeur comme illustré (Fig.77).
- Extraire l'échangeur.

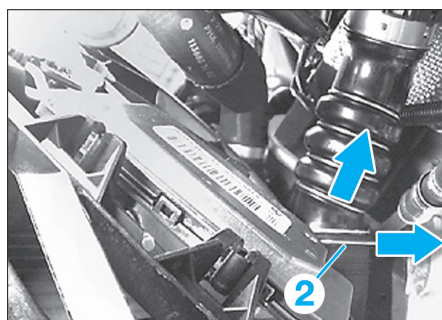


Fig. 77

REPOSE

Procéder dans l'ordre inverse aux opérations de dépose
Enduire de lubrifiant les joints d'étanchéité des coupleurs rapides.
Les flexibles d'air de suralimentation doivent s'enclencher de manière audible.

DÉPOSE-REPOSE DU TURBOCOMPRESSEUR

OUTILLAGE NÉCESSAIRE

- [1]. Douille six pans double réf. BMW 116050 (Fig.83).

DÉPOSE

- Déposer :
 - le cache-style de moteur,
 - le boîtier de filtre à air,
 - la buse du ventilateur de refroidissement moteur,
 - le filtre à air,
 - l'échangeur de chaleur de l'EGR,
 - la ligne d'échappement et le filtre à particules,
 - le tuyau droit allant du turbocompresseur à l'échangeur.
- Déverrouiller l'agrafe (1) dans le sens de la flèche (Fig.78).

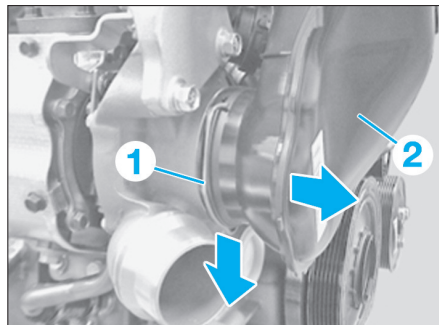


Fig. 78

- Dégager le flexible d'aspiration (2) dans le sens de la flèche.
- Débrancher le connecteur du turbocompresseur.
- Déposer les vis (3) et l'écran pare-chaleur (4) (Fig.79).

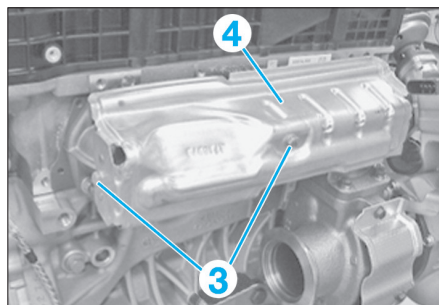



Fig. 79

- Déposer la vis creuse (5) (Fig.80).

 *Récupérer l'huile moteur qui s'écoule dans un récipient approprié.*

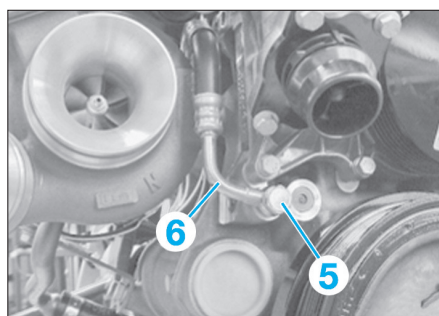



Fig. 80

- Déconnecter la conduite (6).

 *Nettoyer les portées de joint.*

- Déposer la vis (7) (Fig.81).
- Défaire le collier (8) puis déposer la conduite de retour (9).
- Déposer la vis (10) (Fig.82).

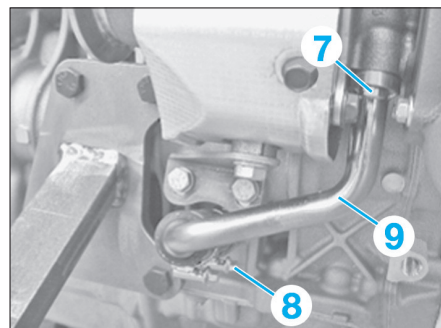


Fig. 81

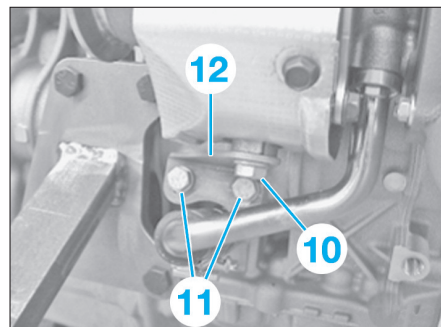


Fig. 82

- Détacher les vis (11) puis déposer le support (12).
- A l'aide de l'outil [1], détacher les vis à douze pans du turbocompresseur (Fig.83).

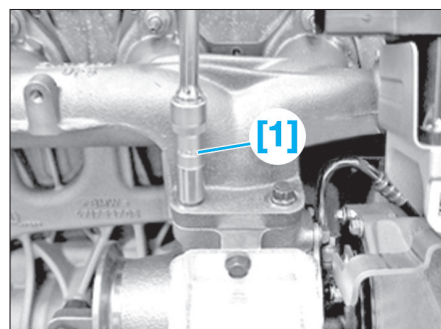



Fig. 83

- Extraire les vis à douze pans (13) avec un outil à griffe (14) (Fig.84).

 *Les vis à haute résistance ne sont pas magnétiques et ne peuvent pas être extraites avec un aimant.*

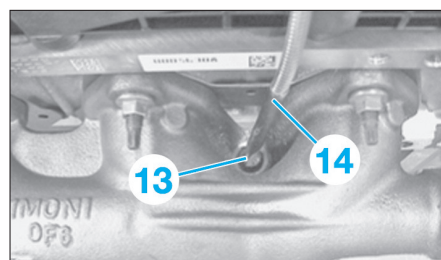


Fig. 84

- Déposer le turbocompresseur.

REPOSE

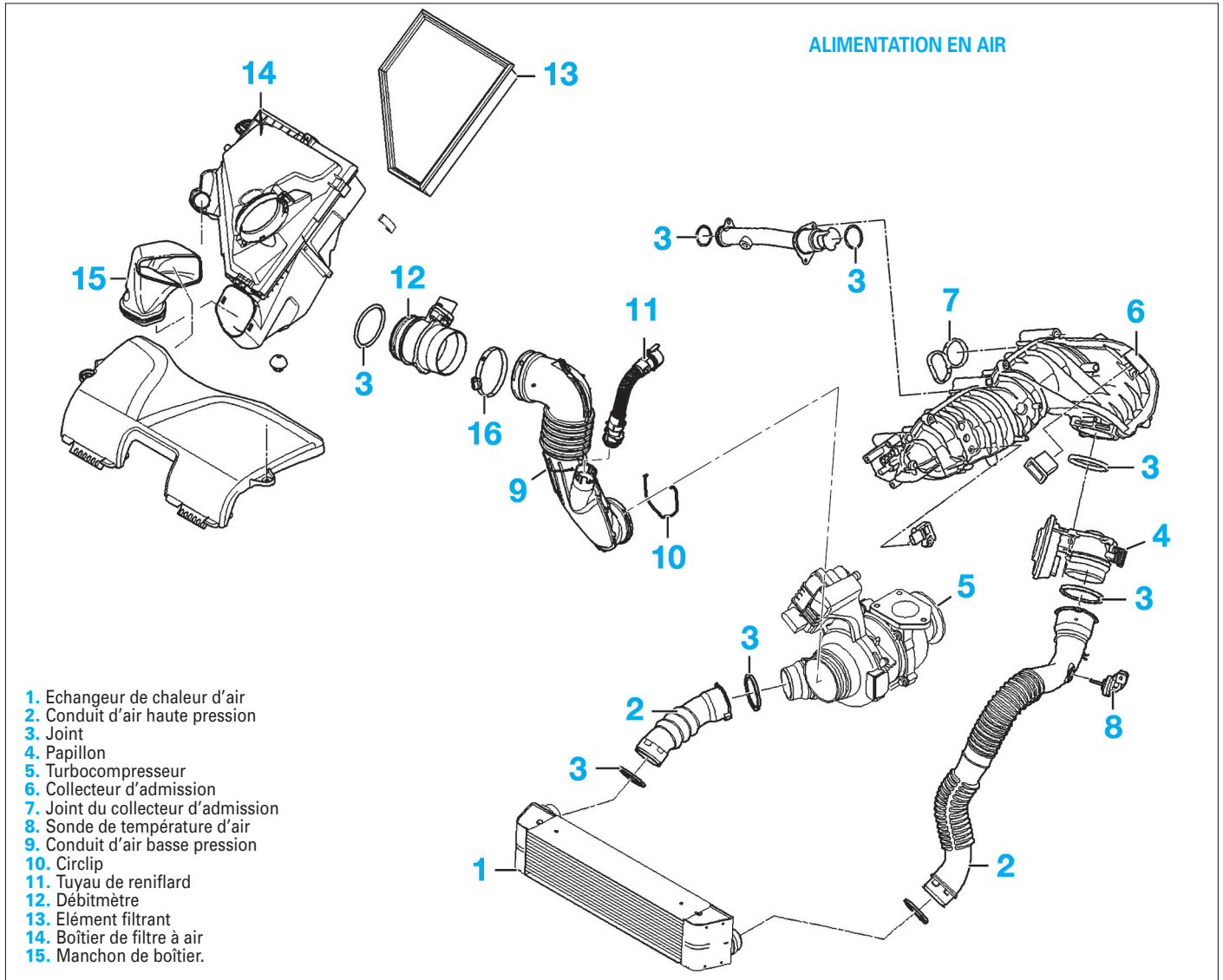
Respecter les points suivants :
- Serrer les vis aux couples de serrage.
- S'assurer de la propreté des raccords d'huile.
- S'assurer que les canalisations d'huile du turbocompresseur ne présentent pas de fuite et qu'elles ne soient pas obstruées, sinon les remplacer.

GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE



Culasse

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

DÉPOSE-REPOSE DES ARBRES À CAMES

DÉPOSE

- Procéder au calage de la distribution (voir opération concernée).
- Dévisser le tendeur de chaîne (1) (Fig.85).

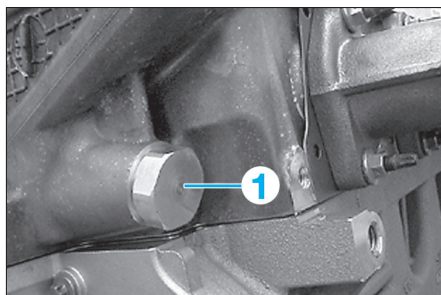


Fig. 85

- Déposer les vis (2) (Fig.86).

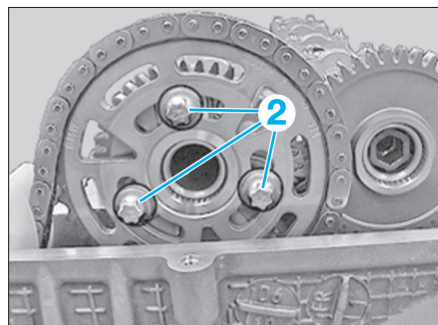
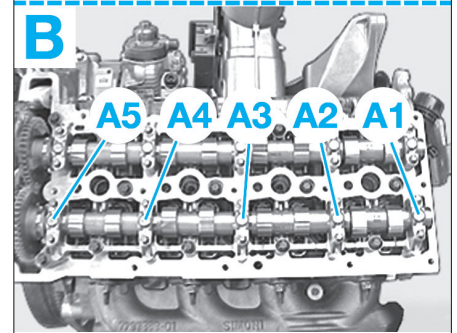
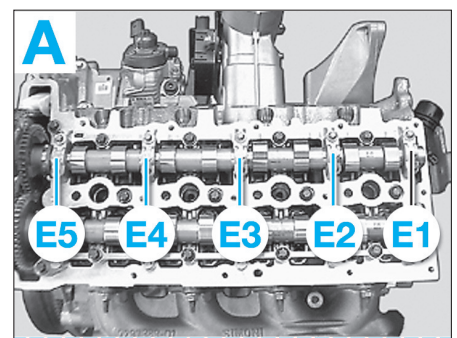


Fig. 86

- Retirer le pignon de chaîne de l'arbre et le dégager de la chaîne de distribution.
- Poser la chaîne de distribution dans la culasse.
- Déposer par passes d'un demi tour les chapeaux de paliers E1 à E5 ou A1 à A5 de l'extérieur vers l'intérieur (Fig.87).

L'arbre à cames d'admission est repéré par un "E" de E1 à E5, tandis que celui d'échappement, est repéré par un "A" de A1 à A5. E1 et A1 se trouvant côté corroie d'accroisores.



A. Arbre à cames d'admission
B. Arbre à cames d'échappement

Fig. 87

• Dégager l'arbre à cames d'admission ou d'échappement par le haut.

REPOSE

- Respecter les points suivants :
- Huiler tous les logements de paliers (3) (Fig.88).

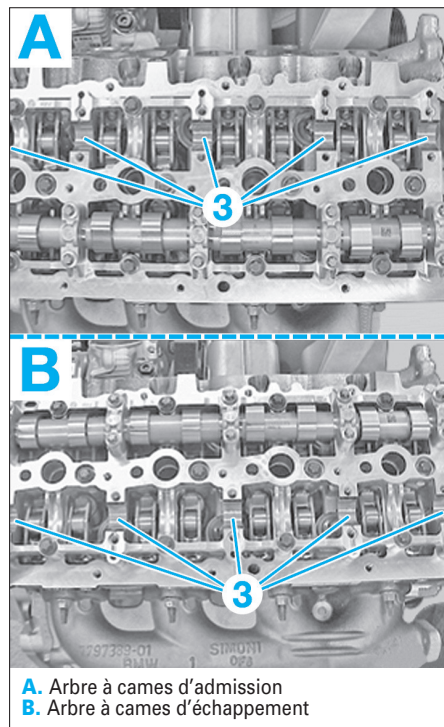


Fig. 88

- Contrôler impérativement la position de montage des basculeurs à galet (Fig.89).

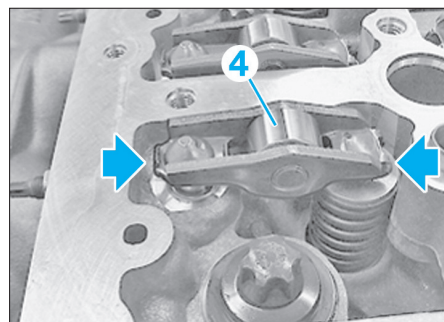


Fig. 89

- Insérer l'arbre à cames d'admission (4) ou d'échappement repéré par (E) ou (A) (Fig.90).
- Lors de l'insertion de l'arbre à cames d'admission (E), veiller à faire coïncider les repères des deux arbres à cames (A) et (E) (Fig.91).
- Serrer par passes d'un demi-tour les chapeaux de paliers E1 à E5 ou A1 à A5 de l'intérieur vers l'extérieur à 1 daN.m (Fig.92).
- Mettre en place le pignon d'arbre à cames avec la chaîne de distribution sur l'arbre à cames d'admission de façon à ce que les vis (2) se trouvent au centre des trous oblongs (Fig.93).
- Préserrer les vis (2) à 1 daN.m
- Redesserrer les vis (2) à 90°
- Insérer le tendeur de chaîne (1) et le serrer au couple.
- Procéder au calage de la distribution, puis resserrer les vis (2) au couple.
- Tourner deux fois le moteur dans le sens de rotation normal jusqu'à ce que le cylindre 1 se trouve au PMH.
- Vérifier le calage de la distribution.

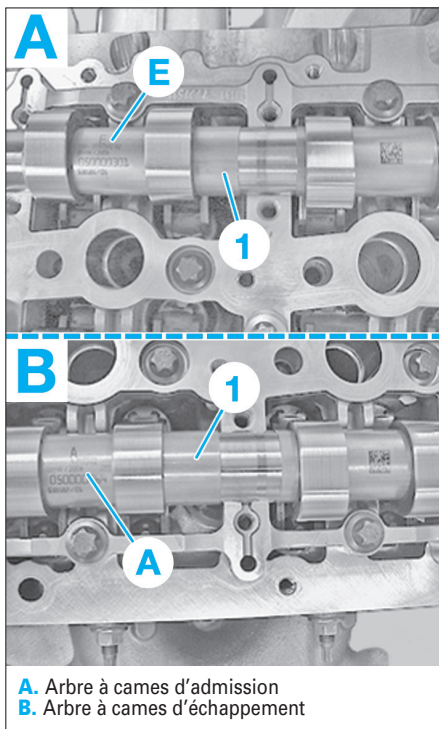


Fig. 90

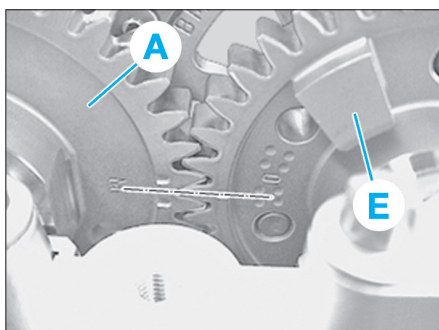


Fig. 91

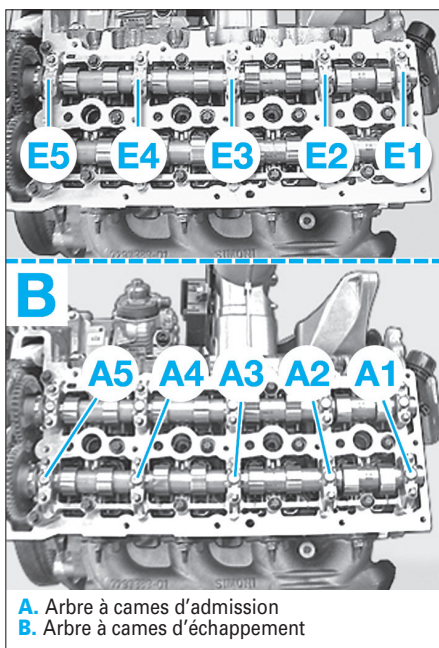


Fig. 92

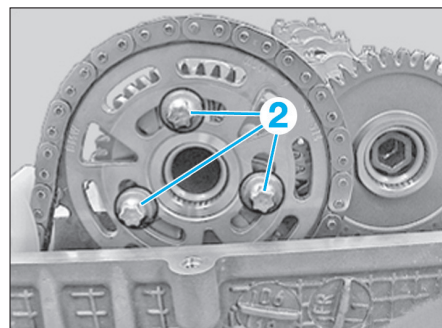


Fig. 93

DÉPOSE-REPOSE DE LA CULASSE

Les bougies de préchauffage dépassent du plan de joint de la culasse. Pour éviter de les endommager lors de cette intervention, il est préférable de les déposer.

DÉPOSE

- Débrancher la batterie.
- Déposer :
- le couvre culasse,
- les injecteurs (voir opération concernée),
- le collecteur d'admission,
• Détacher le turbocompresseur du collecteur d'échappement (voir opération concernée).
- Vidanger le liquide de refroidissement (voir opération concernée).
- Déposer :
- le tendeur de chaîne (cette opération est décrite à la dépose-repose de la chaîne de distribution),
- le refroidisseur d'EGR.
- Dévisser le bouchon de vidange (1) du liquide de refroidissement sur le bloc-moteur (Fig.94).

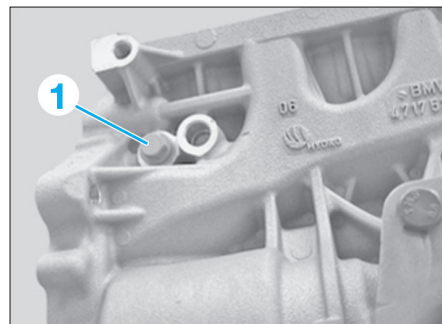


Fig. 94

- Tourner le moteur au PMH du premier cylindre, puis piger le vilebrequin (Fig.95).

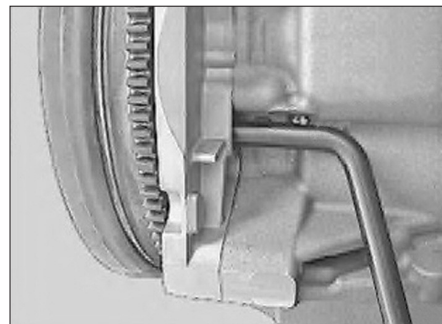


Fig. 95

Ne pas tourner le moteur en arrière.

GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE

- Déposer :
 - les vis d'arbre à cames (2) (Fig.96).

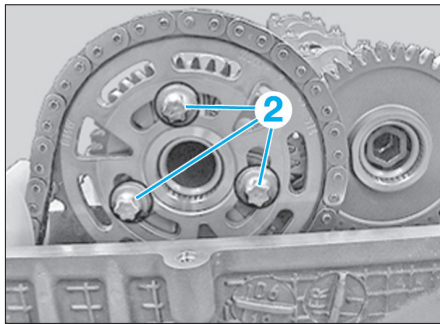


Fig. 96

- les vis (3) de l'extérieur vers l'intérieur (Fig.97).

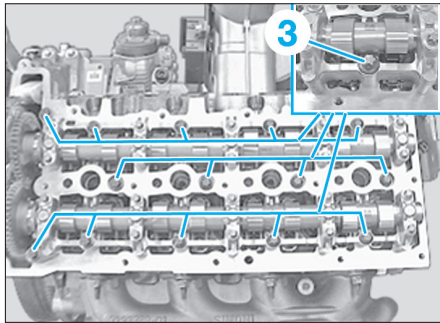


Fig. 97

- Retirer le porte-arbres à cames.
- Déposer :
 - les vis (4) (Fig.98).

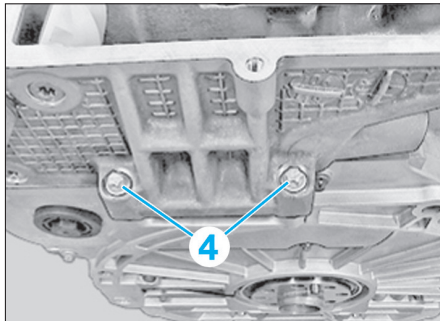


Fig. 98

- les vis (5) (Fig.99).

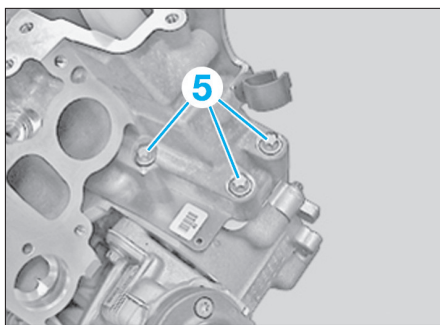


Fig. 99

- Desserrer les vis de fixation de la culasse dans l'ordre 10 à 1 (Fig.100).
- Extraire la culasse.



Les bougies de préchauffage dépassent du plan de joint et risquent d'être endommagées lors de la dépose de la culasse (Fig.101).

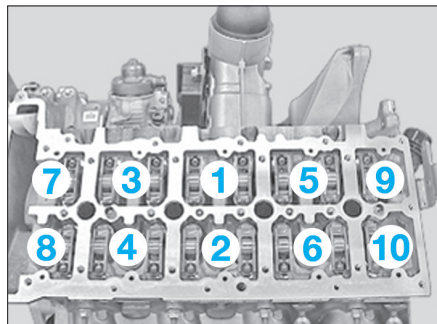


Fig. 100

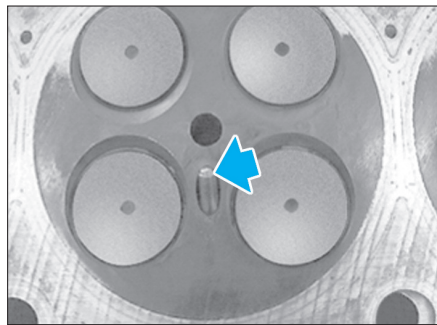


Fig. 101

Déposer la culasse et la stocker de façon à ne pas endommager les bougies-crayons de préchauffage dans le cas où elles seraient restées en place.

REPOSE

- Respecter les points suivants :
 - Si aucune opération susceptible de modifier la cote de dépassement des pistons n'est effectuée sur le bloc moteur, utiliser un nouveau joint de culasse ayant la même épaisseur de joint (nombre de trous) (Fig.102).



Fig. 102

- Il ne doit y avoir ni huile moteur, ni eau ni liquide de refroidissement dans les taraudages du bloc moteur.
- Remplacer les vis de culasse.
- Nettoyer les plans de joints avec un outil approprié.
- Mettre en place la culasse et la serrer dans l'ordre 1 à 10 en utilisant des boulons neufs (Fig.100).
- Serrer les vis de culasse au couple indiqué.
- Resserrer les vis du porte-arbre à cames dans l'ordre indiqué (Fig.103).
- Pour la suite de la repose, procéder à l'inverse de la dépose.

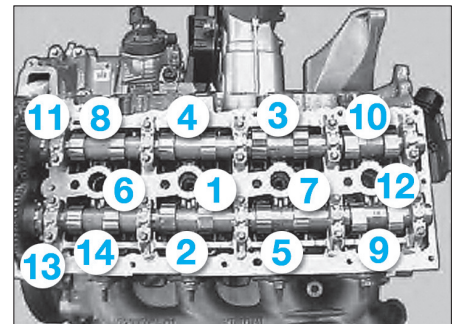



Fig. 103

REMISE EN ÉTAT DE LA CULASSE

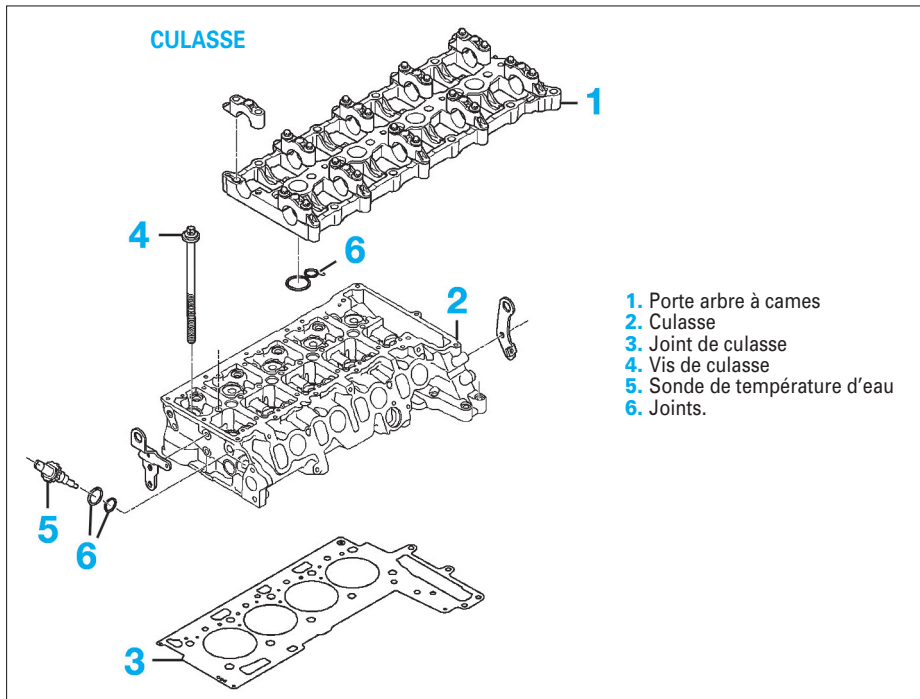
 Cette opération s'effectue culasse déposée.

POINTS PARTICULIERS POUR LE DÉMONTAGE

- Au cours du démontage, prendre soin de repérer l'ensemble des pièces et leur appariement éventuel en vue du remontage.
- Réaliser le démontage de chaque soupape à l'aide d'un lève-soupape approprié, en prenant soin de placer l'outil dans l'axe de la soupape pour comprimer le ressort avec précaution. Déposer les clavettes, la coupelle supérieure et le ressort.
- Nettoyer la culasse ainsi que toutes les pièces qui y seront montées.
- Nettoyer et dégraisser les plans de joint de la culasse ainsi que les surfaces d'appui des chapeaux de palier. Utiliser pour cela un produit chimique de décapage pour dissoudre les traces de l'ancien joint et proscrire l'utilisation d'outils tranchants qui pourraient endommager les plans de joint.
- Contrôler le bon coulissement des butées hydrauliques dans la culasse et du bon positionnement des linguets. Sinon prévoir le remplacement des poussoirs ou de la culasse.
- Contrôler le bon coulissement des rouleaux des linguets, les remplacer le cas échéant.
- À l'aide d'un colorant de pénétration, rechercher toute fissure éventuelle sur les surfaces de contact des tubulures d'admission, d'échappement et du bloc-cylindres.
- Effectuer le contrôle de toutes les pièces d'usure, l'état de surface de tous les plans de joints et les jeux de fonctionnement.
- Remplacer les éléments hors tolérances ou rectifier ceux qui peuvent l'être.

POINTS PARTICULIERS POUR LE REMONTAGE

- Souffler toutes les canalisations de la culasse et plus particulièrement celles assurant la lubrification des arbres à cames.
- Lubrifier systématiquement à l'huile moteur préconisée, l'ensemble des pièces de contact (tiges de soupapes, palier d'arbre à cames, portée de cames, culbuteurs etc...)
- Remplacer les joints de queue de soupape.
- Après le remontage des soupapes, frapper très légèrement sur chaque coupelle supérieure de ressort pour stabiliser les clavettes, à l'aide d'un maillet.
- Respecter les couples de serrage prescrits.



- 1. Porte arbre à cames
- 2. Culasse
- 3. Joint de culasse
- 4. Vis de culasse
- 5. Sonde de température d'eau
- 6. Joints.

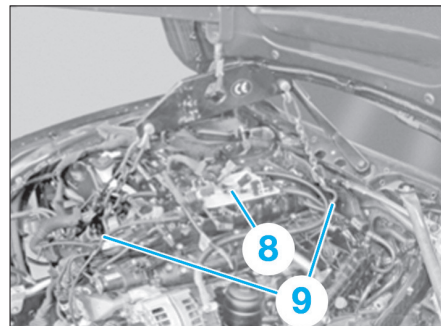


Fig. 107

- Déposer l'écrou (10) des supports moteur gauche et droit (Fig.108).
- Détacher la tresse de masse sur le bras-support moteur gauche.

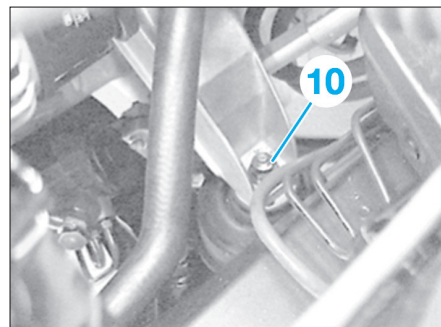


Fig. 108

REPOSE

- Respecter les points suivants :
 - Remplacer les écrous (10)
 - Pour la suite de la méthode, procéder à l'inverse de la dépose.

Groupe motopropulseur

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

OUTILLAGE NÉCESSAIRE

- Outil de soutènement

DÉPOSE

- Débrancher la batterie.
- Placer le capot en position maintenance.
- Déposer :
 - la buse de radiateur,
 - le boîtier de radiateur.
- Vidanger le circuit de liquide de refroidissement (voir opération concernée).
- Déposer le radiateur de refroidissement moteur.
- Débrancher du moteur toutes les durites y compris celles venant du chauffage.
- Déposer :
 - le vase d'expansion,
 - les tuyaux de pression d'admission allant à l'échangeur d'air.
- Déconnecter le câble positif de l'alternateur.
- Dégager l'alternateur et le poser de côté.
- Dégager le compresseur de climatisation et le poser sur le côté (voir opération concernée).
- Déposer la grille d'auvent (voir opération concernée).
- Dégager les faisceaux de câbles.
- Déposer le filtre à particules puis la boîte de vitesses (voir opération concernée).
- Détacher les vis (1) et (2) (Fig.104).

- Retirer la cloison de chauffage (3).
- Déposer les vis (4) (Fig.105).

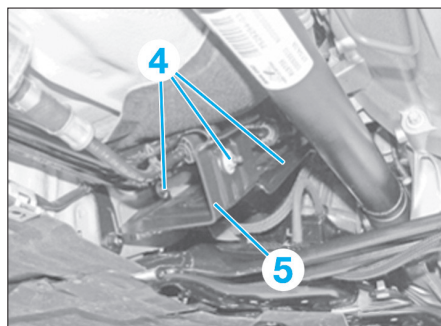


Fig. 105

- Retirer la plaque de protection (5)
- Déverrouiller et débrancher les conduites d'alimentation en carburant et de retour de carburant (6) (Fig.106).

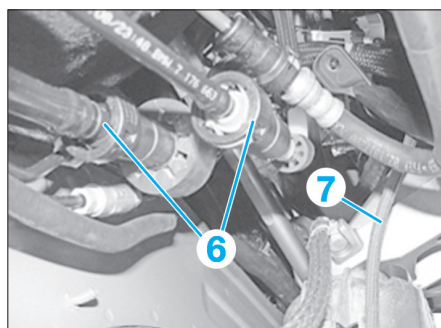


Fig. 106

- Débrancher le flexible de dépression (7) des supports moteur.
- Empêcher le faisceau de câbles du moteur (8) de tomber (Fig.107).
- Mettre en place un outil de soutènement de l'ensemble moteur/boîte.

Ne soulever le moteur qu'aux anneaux de levage (9) prévus à cet effet.

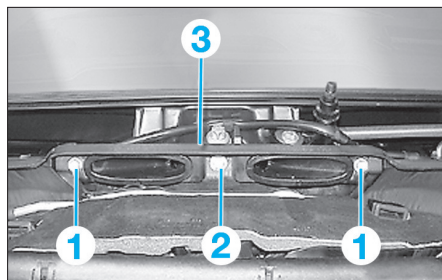


Fig. 104

REMISE EN ÉTAT DU MOTEUR

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

POINTS PARTICULIERS À LA DÉPOSE

- Respecter les points suivants :
- Nettoyer soigneusement l'ensemble des pièces, les plans de joint, les surfaces de contact, les vis enduites de frein-filet, les canalisations de lubrification et de refroidissement. Nous vous conseillons d'éviter de gratter les pièces mais d'utiliser pour leur nettoyage, un décapant chimique approprié (par exemple Loctite Décapjoint).
 - Procéder au contrôle des pièces puis à la rectification ou à l'échange de celles qui sont endommagées suivant leurs caractéristiques et leur disponibilité en rechange.

POINTS PARTICULIERS AU REMONTAGE

- Respecter les points suivants :
- Au cours du remontage, lubrifier systématiquement à l'huile moteur préconisée l'ensemble des pièces en contact.
 - Remplacer systématiquement les écrous autofreinés et les joints d'étanchéité.

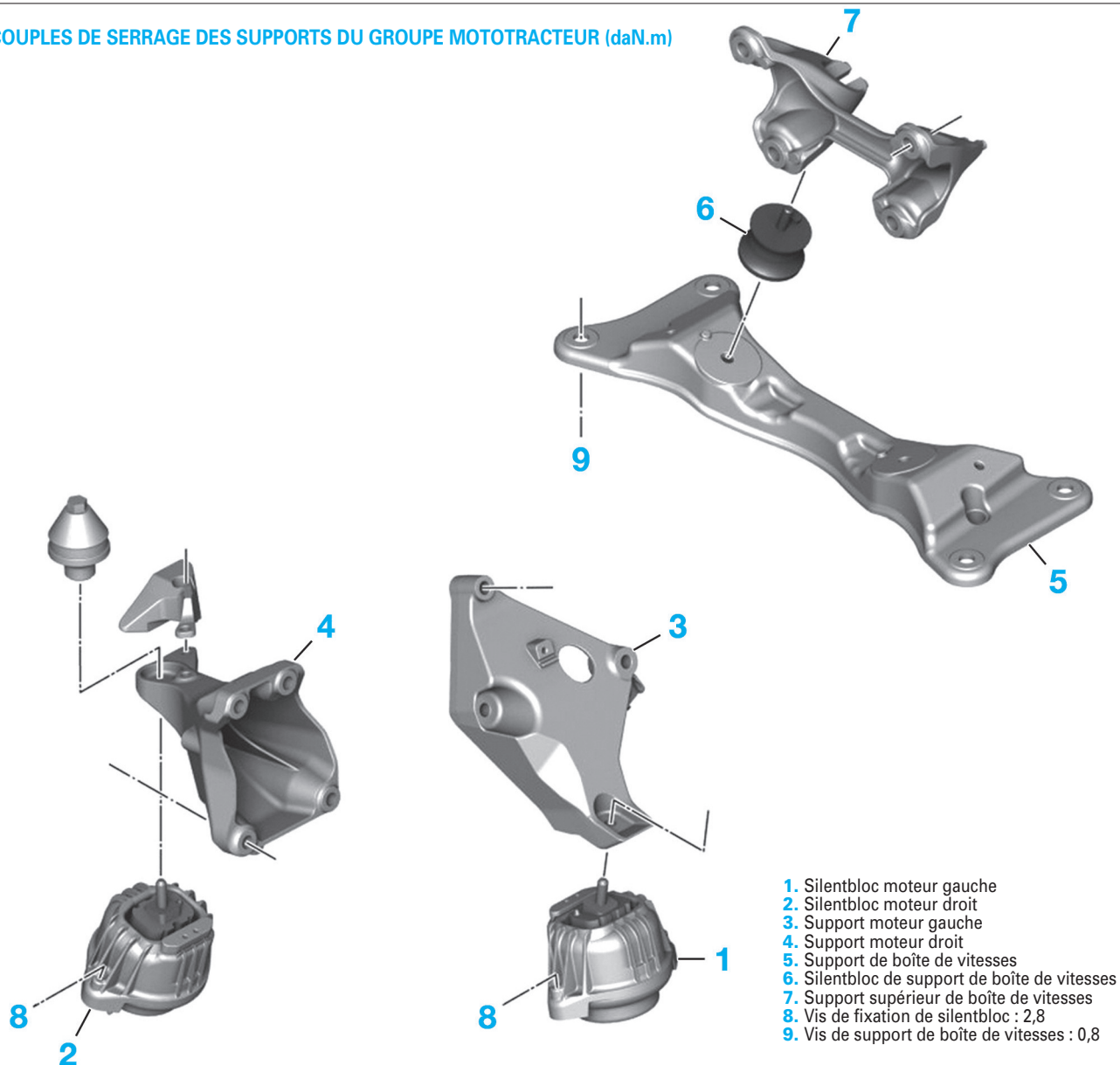
COUPLES DE SERRAGE DES SUPPORTS DU GROUPE MOTOTRACTEUR (daN.m)

GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

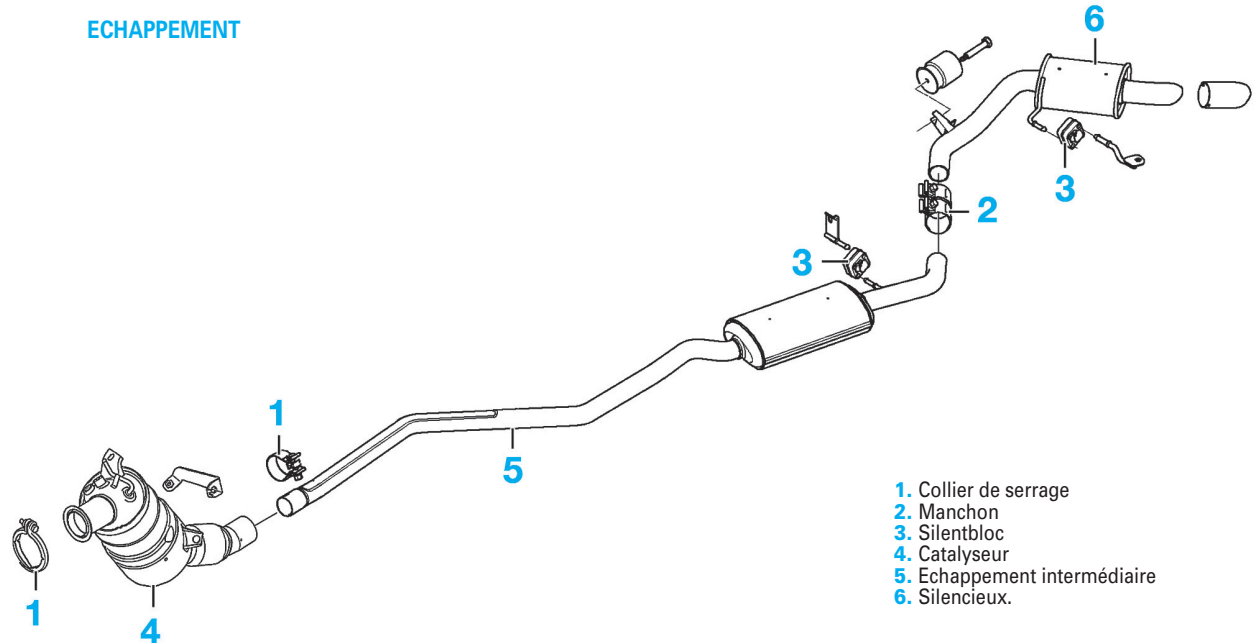
ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE



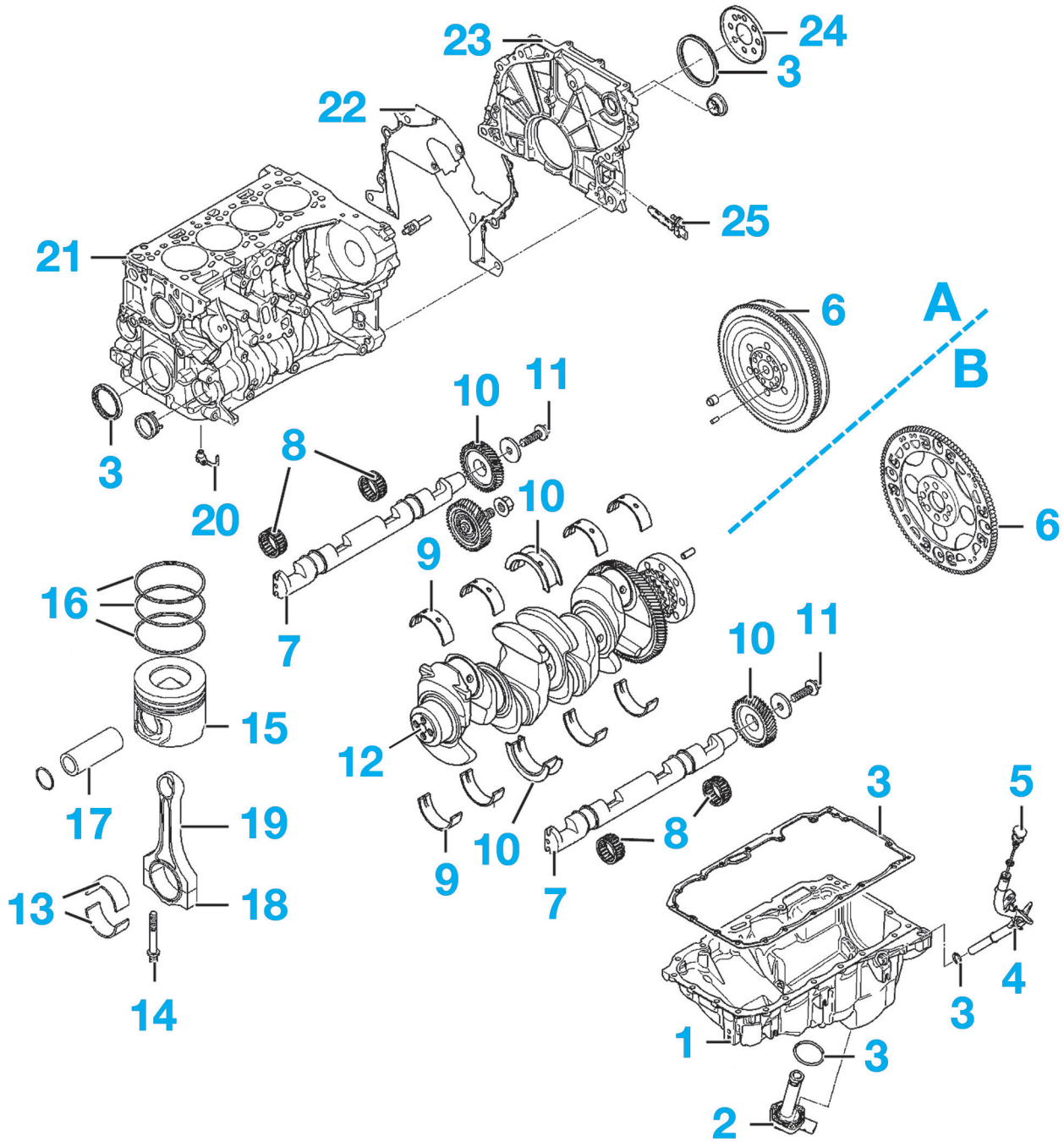
- 1. Silentbloc moteur gauche
- 2. Silentbloc moteur droit
- 3. Support moteur gauche
- 4. Support moteur droit
- 5. Support de boîte de vitesses
- 6. Silentbloc de support de boîte de vitesses
- 7. Support supérieur de boîte de vitesses
- 8. Vis de fixation de silentbloc : 2,8
- 9. Vis de support de boîte de vitesses : 0,8

ECHAPPEMENT



- 1. Collier de serrage
- 2. Manchon
- 3. Silentbloc
- 4. Catalyseur
- 5. Echappement intermédiaire
- 6. Silencieux.

BLOC MOTEUR/EQUIPAGE MOBILE



A. Boîte de vitesse mécanique
 B. Boîte de vitesse automatique

- 1. Carter d'huile
- 2. Capteur de niveau et de qualité d'huile
- 3. Joint
- 4. Logement de jauge à huile
- 5. Jauge de niveau d'huile
- 6. Volant moteur
- 7. Arbre d'équilibrage
- 8. Roulement à aiguille
- 9. Coussinet de vilebrequin
- 10. Coussinet de réglage axial
- 11. Vis de fixation de l'arbre d'équilibrage :
 - 1^{re} passe : 4
 - 2^e passe : 90°
- 12. Vilebrequin

- 13. Coussinet de bielle
- 14. Vis de chapeau de bielle :
 - 1^{re} passe : 2
 - 2^e passe : 70°
- 15. Piston
- 16. Segment
- 17. Axe de piston
- 18. Chapeau de bielle
- 19. Bielle
- 20. Gicleur d'huile
- 21. Bloc-moteur
- 22. Tôle de recouvrement
- 23. Couvercle de carter de distribution
- 24. Couronne d'impulsion
- 25. Capteur de régime moteur.

GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE