L'expert automobile

LA REVUE DES RÉPARATEURS

N°468
Janvier 2008





BMW Série 3 (E90/E91) (03/2005→) Diesel 318d (122 ch), 320d (163 ch) et 330d (231 ch)



Étude Technique
Barème de temps

ISSN 0755-110X N°468 -L'EXPERT AUTOMOBILE- BMW Série 3 (E90/E91) Diesel (03/2005→) Janvier 2008

ÉTUDE
BMW SÉRIE 3

L'étude présentée dans les pages qui suivent a été réalisée grâce au concours des Services Techniques et des Relations Presse de **BMW** que nous remercions ici de leur aimable collaboration.



Cette étude comprend :

- **Les caractéristiques, cotes de tolérance et couples de serrage, les méthodes de réparation mécanique, électrique et carrosserie.**
- **Un sommaire détaillé en pages suivantes permet de retrouver, sans difficulté, les différents chapitres traités.**
- **Une fiche Mémento (barème de temps mécanique et carrosserie) est encartée en fin de revue.**

● La présente Étude Technique et Pratique traite des BMW Série 3 équipées des moteurs 318d, 320d et 330d avec boîtes de vitesses manuelles ou automatiques depuis le lancement de ces modèles en mars 2005.

Présentation

La cinquième génération de Série 3 (E90 et E91) n'est plus le modèle d'accès à la gamme depuis la commercialisation de la Série 1 (E87).
Elle repose sur la plate-forme étrennée, en 2004, par la Série 1 dont l'empattement a été allongé de 10 cm. Par rapport à la précédente génération (E46), elle est plus grande de 49 mm en longueur, 78 mm en largeur, 6 mm en hauteur et 35 mm en empattement.
De nombreuses nouveautés, apparues sur la BMW Série 1 et sur la BMW Série 5 (E60), sont reprises sur la nouvelle Série 3.

Sécurité active

La sécurité active aide à éviter les accidents mais n'en dispense pas moins ceux-ci lorsque la limite des lois physiques sont atteintes.
La **direction active,** disponible en option, permet la compensation du couple de lacet et empêche le dérapage du véhicule au freinage sur une chaussée où le revêtement n'est pas uniforme (par exemple verglas à droite et surface rugueuse à gauche). La direction active assure ainsi une protection lors des mouvements de sur ou sous-virage. Par ailleurs, la direction active possède une interface améliorée avec le DSC (contrôle dynamique de stabilité).
Le **contrôle dynamique de stabilité,** en plus des fonctions de base (antiblocage des roues et contrôle de stabilité), possède les nouvelles fonctions suivantes :



- mise en place opérationnelle des freins par l'application préventive des plaquettes de frein dans les situations d'urgence (après un levé de pied brutal de la pédale d'accélérateur par exemple)
- optimisation du coefficient de frottement par séchage des disques de frein à intervalle régulier lorsque la chaussée est humide
- en cas de fading, la pression de freinage est augmentée (Fading : l'efficacité du freinage diminue lorsque les freins sont très chauds)
- arrêt en douceur au freinage. Même lorsque le véhicule est freiné jusqu'à son immobilisation, il ne se produit aucun à-coup à l'arrêt
- assistance au démarrage en côte...

Les **pneus** ont une capacité de **roulage à plat.** En cas de crevaison, il reste possible de rouler sur une distance de 250 km à une vitesse de 80 km/h maxi.

Sécurité passive

La sécurité passive aide à minimiser les dommages lors d'un accident.
La rigidité de la carrosserie a été accrue par des renforts transversaux et longitudinaux optimisés ainsi que par l'emploi d'aciers à haute résistance.
6 airbags protègent les occupants :
- airbag conducteur
- airbag passager
- airbags latéraux pour conducteur et passager avant (intégrés au siège)
- airbags de tête : un airbag de tête s'étend latéralement de l'avant vers l'arrière de l'habitacle.

Chaque ceinture de sécurité possède un système prétensionneur pour renforcer son efficacité.
Des rembourrages latéraux au niveau des sièges arrière améliorent la protection contre les chocs.
Grâce à ça, la Série 3 atteint 5 étoiles à l'EURO NCAP dans la catégorie protection des occupants.

Motorisations

La Série 3 est proposée avec 10 moteurs différents :
- 5 moteurs essence (318i de 129 ch, 320i de 150 ch, 325i de 218 ch, 330i de 258 ch et 335i de 306 ch)



- 5 moteurs diesel (318d de 122 ch, 320d de 163 ch, 325d de 197 ch, 330d de 231 ch et 335d de 286 ch).

En septembre 2007, 5 moteurs évoluent pour plus de puissance : 318i de 143 ch, 320i de 170 ch, 330i de 272 ch, 318d de 143 ch et 320d de 177 ch.

Boîte de vitesses

Mise à part la 335d qui est équipée de série d'une boîte automatique à 6 rapports, toutes les Série 3 sont proposées d'origine avec une boîte de vitesses manuelle à 6 rapports.
A l'exception de la 318d, toutes les motorisations peuvent recevoir en option une boîte automatique à 6 rapports.

Finition

La Série 3 existe en 4 niveaux de finition : Première, Confort, Luxe et Sport.
Dès le 1er niveau de finition (Première), tous les systèmes de sécurité sont présents (ceintures de sécurité avec prétensionneurs et limiteurs de force, contrôle dynamique de la stabilité DSC III avec contrôle dynamique de la traction DTC et antipatinage ASC+T intégré, coussins gonflables de sécurité frontaux et latéraux...) ainsi que les principaux systèmes de confort (autoradio CD, climatisation manuelle...).
Les 3 autres niveaux proposent des jantes de taille supérieure de 17 pouces et/ou avec un dessin différent, un autoradio évolué, la sellerie cuir, la climatisation automatique, les projecteurs bi-Xénon...
De plus, une longue liste d'options permet de personnaliser sa Série 3.

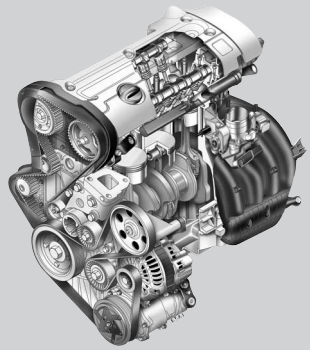
David Caillaud

CARACTÉRISTIQUES ET IDENTIFICATION DU VÉHICULE

Identification 6
Caractéristiques dimensionnelles et pondérales 8
Caractéristiques pratiques 8

MOTEURS DIESEL

Caractéristiques 12
Gestion moteur 16
Couples de serrage et ingrédient 22
Contrôle et réglage de la distribution 33
Remplacement de la chaîne de distribution 34
Jeu aux soupapes 34
Remplacement des courroies d'accessoires 35
Circuit de lubrification 36
Circuit de refroidissement 38
Alimentation en combustible 40
Filtre à particules 46
Suralimentation en air 47
Interventions sur la culasse 50
Remise en état de la culasse 54
Dépose-repose du groupe motopropulseur 54

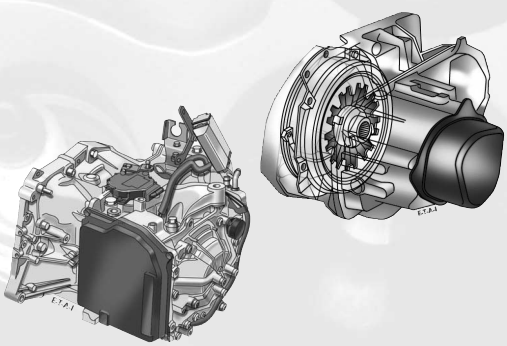


EMBRAYAGE

Caractéristiques, couples de serrage et ingrédients 60
Remplacement du disque ou du mécanisme 61
Commandes d'embrayage 63
Purge du circuit hydraulique 64

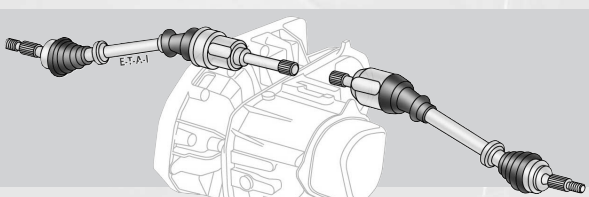
BOÎTES DE VITESSES MANUELLES

Caractéristiques, couples de serrage et ingrédients 65
Dépose-repose de la boîte de vitesses 66
Vidange-remplissage de l'huile de boîte 67
Commande des vitesses 67



BOÎTES DE VITESSES AUTOMATQUES

Caractéristiques, couples de serrage et ingrédients 71
Dépose-repose de la boîte de vitesses 78
Vidange-remplissage de l'huile de boîte 79
Commande des vitesses 80

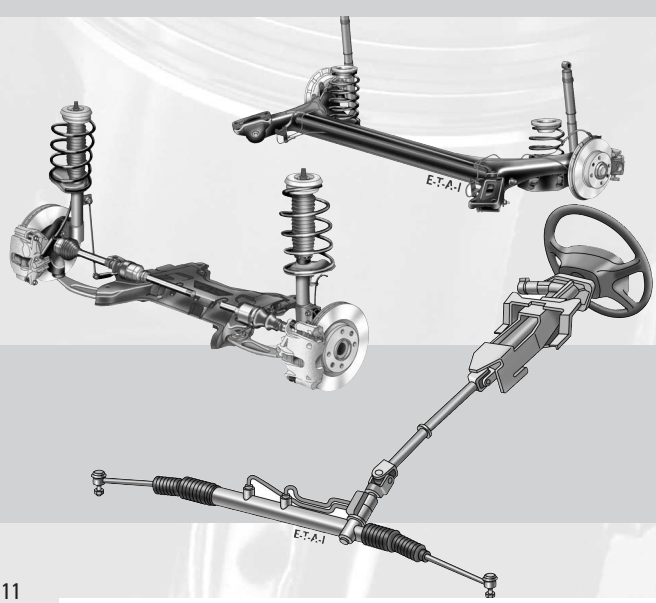


TRANSMISSIONS

Caractéristiques, couples de serrage et ingrédients 82
Dépose-repose d'un arbre de transmission / d'un soufflet 83
Dépose-repose du pont arrière 85
Contrôle du niveau d'huile de pont 85

SUSPENSIONS – TRAINS - GÉOMÉTRIE

Caractéristiques des trains 87
Caractéristiques de la géométrie 88
Couples de serrage 89
Réglage de la géométrie 90
Dépose-repose du train AV 91
Dépose-repose d'un élément de suspension AV 92
Dépose-repose des éléments constitutifs du train AV 93
Dépose-repose du train AR 94
Dépose-repose d'un élément de suspension AR 95
Dépose-repose des éléments constitutifs du train AR 96

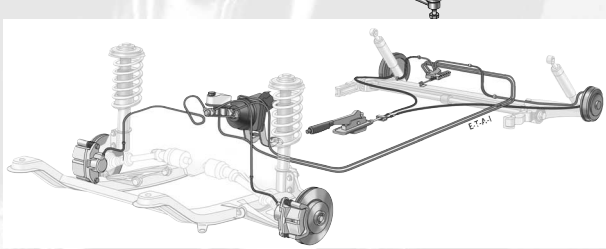


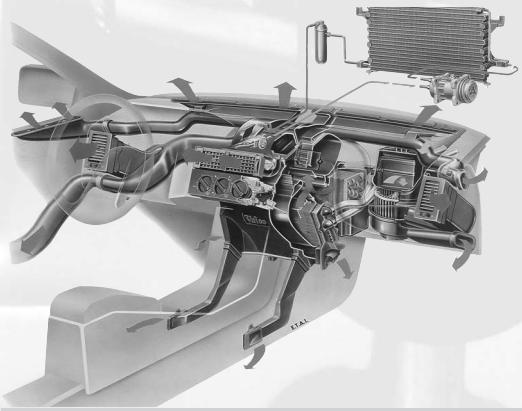
DIRECTION

Caractéristiques 99
Couples de serrage et ingrédients 100
Dépose-repose du volant / de la colonne 105
Remplacement du contacteur tournant 106
Dépose-repose d'une rotule / d'une biellette / du boîtier de direction 107
Circuit d'assistance de direction 108

FREINS

Caractéristiques 111
Couples de serrage et ingrédients 113
Remplacement des plaquettes de frein AV 120
Dépose-repose d'un étrier / d'un disque de frein AV 122
Dépose-repose des plaquettes / d'un étrier / d'un disque de frein AR 122
Commande des freins 122
Remplacement des segments du frein de stationnement 124
Contrôle et réglage du frein de stationnement 125
Purge du circuit hydraulique 125
Système antiblocage des roues 125



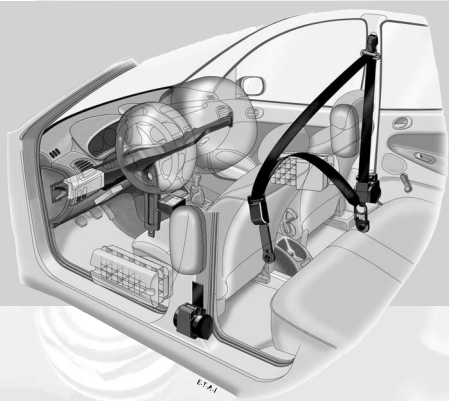


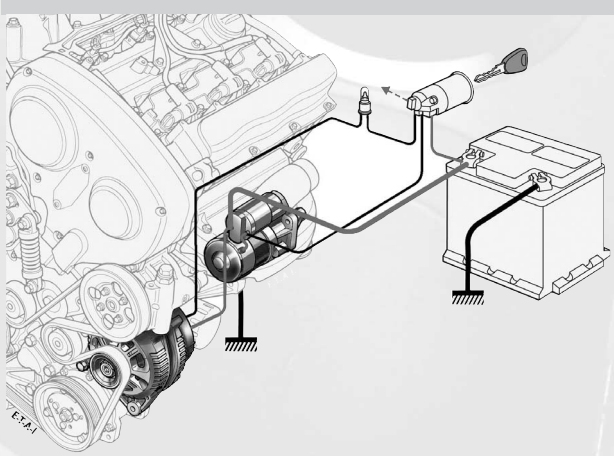
CHAUFFAGE - CLIMATISATION

Caractéristiques....128
Couples de serrage et ingrédients....132
Précaution à prendre / Matériel....138
Vidange et remplissage du circuit de réfrigérant....138
Dépose-repose ventilateur / du filtre à air d'habitacle....139
Dépose-repose du bloc chauffage-climatisation....140
Dépose-repose du radiateur de chauffage (aérotherme)....141
Dépose-repose du détendeur / de l'évaporateur....142
Dépose-repose du compresseur....143

AIRBAGS - PRÉTENSIONNEURS

Caractéristiques....145
Couples de serrage....147
Consignes de sécurité....153
Mise hors et en service....153
Dépose-repose de l'airbag conducteur....153
Dépose-repose du contacteur tournant....154
Dépose-repose de l'airbag passager / d'un airbag latéral....154
Dépose-repose d'un airbag rideau....155
Dépose-repose du calculateur / d'un prétensionneur de ceinture....156



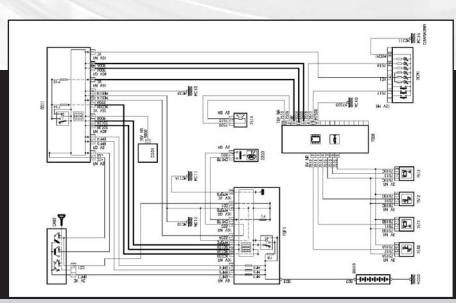


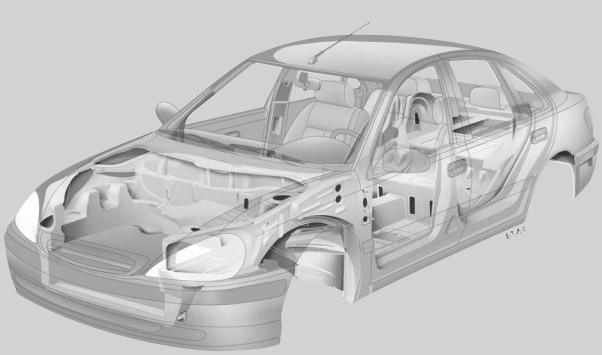
ÉQUIPEMENTS ÉLECTRIQUES

Caractéristiques....158
Dépose-repose de l'alternateur / du démarreur....185
Réinitialisations....185

SCHÉMAS ÉLECTRIQUES

Moteurs Diesel....23
Boîtes de vitesses automatiques....72
Direction....101
Freins....114
Chauffage - Climatisation....133
Airbags et prétensionneurs....137
Schémas électriques généraux....166





CARROSSERIE

Jeux d'ouverture et affleurements....186
Dépose-repose de la planche de bord....188
Dépose-repose du bouclier AV....195
Dépose-repose d'un bloc optique / d'un projecteur antibrouillard / de la traverse de choc AV....196
Dépose-repose du capot moteur....197
Dépose-repose d'une aile AV....199
Dépose-repose du mécanisme d'essuie-vitre AV / d'une porte AV ou AR....200
Interventions sur une porte AV....202
Interventions sur une porte AR....204
Dépose-repose de la garniture de pavillon / du toit ouvrant....206
Interventions sur le coffre (berline)....209
Interventions sur le hayon (break)....210
Dépose-repose d'un bloc de feu / du bouclier AR....213
Vitrage collé....214
Éléments soudés....222
Contrôle de la carrosserie....230

REVUE MENSUELLE PUBLIÉE
PAR E-T-A-I

ÉDITIONS TECHNIQUES POUR L'AUTOMOBILE ET L'INDUSTRIE.
20, rue de la Saussière -
92641 BOULOGNE BILLANCOURT CEDEX
Tél : 01 70 39 92 41
Fax : 01 70 39 92 68
www.lexpert-auto.com

S.A. au capital de 2 068 000 euros
Actionnaires : Infopro communications

Président : Christophe Czajka

© L'Expert Automobile / Droits réservés.
Toute reproduction, même partielle, est interdite.

Directeur de la publication :
Christophe CZAJKA

Publicité :
ETAI - Service Publicité
48-50 rue Benoît Malon - 94250 GENTILLY

Directeur du pôle presse : Gilles de Guillebon
e-mail : gdeguillebon@etai.fr
Tél. : 01 41 98 42 21 - Fax : 01 41 98 40 77

Directeur de la publicité : Maxime Giraudy
e-mail : mgiraudy@etai.fr
Tél. : 01 41 98 42 21 - Fax : 01 41 98 40 77

Chef de publicité : Yannic Rosadoni
e-mail : yrosadoni@etai.fr
Tél. : 01 41 98 42 21 - Fax : 01 41 98 40 77

Assistante de publicité : Isabelle Vaurs
Tél. : 01 41 98 42 21 - Fax : 01 41 98 40 77

Responsable de la rédaction : Didier Le Calvez

L'impression est assurée par :
Imprimerie ST PAUL
38 boulevard Raymond Poincaré - 55 000 Bar-le-Duc

Dépot légal janvier 2008

«Les informations techniques contenues dans la présente documentation sont destinées exclusivement aux professionnels de l'automobile : certaines d'entre elles concernent la sécurité des véhicules. Elles seront utilisées par les professionnels de l'automobile sous leur entière responsabilité, à l'exclusion de celle du constructeur.

Certaines opérations décrites dans la présente documentation nécessitent une habilitation spécifique du professionnel de l'automobile vis-à-vis de la législation de son pays. Il est de la responsabilité du professionnel de l'automobile, à l'exclusion de celle du Constructeur, de s'assurer qu'il dispose des habilitations légales nécessaires à l'exécution des opérations décrites.

Les informations contenues dans la présente documentation sont établies conformément aux spécifications techniques en vigueur. Elles sont susceptibles d'être modifiées par le constructeur sans préavis ».

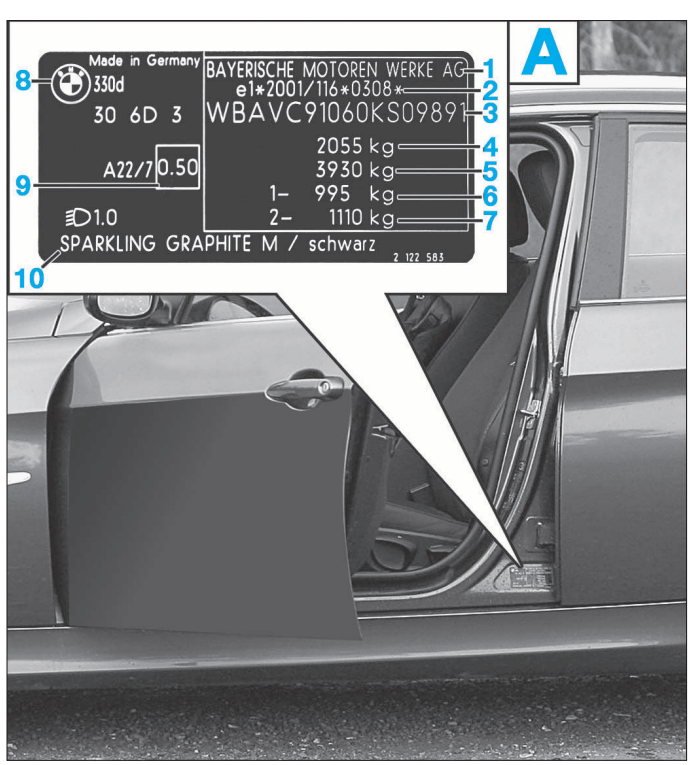
IDENTIFICATION DU VÉHICULE

GAMME

Appellation commerciale	Code modèle (berline / Touring)	Type moteur	Cylindrée (cm3) / Puissance (kW/ch)	Type de transmission	Puissance administrative en France
BMW Série 3 (berline : 03/2005– / Touring : 09/2005–)					
318d	VC11 / VU11	M47D20TU2 UL	1995 / 90/122	BVM 6 vitesses type GS6–37DZ	7
320d	VC31 / VU31	M47D20TU2 OL	1995 / 120/163	BVM 6 vitesses type GS6–37DZ	9
320d Auto	VC31 / VU31	M47D20TU2 OL	1995 / 120/163	BVA 6 vitesses type GA6HP19Z	10
330d	VC91 / VU91	M57D30TU2	2993 / 170/231	BVM 6 vitesses type GS6–53DZ	14
330d Auto	VC91 / VU91	M57D30TU2	2993 / 170/231	BVA 6 vitesses type GA6HP26Z	15

PLAQUE CONSTRUCTEUR (A)

La plaque constructeur, sous la forme d'une étiquette autocollante, est située à la base du pied milieu de caisse côté conducteur.
Elle indique :
- 1. Le nom du constructeur.
- 2. Le numéro de réception CEE.
- 3. Le numéro d'identification (17 caractères norme CEE).
- 4. Le poids maxi autorisé en charge.
- 5. Le poids total roulant autorisé.
- 6. Le poids maxi autorisé sur l'essieu avant.
- 7. Le poids maxi autorisé sur l'essieu arrière.
- 8. L'appellation commerciale du modèle.
- 9. La valeur du coefficient d'absorption des fumées (Diesel uniquement).
- 10. La couleur de carrosserie.

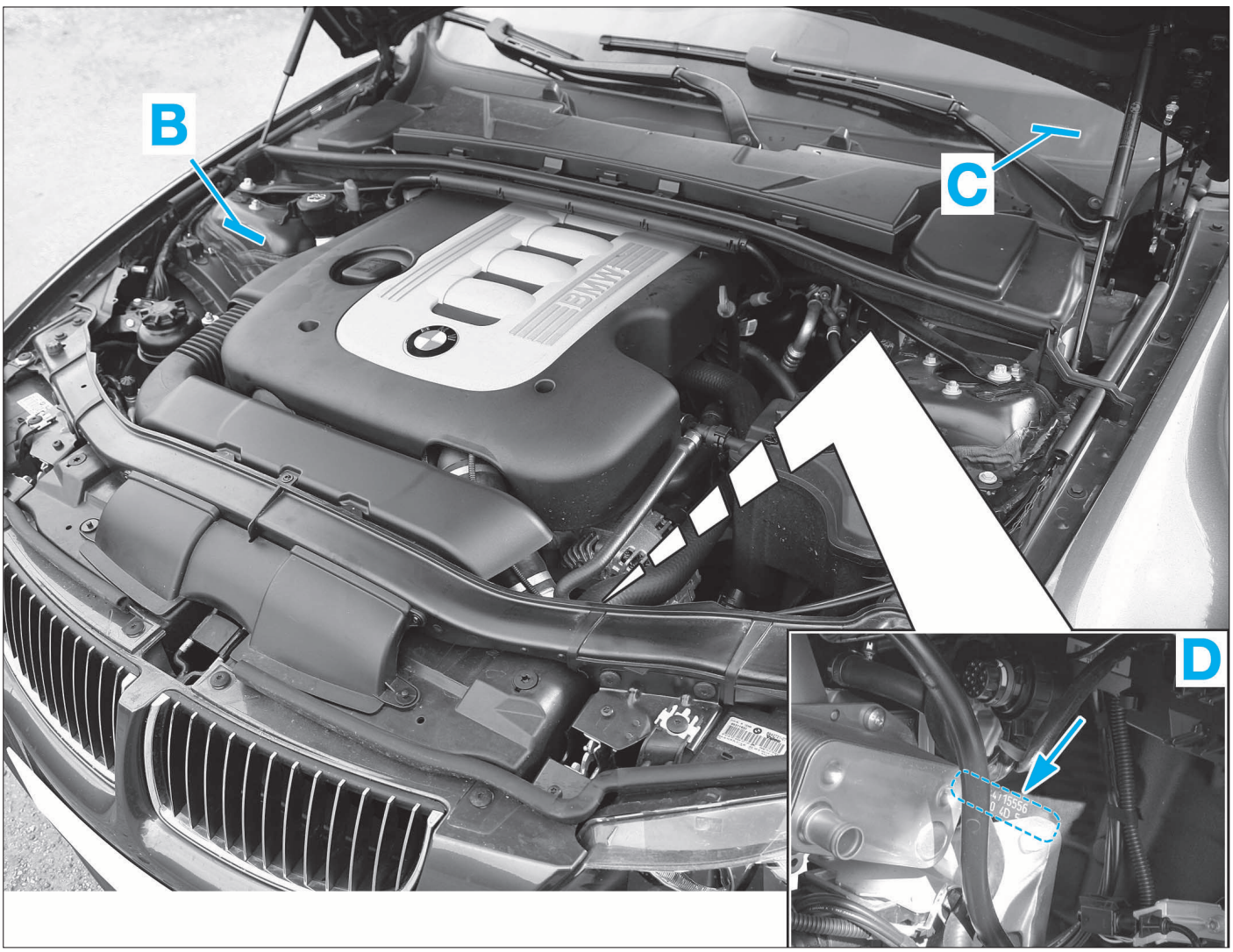


NUMÉRO D'IDENTIFICATION (B et C)

Le numéro d'identification est gravé au laser dans le compartiment moteur, sur l'ancrage supérieur de suspension droit. Il est également inscrit sur la plaque constructeur. Enfin pour faciliter l'identification, il peut (sous réserve) être aussi mentionné sur une plaque située derrière le pare-brise côté conducteur et visible à travers celui-ci.

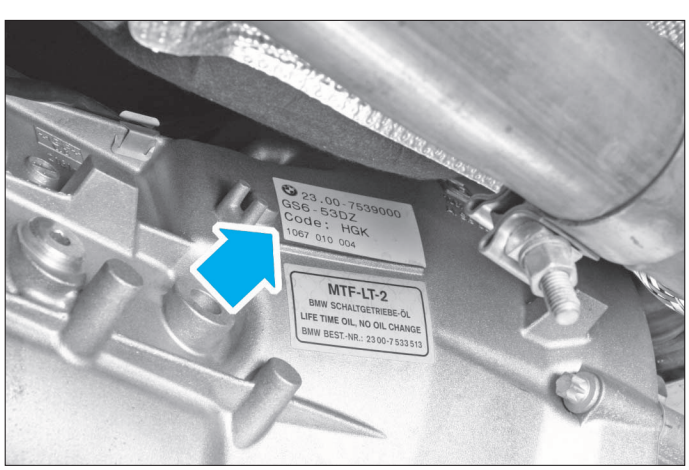
IDENTIFICATION DU MOTEUR (D)

Le type ainsi que le numéro d'ordre de fabrication est inscrit sur le bloc-cylindres, sous le filtre à huile, derrière l'échangeur de température.



IDENTIFICATION DE LA BOÎTE DE VITESSES

L'identification de la boîte de vitesses se fait grâce à une étiquette collée sur le côté droit du carter de boîte.



CARACTÉRISTIQUES DIMENSIONNELLES ET PONDÉRALES

DIMENSIONS (en mm)

	Berline	Touring
Longueur hors tout	4520	
Largeur hors tout / sans les rétroviseurs	2013 / 1817	
Hauteur en ordre de marche (avec les pleins)	1421	1418 / 1450 avec les barres de toit
Empattement	2760	
Porte-à-faux AV / AR	755 / 1005	
Voie AV / AR	1500 / 1513	
Volume du coffre (suivant VDA)	460 litres	de 460 à 1385 litres

POIDS ET CHARGES (en kg)

		318d	320d	320d Auto	330d	330d Auto
Poids à vide *	Berline	1505		1520	1610	1625
	Touring	1580		1595	1675	1690
Poids total maxi autorisée en charge	Berline	1950		1965	2055	2070
	Touring	2045		2060	2140	2155
Charge utile	Berline	520				
	Touring	540				
Poids maxi admissible sur l'AV / AR	Berline	925 / 1080			995 / 1110	
	Touring	940 / 1160			1000 / 1200	
Poids maxi sur le toit		75				
Poids maxi autorisée de la remorque	Berline	745 / 1600			750 / 1800	
non freinée / freinée	Touring	750 / 1600			750 / 1800	
Poids maxi sur le crochet d'attelage		75				

* Poids à vide de la version de base selon norme européenne : réservoir de carburant rempli à 90%, conducteur de 68 kg et 7 kg de bagages. Ce poids augmente avec les options.

CARACTÉRISTIQUES PRATIQUES

PERFORMANCES ET CONSOMMATIONS

	318d		320d		320d Auto		330d		330d Auto	
	Berline	Touring	Berline	Touring	Berline	Touring	Berline	Touring	Berline	Touring
Vitesse maxi (km/h)	206	204	225	223	220	218	250 *	248	250 *	246
Accélérations de 0 à 100 Km/h (s)	10,6	10,9	8,3	8,6	8,6	8,8	6,7	6,8	6,8	6,9
Reprise de 80 à 120 km/h sur les 4e, 5e et 6e rapports (BVM uniquement)	9,3 / 11,5 / 16,2	9,8 / 11,9 / —	6,7 / 8,5 / 11,3	7,1 / 9,0 / —	—	—	5,0 / 6,4 / 8,5	5,2 / 6,7 / 8,9	—	—
Consommation (l/100 km) :										
– Cycle urbain	7,6	7,9	7,8	8,1	9,1	9,4	8,9	9,1	10	10,3
– Cycle extra-urbain	4,4	4,6	4,5	4,6	5,3	5,5	5,1	5,3	5,9	6,1
– Cycle mixte	5,6	5,8	5,7	5,9	6,7	6,9	6,5	6,7	7,4	7,6
Émission CO2 (g/km)	150	155	153	158	179	184	174	179	197	203

* autolimitée

JANTES ET PNEUS

Les pressions de gonflage des pneumatiques sont données à titre indicatif, respecter les pressions mentionnées sur l'étiquette collée dans l'entrée de porte avant gauche.
En cas de contrôle de la pression à chaud, tenir compte de l'augmentation de celle-ci de 0,2 à 0,3 bar et ne jamais dégonfler un pneu chaud.

Motorisation	Jantes	Matière	Pneumatiques	Pression mini AV / AR (à froid, en bar) (*)
318d	7J x 16	Acier	205/55 R 16 H	2,2 / 2,4
320d	7J x 16	Alliage léger	205/55 R 16 V	
330d	8J x 17	Alliage léger	225/45 R 17 W	2,0 / 2,2

(*) En cas d'utilisation en charge maxi ou sur autoroute, majorer les pressions de 0,4 bar.
Voile maxi. d'une jante (mm) :
- acier : 0,8.
- alliage : 0,3.

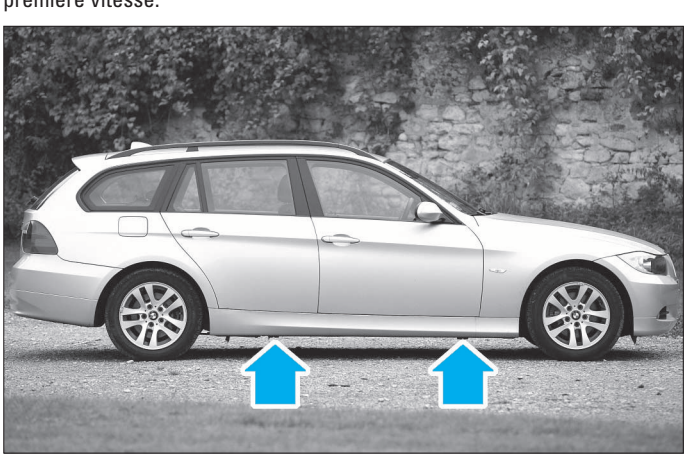
Ovalisation maxi. d'une jante : 0,5 mm.
Couple de serrage des vis de roues (acier ou alliage) : 12 daN.m.

LEVAGE

Le soubassement de ce véhicule est protégé par des produits qui assurent la garantie anticorrosion. En aucun cas il ne faut utiliser des matériels qui ne sont pas équipés de tampons caoutchoutés de façon à ne jamais avoir un contact direct métal avec métal qui agresserait la protection d'origine.
Il est interdit de lever le véhicule en prenant appui sous les bras de suspension avant ou sous le train arrière.

AVEC LE CRIC DE BORD

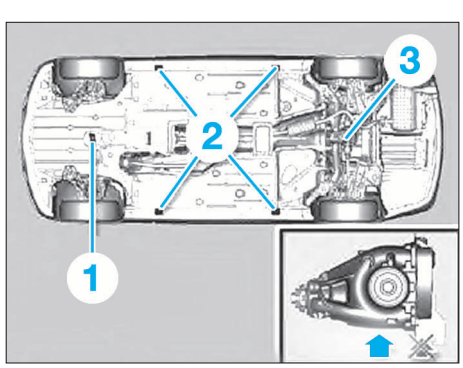
Des points de levage sont prévus à l'avant et l'arrière, de chaque côté du véhicule. Ils se matérialisent par des supports formés sous les bas de caisse, dans lesquels le cric de bord vient se positionner.
Prendre soin de caler la roue opposée à celle qui doit être levée, en utilisant une cale, puis serrer le frein de stationnement et engager si nécessaire la première vitesse.



AVEC UN CRIC ROULEUR D'ATELIER

Il est permis de soulever le véhicule avec un cric uniquement aux points d'appui suivants :
- 1 : prise de cric sur le renfort de rigidification
- 2 : prises de cric latérales
- 3 : pont arrière.

Ne pas prendre appui sous le couvercle du pont arrière.



AVEC UN PONT ÉLÉVATEUR À DEUX COLONNES

S'il faut déposer des organes lourds du véhicule, utiliser de préférence un pont élévateur à quatre colonnes. Sur un pont élévateur à deux colonnes, après la dépose de ce type d'organes (groupe motopropulseur, train arrière, boîte de vitesses), il y a risque de basculement du véhicule. Mettre en place des sangles de sécurité.

Prendre appui sur les 4 points destinés à recevoir le cric de bord.

REMORQUAGE

Le remorquage s'effectue à l'aide d'un anneau amovible, rangé avec l'outillage de bord dans la roue de secours, qu'il faut visser au travers des boucliers, après avoir déclippé leur obturateur, situé à droite pour l'avant et l'arrière.



Positions des points d'attaches avant et arrière

Cet anneau ne doit être utilisé que pour arrimer le véhicule ou pour le remorquer sur une faible distance, à l'aide d'une barre rigide, les 4 roues au sol.
Ne pas se servir des points de remorquage pour sortir le véhicule d'un fossé ni pour soulever directement ou indirectement le véhicule.

Lors d'une panne de l'installation électrique, ne pas remorquer le véhicule. En effet, l'antivol électrique de direction ne pourra pas être déverrouillé.

Particularités de la boîte de vitesses automatique
Lors d'un remorquage avec les quatre roues au sol, il est impératif de respecter les règles suivantes :
- levier de sélecteur en position N,
- remorquer le véhicule à une vitesse inférieure à 70 km/h sur un parcours limité à 150 km maximum.

Particularités de la transmission intégrale xDrive
Ne pas remorquer un véhicule équipé de la transmission xDrive avec deux roues levées, car les roues peuvent se bloquer et la boîte de transfert peut être endommagée.
En cas de remorquage, il faut soulever entièrement le véhicule, ce qui veut dire qu'aucune roue ne doit être en contact avec la route.
Le remorquage avec les quatre roues au sol est aussi admissible, mais en tenant compte des restrictions suivantes :
- vitesse maximale : 70 km/h
- distance maximale : 150 km.

PROGRAMME D'ENTRETIEN

SYSTÈME DE MAINTENANCE

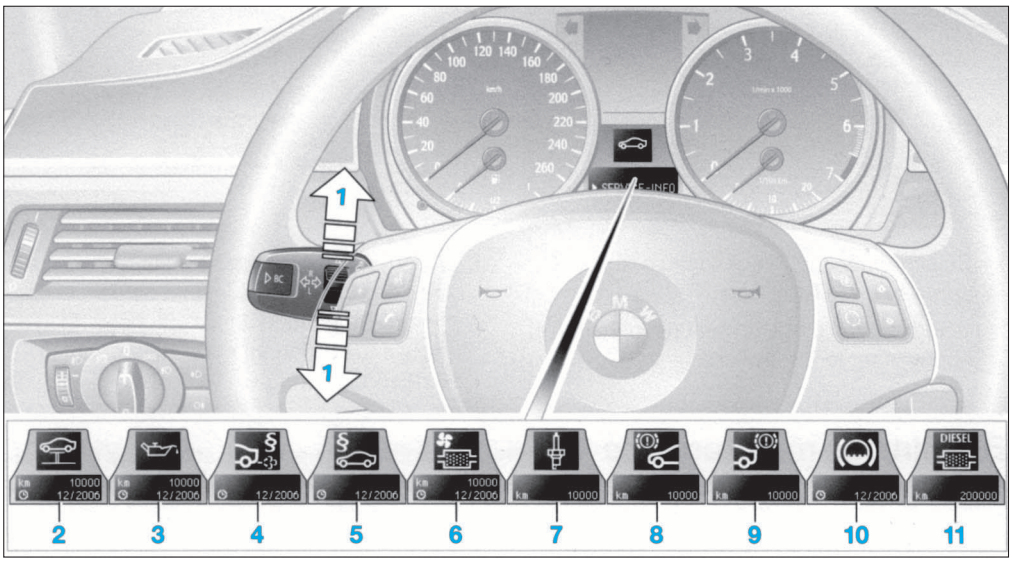
Le système de maintenance CBS (Condition Based Service) calcule les échéances d'entretien en fonction des conditions d'utilisation du véhicule et de capteurs (usure des plaquettes de frein par exemple). Il indique les besoins de maintenance actuels et à venir.
Le système de maintenance CBS permet de planifier les opérations d'entretien suivantes :
- huile moteur
- filtre à particules diesel *
- filtre à air d'habitacle *
- plaquettes de frein avant
- plaquettes de frein arrière
- contrôle véhicule
- liquide de frein
- inspection légale du véhicule
- contrôle antipollution légal *

* Opérations d'entretien supprimées pour les véhicules produits à partir du 09/2006. Les véhicules produits avant cette échéance ne sont pas concernés par la modification.
La fonction "filtre à air d'habitacle" est maintenant couplée à la fonction "huile moteur".
La fonction "contrôle antipollution" peut être réactivé par le système de diagnostic BMW.

Intervalles maxi

Opération	Intervalle	Valeur de base en km / mois
Huile moteur	flexible	30 000 / 24
Filtre à particules diesel	flexible	200 000 / –
Filtre à air d'habitacle	flexible	45 000 / 24
Plaquettes de frein avant	flexible	40 000 / –
Plaquettes de frein arrière	flexible	50 000 / –
Contrôle véhicule	fixe	60 000 / 48
Liquide de frein	fixe	– / 24
Inspection légale du véhicule	fixe	programmable
Contrôle antipollution légal	fixe	programmable

La référence temporelle pour les opérations de maintenance en fonction du temps est la date de bord. Il faut donc s'assurer que la date soit toujours correctement réglée.



1. Touche de sélection
2. Besoins de maintenance
3. Huile moteur
4. Contrôle des gaz d'échappement
5. Contrôle véhicule
6. Filtre à air d'habitacle
7. Bougies d'allumage
8. Plaquettes de frein AV
9. Plaquettes de frein AR
10. Liquide de frein
11. Filtre à particules Diesel.

L'ordre des maintenances affichées varie en fonction des échéances.

OPÉRATIONS DE MAINTENANCE

Les opérations de maintenance détaillées ci-après sont données à titre indicatif, car la maintenance doit être réalisée conformément au livret de service du véhicule, celui-ci faisant foi.

Huile moteur :
- vidange de l'huile moteur et remplacement de la cartouche du filtre à huile,
- contrôler le fonctionnement du frein à main,
- toutes les 3 vidanges : remplacer la cartouche du filtre à air. En cas d'utilisation en ambiance très poussiéreuse, remplacer plus souvent,
- toutes les 3 vidanges : remplacer le filtre à carburant. En cas de gazole de mauvaise qualité, remplacer plus souvent.

Freins avant :
- nettoyer les étriers et remplacer les plaquettes,
- contrôler la surface et l'épaisseur des disques. Les remplacer si nécessaire.

Freins arrière :
- nettoyer les étriers et remplacer les plaquettes,
- contrôler la surface et l'épaisseur des disques. Les remplacer si nécessaire,
- contrôler l'état, l'épaisseur des garnitures et le fonctionnement du frein à main. Les remplacer si nécessaire.

Filtre à air d'habitacle :
- remplacer le filtre à air d'habitacle.

Liquide de frein :
- remplacer le liquide de frein et purger le circuit.

Filtre à particules Diesel :
- remplacer le filtre à particules Diesel.

Contrôle véhicule :
- contrôler l'avertisseur sonore, les appels de phares et les feux de détresse,
- contrôler l'éclairage des instruments, pictogrammes et inscriptions du tableau de bord,
- contrôler la soufflante du chauffage,
- contrôler l'installation d'éclairage,
- contrôler les ceintures de sécurité : état de la sangle, fonctionnement du mécanisme d'enroulement, l'arrêt de sangle et la serrure,
- contrôler le système d'essuie-glace/lave-glace,
- contrôler l'absence de corrosion et de dommages de la carrosserie,
- contrôler les pneus : profondeur des sculptures, uniformité de l'usure de la bande de roulement, état des flancs et pression de gonflage. Initialiser l'avertisseur de crevaison,
- contrôler la batterie,
- contrôler le niveau d'huile de direction,
- contrôler le niveau et la concentration du liquide de refroidissement,
- contrôler le niveau du liquide de lave-glace,
- contrôler l'étanchéité, l'état et le positionnement correct des conduites et raccords de freins,
- contrôler la direction : absence de jeu, de dommages et de fuites,
- essai sur route des freins, de la direction, des amortisseurs et de la boîte de vitesses.

Après chaque opération, réinitialiser l'indicateur de maintenance.

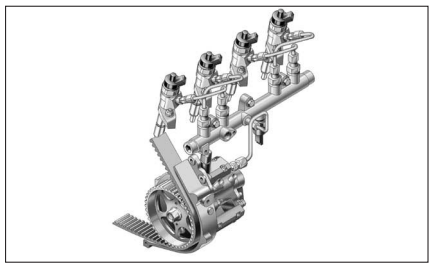
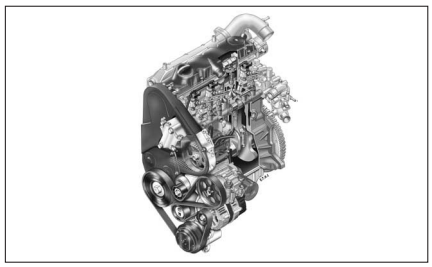
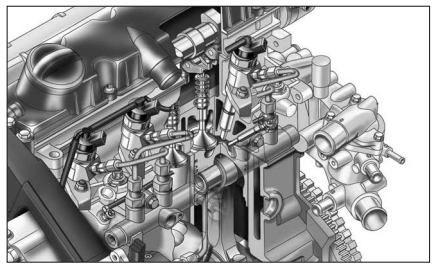
RÉINITIALISATION DE L'INDICATEUR DE MAINTENANCE

La réinitialisation d'une opération de maintenance s'effectue avec la touche de réinitialisation pour le totalisateur kilométrique journalier.

Il n'est possible d'effectuer une réinitialisation que lorsque la disponibilité des points de maintenance est inférieure à 80 %. Le blocage de la réinitialisation est affiché dans le combiné d'instruments par le texte "O. K.". Si il est malgré tout nécessaire d'effectuer une réinitialisation, il faut appeler une fonction S.A.V. dans le système de diagnostic BMW.

Effectuer la réinitialisation d'une opération de maintenance toujours après qu'elle ait été effectuée.
Lors de réinitialisation avec la touche de réinitialisation de kilométrage journalier, respecter la procédure suivante :
- mettre le contact.
- appuyer pendant environ 10 secondes sur la touche de réinitialisation de kilométrage journalier jusqu'à ce que la première opération de maintenance s'affiche sur l'afficheur à cristaux liquides.
- sélectionner l'opération de maintenance souhaitée avec la touche à bascule sur le contacteur de feux de route/d'indicateurs de changement de direction.
- pour effectuer la réinitialisation, appuyer sur la touche d'ordinateur de bord du contacteur de feux de route/d'indicateurs de changement de direction, jusqu'à ce que l'instruction "REINITIALISATION" apparaisse.
- pour confirmer la réinitialisation, appuyer un certain temps sur la touche de l'ordinateur de bord. Pendant la réinitialisation une montre s'affiche.
- Lorsque la réinitialisation est réussie, la mention "REINITIALISATION" est cochée.

Après la réinitialisation, ne pas débrancher aussitôt la batterie. Attendre jusqu'à la mise en sommeil des calculateurs.

Moteurs Diesel

CARACTÉRISTIQUES

Généralités

Moteurs Diesel 4 temps, 4 (M47) ou 6 (M57) cylindres en ligne verticaux, placé longitudinalement au dessus de l'essieu avant.
Vilebrequin à 5 (M47) ou 7 (M57) paliers et damper en bout de vilebrequin (à l'avant).
Distribution entraînée par chaînes et pignons. Elle dispose de deux arbres à cames en tête et linguets à rouleau avec poussoirs hydrauliques commandant 16 (M47) ou 24 (M57) soupapes.
Culasse en alliage d'aluminium.
Injection directe à rampe commune de deuxième génération.
Gestion moteur DDE 6 (DDE : électronique numérique diesel).
Turbocompresseur à géométrie d'admission variable à actuateur électrique.
Refroidissement de l'air comprimé par un échangeur air/air.
Filtre à particules en option sur 318d et 320d et de série sur 330d.
Sur le moteur 4 cylindres, deux arbres d'équilibrage tournant dans le sens opposé de celui du vilebrequin améliorent le comportement vibratoire du moteur.
Sur le moteur 6 cylindres, les supports moteur sont pilotés. Ils permettent deux réglages : "dur" ou "mou". Les supports moteur sont reliés à la prise de dépression par une électrovanne. Lorsque l'électrovanne est activée par le boîtier électronique DDE, elle transmet la dépression aux supports moteur qui passent alors sur le réglage "mou". Les supports moteur sont actionnés dans les conditions suivantes : faibles vitesses (inférieures à env. 60 km/h) et en dessous de régimes qui dépendent de la température du liquide de refroidissement (ces régimes sont compris entre 1000 tr/min et 1200 tr/min environ).

Appellation commerciale	318d	320d	330d
Code moteur	M47D20TU2 UL	M47D20TU2 OL	M57D30TU2
Cylindrée (cm³)	1995		2993
Nombre de cylindres	4		6
Alésage x course (mm)	84 x 90		
Rapport volumétrique	17		
Puissance maxi (kW / ch)	90 / 122	120 / 163	170 / 231
au régime de (tr/min)	4000		
Couple maxi (daN.m)	28	34	50
au régime de (tr/min)	1750 à 2000	2000 à 2750	1750 à 3000
Réduction du couple sur le 1er rapport (daN.m)	24	28	nc
Norme de dépollution	Euro 4		
Carburant	Gazole DIN EN 590		
Pot catalytique	Oui		
Filtre à particules	option		série
Turbocompresseur	à géométrie variable avec échangeur air/air		
Système d'injection	Diesel à rampe commune (1600 bars)		
Gestion moteur	DDE 603	DDE 604	DDE 626
Régime maxi continu / de coupure (tr/min)	4400 / 5000		

Culasse

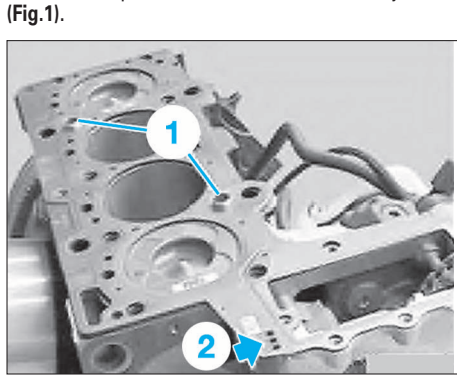
Culasse en alliage d'aluminium avec sièges et guides de soupapes rapportés.
Hauteur de culasse : 130,07 ± 0,05 mm.

Aucune rectification admise.

Largeur de palier de guidage d'arbre à cames : 19 mm.

JOINT DE CULASSE

Joint de culasse multifeuilles métalliques sans amiante monté à sec.
3 ou 4 épaisseurs sont disponibles selon le type moteur. Ces épaisseurs sont identifiables par des trous sur le bord du joint de culasse côté distribution (**Fig.1**).



1. Douilles de centrage
2. Repérage de l'épaisseur de joint.

FIG. 1

Caractéristiques du joint de culasse (M47)

Dépassement des pistons (mm)	Nombre de trous
0,72 à 0,83	1
0,84 à 0,93	2
0,94 à 1,04	3

Caractéristiques du joint de culasse (M57)

Dépassement des pistons (mm)	Nombre de trous
0,77 à 0,92	1
0,93 à 1,03	2
1,04 à 1,18	3
supérieure à 1,18	0

VIS DE CULASSE

Vis M12 à empreinte Torx mâle, au nombre de 10 sur M47 et 14 sur M57.

Ne pas réutiliser les vis de culasse.

Ordre de serrage : en "X" en débutant par les vis centrales.

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

SOUPAPES
16 (M47) ou 24 (M57) soupapes en tête commandées par les arbres à cames via des linguets à rouleaux en appuis sur des butées hydrauliques à rattrapage de jeu.
Les soupapes sont en acier.
Les joints de queue de soupape sont à coupelle intégrée.
Diamètre de la tête des soupapes : 25,9 ± 0,1 mm
Diamètre de la queue des soupapes : 5,92 ± 0,02 mm
Angle du siège de soupape : 45°
Angle de rectification extérieur : 15°
Angle de rectification intérieur : 60°
Largeur de siège de soupape d'admission : 1,2 +0,25 mm
Largeur de siège de soupape d'échappement : 1,45 +0,25 mm
∅ extérieur du siège de soupape d'admission : 27,4 +0,1 mm
∅ extérieur du siège de soupape d'échappement : 25,9 +0,1 mm

Bloc-cylindres

Alésage d'un cylindre :
- origine : 84,00 ± 0,018 mm
- réparation 1 : 84,08 ± 0,018 mm.
- réparation 2 : 84,25 ± 0,018 mm.

Ovalisation maxi admissible : 0,005 mm.
Conicité maxi admissible : 0,01 mm.
Jeu maxi admissible entre le piston et le cylindre (moteur rodé) : 0,15 mm.

Équipage mobile

VILEBREQUIN
Vilebrequin en acier forgé à 8 contrepoids et tournant sur 5 paliers (M47) ou à 12 contrepoids et tournant sur 7 paliers (M57).
Diamètre des tourillons :
- origine (marquage S1) : 59,977 à 59,971 mm
- origine (marquage S2) : 59,970 à 59,964 mm
- origine (marquage S3) : 59,964 à 59,961 mm
- réparation 1 (marquage B1) : 59,727 à 59,721 mm
- réparation 1 (marquage B2) : 59,720 à 59,714 mm
- réparation 1 (marquage B3) : 59,714 à 59,709 mm
- réparation 2 (marquage C1) : 59,477 à 59,471 mm
- réparation 2 (marquage C2) : 59,470 à 59,464 mm
- réparation 2 (marquage C3) : 59,464 à 59,459 mm.

Diamètre des manetons (-0,009 / -0,025):
- origine : 45,00 mm
- réparation 1 : 44,75 mm
- réparation 2 : 44,50 mm

Largeur palier n°2* de vilebrequin (+0,02 / +0,06) :
- origine : 25,00 mm
- réparation 1 : 25,20 mm
- réparation 2 : 25,40 mm

Jeu axial (réglé au niveau du palier n°2)* : 0,060 à 0,210 mm.
Jeu radial : 0,02 à 0,06 mm.
* Cylindre n°1 côté volant moteur.

BIELLES
Bielles en acier forgé, à section en "I".
Diamètre de la tête de bielle : 48,000 (+0,016) mm.
Diamètre du pied de bielle : 30 (+0,038 / +0,030) mm.
Écart maxi de poids entre les bielles : 4 g.

Coussinets de bielles
Jeu radial à la tête de bielle : 0,010 à 0,052 mm.

PISTONS
Pistons en alliage d'aluminium à tête intégrant une chambre de combustion, l'empreinte des soupapes et qui comporte 3 segments.
Chaque tête de piston comporte une flèche qui doit pointer vers la distribution du moteur, indiquant son sens de pose.
Jeu maxi admissible entre le piston et le cylindre (moteur rodé) : 0,15 mm.
Diamètre du piston :
- point de mesure "A" : 10 mm **(Fig.2)**
- origine : 83,955 (±0,009) mm
- réparation 1 : 84,035 (±0,009) mm
- réparation 2 : 84,205 (±0,009) mm

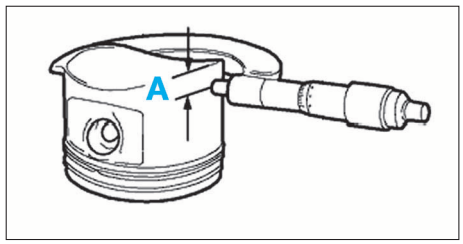


FIG. 2

Le piston et l'axe sont appairés - toujours les remplacer conjointement.

SEGMENTS
Ils sont au nombre de trois par piston **(Fig.3)**.

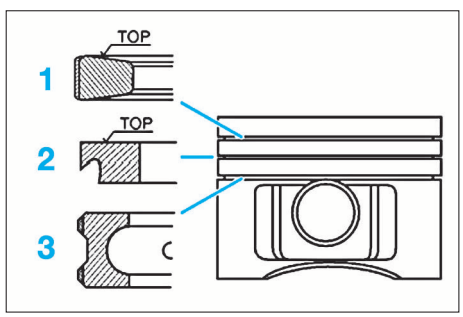


FIG. 3

Sens de montage : repère "TOP" dirigé vers le haut et tiercage à 120° (veiller à ce que les coupes ne se trouvent pas dans la zone de l'alésage de l'axe de piston).
Jeu à la coupe (mm) :
- coup de feu (repère rouge) : 0,17 à 0,30 mm.
- étanchéité (repère vert) : 0,30 à 0,45 mm
- racleur (repère jaune-vert) : 0,20 à 0,40 mm.

Jeu dans la gorge (mm) :
- coup de feu (repère rouge) : 0,12 à 0,16 mm.
- étanchéité (repère vert) : 0,07 à 0,11 mm
- racleur (repère jaune-vert) : 0,03 à 0,07 mm.

AXE DE PISTON
Axes en acier montés libres dans les pieds de bielles et dans les pistons. Ils sont immobilisés en translation par deux joncs d'arrêt.

VOLANT MOTEUR
Volant moteur bimasse fixé par 8 vis sur le vilebrequin.

Distribution

Distribution avec double arbres à cames en tête entraînée depuis le vilebrequin par chaînes et engrenage.

ARBRES À CAMES
L'arbre à cames d'admission est entraîné par la chaîne de distribution.
Un engrenage lie les deux arbres à cames.
L'arbre à cames d'échappement entraîne la pompe à vide.
Identification des arbres à cames **(Fig.4)** :
- E = admission
- A = échappement.

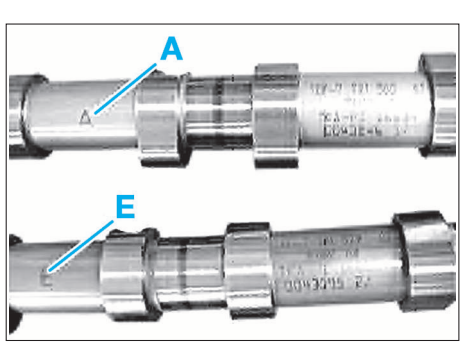


FIG. 4

Jeu axial : 0,02 à 0,15 mm.
Jeu radial : 0,04 à 0,06 mm.

Lubrification

Lubrification sous pression par pompe à huile entraînée par le vilebrequin via un engrenage (M47) ou une chaîne (M57). Le circuit comporte un clapet de décharge intégré à la pompe, un échangeur thermique eau-huile et un filtre. Des gicleurs d'huile pour le refroidissement des fonds de pistons sont logés dans le bloc-cylindres.

POMPE À HUILE

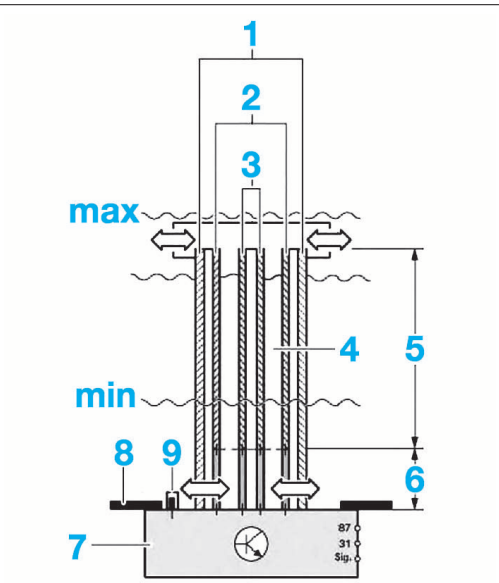
Pression d'huile (moteur chaud) :
- mini au ralenti : 1,3 bar.
- maxi : 6 bars

MANOCONTACT DE PRESSION

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

SONDE DE NIVEAU, DE TEMPÉRATURE ET DE QUALITÉ D'HUILE MOTEUR

Elle est située sur la partie inférieure du carter d'huile **(Fig.5)**.
Le capteur de qualité d'huile comprend deux condensateurs cylindriques superposés. La qualité de l'huile moteur est déterminée par le condensateur du bas plus petit. Deux tubes métalliques sont disposés l'un dans l'autre pour servir d'électrodes du condensateur. Entre ces électrodes se trouve l'huile moteur qui sert de milieu électriquement non conducteur (diélectrique). La propriété électrique de l'huile moteur varie au fur et à mesure de l'usure et de la dégradation des additifs du carburant. Cette variation des propriétés électriques de l'huile moteur fait varier la capacité du condensateur. Cette valeur de capacité est analysée par l'électronique de traitement intégrée pour fournir un signal numérique. Le signal numérique du capteur sert d'information sur la qualité de l'huile moteur et est transmis à l'électronique numérique moteur. Cette valeur réelle est exploitée par le DDE pour calculer la prochaine échéance du service vidange moteur.
Le niveau d'huile est déterminé dans la partie supérieure du capteur. Cette partie du capteur se trouve à la hauteur du niveau d'huile à l'intérieur du carter d'huile. Lorsque le niveau d'huile baisse, la capacité du condensateur varie en conséquence. Cette valeur de capacité est transformée par l'électronique de traitement en un signal numérique qui est également transmis au DDE.
Une sonde de température est montée sur l'électronique de traitement pour mesurer la température d'huile du moteur.
Le niveau d'huile, la température d'huile du moteur et la qualité de l'huile moteur sont détectés en continu dès que le contact est mis.



1. Boîtier
2. Tube extérieur
3. Tube intérieur
4. Huile moteur
5. Plage de mesure du niveau d'huile
6. Plage de mesure de l'état de l'huile moteur
7. Électronique d'analyse
8. Carter d'huile
9. Sonde de température.

FIG. 5

Refroidissement

Refroidissement par circulation forcée de liquide antigel en circuit hermétique et sous pression. Le circuit comporte principalement une pompe à eau, un radiateur de refroidissement et un autre de chauffage, un vase d'expansion, un thermostat, un échangeur huile/eau et un motoventilateur commandé par le calculateur de gestion moteur.
Indicateur de température au combiné d'instruments.

POMPE À EAU

Pompe à eau logée à l'avant droit du bloc-cylindres est entraînée par la courroie d'accessoires.

RADIATEUR

Radiateur à faisceaux horizontaux en aluminium.

VASE D'EXPANSION

Vase d'expansion en plastique fixé à l'avant du passage de roue avant gauche.
Pressurisation : 1,4 bar.

ÉCHANGEUR HUILE/EAU

Échangeur thermique en aluminium fixé sur le support du filtre à huile, il permet le refroidissement de l'huile par l'intermédiaire du circuit de refroidissement.

ÉCHANGEUR EAU/EGR

Il est fixé à l'avant du moteur. Il refroidi les gaz d'échappement recyclés et dérivés par la vanne EGR, afin d'abaisser la température de combustion pour diminuer la formation d'oxydes d'azote (NOx)

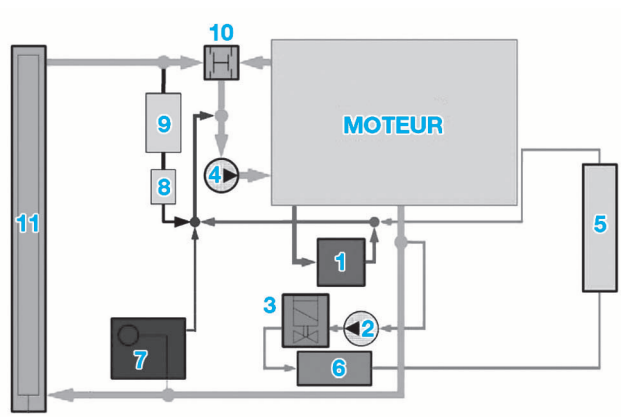
THERMOSTAT

Thermostat à élément thermodilatable fixé sur la pompe à eau. Le boîtier de thermostat n'est pas démontable.

MOTOVENTILATEUR

Montage d'un seul motoventilateur devant le radiateur.
Motoventilateur de 400 ou 600 watts (selon équipement) commandé par le calculateur de gestion moteur en fonction des informations de température d'eau et de pression du circuit de climatisation.
Le calculateur de gestion moteur DDE pilote le motoventilateur électrique au moyen d'un signal rectangulaire, avec des taux d'impulsion (= amplitude variable) compris entre 5 et 90 % et rend ainsi possible différents régimes de rotation du motoventilateur électrique. Le motoventilateur électrique possède sa propre alimentation en plus et en masse.

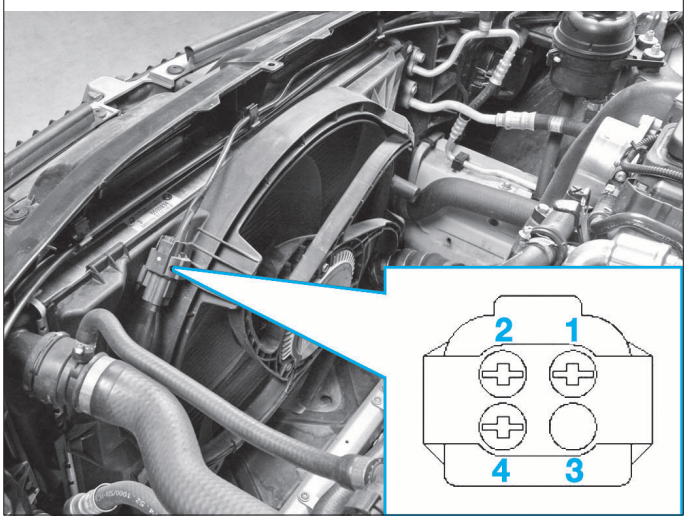
SCHÉMA DE PRINCIPE DU CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT



1. Echangeur thermique huile-eau
2. Pompe électrique additionnelle
3. Vanne d'eau (uniquement sur montage chauffage à régulation automatique IHKR et IHKA)
4. Pompe à eau
5. Radiateur de chauffage
6. Elément de chauffage additionnel électrique
7. Vase d'expansion
8. Double thermostat pour recyclage des gaz d'échappement
9. Echangeur de recyclage des gaz d'échappement
10. Thermostat principal
11. Radiateur moteur.

Contrôle des résistances du motoventilateur
Résistance du moteur (prise entre les 2 gros câbles) : 0,65 MΩ.
Résistance entre hacheur et + : 1,5 kΩ.
Résistance entre hacheur et – : 0,65 MΩ.

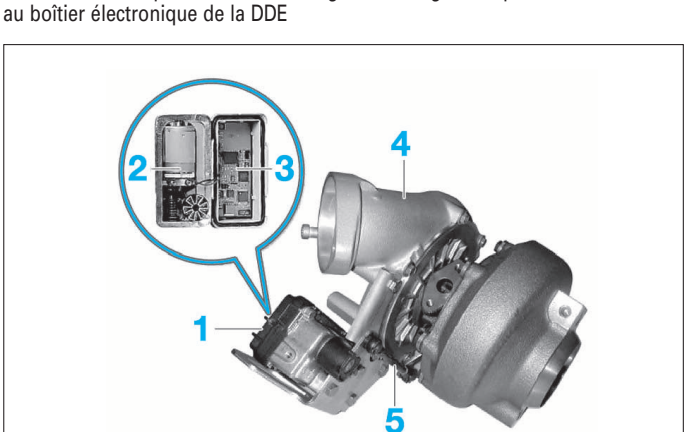
IMPLANTATION DU CONNECTEUR D'ALIMENTATION DU MOTOVENTILATEUR DE REFROIDISSEMENT MOTEUR



Alimentation en air

TURBOCOMPRESSEUR

Turbocompresseur à géométrie variable vissé sur le collecteur d'échappement. Refroidissement de l'air grâce à un échangeur air/air.
Commande de régulation de la pression par un actionneur fixé directement au turbocompresseur au moyen d'un support **(Fig.6)**. L'actionneur de pression de suralimentation fait varier l'inclinaison d'ailettes mobiles côté turbine, permettant ainsi d'augmenter ou de diminuer la pression de suralimentation.
Le boîtier électronique de la DDE fournit à l'actionneur de pression de suralimentation un signal à largeur d'impulsion modulée (rapport cyclique compris entre 10 % et 95 %). Une valeur PWM de 10 % signifie : aubes directrices ouvertes. Une valeur PMW de 95 % signifie : aubes directrices fermées. L'électronique de l'actionneur de pression de suralimentation convertit le signal PWM en angle de réglage et commande le servomoteur. Le servomoteur entraîne un engrenage à vis sans fin. L'engrenage à vis sans fin déplace les aubes directrices et modifie par conséquent aussi la pression de suralimentation. La position réglée n'est reconnue qu'indirectement par le boîtier électronique de la DDE, via le capteur de pression de suralimentation. L'actionneur de pression de suralimentation lui-même dispose de son autodiagnostic et signale la présence d'un défaut au boîtier électronique de la DDE



1. Actionneur de pression de suralimentation à servomoteur électrique
2. Servomoteur
3. Électronique
4. Turbocompresseur
5. Levier de réglage.

FIG. 6

Le turbocompresseur est lubrifié par le circuit correspondant du moteur.

Alimentation en carburant

Circuit d'alimentation en carburant constitué principalement d'une pompe à carburant électrique, d'un filtre à carburant, d'une pompe d'alimentation haute pression, d'une rampe d'alimentation haute pression, d'injecteurs et d'un capteur haute pression.

RÉSERVOIR

Réservoir en matière plastique fixé sous la caisse, en avant de l'essieu arrière.
Mise à l'air via le filtre à charbon actif vers le circuit d'admission d'air.
Capacité : 61 litres.
Réserve : 6,5 litres.
Préconisation : gazole.

JAUGE À CARBURANT

Deux jauges à carburant placées respectivement côté gauche et côté droit du réservoir.
Résistance au niveau de la borne :
- réservoir vide : 59 Ω
- réservoir plein : 992 Ω.

POMPE À CARBURANT

Pompe électrique immergée dans le réservoir.
Pression en sortie de pompe :
- mini : 3,5 bars
- de service : 4,5 bars
- maxi : 7 bars.

Pression de retour de carburant :
- mini : 0,2 bar
- maxi : 0,8 bar.

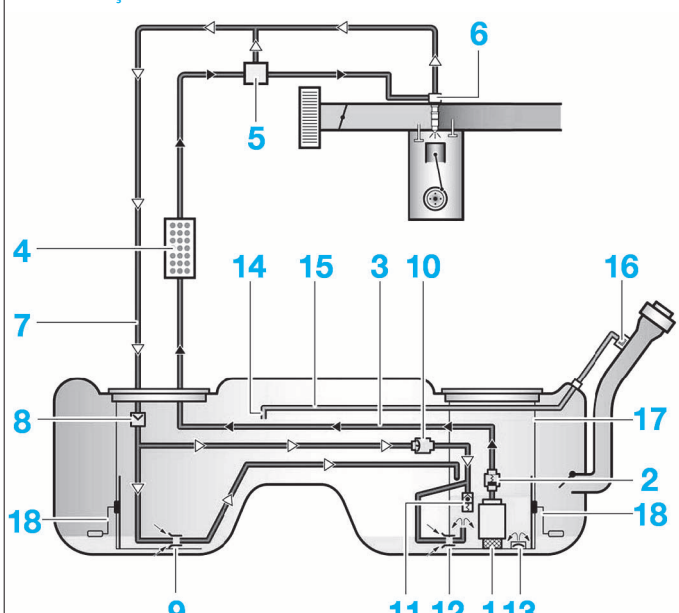
FILTRE À CARBURANT

Le filtre est placé sur le tuyau d'alimentation en carburant, sous la caisse.

RÉCHAUFFEUR DE CARBURANT

Réchauffeur électrique situé contre le filtre à carburant.
Il est alimenté électriquement pour des températures basses qui risqueraient de figer le carburant, et assure ainsi le réchauffage du carburant. Il comporte un contacteur qui interrompt sa mise à la masse lorsque le carburant atteint sa température.
Tension d'alimentation : 12 volts.

APERÇU DU SYSTÈME D'ALIMENTATION EN CARBURANT



1. Pompe électrique à carburant (EKP)
2. Clapet antiretour
3. Conduite d'alimentation
4. Filtre à carburant
5. Pompe haute pression (HDP)
6. Injecteurs sur rampe commune
7. Conduite de retour
8. Clapet antiretour
9. Pompe aspirante à jet côté gauche
10. Clapet antiretour
11. Clapet de décharge
12. Pompe aspirante à jet côté droit
13. Vanne de premier remplissage
14. Tubulure de dégazage au remplissage
15. Conduite de dégazage au remplissage
16. Dégazage au remplissage
17. Pot anticavitation
18. Capteur de niveau.

Gestion moteur

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

GÉNÉRALITÉS

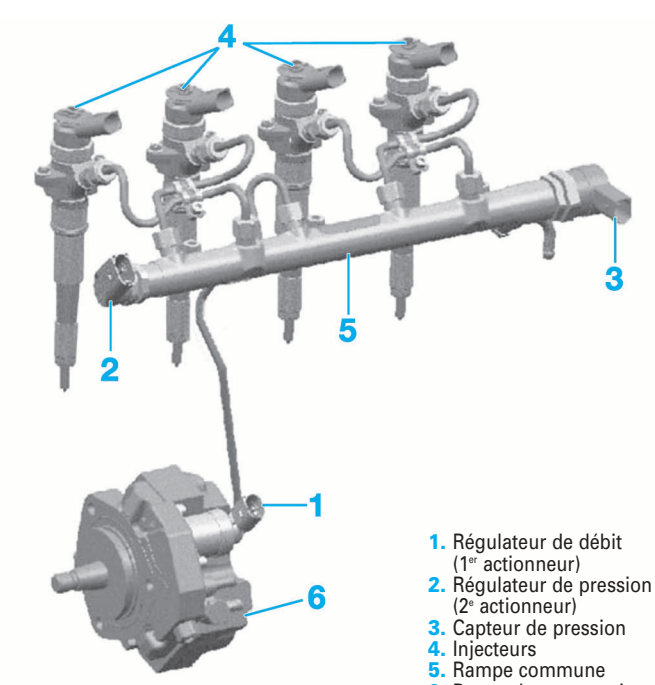
Ce chapitre traite du système Bosch DDE 6 qui équipe le moteur 4 cylindres M47 et le moteur 6 cylindres M57 montés respectivement sur les 318d, 320d et 330d. Ce système constitue le dernier développement de l'injection "common rail" Bosch conçu pour atteindre les principaux objectifs suivants :
- élévation de la pression nominale à 1600 bars pour augmenter la puissance spécifique et réduire les émissions polluantes.
- réduction de la pression minimale afin d'optimiser les caractéristiques acoustiques.
- adoption du concept de régulation à deux actionneurs pour supprimer le refroidissement du carburant.
- réduction du débit d'injection primaire pour optimiser les caractéristiques acoustiques.
- réduction des tolérances de fabrication du système pour accroître les performances de l'injection.

ALIMENTATION EN CARBURANT

Régulation à 2 actionneurs

Le concept de la régulation à deux actionneurs se compose d'un régulateur de débit de carburant en amont de la pompe haute pression et d'un régulateur de pression en aval, sur la rampe commune.
Le régulateur de débit situé du côté aspiration de la pompe haute pression est piloté par le calculateur de gestion moteur (DDE). Ce régulateur règle le débit de la pompe de telle sorte que seule la quantité de carburant requise arrive à la pompe. Cela minimise la quantité de carburant excédentaire et réduit considérablement le réchauffement du système d'alimentation.
La régulation de débit est ainsi maîtrisée en amont comme en aval de la pompe haute pression.
Ce concept à deux actionneurs présente de nombreux avantages comme :
- baisse des coûts de fabrication, étant donné la suppression du refroidisseur de carburant.
- meilleur rendement et réduction de la consommation compte tenu de la moindre puissance absorbée par la pompe haute pression.
- combustion optimale avec un moindre taux brut d'émissions.
- Le concept à deux actionneurs garantit ainsi une alimentation en carburant optimale dans toutes les conditions de service.

ALIMENTATION EN CARBURANT



1. Régulateur de débit (1er actionneur)
2. Régulateur de pression (2e actionneur)
3. Capteur de pression
4. Injecteurs
5. Rampe commune
6. Pompe haute pression.

ALIMENTATION EN AIR

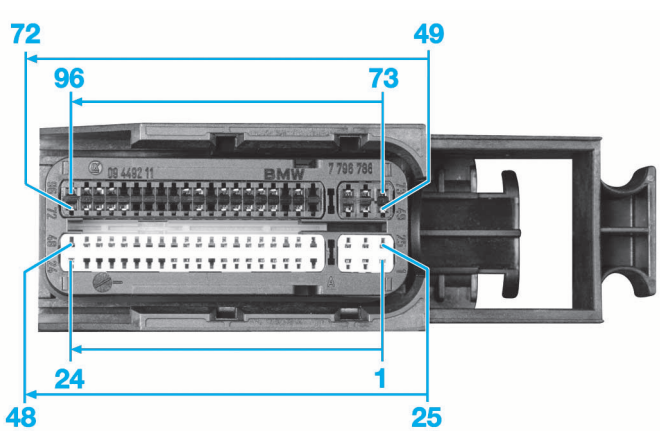
Le système d'alimentation en air est constitué de plusieurs groupes de composants chargés d'assurer une parfaite alimentation en air frais, dans toutes les conditions de fonctionnement du moteur. Tout dysfonctionnement au niveau de l'un de ces groupes de composants se traduit par une dégradation du comportement routier du véhicule (perte de puissance, dégagement de fumées noires etc.). Le test consiste en un contrôle global du système d'alimentation en air dans le but de localiser de façon précise l'origine des dysfonctionnements au niveau du (des) groupe(s) de composants incriminé(s).
Le système d'alimentation en air comprend les groupes suivants :
- capteur de pression de suralimentation.
- sonde de température de l'air d'admission.
- sonde de température d'air de suralimentation.
- débitmètre d'air.
- actionneur EGR (regroupe le clapet EGR, l'électrovanne EGR, la partie pneumatique et l'activation électrique de l'électrovanne EGR).
- actionneur de suralimentation, comprend le turbocompresseur avec système de réglage, pilotage électrique de l'actionneur de suralimentation.
- volets de turbulence.
- filtre à air, flexibles d'air, tuyaux, refroidisseur de suralimentation, système d'échappement etc...

Les dysfonctionnements possibles des volets de turbulence n'ont que très peu d'incidence sur le test du système d'alimentation en air. Le dysfonctionnement des volets de turbulence pendant la marche a les conséquences suivantes :
– les volets de turbulence restent bloqués en position fermée : manque de puissance à haut régime.
– les volets de turbulence restent bloqués en position ouverte : dégradation des émissions.

AFFECTATION DES CONNECTEURS DU CALCULATEUR

Le tableau d'affectation du connecteur à 96 voies traite à la fois le moteur 4 cylindres (M47) et le moteur 6 cylindres (M57). En effet les différences sont minimes et principalement liées au nombre différent d'injecteurs.

CONNECTEUR NOIR 96 VOIES

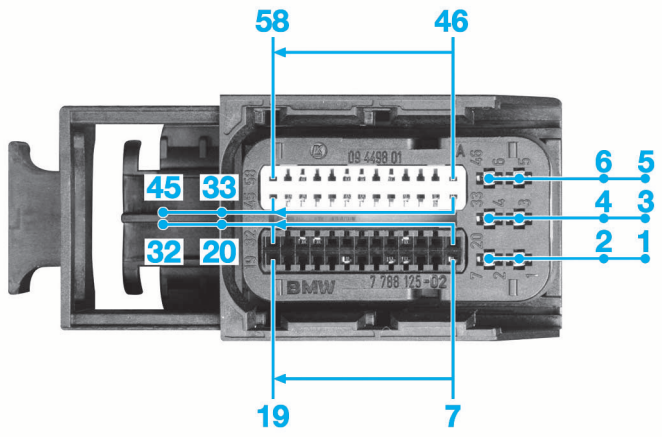


BROCHAGE DU CALCULATEUR DE GESTION MOTEUR : CONNECTEUR NOIR 96 VOIES (2411– repère A)

Voies	Affectations (4 cyl M47)	Affectations (6 cyl M57)
1	—	Alimentation injecteur 4
2	—	Alimentation injecteur 6
3	Alimentation injecteur 3	—
	—	Alimentation injecteur 5
6	Masse sonde de température d'air de suralimentation	
7	Masse sonde de température de liquide de refroidissement	
8	—	Masse sonde de température d'échappement en amont du catalyseur

9	Masse sonde de température d'échappement en amont filtre à particules	
10	Signal manocontact de pression d'huile	
11	Masse sonde de température de carburant	
12	Masse sonde Lambda avant catalyseur	
14	Masse capteur d'arbre à cames	
15	Masse capteur de vilebrequin	
16	Chauffage de sonde Lambda avant catalyseur	
24	—	Signal électrovanne d'inversion palier de suspension moteur
25	—	Masse injecteur 4
26	—	Masse injecteur 6
27	Masse injecteur 3	—
	—	Masse injecteur 5
30	Alimentation en tension du capteur de pression de rampe	
32	Alimentation en tension du capteur de pression de suralimentation	
33	Alimentation du capteur de contre-pression d'échappement	
34	Signal sonde de température d'échappement en amont du filtre à particules	
36	Signal Sonde Lambda avant catalyseur	
38	Signal de la sonde de niveau d'huile	
39	Alimentation en tension du capteur de vilebrequin	
44	Activation du relais DDE	
45	Signal de débitmètre d'air à film chaud	
46	Signal de température d'air aspiré	
47	Masse débitmètre d'air à film chaud	
49	Alimentation injecteur 1	
50	Alimentation injecteur 4	—
	—	Alimentation injecteur 3
51	Alimentation injecteur 2	
54	Signal du capteur de pression de suralimentation	
56	Signal du capteur de pression de rampe	
57	Signal sonde de température carburant	
58	—	Signal sonde de température d'échappement en amont du catalyseur
59	Signal capteur de contre-pression d'échappement	
60	Signal sonde Lambda avant catalyseur	
62	Signal capteur d'arbre à cames	
68	Interface bidirectionnelle de transmission de données (avec boîtier de préchauffage)	
69	Interface bidirectionnelle de transmission de données (avec alternateur)	
70	Masse boîtier électronique de préchauffage	
71	Signal électrovanne de régulation de débit	
72	Signal électrovanne de régulation de pression de rampe	
73	Masse injecteur 1	
74	Masse injecteur 4	—
	—	Masse injecteur 3
75	Masse injecteur 2	
78	Masse capteur de pression de rampe	
80	Masse capteur de pression de suralimentation	
81	Masse capteur de contre-pression d'échappement	
82	Signal température de liquide de refroidissement	
83	Signal de température d'air de suralimentation	
84	Signal sonde Lambda avant catalyseur	
86	Masse sonde de niveau d'huile	
87	Signal capteur de régime	
93	Signal volet régulateur de turbine	
94	Signal électrovanne de recyclage des gaz d'échappement	
95	Signal électrovanne d'inversion clapets de turbulence	
96	—	Signal papillon
Voies non utilisées sur M47 (4 cylindres) : 1, 2, 4, 5, 8, 13, 17 à 26, 28, 29, 31, 35, 37, 40 à 43, 48, 52, 53, 55, 58, 61, 63 à 67, 76, 77, 79, 85, 88 à 92 et 96		
Voies non utilisées sur M57 (6 cylindres) : 4, 5, 8, 13, 17 à 23, 28, 29, 31, 35, 37, 40 à 43, 48, 52, 53, 55, 61, 63 à 67, 76, 77, 79, 85, 88 à 92		

CONNECTEUR NOIR 58 VOIES



BROCHAGE DU CALCULATEUR DE GESTION MOTEUR : CONNECTEUR NOIR 58 VOIES (2412– repère B)

Voies	Affectations
1	Alimentation en tension appareil de commande
2	Masse
3	Alimentation en tension appareil de commande
4	Masse
5	Alimentation en tension appareil de commande
6	Masse
7	Signal d'appel borne 15
10	Signal protection électronique antidémarrage
11	Diagnostic chauffage de carburant
14	Interface bidirectionnelle de transmission de données
19	Signal ventilateur de coffret d'électronique
23	Signal test de feux de stop
29	Masse transmetteur de pédale d'accélérateur
30	Masse transmetteur de pédale d'accélérateur
33	Signal PT-CAN Low
34	Signal de démarrage
36	Signal feux de stop
39	Signal transmetteur de pédale d'accélérateur
40	Signal motoventilateur de refroidissement
43	Alimentation transmetteur de pédale d'accélérateur
44	Signal chauffage électrique d'appoint
46	Signal PT-CAN High
49	Signal vitesse de roue ARD traitée
50	Signal contacteur d'embrayage
52	Signal transmetteur de pédale d'accélérateur
53	Signal de vitesse de roue
56	Alimentation transmetteur de pédale d'accélérateur
Voies non utilisées : 8, 9, 12, 13, 15 à 18, 20 à 22, 24 à 28, 31, 32, 35, 37, 38, 41, 42, 45, 47, 48, 51, 54, 55, 57 et 58	

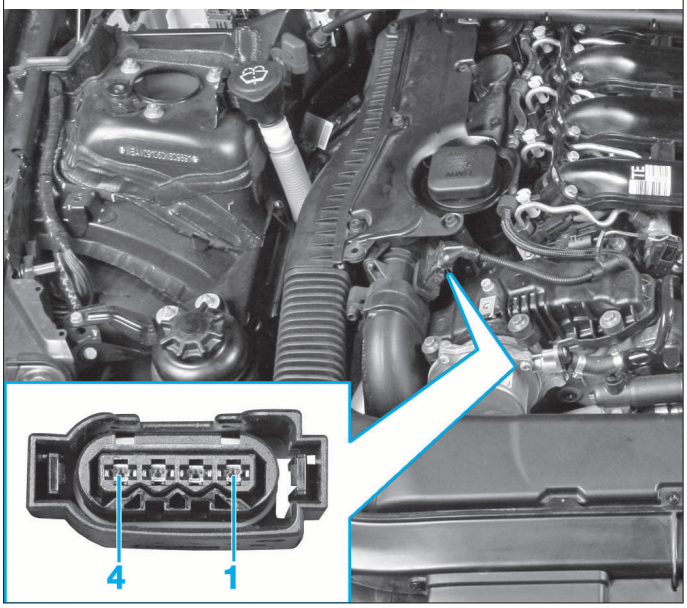
CARACTÉRISTIQUES DES ÉLÉMENTS

Débitmètre d'air

Le calculateur de gestion moteur DDE alimente en tension le débitmètre massique. Le débitmètre renvoie au calculateur DDE la valeur de la masse d'air via un signal rectangulaire d'une amplitude de 5 volts et dont la fréquence est comprise entre 1,2 et 14 kHz. Cette fréquence correspond à une période de 0,8 à 0,07 ms. Le calculateur DDE calcule la valeur de la masse d'air en mg/course à partir de la fréquence de ce signal.

La conception électronique du débitmètre ne permet pas de mesurer sa résistance.

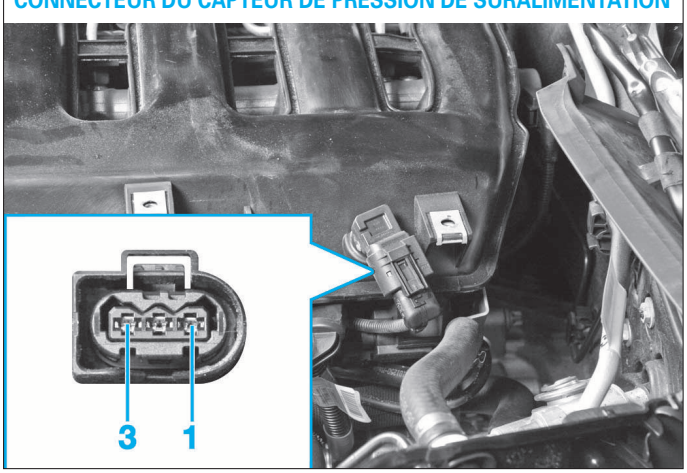
CONNECTEUR DU DÉBITMÈTRE D'AIR



Traitement des défauts
En cas de dysfonctionnement du débitmètre les symptômes constatés peuvent être :
- désactivation du recyclage des gaz d'échappement,
- désactivation de la régulation de pression de suralimentation,
- limitation du débit,
- sortie d'une valeur de consigne dépendante du régime moteur.

Capteur de pression de suralimentation
Le capteur de pression de suralimentation détecte la pression absolue (somme pression de charge et pression atmosphérique) dans le dispositif d'admission et sert de capteur de mesure pour la régulation de la pression de suralimentation. Ce capteur est monté directement sur le collecteur d'admission d'air et son étanchéité est assurée par un joint torique. Il est alimenté sous une tension de 5 volts par le calculateur de gestion moteur.
Résistances (aux bornes du calculateur) :
- Entre voies 54 et 80 : 5,9 kΩ.
- Entre voies 80 et 32 : 4 KΩ.
- Entre voies 32 et 54 : 2 KΩ.

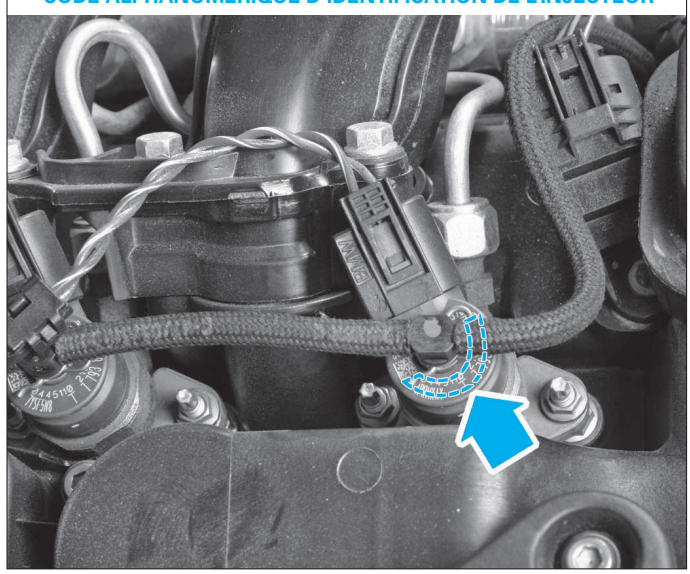
CONNECTEUR DU CAPTEUR DE PRESSION DE SURALIMENTATION



Injecteurs
En raison des tolérances qui apparaissent au cours de la fabrication des injecteurs, le débit de carburant réellement injecté diffère légèrement du débit calculé. Cet écart est déterminé par des mesures après la fabrication de chaque injecteur en plusieurs points de fonctionnement. Ces mesures permettent de générer une valeur de tarage (code) pour chaque injecteur. La composition de ce code alphanumérique dépend de la norme antipollution du moteur.
- Norme antipollution EURO 3 : 6 caractères (par exemple 78SNGT).
- Norme antipollution EURO 4 : 7 caractères (par exemple 88S66NB).

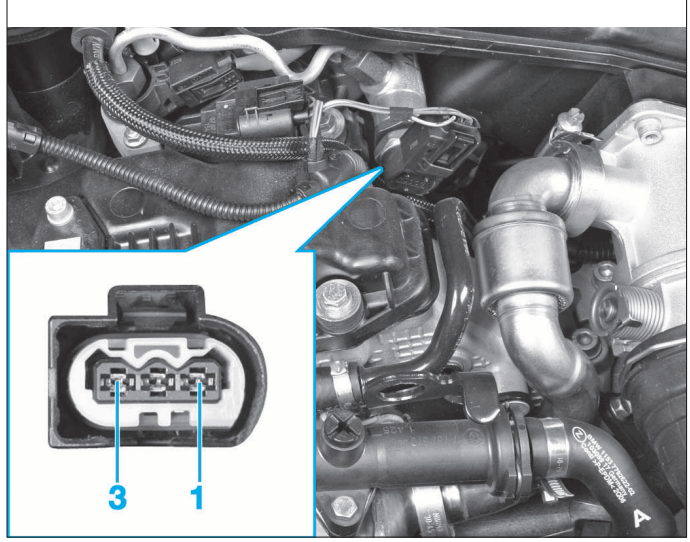
Lors du montage sur véhicule, la valeur de tarage de chaque injecteur est enregistrée dans le calculateur de gestion moteur DDE. Les valeurs de tarage sont attribuées aux différents cylindres en fonction du montage des injecteurs. Avec ces valeurs de tarage, le calculateur DDE corrige légèrement les débits d'injection calculés et réduit ainsi les écarts propres à chaque cylindre. Si des injecteurs sont échangés ou remplacés, il faut s'assurer que le code alphanumérique de chaque injecteur enregistré à l'intérieur du calculateur soit attribué au bon cylindre ou modifié selon le nouveau code du nouvel injecteur. Cette opération ne peut être réalisé qu'avec un outil de diagnostic offrant la fonction "tarage ou enregistrement des injecteurs".
Durée d'ouverture et de fermeture : 200 à 250 µs.
Intervalle mini d'actionnements : 0,8 ms.
Plage de pression : 250 à 1 600 bars.
Résistance (aux bornes de l'injecteur) : 0,3 Ω
Courant d'actionnement : 20 Ampères maxi.
Courant de maintien : 12 Ampères maxi.

CODE ALPHANUMÉRIQUE D'IDENTIFICATION DE L'INJECTEUR



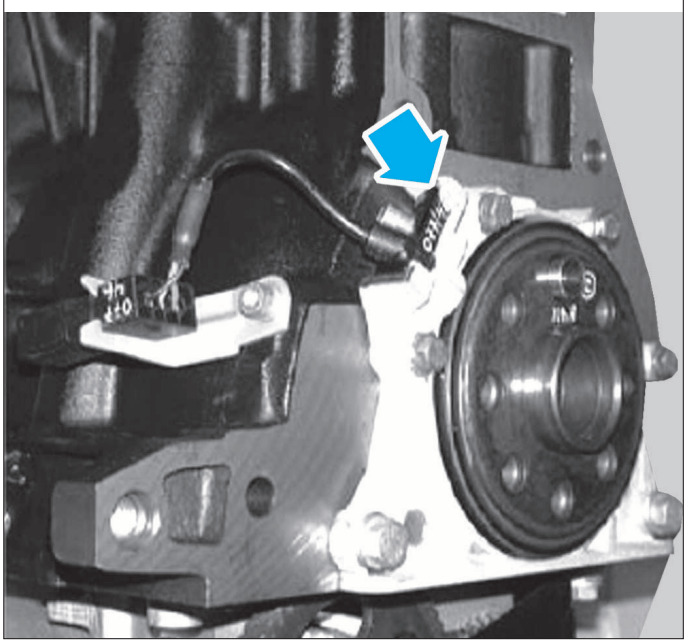
Capteur de pression de carburant dans la rampe
Les valeurs de résistance sont mesurées à froid et après une coupure moteur de 30 min.
- entre les voies 1 et 3 : 24 kΩ
- entre les voies 1 et 2 : 380 kΩ

CONNECTEUR DU CAPTEUR DE PRESSION DE CARBURANT DANS LA RAMPE



Capteur de vilebrequin
Capteur de type magnétorésistif qui se distingue par une grande précision, une grande robustesse mécanique et une insensibilité aux tolérances de montage face à un coût raisonnable. Il est intégré au couvercle support de bague d'étanchéité en bout de vilebrequin. Tout dysfonctionnement impose le remplacement intégral du couvercle.
Résistances (aux bornes du calculateur) :
- Entre voies 38 et 86 : 0,6 MΩ.
- Entre voies 38 et 14 : 420 kΩ.
- Entre voies 86 et 14 : 451 kΩ.

CAPTEUR DE VILEBREQUIN

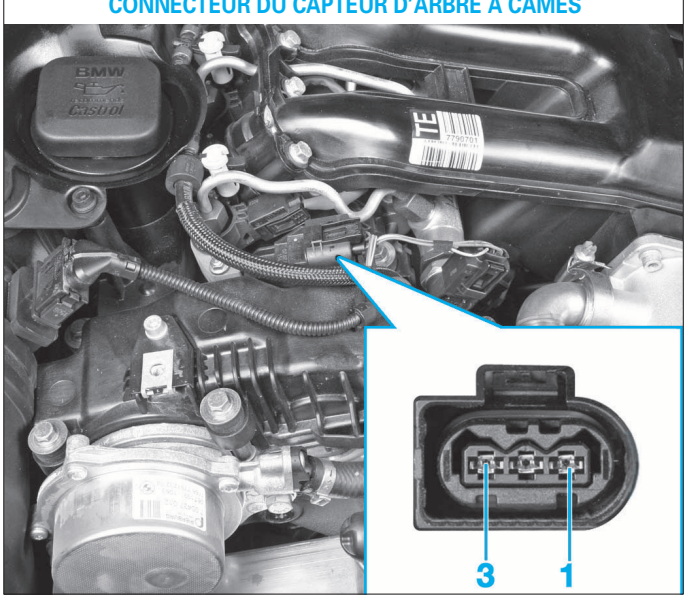


Sonde de température de liquide de refroidissement
Cette sonde est implantée sous la rampe commune d'injection à proximité de la bougie de préchauffage du dernier cylindre (côté boîte).
Résistance (aux bornes 7 et 82 du calculateur) : 2 900 Ω à 20°C

Capteur de température de carburant
Résistance (aux bornes 57 et 11 du calculateur) : 3 kΩ à 20°C

Capteur d'arbre à cames
Résistance (aux bornes du capteur) :
- Entre voies 1 et 3 : 0,8 MΩ.
- Entre voies 1 et 2 : 1,2 MΩ.
- Entre voies 2 et 3 : infinie.

CONNECTEUR DU CAPTEUR D'ARBRE À CAMES



Transmetteur de pédale d'accélérateur
La position de la pédale d'accélérateur est signalée au calculateur de gestion moteur DDE uniquement à partir des signaux électriques générés par les capteurs de position de l'accélérateur. Les capteurs de position de l'accélérateur sont intégrés dans le module d'accélérateur.

Fonctionnement
Les capteurs de pédale d'accélérateur ont trois broches chacun. Le calculateur DDE alimente les capteurs d'accélérateur à une tension de 5 volts et à la masse. Selon l'angle de rotation, ils fournissent différentes valeurs de tension au calculateur DDE. Celui-ci analyse la tension mesurée et convertit la valeur de tension en position de l'accélérateur en pourcentage.

Contrôle des tensions

PWG 1 ralenti	0,70 à 0,80 volt
PWG 2 ralenti	0,31 à 0,43 volt
PWG 1 pleine charge	3,65 à 4,10 volts
PWG 2 pleine charge	1,83 à 2,04 volts
PWG 1 point de kick-down	4,27 à 4,325 volts
PWG 2 point de kick-down	2,135 à 2,162 volts
PWG 1 butée mécanique	< 4,76 volts
PWG 2 butée mécanique	< 2,38 volts

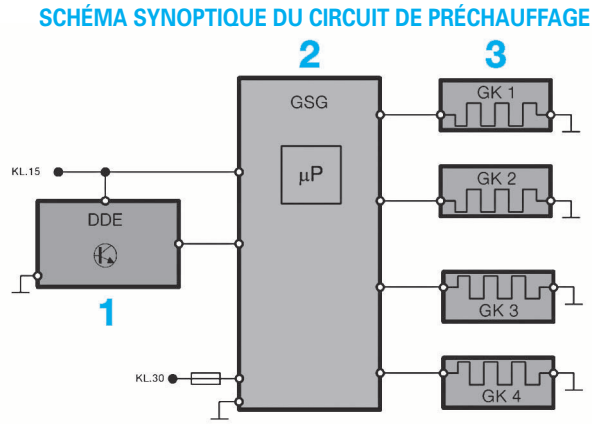
Traitement des défauts
En cas de dysfonctionnement le calculateur organise un fonctionnement réduit avec
- le débit d'injection est limité,
- la régulation de la pression de suralimentation est coupée et passe en mode commande,
- le compresseur de climatisation est désactivé,
- le régime de ralenti est relevé.

Pré-postchauffage

DESCRIPTION DU SYSTÈME

Le système de préchauffage se compose d'un boîtier électronique de bougies de préchauffage piloté par le calculateur de gestion moteur (DDE) et de bougies de préchauffage de puissance optimisée pour un démarrage rapide. Sur ce type de montage, le relais de préchauffage est supprimé. Par rapport aux bougies de préchauffage standards employées jusqu'à présent, les bougies de préchauffage pour démarrage rapide présentent l'avantage d'être conçues pour une plage de tensions de 5,3 à 7,8 volts. Au cours de la phase de préchauffage pour le démarrage, la pleine tension du réseau de bord peut même être temporairement appliquée. Les bougies de préchauffage pour démarrage rapide nécessitent env. 60 % de moins d'énergie pour atteindre une température d'env. 1 000 °C. De même, l'absorption de puissance au cours du préchauffage se trouve réduite de 60 %, ce qui soulage nettement le réseau de bord

SCHÉMA SYNOPTIQUE DU CIRCUIT DE PRÉCHAUFFAGE

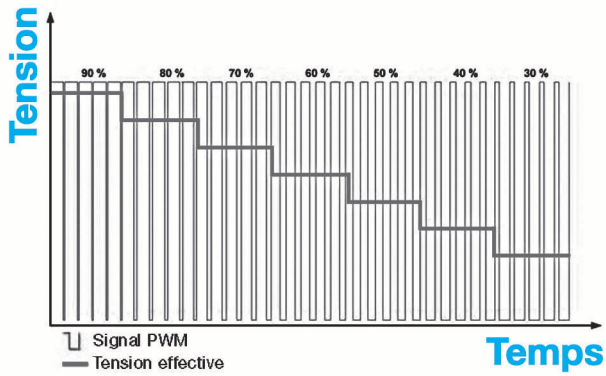


1. Calculateur de gestion moteur DDE
2. Boîtier électronique de commande des bougies
3. Bougies de préchauffage.

Les principales différences caractéristiques de ce système par rapport à ceux déjà connus peuvent être résumés ainsi :
- en fonctionnement, l'activation des bougies de préchauffage a lieu avec modulation d'amplitude d'impulsions, sur une plage de tensions de 5,3 à 7,8 volts.

- la fonction du relais de préchauffage est remplacée par des étages de sortie de puissance (Mosfet) intégrés dans le boîtier électronique de préchauffage.
- une fonction de préchauffage de secours est intégrée.
- le système utilise des bougies de préchauffage pour démarrage rapide.
- un diagnostic individuel des quatre circuits de préchauffage est possible.

SIGNAL DE COMMANDE DES BOUGIES AVEC MODULATION D'AMPLITUDE D'IMPULSIONS (PWM)

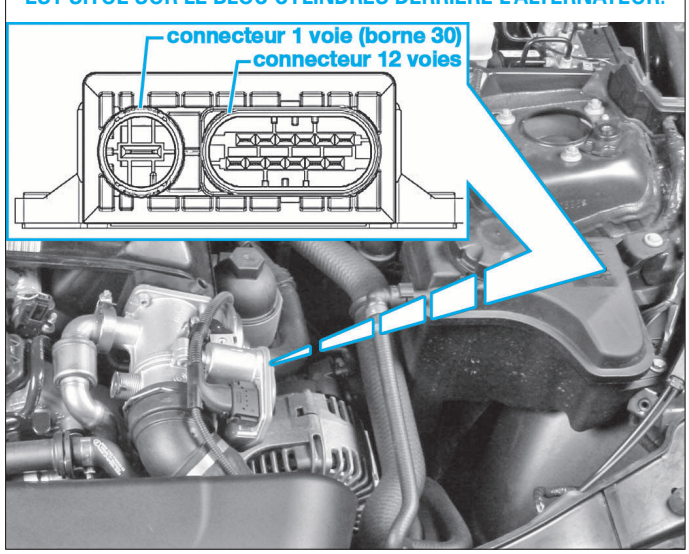


FONCTIONNEMENT

Boîtier électronique de préchauffage

Ce boîtier qu'il est possible de diagnostiquer, est monté directement sur le moteur et communique avec le calculateur de gestion moteur (DDE) via l'interface de transmission bidirectionnelle de données. Le support de circuits électroniques, de composition hybride, est raccordé aux prises du boîtier par des fils électriques. Tous les raccords électriques sont effectués par un système de connexion à fiche en deux pièces intégré dans le boîtier.

LE BOÎTIER ÉLECTRONIQUE DE PRÉCHAUFFAGE EST SITUÉ SUR LE BLOC-CYLINDRES DERRIÈRE L'ALTERNATEUR.



BROCHAGE DU BOITIER ELECTRONIQUE DE PRECHAUFFAGE	
Voies	**Affectations**
CONNECTEUR 1 VOIE	
1	Alimentation (Borne 30)
CONNECTEUR 12 VOIES	
1	Bougie de préchauffage n°1
2	Bougie de préchauffage n°2
3	Bougie de préchauffage n°3
4	Bougie de préchauffage n°4
5	Borne 15
6	Borne 31
12	Ligne de communication
Voies non utilisées : 7, 8, 9, 10 et 11	

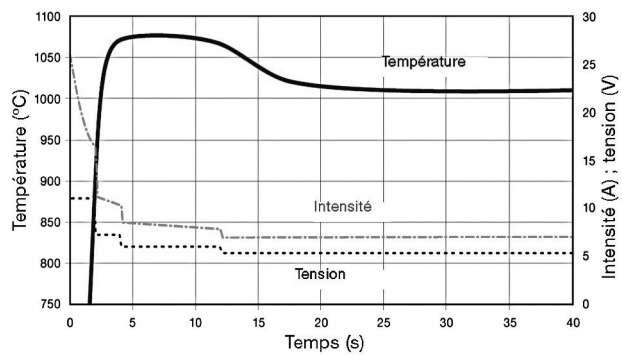
Le boîtier électronique de préchauffage est monté directement sur le moteur afin de réduire au maximum la longueur des câbles à forte intensité entre le boîtier et les bougies de préchauffage. La puissance de chauffage est déterminée en fonction de certaines conditions de service comme la température, le régime ou la charge du moteur, et le signal correspondant est transmis au boîtier électronique de préchauffage via l'interface bidirectionnel. Le boîtier répond aux exigences et, sur demande, renvoie au calculateur de gestion moteur (DDE) des messages de diagnostic et des informations sur l'état du système.

Pilotage des bougies de préchauffage

Le boîtier électronique reçoit du calculateur de gestion moteur (DDE) les demandes de préchauffage (profil d'activation) pour les diverses fonctions de préchauffage (par exemple : préchauffage de démarrage, de fonctionnement normal ou de diagnostic).

En fonctionnement cadencé, les bougies de préchauffage ne sont pas toutes commandées en même temps, mais successivement, afin d'éviter que le réseau de bord soit perturbé par ces mises en circuit ou hors circuit périodiques d'un courant de très forte intensité (jusqu'à 120 ampères).

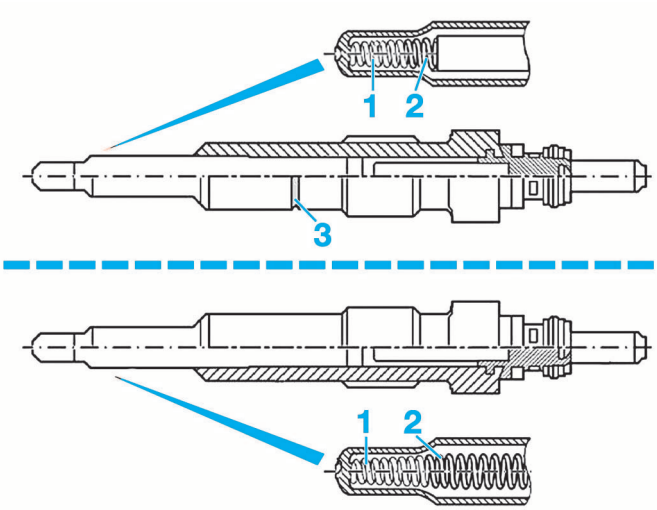
COURBES CARACTÉRISTIQUES DE FONCTIONNEMENT : ACTIVATION / TEMPÉRATURE



Bougies de préchauffage pour démarrage rapide

Les bougies de préchauffage de puissance optimisée pour un démarrage rapide se distinguent à la fois par une moindre consommation d'énergie et par un temps de réaction réduit. La réduction de la puissance nécessaire et ainsi la possibilité de fonctionner dans la plage de basse tension sont réalisées par le fait que seule la pointe du tube de la bougie (GRS) qui pénètre dans la chambre de combustion est incandescente. Pour obtenir seulement l'incandescence de la pointe du tube de ce type de bougie, la longueur des filaments de chauffage et de régulation a été nettement réduite par rapport à une bougie de préchauffage standard. Les bougies de dernière génération sont identifiables par une rainure usiné sur le corps.

CONCEPTION DES BOUGIES DE PRÉCHAUFFAGE



En haut : Bougie pour démarrage rapide - En bas : Bougie standard.
1. Filament de chauffe
2. Filament de régulation
3. Rainure d'identification.

Dépollution

RECYCLAGE DES GAZ D'ÉCHAPPEMENT (EGR)

En fonction de la condition de fonctionnement, une certaine quantité de gaz d'échappement est ramenée via la valve EGR jusqu'au circuit d'admission afin de faire diminuer les rejets de polluants. Les principaux composants de ce dispositif sont :
- la valve EGR avec sa capsule à dépression.
- le convertisseur de pression.
- le tuyau d'échappement.

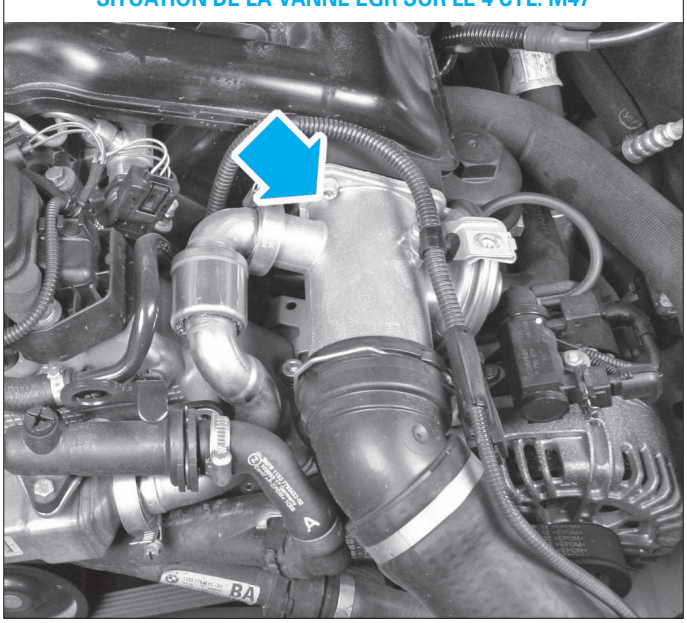
Fonctionnement

Le convertisseur de pression relie la capsule à dépression à l'alimentation en dépression. Il applique à l'entrée de la capsule une dépression qui est fonction de l'activation commandée par le calculateur de gestion moteur. Le calculateur pilote le convertisseur de pression au moyen d'un signal rectangulaire dont le rapport cyclique d'impulsions (= largeur d'impulsion variable) est compris entre 50 % et 75 %.

Régulation

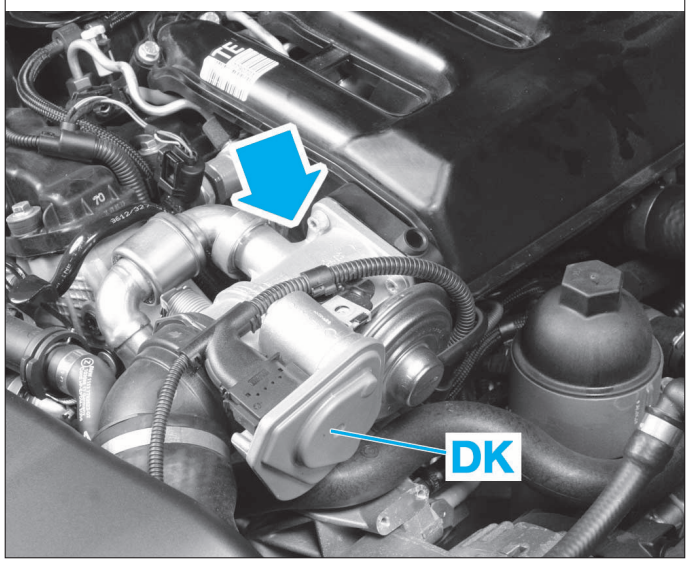
La quantité des gaz recyclés influe sur la masse de l'air frais aspiré : plus elle est grande, moins la quantité d'air frais aspiré est importante. Sachant pour chaque point de fonctionnement quelle masse d'air frais le moteur aspire quand le système EGR est inactif, la réduction de la masse d'air frais aspiré quand le système EGR est actif indique quelle est la quantité de gaz recyclés. Pendant la marche, la régulation règle le rapport cyclique du convertisseur de pression de façon à ce qu'il y ait aspiration de la masse d'air frais de consigne définie pour le point de fonctionnement concerné.
Le calculateur de gestion moteur DDE calcule à partir des grandeurs énumérées ci-dessous pour chaque point de fonctionnement une masse d'air frais de consigne :
- régime de rotation.
- débit d'injection.
- température du liquide de refroidissement.
- pression atmosphérique.
- température de l'air aspiré.
- réduction du recyclage des gaz après un fonctionnement au ralenti de plus de 5 minutes.

SITUATION DE LA VANNE EGR SUR LE 4 CYL. M47



Le calibrage du système de recyclage EGR (fonction SAV) influe également sur la consigne de recyclage EGR. Les causes à l'origine d'un dysfonctionnement du recyclage des gaz d'échappement peuvent être relevées sur le calculateur de gestion moteur. Elles peuvent également rentrées dans le cadre d'une désactivation normale et programmée du système. Les situations qui commandent cette désactivation sont :
- température du liquide de refroidissement ≤ 15°C ou ≥ 105°C.
- régime moteur ≤ 750 tr/min ou ≥ 2.800 tr/min.
- débit d'injection trop élevé (dépend du régime).
- pression atmosphérique ≤ 880 mbar.
- tension de la batterie ≤ 9 volts.
- température d'admission de l'air ≤ 25°C ou ≥ 105°C.

SITUATION DE LA VANNE EGR SUR LE 6 CYL. M57, ÉQUIPÉE DU PAPILLON DE RÉDUCTION D'AIR (DK) POUR LE FILTRE À PARTICULES



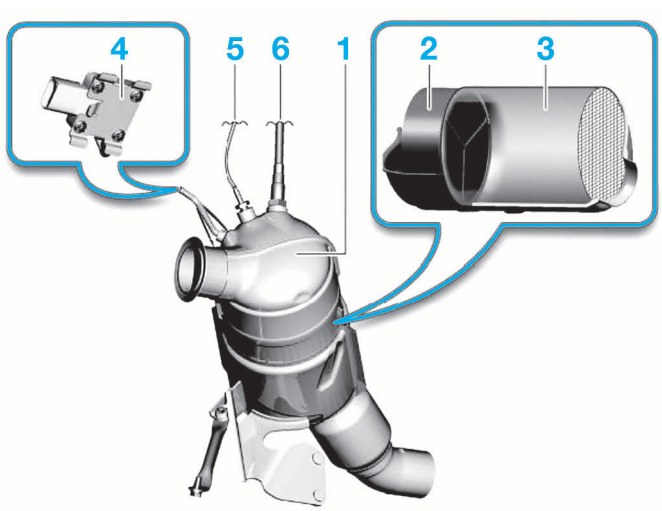
- démarrage du moteur.
- en décélération.
- moteur trop longtemps au ralenti.

FILTRE À PARTICULES

Le filtre à particules est livré en option sur le M47 et d'origine sur le M57.
Le filtre à particules est monté avec le catalyseur d'oxydation dans un même boîtier. Le boîtier est placé à proximité du moteur. La perte de température réduite entraîne :
- une consommation de carburant réduite pour la post-injection lors de la régénération cyclique que le filtre à particules exige,
- un rendement plus élevé du moteur,
- une régénération continue commençant plus tôt.

Composants électriques supplémentaires en cas d'utilisation d'un filtre à particules :
- un capteur de contre-pression d'échappement,
- une sonde de température des gaz d'échappement avant le filtre à particules (+ une après sur le M57),
- un actionneur de papillon électrique.

FILTRE À PARTICULES DIESEL (M47)



1. Carter
2. Catalyseur d'oxydation
3. Filtre à particules diesel
4. Capteur de contre-pression d'échappement
5. Sonde de température des gaz d'échappement en amont du filtre à particules diesel
6. Sonde lambda.

Le catalyseur d'oxydation consiste en un disque de céramique relativement petit. Ce catalyseur comprend une couche à base de platine pour l'oxydation.
Le filtre à particules est constitué d'un support céramique en carbure de silicium extrêmement résistant à la température. Le filtre à particules est poreux (pouvoir séparateur de particules de 50 % environ) et il est pourvu d'une couche catalytique à base de platine. Ce revêtement sert à abaisser la température d'inflammation des particules de suie.
Les gaz d'échappement traversent les canaux ouverts du catalyseur d'oxydation et pénètrent dans le filtre à particules. L'extrémité des canaux d'admission poreux du filtre à particules diesel est fermée. Chaque canal d'admission est entouré par 4 canaux d'échappement. Les particules de suie se déposent sur les parois des canaux d'admission. Les gaz d'échappement débarrassés des particules de suie passent au-dessus des parois dans les canaux d'échappement et sortent du filtre à particules.

Régénération du filtre à particules
La charge de suie du filtre à particules diesel est déterminée par la DDE via les points de fonctionnement du moteur. La régénération du filtre à particules peut être continue et/ou cyclique.

Régénération continue :
Dans les plages de fonctionnement où la température des gaz d'échappement est supérieure à la température d'inflammation de la suie (> 350 °C), les particules de suie sont transformées immédiatement. Les particules de suie se transforment ainsi en monoxyde de carbone (CO) et en dioxyde de carbone (CO_2) grâce à une oxydation lente. Le dioxyde d'azote (NO_2), présent dans les gaz d'échappement, sert d'oxydant lors de ce processus. Le dioxyde d'azote se forme à partir du monoxyde d'azote (NO) dans le catalyseur d'oxydation.
Si la température des gaz d'échappement ne suffit pas pour une transformation catalytique de la suie : Les particules de suie produites sont d'abord recueillies par le filtre à particules pour être brûlées lors de la prochaine élévation de la température des gaz d'échappement. Le montage à proximité du moteur favorise cet effet.

Régénération cyclique :
Si le style de conduite ne permet pas une régénération continue du filtre à particules diesel (par ex. mode de charge partielle constant en circulation urbaine et température des gaz d'échappement peu élevée), le système procède à une régénération ciblée. La régénération cyclique est plus rare. Ce processus est commandé par les signaux du capteur de contre-pression d'échappement et de la sonde de température des gaz d'échappement. La régénération cyclique se déroule de la même manière que la régénération continue sans aucun effet notable sur le comportement routier. La régénération s'effectue en fonction de la charge du moteur. L'admission d'air est réduite de manière ciblée (actionneur de papillon électrique) en combinaison avec 1 à 2 post-injections. La température des gaz d'échappement augmente de ce fait à 600 °C env. L'oxygène résiduel (O_2) contenu dans les gaz d'échappement permet la combustion de la suie. La durée de la régénération du filtre à particules diesel peut alors durer plusieurs minutes. L'intervalle entre les régénérations dépend des conditions d'utilisation du véhicule sur les derniers 500 kilomètres.

Couples de serrage (daN.m)

Pour les couples de serrage, se reporter aux différents "éclatés de pièces" dans les méthodes.

• Collecteur d'échappement sur culasse (écrous M8) : remplacer, enduire de pâte à base de cuivre CRC et serrer à 2.
• Vis de roues : 12.

Ingrédients

COURROIES DES ACCESSOIRES
Périodicité d'entretien : contrôle de l'usure à chaque révision.

HUILE MOTEUR
Capacité : après vidange avec échange de la cartouche filtrante : 5,5 litres (M47) – 7,5 litres (M57).
Périodicité d'entretien : vidange à chaque révision (tous les 30 000 km / 24 mois maxi).
Qualité de l'huile : SAE 0W-30 ou 5W-40, ACEA A3/B3 EC II (entièrement synthétique).
Préconisation BMW :
- Longlife-01 : pour les moteurs sans filtre à particules
- Longlife-04 : pour les moteurs avec filtre à particules.

FILTRE À HUILE
Filtre interchangeable dans un bocal vissé.
Périodicité d'entretien : remplacement à chaque vidange d'huile moteur.

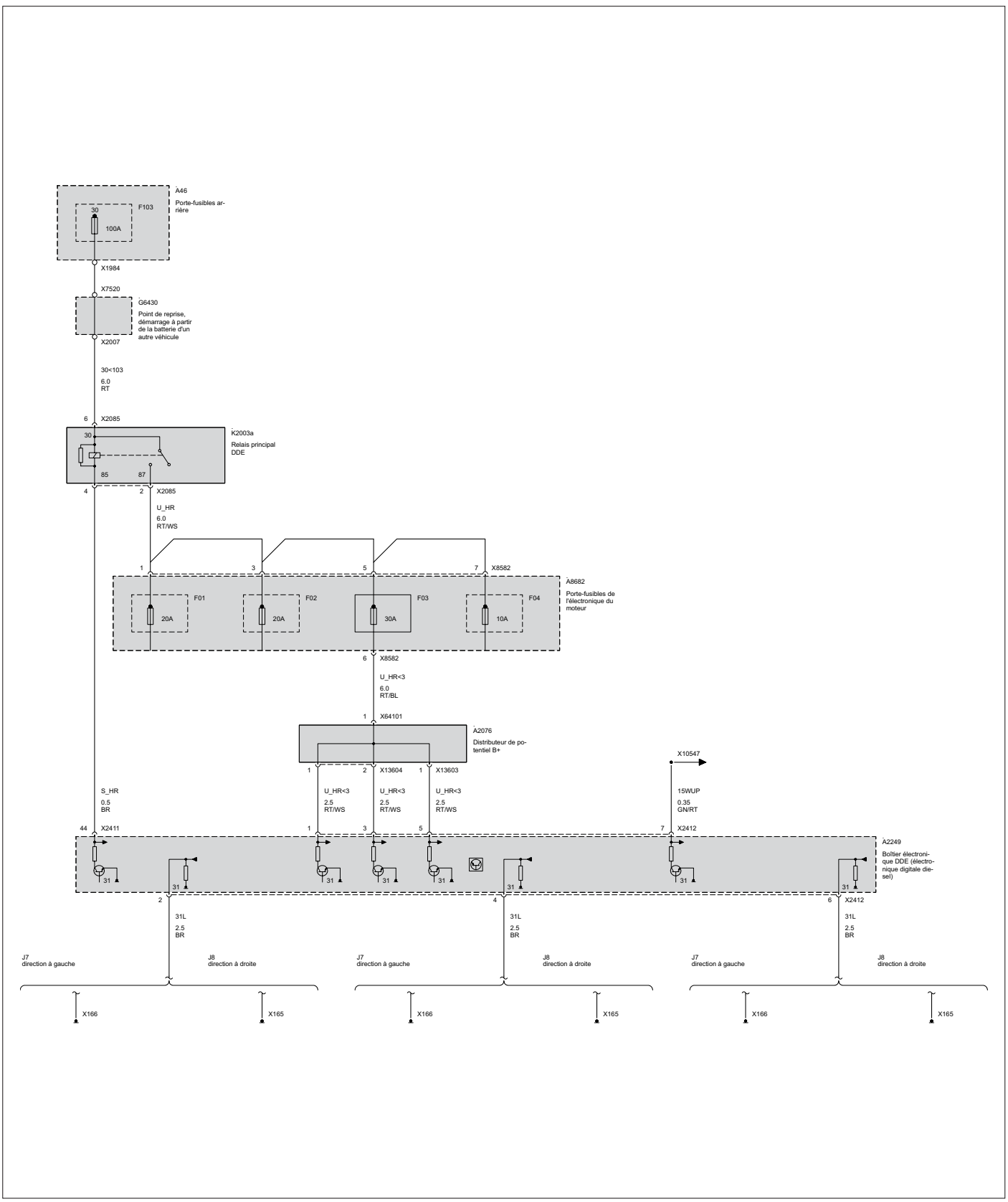
FILTRE À AIR
Filtre à air sec à élément en papier.
Périodicité d'entretien : remplacement toutes les 3 vidanges d'huile (en cas d'utilisation en ambiance très poussiéreuse, remplacer plus souvent).

FILTRE À CARBURANT
Périodicité d'entretien : remplacement toutes les 3 vidanges d'huile (en cas de gazole de mauvaise qualité, remplacer plus souvent).

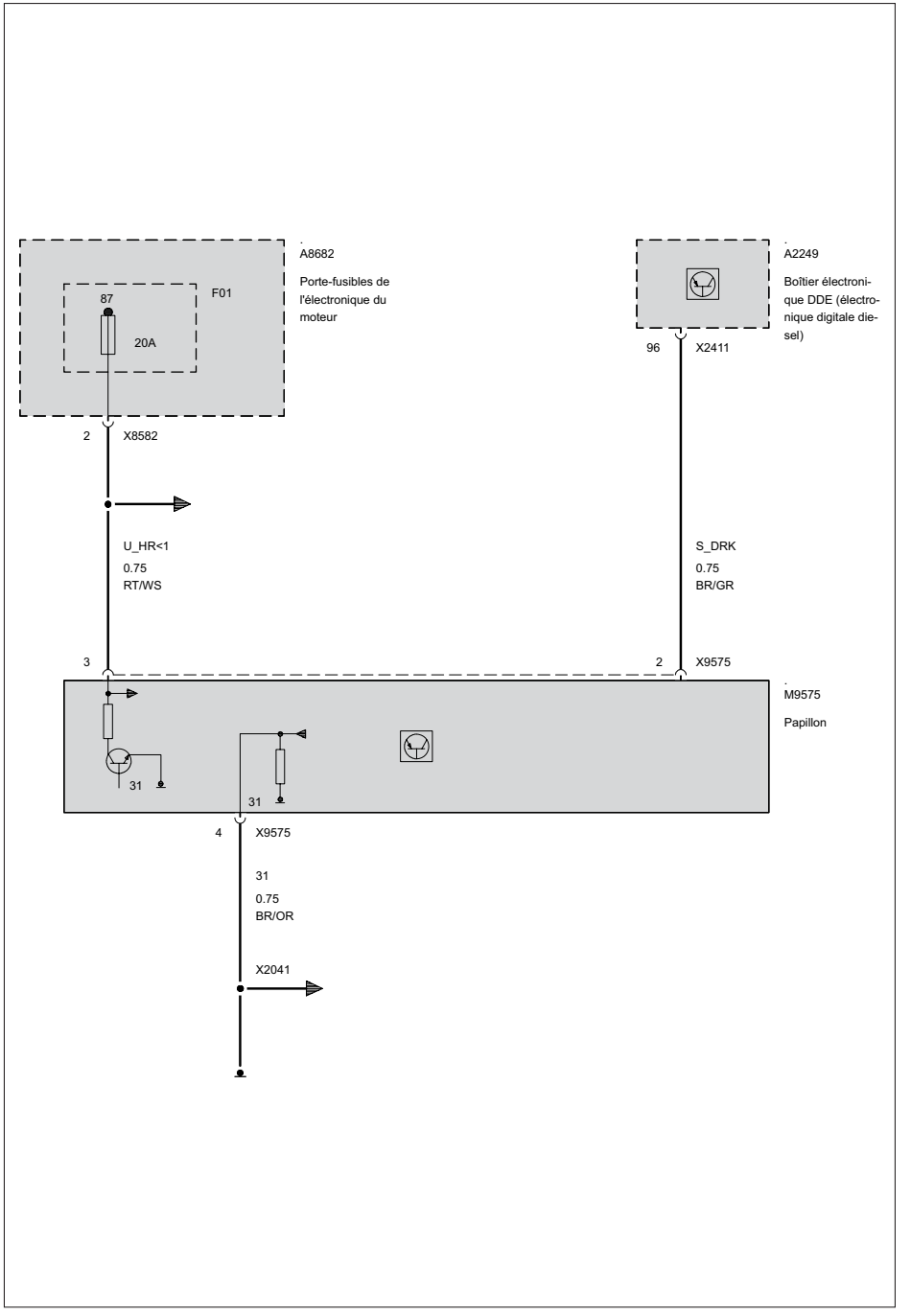
LIQUIDE DE REFROIDISSEMENT
Capacité : NC.
Niveau : vérification à chaque révision ou avant tout long parcours.
Périodicité d'entretien : pas de remplacement préconisé, liquide permanent.
Préconisation : BASF Glysantin Protect Plus G48, CASTROL Anti-freeze NF... (produits antigel et anticorrosion sans nitrites ni amines).

Schémas électriques du système de gestion moteur

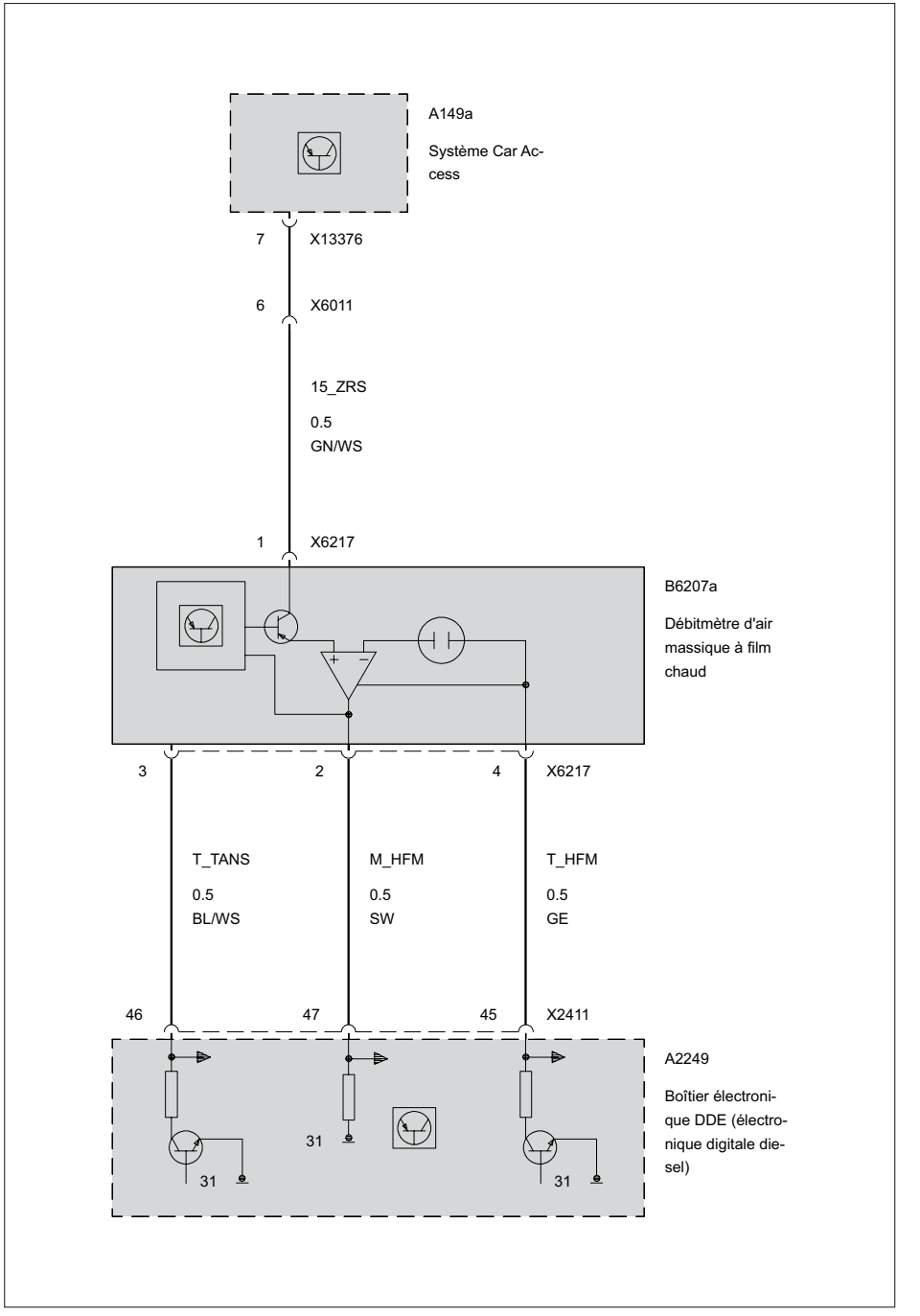
Pour l'explication de la lecture des schémas électriques et les codes couleurs, se reporter au schéma détaillé placé en tête des schémas électriques au chapitre "Equipement électrique"



ALIMENTATION DU CALCULATEUR DE GESTION MOTEUR

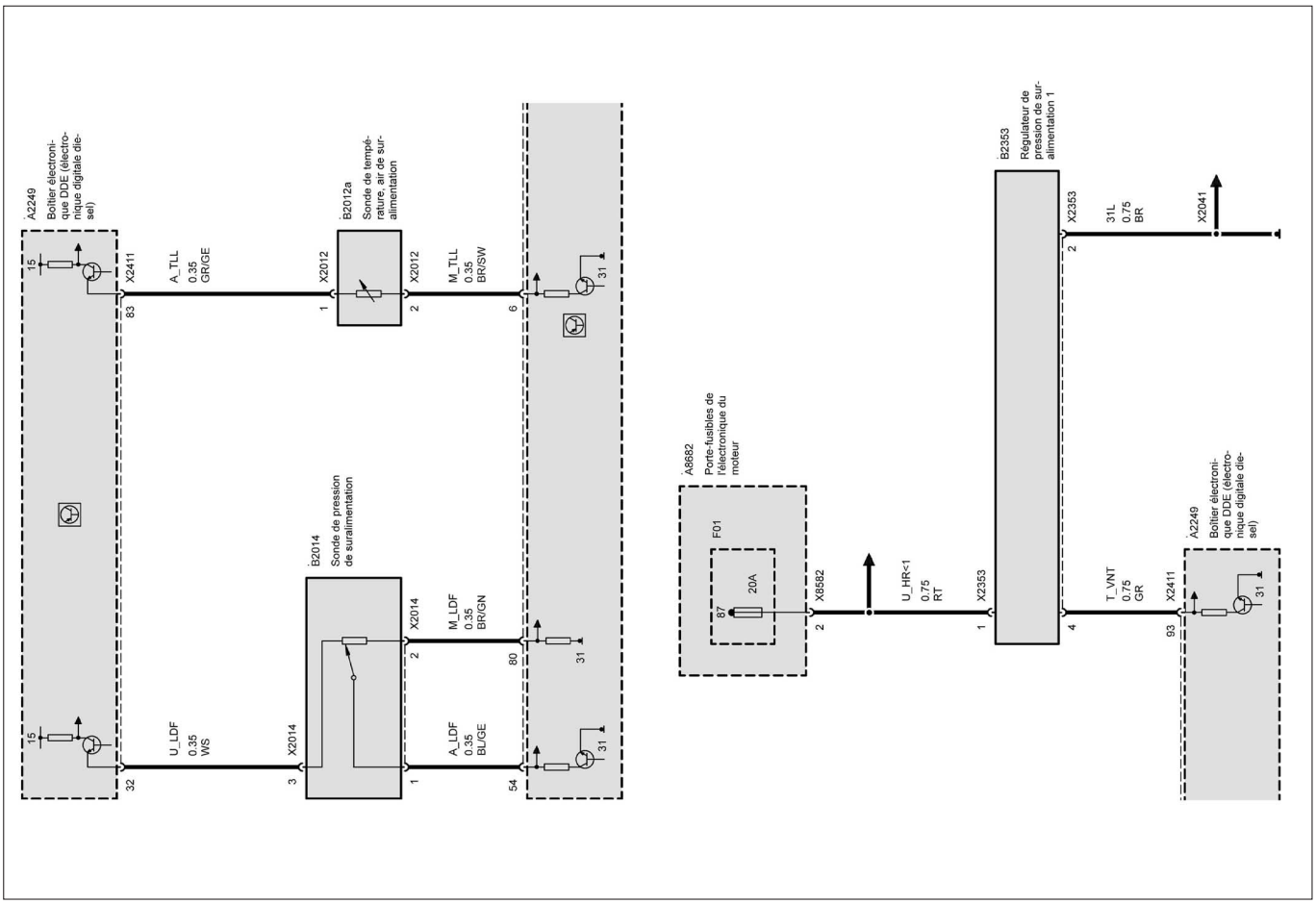


PAPILLON ÉLECTRIQUE (sur moteur avec filtre à particules)

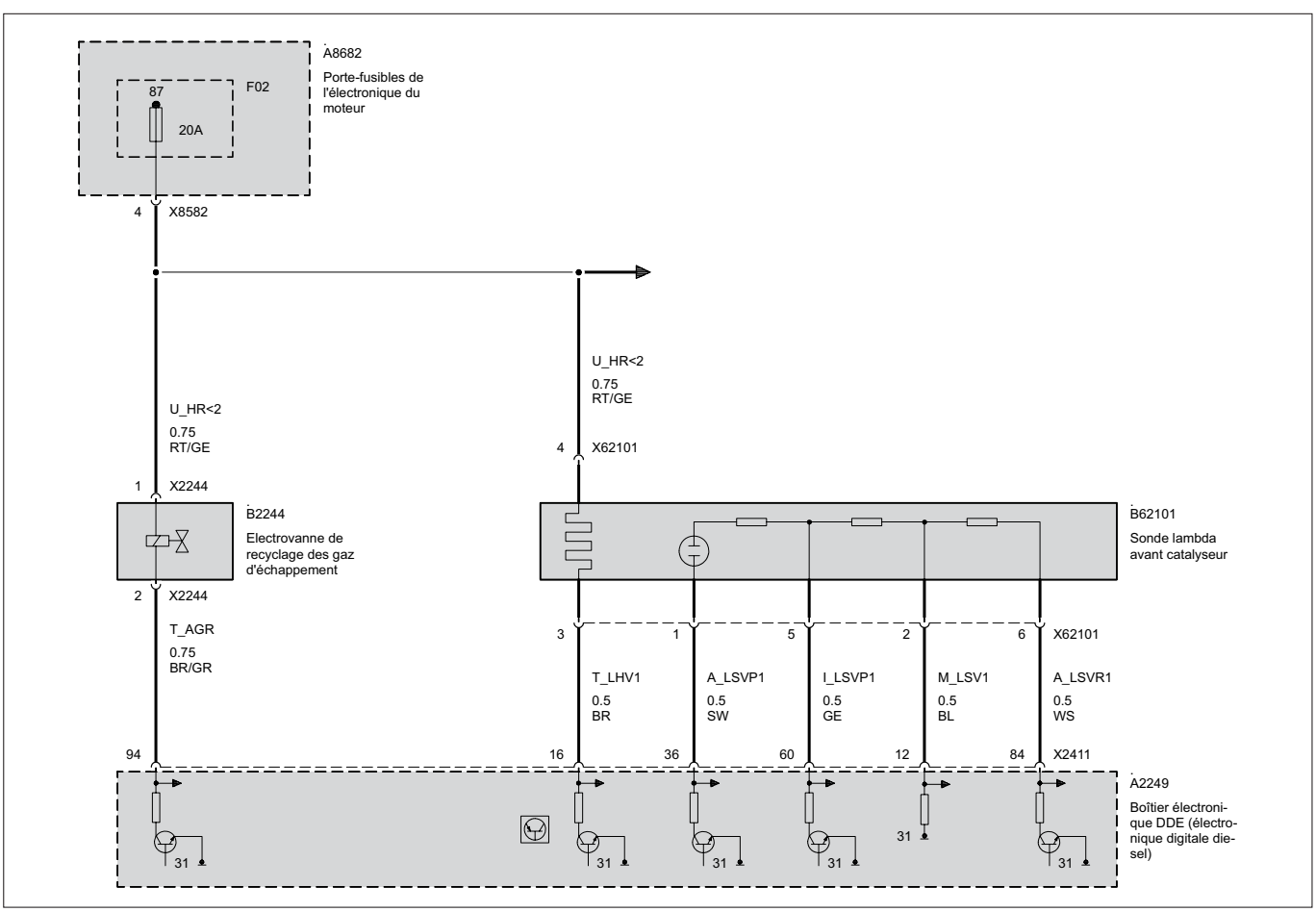


DÉBITMÈTRE D'AIR

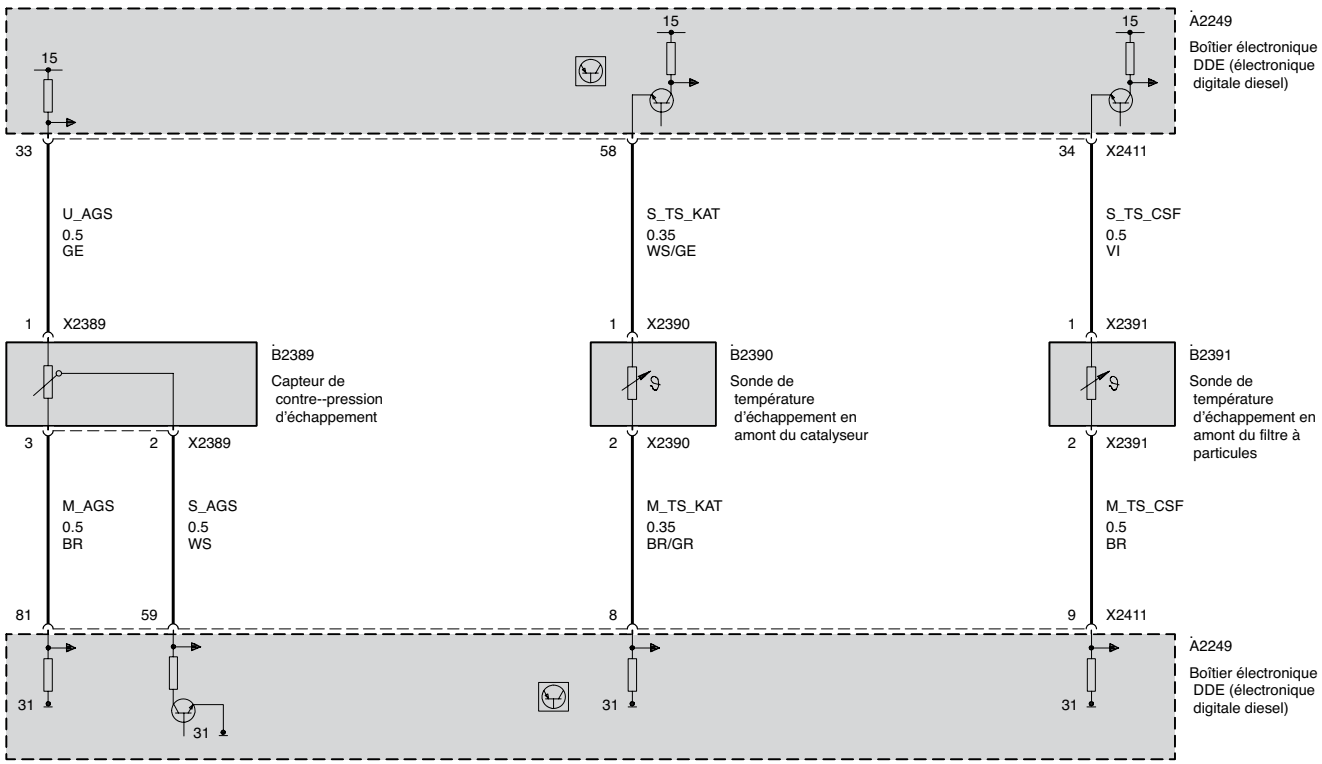
RÉGULATION DE LA PRESSION DE SURALIMENTATION



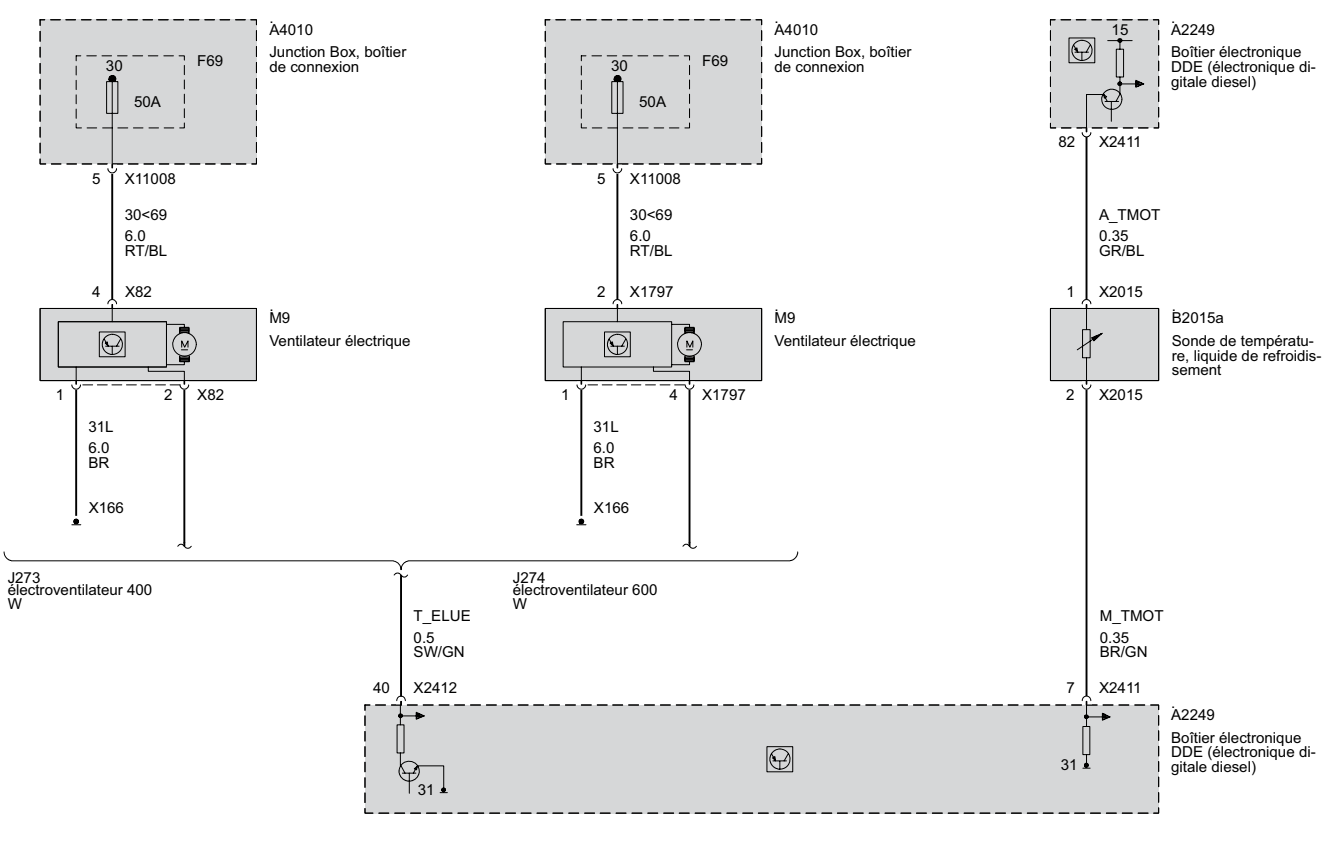
RÉGULATION DU RECYCLAGE DES GAZ D'ÉCHAPPEMENT

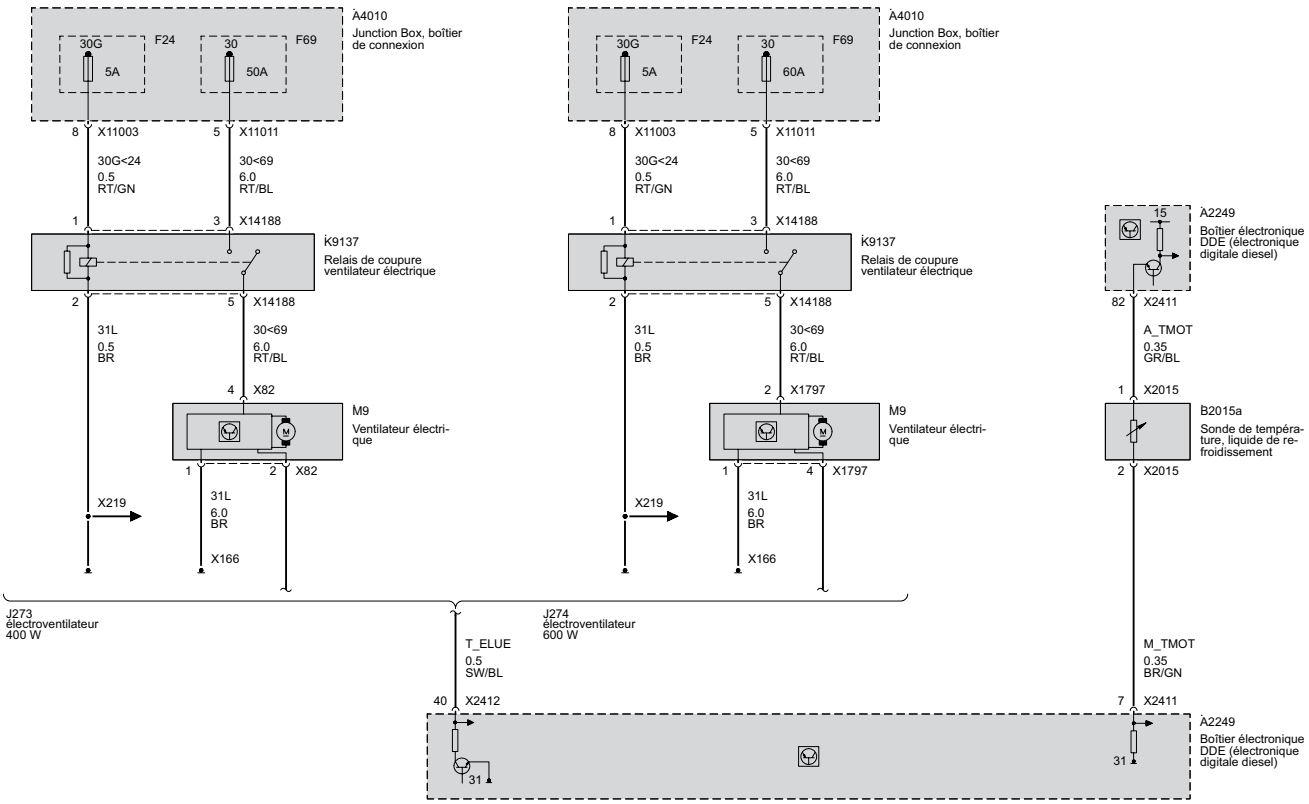


GESTION DU FILTRE À PARTICULES (B2390 uniquement sur M57)

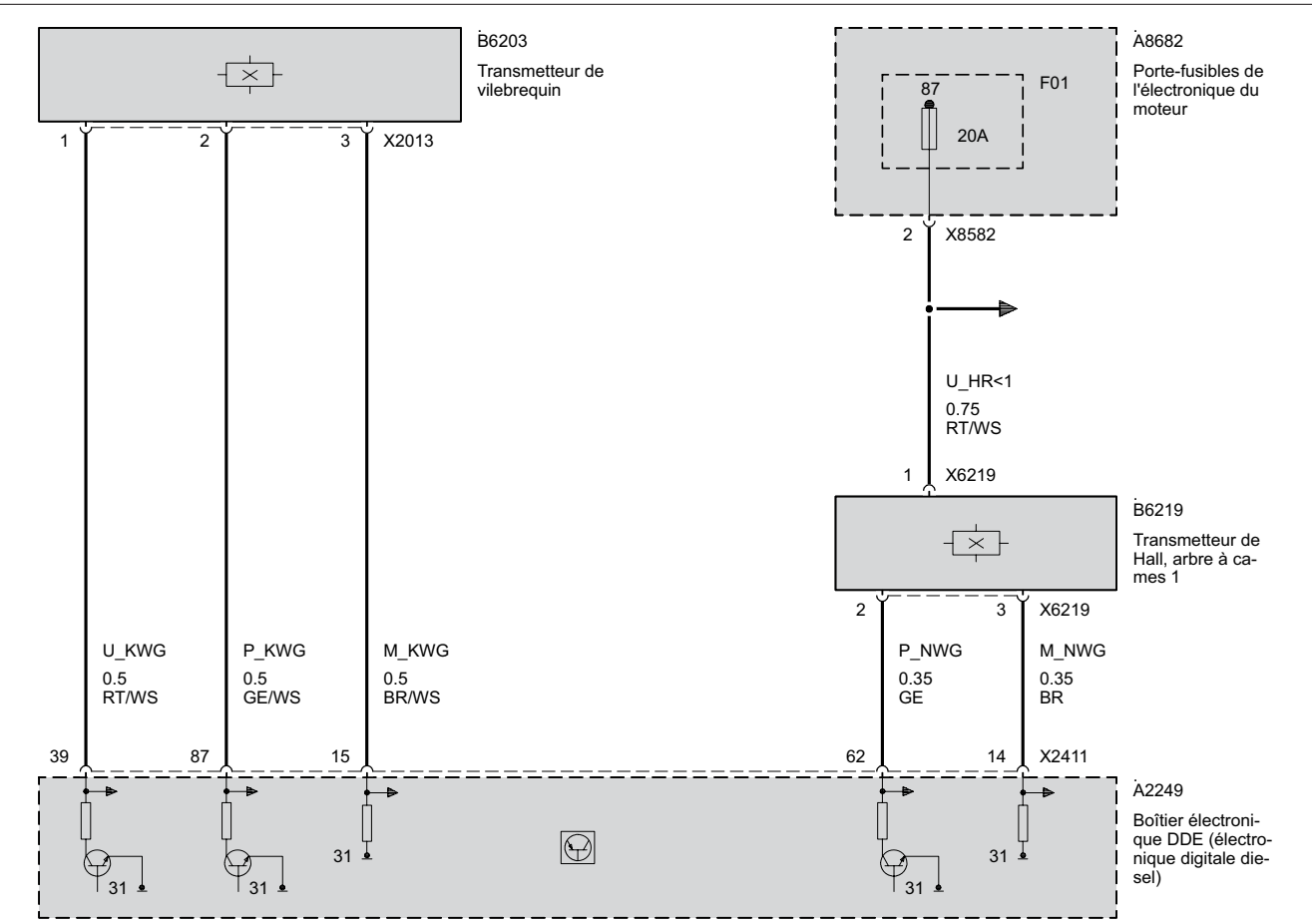


REFROIDISSEMENT MOTEUR (jusque 03/2007)



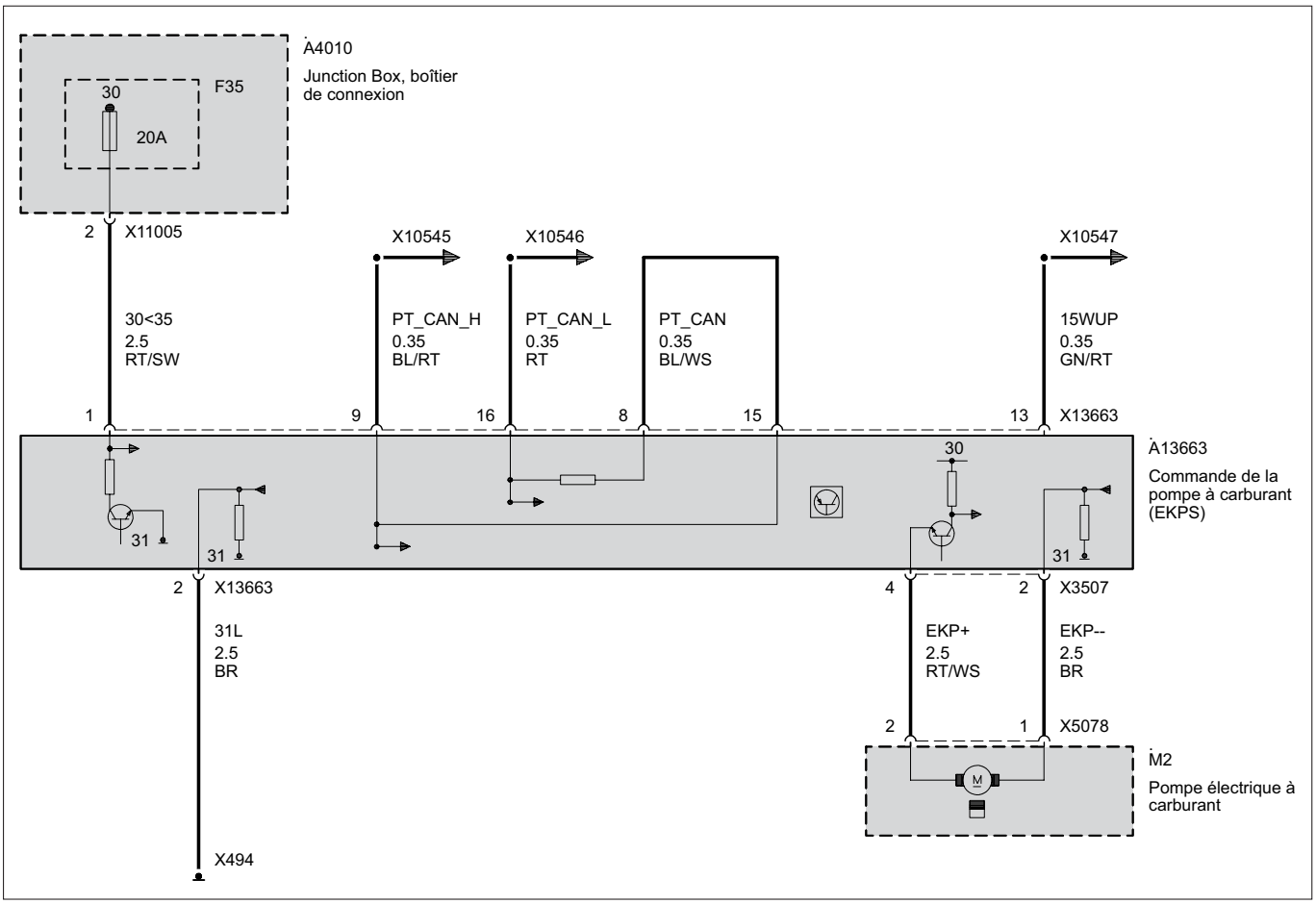


REFROIDISSEMENT MOTEUR (à partir de 03/2007)

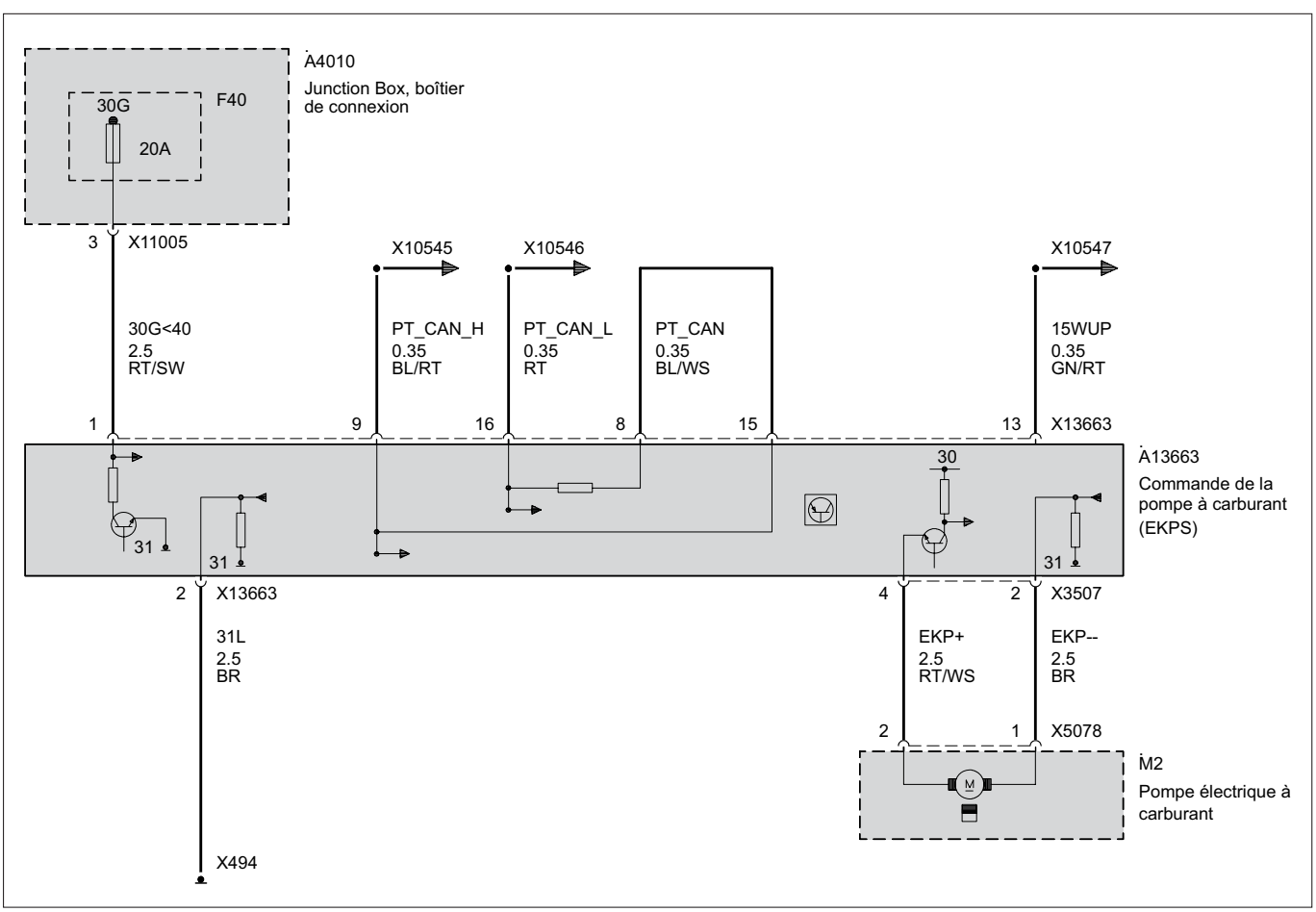


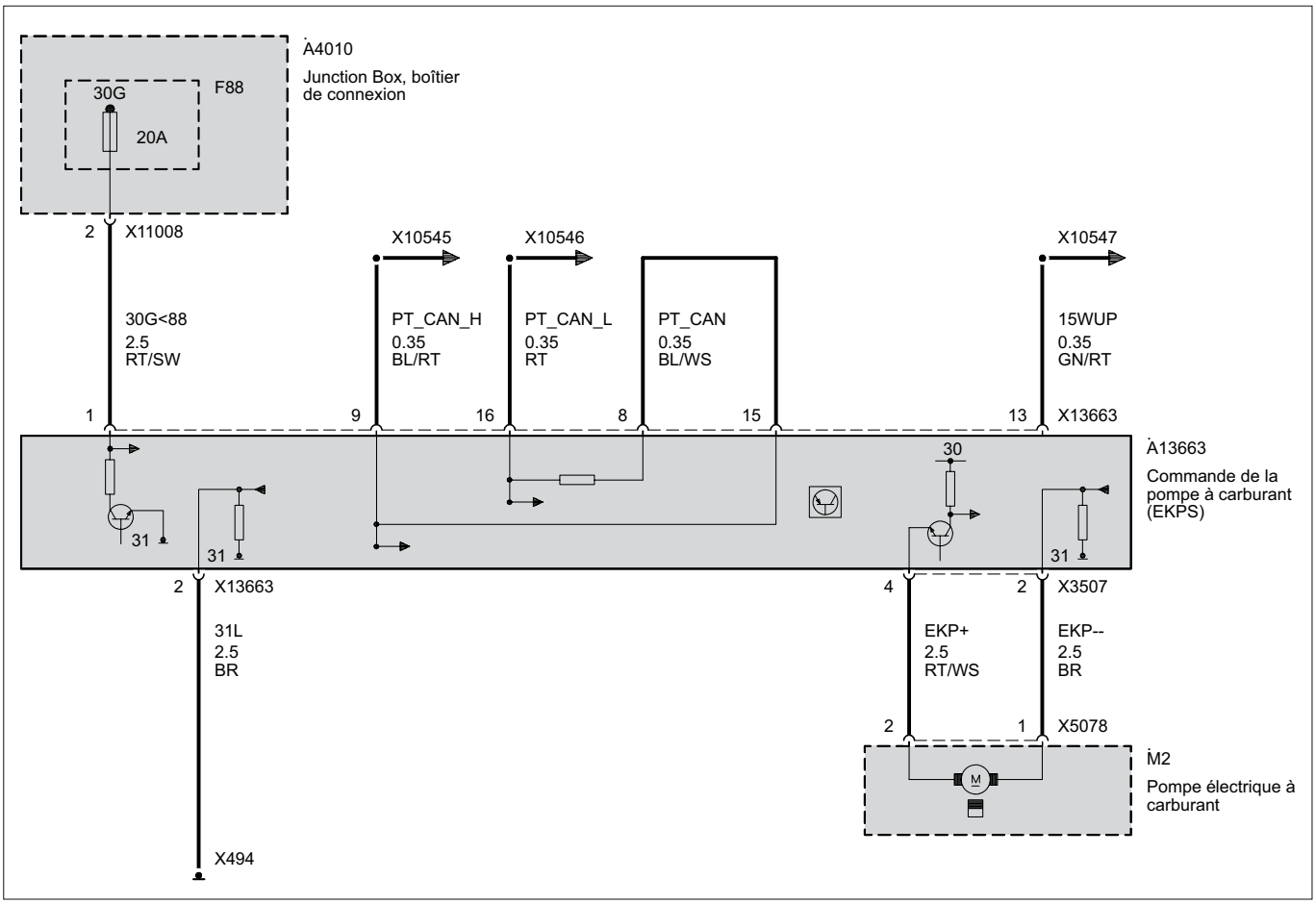
CAPTEURS DE RÉGIME ET DE POSITION MOTEUR

POMPE À CARBURANT (jusque 09/2005)

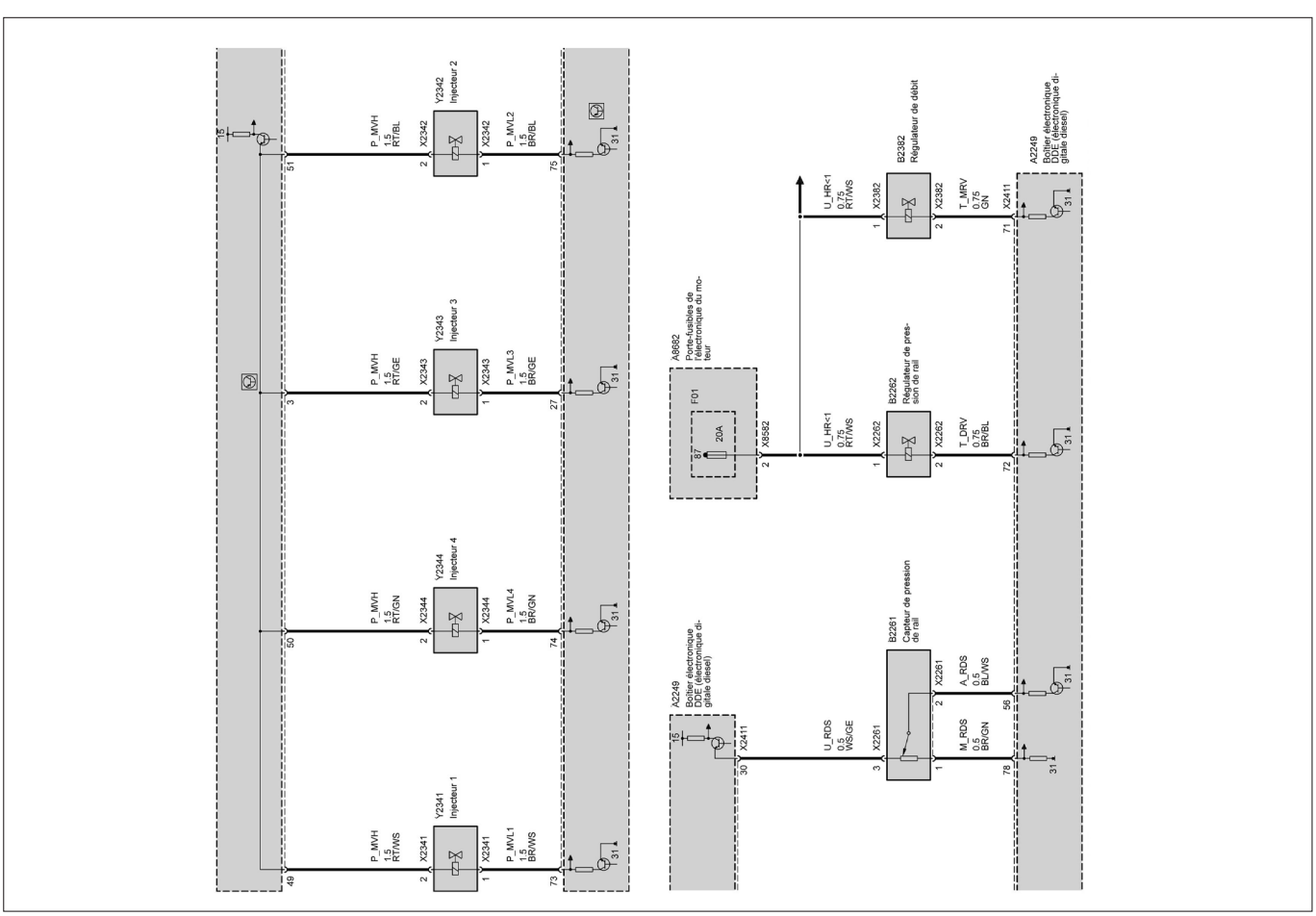


POMPE À CARBURANT (à partir de 09/2005 jusque 03/2007)



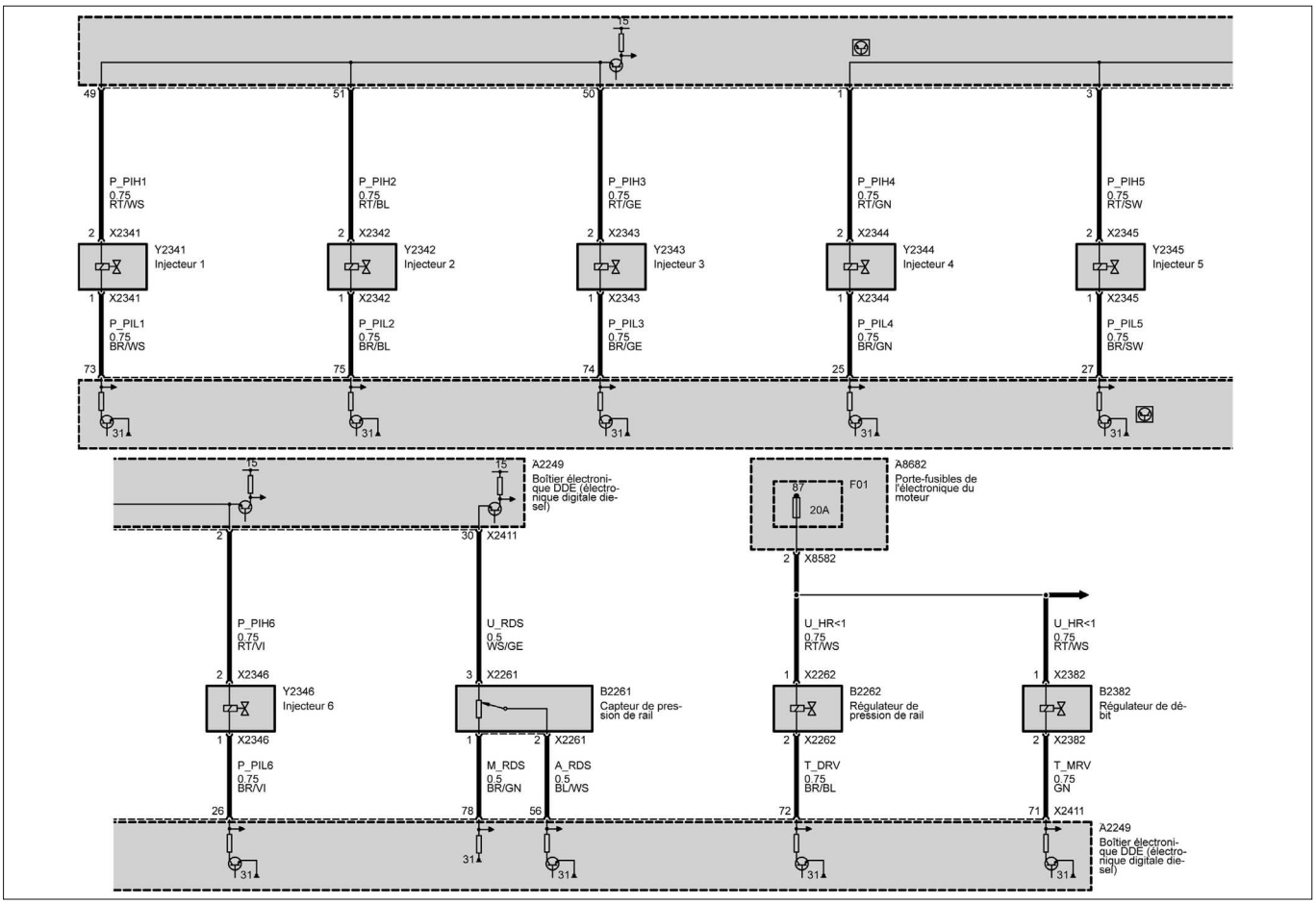


POMPE À CARBURANT (à partir de 03/2007)

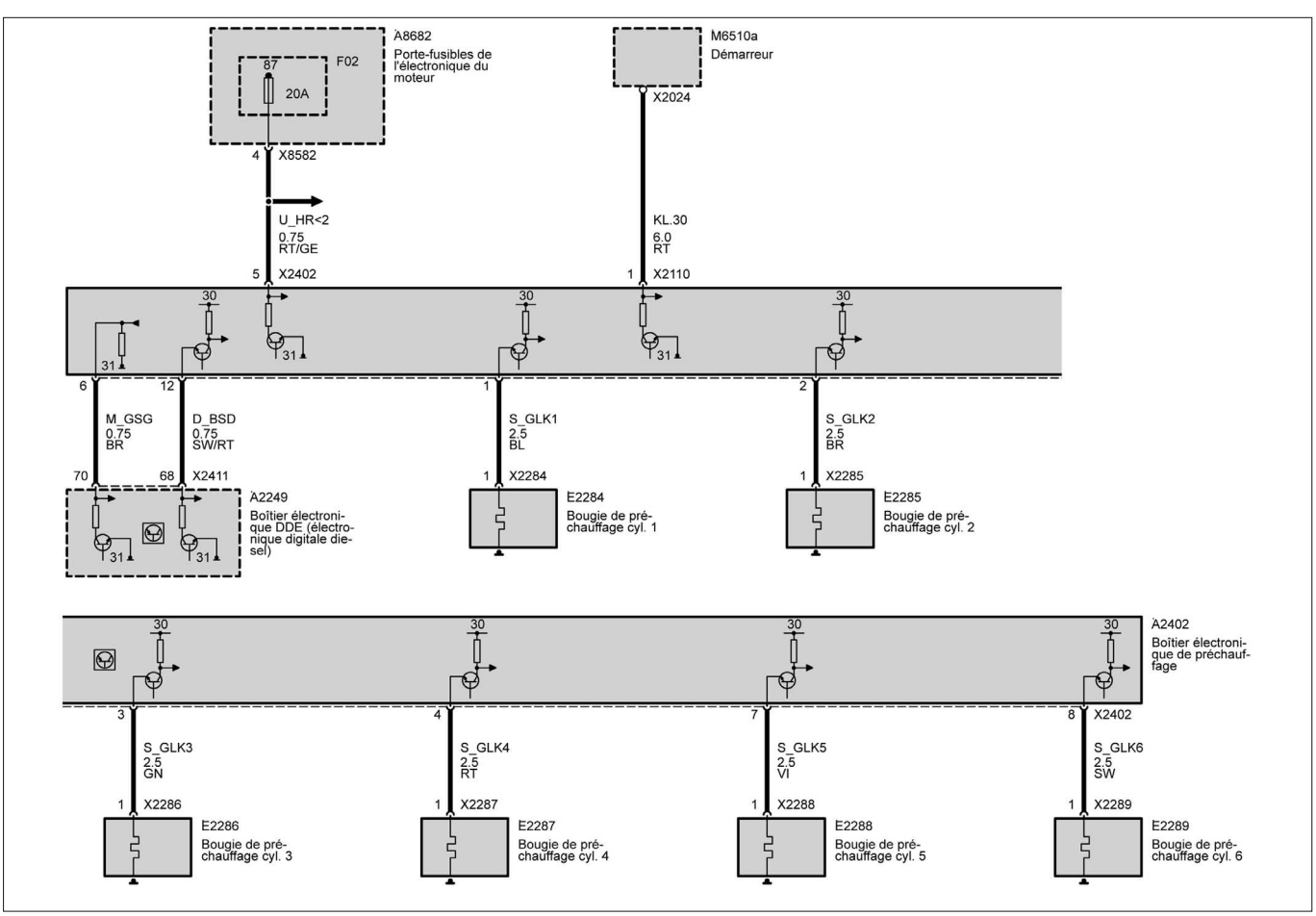


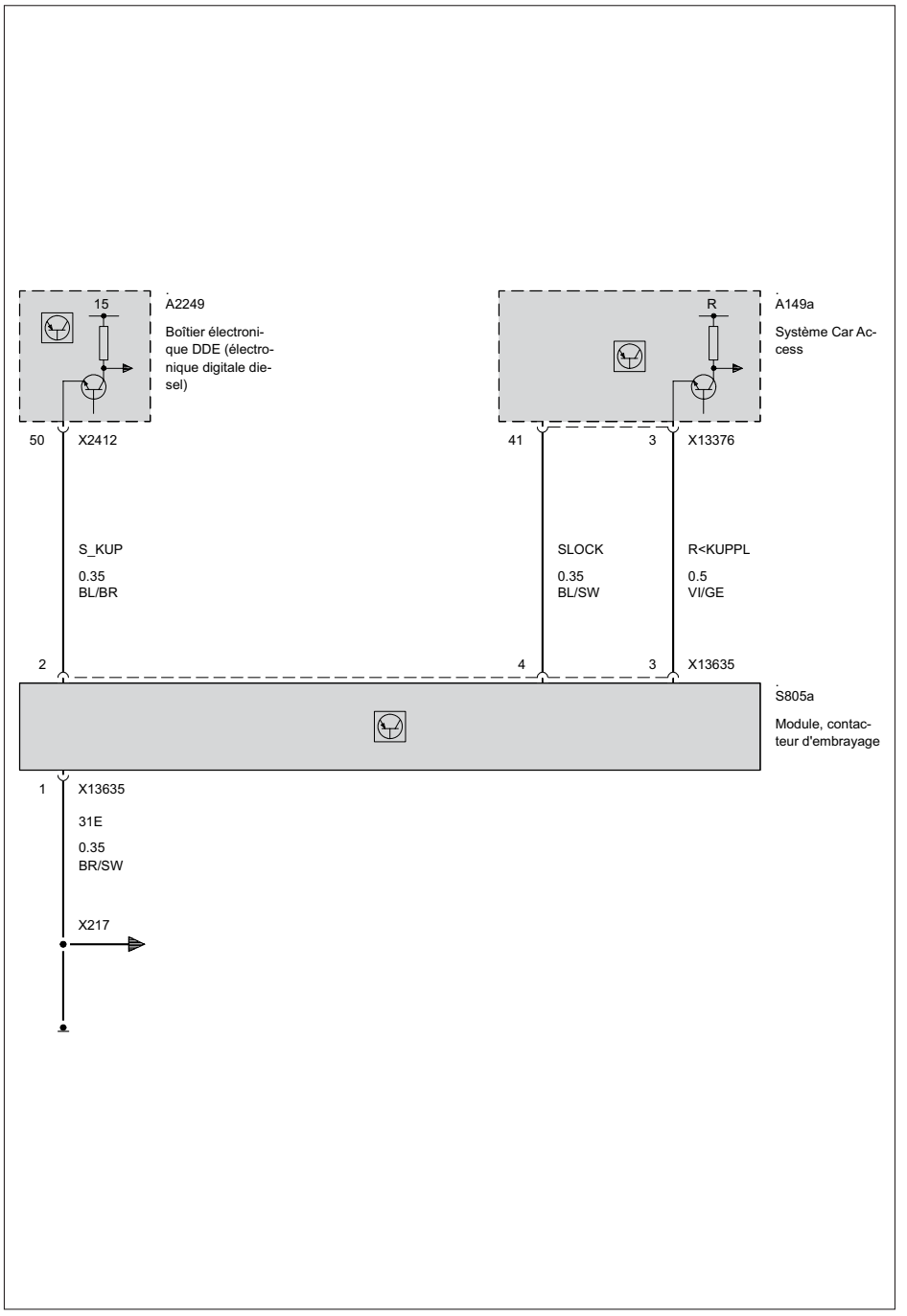
CIRCUIT HAUTE PRESSION (M47)

CIRCUIT HAUTE PRESSION (M57)

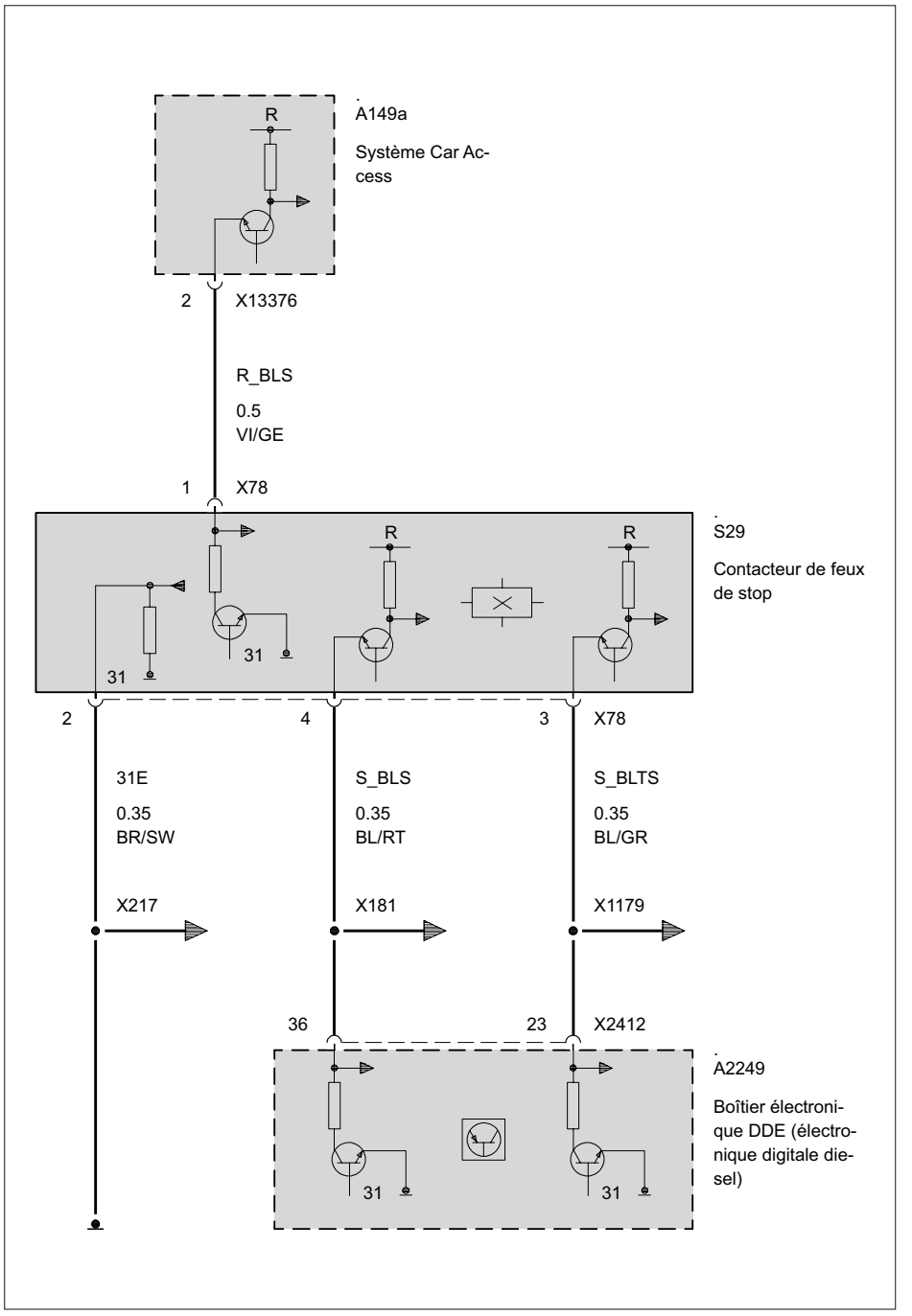


CIRCUIT DE PRÉCHAUFFAGE (bougies 5 et 6 uniquement sur M57)

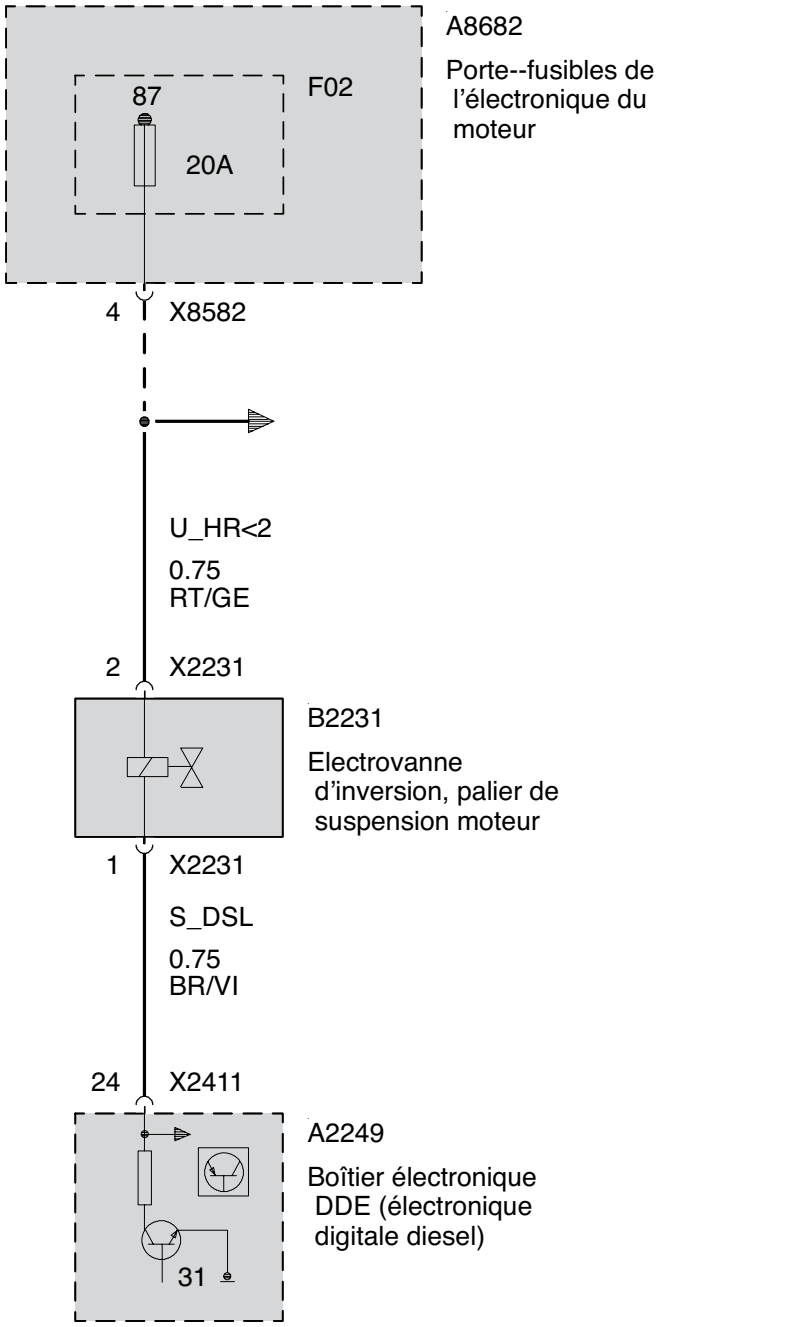




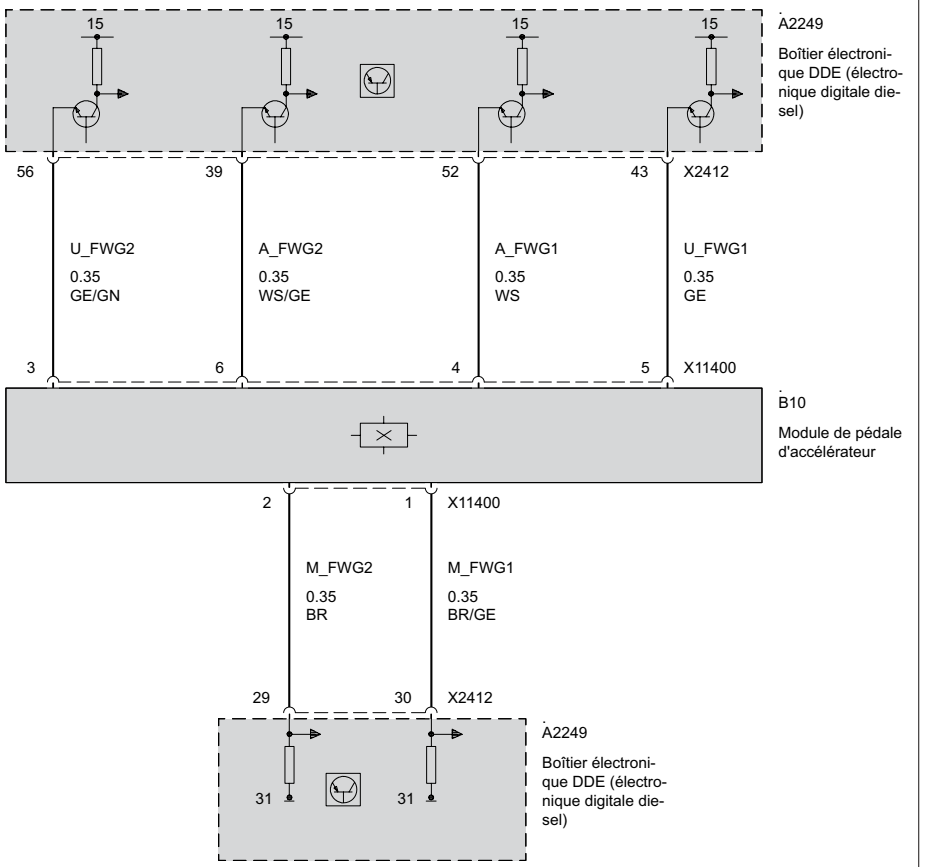
CAPTEUR DE PÉDALE D'EMBRAYAGE



CAPTEUR DE PÉDALE DE FREIN



PALIERS MOTEUR PILOTÉS (sur M57)



CAPTEUR DE PÉDALE D'ACCÉLÉRATEUR

MÉTHODES DE RÉPARATION

La dépose des chaînes de distribution nécessite celle du moteur.
La dépose de la culasse peut s'effectuer moteur en place sur le véhicule.
Avant toute intervention sur les circuits basse et haute pression de carburant, il est impératif de respecter les recommandations prescrites au paragraphe " Précautions à prendre".
Le moteur se dépose sans la boîte de vitesses par le dessus du compartiment moteur.

Distribution

Chaînes de distribution

OUTILLAGE SPÉCIFIQUE (FIG.10)

- Ref. 11 5 180 (M47) ou 11 6 080 (M57) : pige pour le blocage du volant moteur au PMH
- Ref. 11 6 321 et 322 : pige pour le calage des arbres à cames
- Ref. 11 3 340 : pige (Ø 5 mm) pour bloquer le piston du tendeur de chaîne
- Ref. 11 6 480 (M57) : pièce de raccordement pour tourner le moteur en agissant sur le moyeu du vilebrequin (damper).

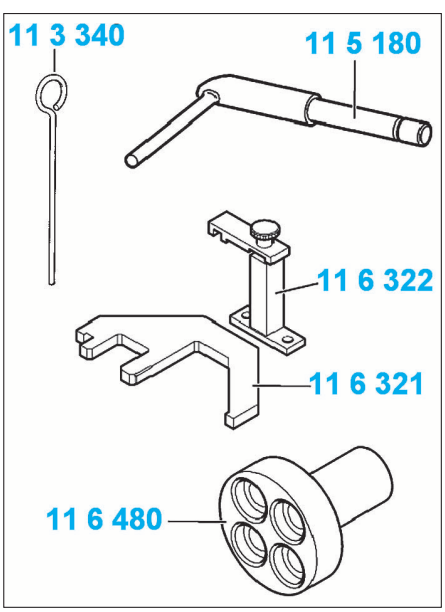


FIG. 10

CONTRÔLE DU CALAGE

• Déposer le couvre-culasse (voir méthode de "Dépose-repose de la culasse").
• Tourner le moteur au niveau de la poulie de vilebrequin (par la vis centrale sur M47 ou par les 4 vis avec l'outil 11 6 480 sur M57).

Ne pas faire tourner le moteur en arrière.

• Les cames (1) des arbres à cames du 1er cylindre sont dirigées vers la droite dans le sens du déplacement **(Fig.11)**.
• Déposer le capuchon protecteur puis caler le vilebrequin au PMH avec l'outil 11 5 180 (M47) ou 11 6 080 (M57) **(Fig.12)**.

Pour la repose, enduire le capuchon protecteur avec un peu de graisse.

• Placer l'outil 11 6 321 sur l'arbre à cames d'admission (1) **(Fig.13)**.

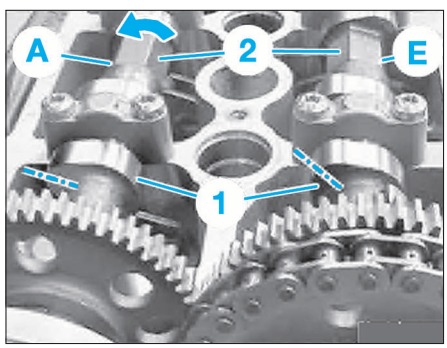


FIG. 11

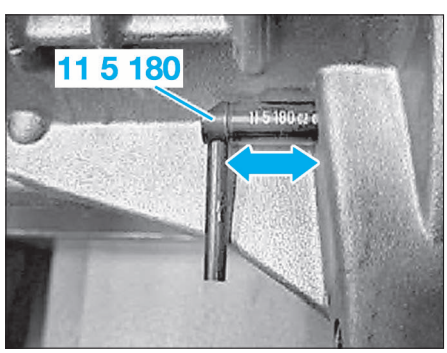


FIG. 12

L'outil 11 6 321 doit reposer sans jeu sur la culasse.

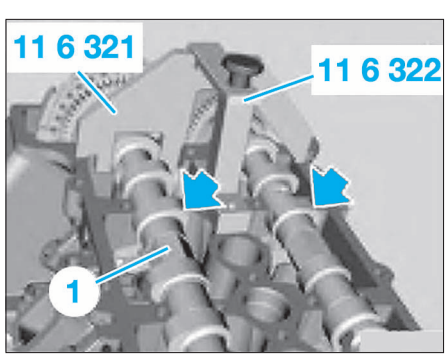


FIG. 13

• Placer l'outil 11 6 321 sur l'arbre à cames d'échappement (1) **(Fig.14)**.

L'outil 11 6 321 doit reposer sans jeu sur la culasse.

• Régler la distribution si nécessaire.

Pour la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose.

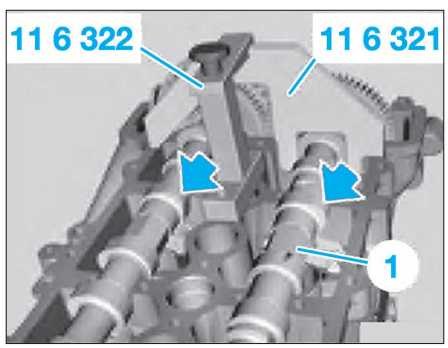


FIG. 14

RÉGLAGE DU CALAGE

• Déposer le couvre-culasse (voir la méthode de "Dépose-repose de la culasse").
• Tourner le moteur au niveau de la poulie de vilebrequin (par la vis centrale sur M47 ou par les 4 vis avec l'outil 11 6 480 sur M57).

Ne pas faire tourner le moteur en arrière.

• Les cames du 1er cylindre de l'arbre à cames d'admission sont inclinées vers le bas.
• Déposer la vis (1) **(Fig.15)**.

Elle n'est plus accessible une fois en position PMH.

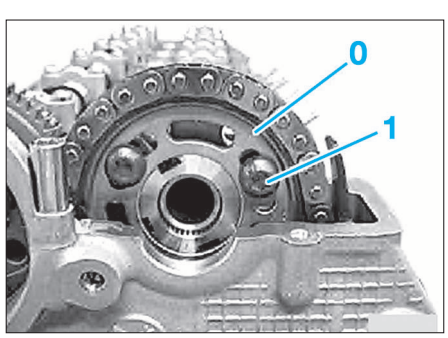


FIG. 15

• Tourner le moteur. Les cames (1) des arbres à cames du 1er cylindre sont dirigées vers la droite dans le sens du déplacement **(Fig.11)**.
• Déposer le capuchon protecteur puis caler le vilebrequin au PMH avec l'outil 11 5 180 (M47) ou 11 6 080 (M57) **(Fig.12)**.

Pour la repose, enduire le capuchon protecteur avec un peu de graisse.

• Desserrer les vis (1) du pignon de chaîne **(Fig.16)**.

Ne pas déposer les vis (1).

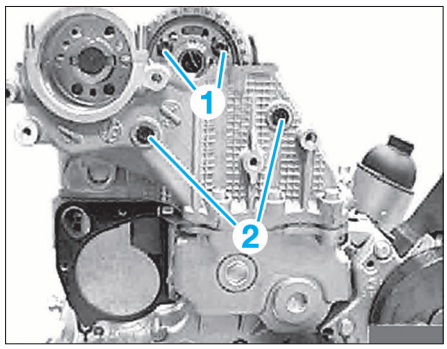


FIG. 16

• Les repères (1) et (2) des pignons des arbres à cames doivent s'aligner parfaitement avec la culasse **(Fig.17)**.

Il est possible d'appliquer une rotation au niveau du six pans de l'arbre à cames d'échappement pour corriger la position des pignons des arbres à cames.

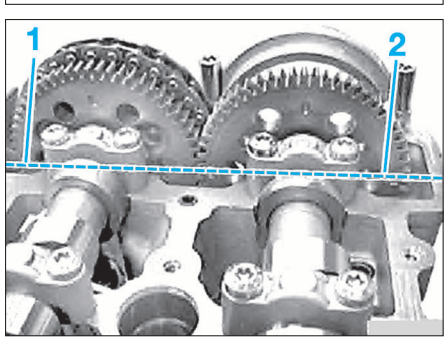


FIG. 17

• Le repère (1) du pignon de l'arbre à cames d'admission doit se trouver entre les repères (2) du pignon de l'arbre à cames d'échappement **(Fig.18)**.

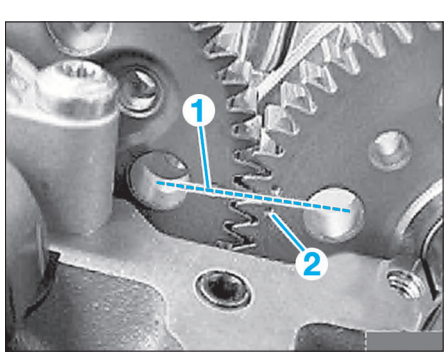


FIG. 18

• Placer l'outil 11 6 321 sur l'arbre à cames d'admission et le fixer avec l'outil 11 6 322 **(Fig.13)**.

Contrôler l'arbre à cames d'échappement que s'il n'est plus possible de le régler.

• Serrer les vis (1) du pignon de chaîne **(Fig.16)**.
• Tourner le moteur de 360° pour atteindre la troisième vis du pignon de chaîne et la serrer.
• Contrôler le calage de la distribution.

Pour la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose.

REMPLACEMENT

• Vidanger l'huile moteur et le liquide de refroidissement.
• Déposer le moteur puis la culasse.
• Déposer le carter d'huile **(Fig.19)** (photo prise sur un M47).

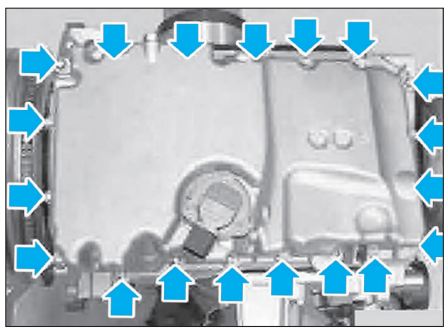


FIG. 19

• Bloquer le volant moteur et déposer la poulie de vilebrequin (1 vis centrale sur M47 ou 4 vis sur M57).
• Déposer la bague d'étanchéité du vilebrequin sur le carter de distribution.
• Déposer le tendeur de la courroie d'entraînement de l'alternateur.
• Déposer la pompe à eau et l'alternateur.
• Déposer le carter de distribution **(Fig.20)**.

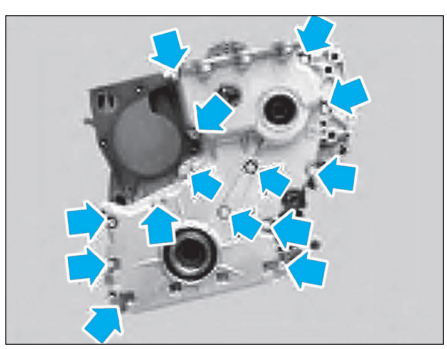


FIG. 20

• Verrouiller le tendeur de chaîne hydraulique inférieur (1) au moyen de l'outil 11 3 340 **(Fig.21)**.

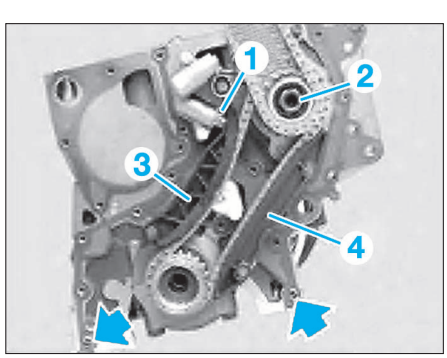


FIG. 21

• Déposer le patin tendeur (3).
• Dégager la glissière de guidage (4).
• Déposer l'écrou (2) du pignon de chaîne de la pompe haute pression.
• Déposer les pignons avec la chaîne.

Pour la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose en tenant compte des points suivants :
- contrôler si les douilles de centrage (flèches) ne sont pas endommagées et si leur position est correcte **(Fig.21)**.
- remplacer le joint d'étanchéité du carter de distribution. Enduire le joint à ses deux extrémités (flèches) d'une légère couche de pâte à joint de type "Drei Bond 1209" **(Fig.22)**.

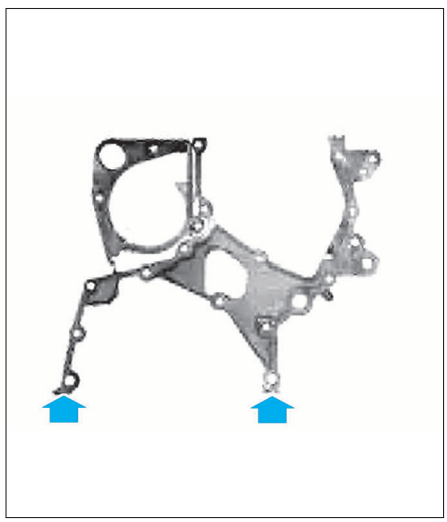


FIG. 22

- placer le couvercle du carter de distribution. Mettre en place toutes les vis et les amener en butée par un serrage initial à 0,5 daN.m. Serrer toutes les vis en croix à 1,5 daN.m **(Fig.20)**.

Lorsque toutes les vis sont serrées, elles doivent être encore une fois serrées à 1,5 daN.m dans un deuxième passage.

- nettoyer et dégraisser les surfaces d'étanchéité du carter d'huile. Contrôler le joint, le remplacer au besoin. Appliquer le produit d'étanchéité de type "Drei Bond 1209" dans la zone des jointures (1) sur env. 3 mm de large et 2 mm de haut **(Fig.23)**. Positionner le carter d'huile à ras du bloc moteur du côté de la boîte de vitesses.

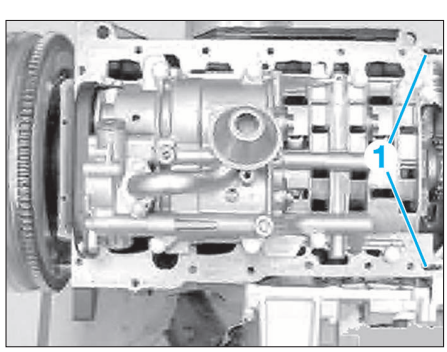


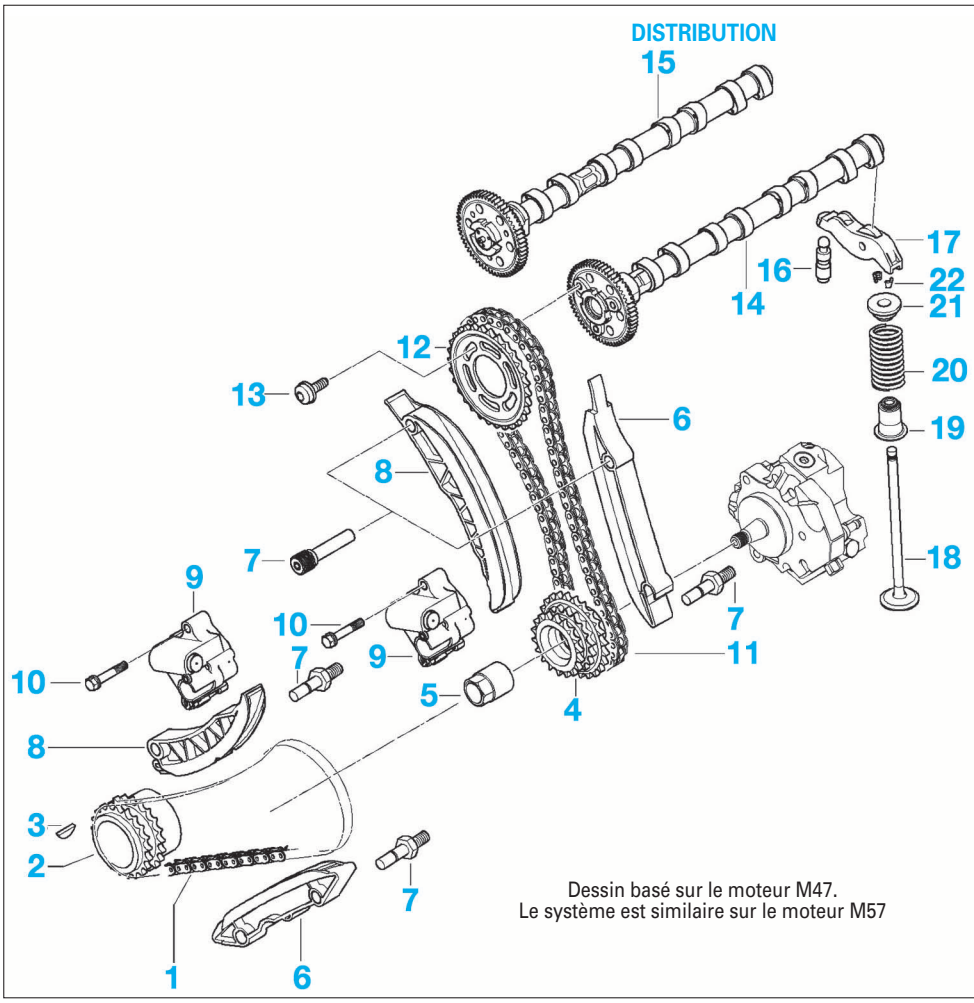
FIG. 23

- procéder au calage de la distribution.

JEU AUX SOUPAPES

CONTRÔLE

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



1. Chaîne inférieure de distribution
2. Pignon de vilebrequin
3. Clavette
4. Pignon intermédiaire d'entraînement de la pompe haute pression
5. Écrou (M14) : serrer à 6,5 daN.m
6. Rail de guidage
7. Axe : serrer à 2 daN.m
8. Glissière
9. Tendeur de chaîne de distribution
10. Vis (M6x30 sur M47 et M6x35 sur M57)
11. Chaîne supérieure de distribution
12. Pignon d'arbre à cames
13. Vis (M7x18) : serrer à 1,5 daN.m.
14. Arbre à cames d'admission
15. Arbre à cames d'échappement
16. Butée hydraulique
17. Linguet à rouleau
18. Soupape
19. Joint de tige de soupape
20. Ressort de soupape
21. Coupelle de ressort
22. Demi-clavettes.

Dessin basé sur le moteur M47.
Le système est similaire sur le moteur M57

Courroies d'accessoires

OUTILLAGE SPÉCIFIQUE (FIG.24)

- Ref. 11 0 331 et 332 : outil de montage de la courroie.
- Ref. 51 3 180 : levier de dépose de la courroie
- Ref. 11 3 340 : pige (Ø 5 mm) de blocage du tendeur de la courroie.

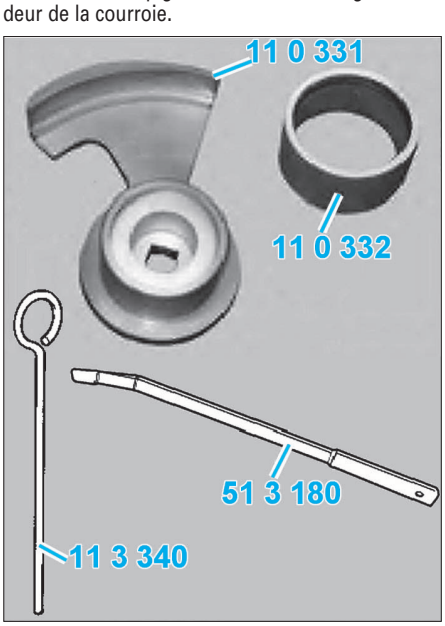


FIG. 24

DÉPOSE-REPOSE DE LA COURROIE DE POMPE DE DIRECTION ASSISTÉE

• Déposer le carénage de protection sous moteur.
• En cas de réutilisation de la courroie d'entraînement, repérer le sens de marche.
• A l'aide de l'outil 51 3 180, repousser la courroie d'entraînement (1) vers l'avant **(Fig.25)** et tourner la poulie de vilebrequin dans le sens de la flèche pour déposer la courroie.

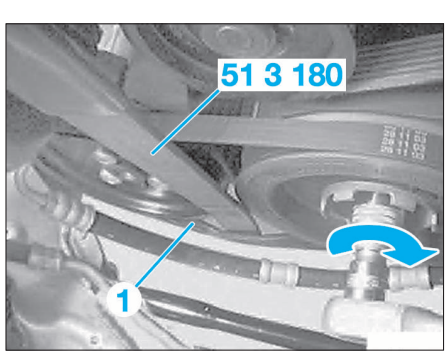


FIG. 25

• Placer l'outil 11 0 331 sur la poulie de vilebrequin **(Fig.26)**.
• Poser la courroie d'entraînement (1) sur la poulie de pompe puis sur l'outil 11 0 331.
• Mettre en place la courroie (1) sur la poulie de vilebrequin en tournant l'outil 11 0 331 dans le sens de la flèche.
• Contrôler la position de montage de la courroie d'entraînement.

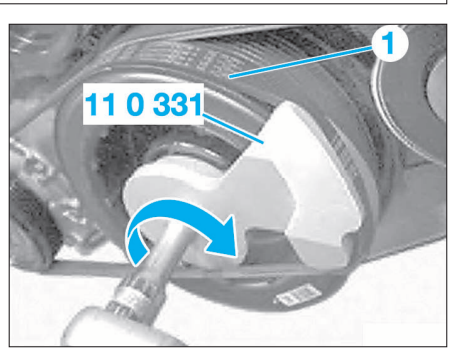


FIG. 26

DÉPOSE-REPOSE DE LA COURROIE DE POMPE À EAU, ALTERNATEUR ET COMPRESSEUR DE CLIM

• Déposer le carénage de protection sous moteur.
• Déposer la courroie de pompe de direction assistée
• Déposer le motoventilateur (sur M57 uniquement).
• En cas de réutilisation de la courroie d'entraînement, repérer le sens de marche.
• Tourner le tendeur de courroie (1) au niveau du point de pivotement (2) dans le sens de la flèche jusqu'en butée **(Fig.27)**.

Le tendeur de courroie (1) est soumis à la tension du ressort (risque de blessures et de dommages).

• Mettre en place l'outil 11 3 340 dans l'alésage (1) **(Fig.28)** et déposer la courroie.

Pour la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose.

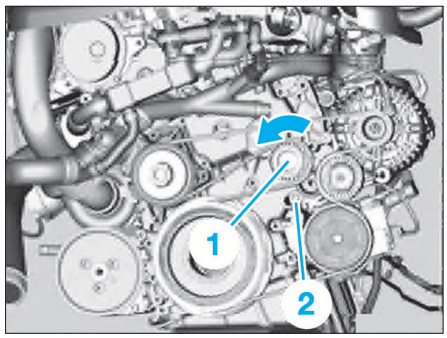


FIG. 27

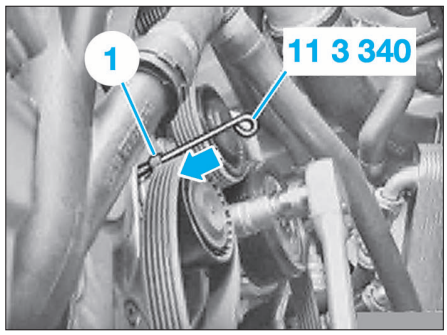


FIG. 28

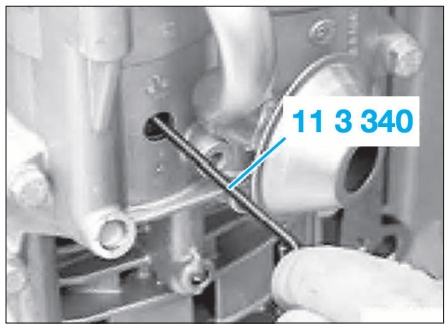
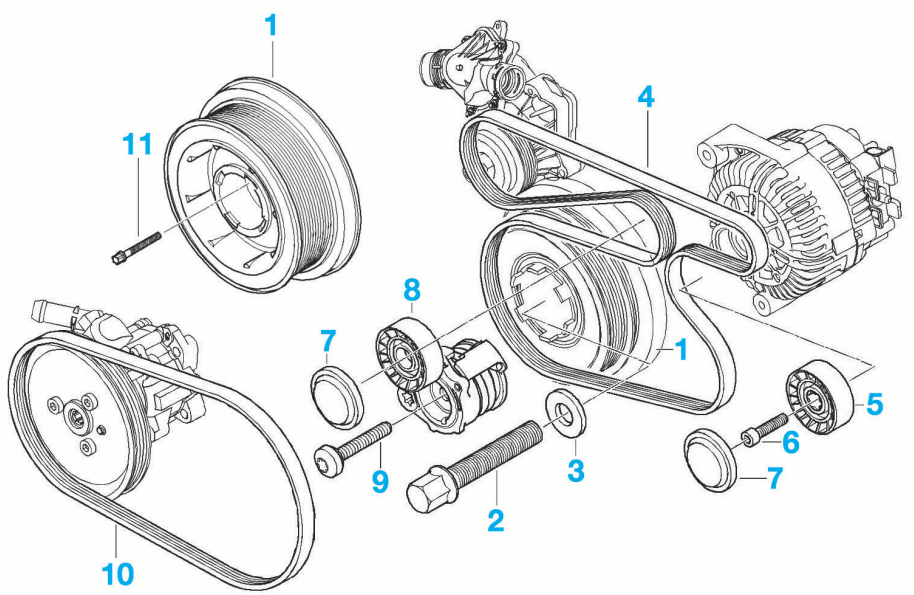


FIG. 30

COURROIE D'ENTRAÎNEMENT DES ACCESSOIRES



1. Poulie damper (amortisseur de vibrations)
2. Vis (M18x85,5) (sur M47) : remplacer la vis et la serrer à 10 daN.m + 150°.
3. Rondelle
4. Courroie d'entraînement de l'alternateur, de la pompe à eau et du compresseur de climatisation
5. Poulie de renvoi
6. Vis (M8x35-10,9)
7. Capuchon de protection
8. Tendeur de courroie
9. Vis (M10x50)
10. Courroie d'entraînement de la pompe de direction assistée
11. Vis (M10x86) (sur M57).

Lubrification

POMPE À HUILE (MOTEUR M47)

OUTILLAGE SPÉCIFIQUE (FIG.10)

- Ref. 11 5 180 : pige pour le blocage du volant moteur au PMH
- Ref. 11 3 340 : pige (Ø 5 mm) pour bloquer le piston du tendeur de chaîne

DÉPOSE-REPOSE

La pompe à huile doit être remplacée après dépose.

• Déposer le carter d'huile **(Fig.19)**.
• Détacher les vis de la pompe à huile et la déposer **(Fig.29)**.

Le pignon de la pompe à huile neuve est revêtu partiellement d'un vernis pour faciliter le réglage du jeu entre dents.

• Le vilebrequin et l'arbre d'équilibrage doivent être positionnés l'un par rapport à l'autre :
- piger le moteur avec l'outil 11 5 180 **(Fig.12)**

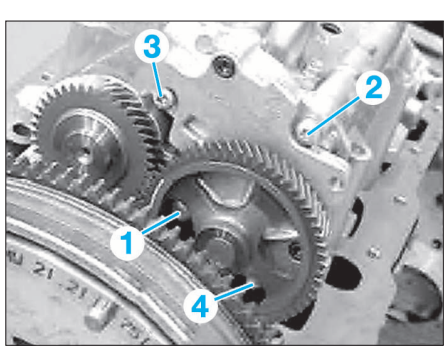


FIG. 29

- piger les arbres d'équilibrage au moyen de l'outil 11 3 340 ou d'un mandrin (Ø = 5 mm) **(Fig.30)**.
• Utiliser de nouvelles vis dégraissées et déshuilées. Les trous taraudés doivent également être dégraissés et déshuilés.
• Mettre en place la nouvelle pompe à huile.
• Faire attention à ce que la zone recouverte de vernis du pignon intermédiaire de la pompe à huile (1) se trouve bien en prise avec le pignon d'entraînement du vilebrequin (3) et le pignon de l'arbre d'équilibrage (2). Pour cela, les deux points de repérage (flèches) situés sur le pignon intermédiaire de la pompe à huile (1) doivent être orientés simultanément en direction du pignon d'entraînement du vilebrequin (3) et en direction du pignon de l'arbre d'équilibrage (2) **(Fig.31)**.

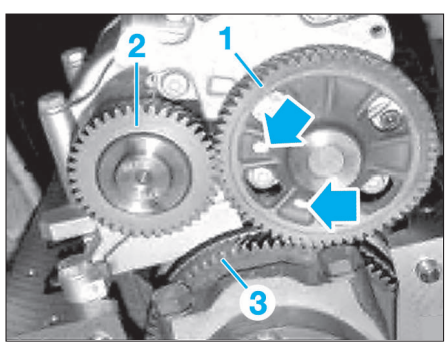


FIG. 31

• Visser à la main les vis sur le bloc puis les desserrer d'un tour (la pompe à huile peut être légèrement bougée).
• Pousser la pompe à huile en même temps dans le sens axial (flèche noire) et dans le sens radial (flèche blanche) sur le pignon d'entraînement du vilebrequin et sur le pignon de l'arbre d'équilibrage **(Fig.32)**.

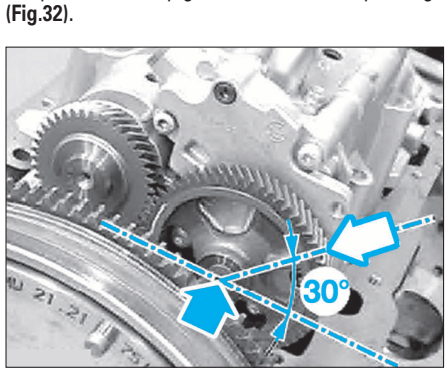


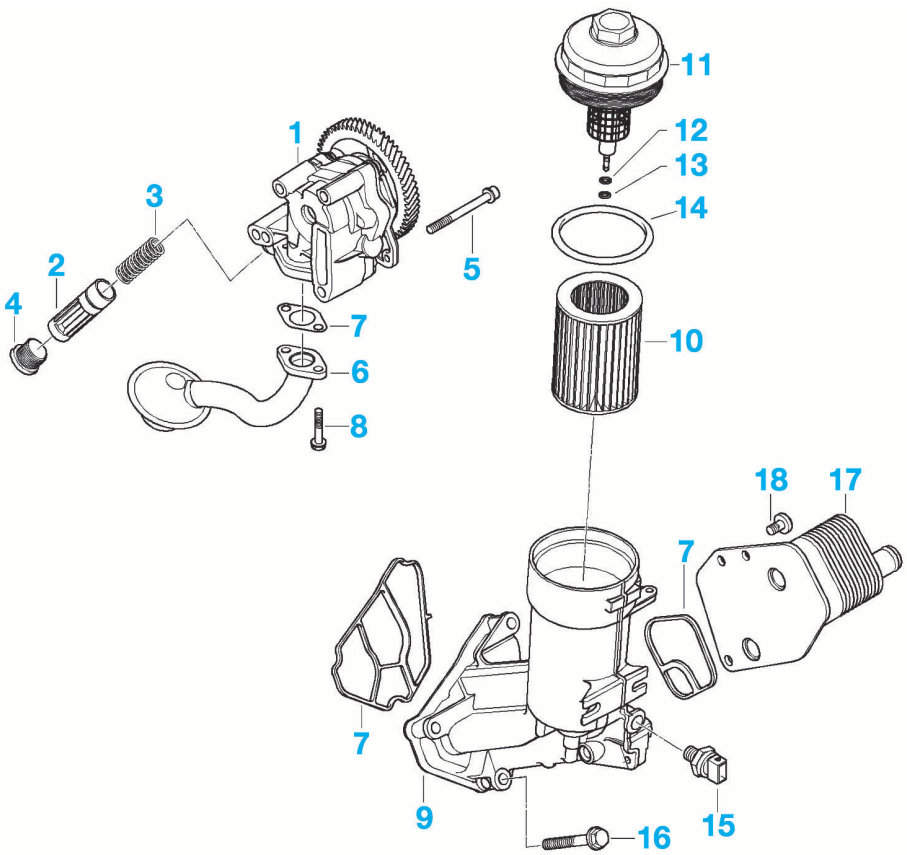
FIG. 32

• Serrer les vis dans l'ordre de leur numérotation **(Fig.29)**.

Vis (1) et (4) à filetage M6 et vis (2) et (3) à filetage M7.

Pour la suite de la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose.

LUBRIFICATION (moteur M47)



1. Pompe à huile
2. Piston du limiteur de pression
3. Ressort
4. Bouchon : serrer à 3,5 daN.m.
5. Vis (M6x68 / M7x74) : remplacer et serrer les vis M6 à 0,5 daN.m + 110° et les vis M7 à 0,5 daN.m + 180°.
6. Tube d'aspiration
7. Joint
8. Vis (M6x25) : serrer à 1 daN.m.
9. Support de filtre à huile
10. Élément de filtre à huile
11. Couvercle de filtre : serrer à 2,5 daN.m.
12. Joint torique (18,64x3,53 mm)
13. Joint torique (7x2,5 mm)
14. Joint torique
15. Manocontact de pression d'huile : serrer à 2,7 daN.m
16. Vis (M8x45) : serrer à 2,2 daN.m.
17. Échangeur eau/huile
18. Vis.

Pompe à huile (moteur M57)

DÉPOSE-REPOSE

• Déposer le carter d'huile **(Fig.19)**.
• Déposer la vis (1) **(Fig.33)**.

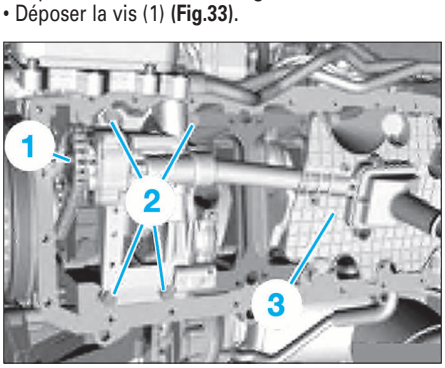


FIG. 33

• Retirer le tuyau d'aspiration d'huile (3).
• Déposer les vis (2) et retirer la pompe à huile.
• Remplacer le joint d'étanchéité entre la pompe à huile et le tuyau d'aspiration d'huile.

Pour la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose.

Pression d'huile

OUTILLAGE SPÉCIFIQUE (FIG.37)

- Ref. 11 4 050 : raccord réducteur
- Ref. 13 3 061 : manomètre 0 à 25 bars
- Ref. 13 3 063 : conduite de raccordement.

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 manocontacteur 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 de l'huile.

• Dévisser le couvercle du filtre et le dégager vers le haut **(Fig.34)**.

Lorsque l'on dévisse le couvercle du filtre à huile, l'huile moteur contenue dans le boîtier du filtre regagne le carter d'huile.

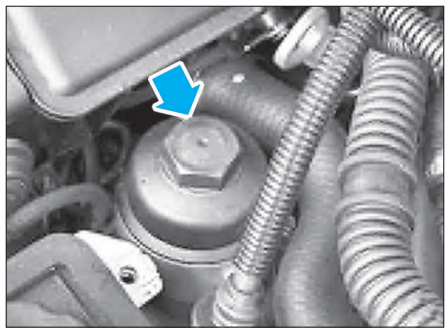


FIG. 34

• Remplacer et huiler les bagues d'étanchéité **(Fig.35)**.

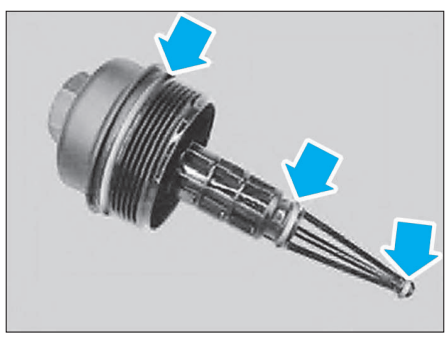


FIG. 35

• Monter et serrer le couvercle du filtre à huile.
• Débrancher le connecteur et déposer le manocontact de pression d'huile **(Fig.36)**.

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

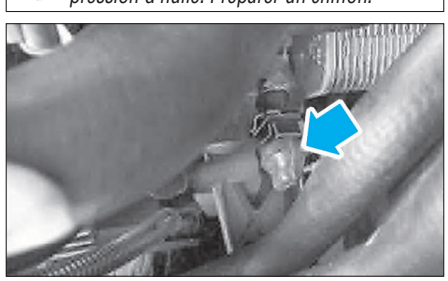


FIG. 36

• Monter l'outil 11 4 050 avec un joint à la place du manocontact de pression d'huile **(Fig.37)**.

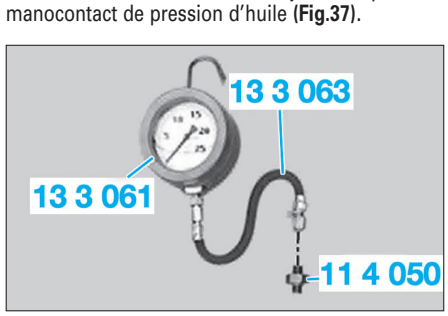
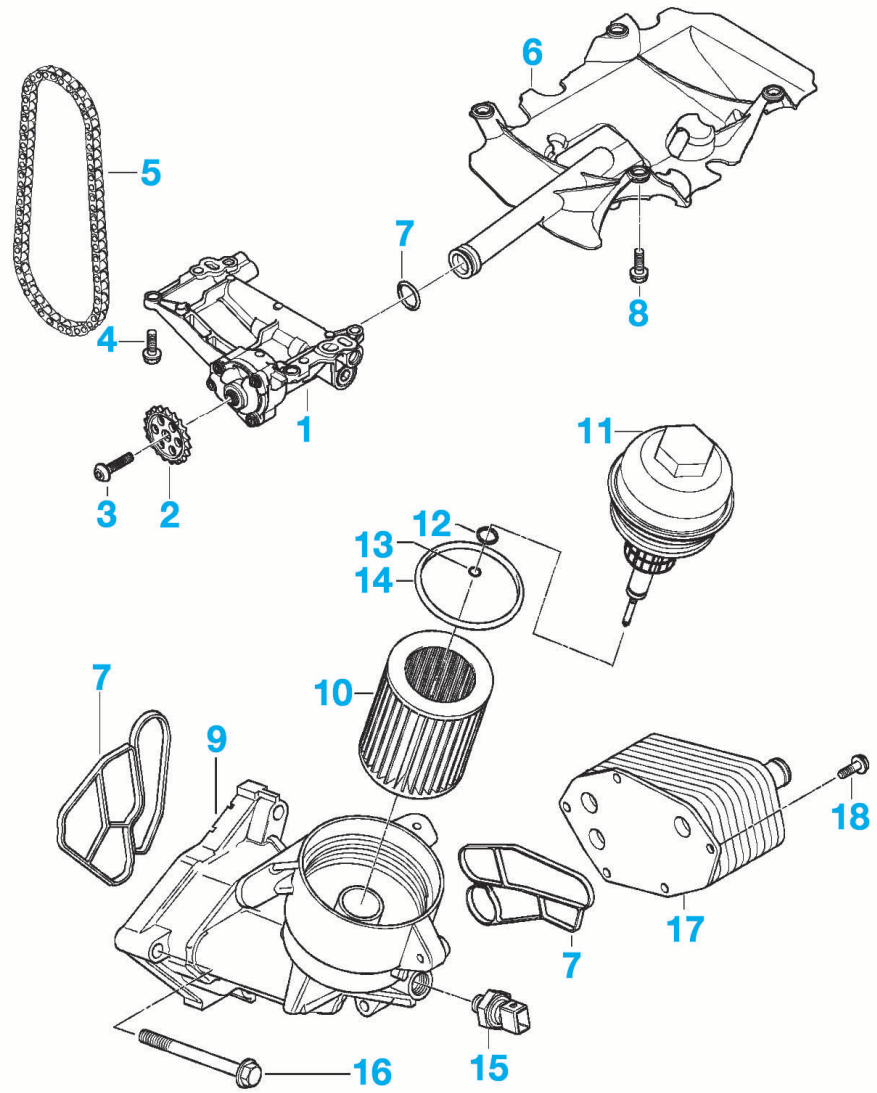


FIG. 37

• Monter l'outil 13 3 063 et l'outil 13 3 061.
• 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 manocontact 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 (moteur M57)



1. Pompe à huile
2. Pignon
3 et 4. Vis (M8x35) : serrer à 2,3 daN.m.
5. Chaîne
6. Tube d'aspiration
7. Joint
8. Vis (M8x28)
9. Support de filtre à huile
10. Élément de filtre à huile
11. Couvercle de filtre : serrer à 2,5 daN.m.
12. Joint torique (21x3 mm)
13. Joint torique (8,8x2,7 mm)
14. Joint torique
15. Manocontact de pression d'huile : serrer à 2,7 daN.m
16. Vis (M8x48)
17. Échangeur eau/huile
18. Vis (M6x20).

Refroidissement

Liquide de refroidissement

OUTILLAGE SPÉCIFIQUE (FIG.41 et 42)

- Ref. 17 0 101 : pompe manuelle
- Ref. 17 0 102 : flexible
- Ref. 17 0 113 : adaptateur pour vase d'expansion
- Ref. 17 0 114 : adaptateur pour bouchon.

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.
• Déposer le bouchon du vase d'expansion.
• Déposer la vis de vidange (1) au bas du radiateur **(Fig.38)**.

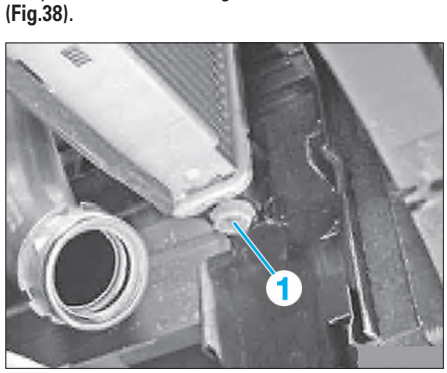


FIG. 38

• Ouvrir la vis de purge (2) sur l'échangeur de température d'EGR **(Fig.39)**.

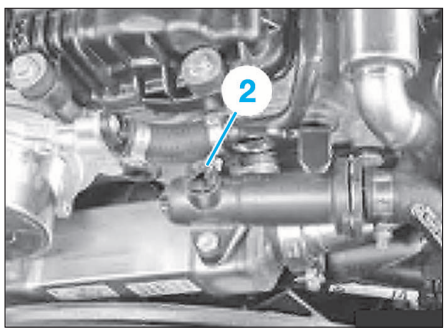


FIG. 39

• Dévisser le bouchon de vidange (3) sur le bloc-moteur **(Fig.40)**.

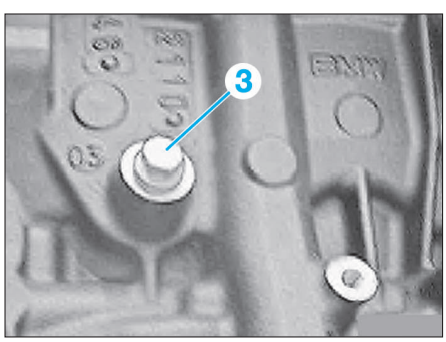


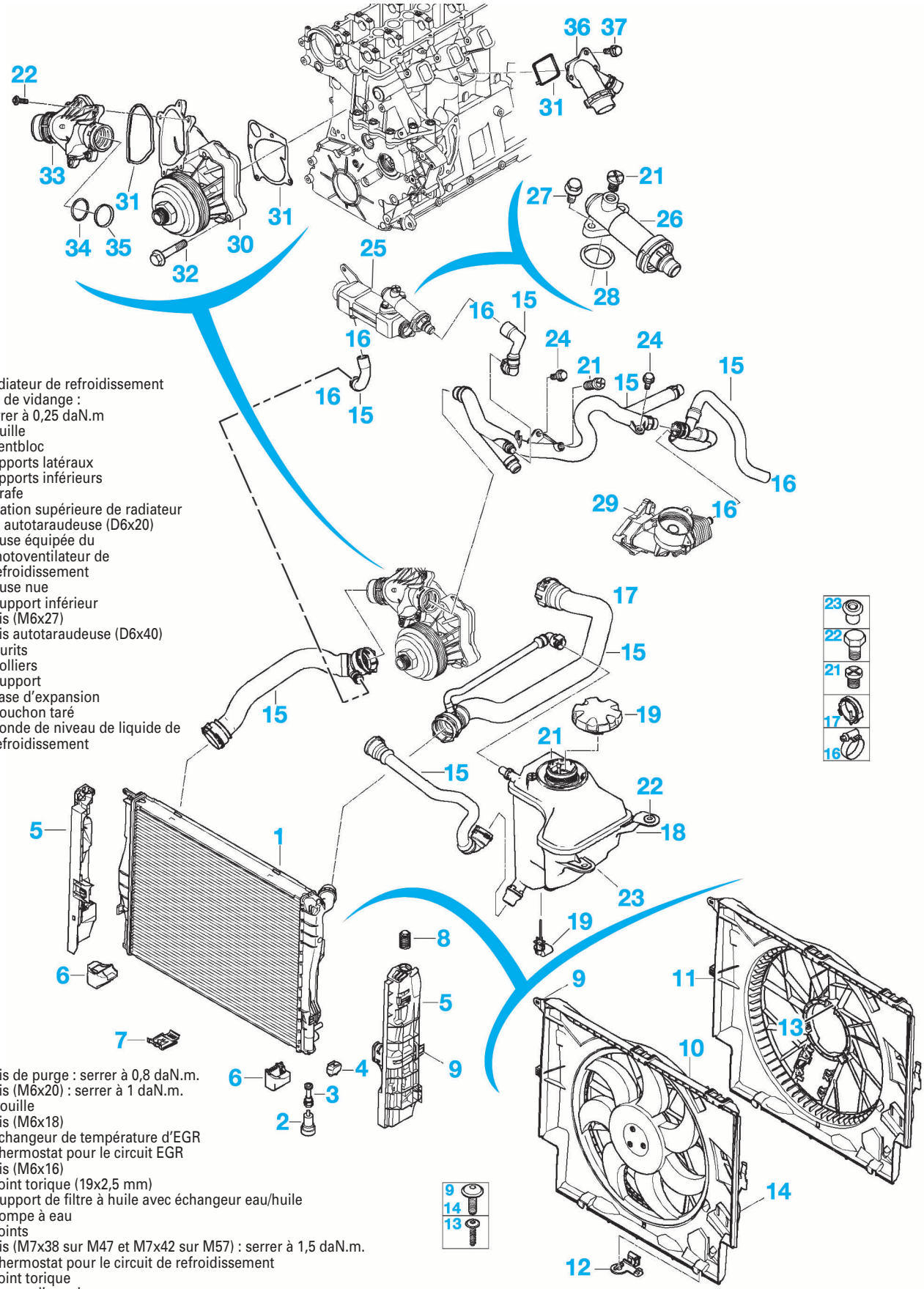
FIG. 40

• 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 à 2,5 daN.m.
• Reposer la vis de vidange (1).
• Reposer l'échangeur air/air.

REMPLISSAGE ET PURGE

• Ouvrir la vis de purge sur le tuyau de retour du liquide de refroidissement.
• Mettre le contact.
• Mettre le chauffage sur la température maximale et la soufflante sur une petite vitesse (les vannes du chauffage sont ouvertes et la pompe à eau additionnelle se met en marche).
• Effectuer lentement le remplissage du liquide de refroidissement.
• Fermer les vis de purge une fois que du liquide de refroidissement s'en échappe.
• Remplir le vase d'expansion jusqu'à la marque de remplissage maxi à froid.
• Mettre le moteur en marche et le faire tourner pendant 5 minutes au ralenti (en cas de besoin, ajouter du liquide de refroidissement jusqu'au niveau de remplissage maxi à froid).
• Fermer le bouchon du vase d'expansion, accélérer plusieurs fois jusqu'à env. 2500 tr/mn.
• Ouvrir le bouchon du vase d'expansion, faire tourner le moteur pendant encore 5 minutes au ralenti (jusqu'à ce que le liquide de refroidissement s'échappe sans bulles par la conduite de purge du vase d'expansion).
• Opération complémentaire sur les véhicules équipés de l'option "Chauffage auxiliaire" :
- arrêter le moteur
- faire tourner le chauffage autonome pendant 2 minutes environ

REFROIDISSEMENT



1. Radiateur de refroidissement
2. Vis de vidange : serrer à 0,25 daN.m
3. Douille
4. Silentbloc
5. Supports latéraux
6. Supports inférieurs
7. Agrafe
8. Fixation supérieure de radiateur
9. Vis autotaraudeuse (D6x20)
10. Buse équipée du motoventilateur de refroidissement
11. Buse nue
12. Support inférieur
13. Vis (M6x27)
14. Vis autotaraudeuse (D6x40)
15. Durits
16. Colliers
17. Support
18. Vase d'expansion
19. Bouchon taré
20. Sonde de niveau de liquide de refroidissement
21. Vis de purge : serrer à 0,8 daN.m.
22. Vis (M6x20) : serrer à 1 daN.m.
23. Douille
24. Vis (M6x18)
25. Échangeur de température d'EGR
26. Thermostat pour le circuit EGR
27. Vis (M6x16)
28. Joint torique (19x2,5 mm)
29. Support de filtre à huile avec échangeur eau/huile
30. Pompe à eau
31. Joints
32. Vis (M7x38 sur M47 et M7x42 sur M57) : serrer à 1,5 daN.m.
33. Thermostat pour le circuit de refroidissement
34. Joint torique
35. Bague d'appui
36. Raccord sur bloc moteur
37. Vis (M6x25).

Dessin basé sur le moteur M47. Le système est similaire sur le moteur M57

- mettre le moteur en marche et le faire tourner un court instant au ralenti
- donner 2 coups d'accélérateur jusqu'à env. 2.500 tr/min.
• Faire l'appoint jusqu'au niveau de remplissage maxi à froid.
• Ajouter 250 ml de liquide de refroidissement dans le vase d'expansion.
• Fermer le bouchon du vase d'expansion.

CONTRÔLE DE L'ÉTANCHÉITÉ

Effectuer ces opérations uniquement quand le moteur est froid.

• Contrôle de la chute de pression au sein du circuit de refroidissement :
- dévisser le bouchon du réservoir d'expansion. Monter les outils 17 0 101 et 17 0 113 **(Fig.41)**.

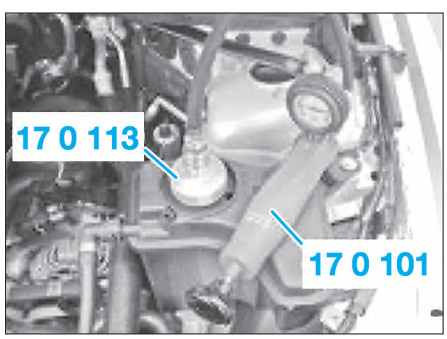


FIG. 41

- générer une surpression de 1,5 bar puis attendre env. 2 minutes
- le système de refroidissement est étanche si la chute de pression ne dépasse pas 0,1 bar.
• Contrôler la soupape de sécurité du bouchon :

Lors de la conduite à des températures élevées, le clapet de décharge du bouchon peut s'ouvrir légèrement (en raison même de sa conception) et laisser échapper de l'air issu de l'évaporation du liquide de refroidissement. Cette vapeur condense à la surface du vase d'expansion et laisse des traces une fois le moteur du véhicule refroidi. Ces traces ne sont pas le signe d'un défaut du bouchon. Ces résidus de liquide de refroidissement peuvent également coller le clapet de décharge dans le bouchon si le véhicule reste longtemps immobilisé. Par conséquent, effectuer 3 fois le contrôle du bouchon. Ne remplacer le bouchon qu'au bout du troisième contrôle avec défaut de pression d'ouverture.

- visser le bouchon (1) sur l'outil 17 0 114 **(Fig.42)**

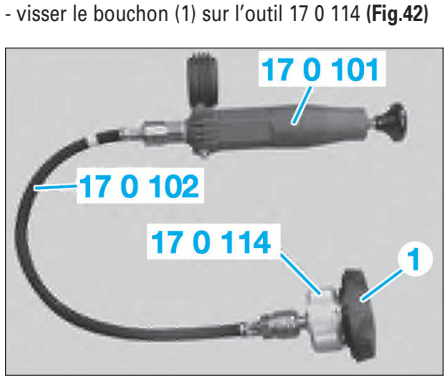


FIG. 42

- établir la pression à l'aide de l'outil 17 0 101, observer le manomètre pour savoir lorsque la pression d'ouverture est atteinte
- comparer la pression d'ouverture du clapet de décharge avec la valeur de consigne (1,4 bar).

THERMOSTAT ET POMPE À EAU

DÉPOSE-REPOSE

• Vidanger le liquide de refroidissement.
• Déposer le motoventilateur (sur M57 uniquement).
• Déposer l'échangeur de température d'EGR.
• Déposer les courroies d'accessoires.
• Défaire le verrouillage (1) **(Fig.43)**.

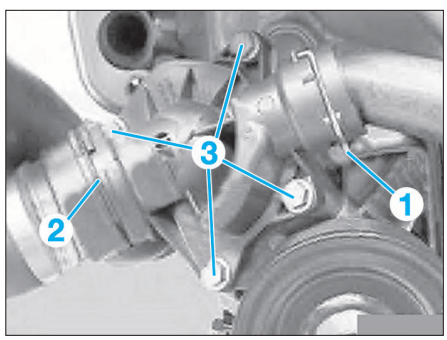


FIG. 43

• Défaire le verrouillage (2) et débrancher le flexible de liquide de refroidissement.
• Déposer les vis (3) et dégager avec précaution le boîtier de thermostat.

Le thermostat du circuit de refroidissement est intégré dans le boîtier thermostatique et ne peut être remplacé que dans son intégralité.

• Déposer les vis (1) **(Fig.44)**.

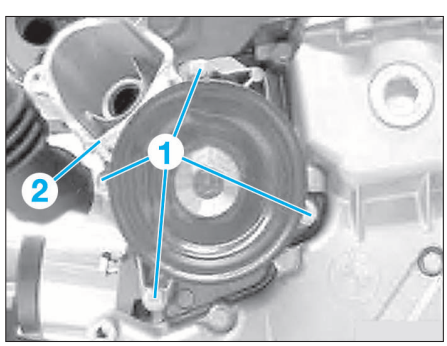


FIG. 44

• Déposer la pompe à eau (2).

Prendre garde lors des travaux qui suivent à ne pas endommager le plan de joint du carter-cylindres.

• Sectionner les bords de liaison (1) du joint (2) à l'aide d'un outil tranchant (3) **(Fig.45 et 46)**.

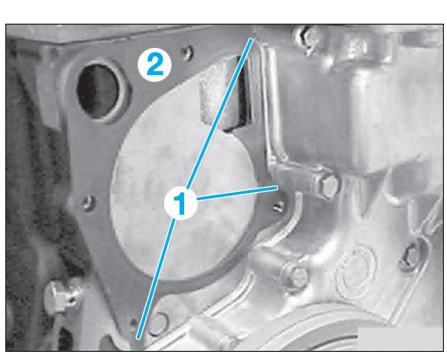


FIG. 45

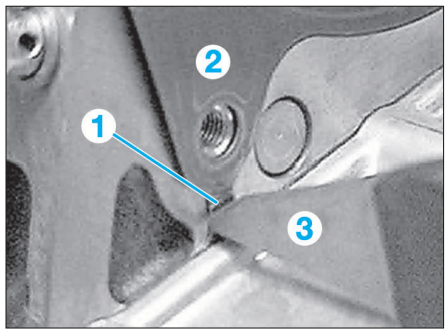


FIG. 46

• Retirer le joint (2).
• Nettoyer le plan de joint.

Pour la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose en tenant compte des points suivants :
- placer avant la repose le nouveau joint (2) sur le plan de joint du carter-cylindres et ajuster sa position **(Fig.45)**
- nettoyer les plans de joint et remplacer le joint (1) **(Fig.47)**.

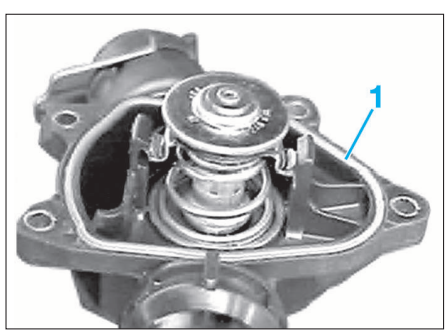


FIG. 47

- remplir et purger le circuit de refroidissement puis en contrôler l'étanchéité.

Alimentation – gestion moteur

PRÉCAUTIONS À PRENDRE

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

Avant toute intervention sur les circuits basse et haute pression d'alimentation en carburant, il est nécessaire de respecter les consignes suivantes :
- interdiction de fumer à proximité du circuit haute pression.
- ne pas travailler à proximité de flamme ou étincelles.
- les interventions sur le circuit haute pression moteur tournant sont interdites.
- 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 peu 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 travaille 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 et basse pression.
• porte-injecteurs.
- avant toute intervention sur le moteur, effectuer une lecture des mémoires du calculateur d'injection.
- 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.
- obturer immédiatement après démontage les raccords avec des bouchons pour éviter l'entrée d'impuretés dans le circuit haute pression.
- en fin d'intervention, contrôler l'étanchéité du circuit. Pour cela, pulvériser un produit détecteur de fuite approprié sur les raccords qui ont fait l'objet de l'intervention. Laisser sécher le produit puis démarrer le moteur et vérifier l'absence de fuite, moteur tournant en accélérant puis en effectuant un essai routier. Le cas échéant remplacer les pièces défectueuses.

Recouvrir l'alternateur de façon appropriée. Si l'on ne prend pas cette précaution, l'alternateur risque d'être endommagé par du gazole.

Calculateur de gestion moteur

DÉPOSE-REPOSE

• Relever le contenu de la mémoire des défauts du boîtier électronique DDE à l'aide de l'outil de diagnostic BMW DIS.
• Couper le contact.
• Débrancher le câble négatif de la batterie.
• Déposer le boîtier du filtre d'habitacle (voir chapitre "Chauffage – Climatisation").
• Déverrouiller les fermetures (1) par le bas et les pousser vers le haut d'env. 10 mm **(Fig.48)**.



FIG. 48

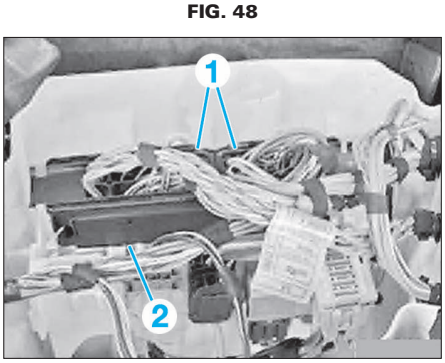


FIG. 49

• Défaire les verrouillages (2) dans le sens des flèches et retirer le cache (3).
• Déverrouiller et débrancher le connecteur (1) **(Fig.49)**.
• Déverrouiller le boîtier électronique (2) et le retirer par le haut.

Pour éviter toute dégradation des composants électroniques par décharge électrostatique, ne pas toucher les bornes du boîtier électronique.

Pour la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose en tenant compte des points suivants :
- en cas de remplacement, programmer le nouveau boîtier électronique à l'aide de l'outil de diagnostic BMW DIS
- lire les défauts éventuels puis les effacer de la mémoire.

Pour éviter tout problème, il faut :
amener dans la mesure du possible le moteur à sa température de service avant de remplacer le boîtier électronique DDE ou de remettre en service un boîtier électronique déconnecté
déposer le boîtier électronique, monter le nouveau boîtier et faire un trajet avec le véhicule en changeant de régime le plus souvent possible.

Chaque boîtier électronique est programmé avec certaines valeurs de base qui ne représentent que des valeurs moyennes. Pendant la marche, le boîtier électronique reçoit en entrée différentes valeurs correspondant à différents états du moteur. Un système d'auto-apprentissage compare les valeurs d'entrée avec les valeurs cartographiques en mémoire et génère en fonction de l'écart entre valeurs réelles et consignes des signaux de commande destinés aux actionneurs et autres éléments de commande.
Si le boîtier électronique DDE n'est pas alimenté en tension pendant plus d'une heure, les valeurs d'adaptation mémorisées sont effacées. A la remise sous tension du boîtier électronique ou de montage d'un nouveau boîtier électronique, le système adaptatif doit commencer par enregistrer et mémoriser les valeurs d'entrée du moteur dont il a besoin. Il se peut que pendant cette phase consécutive au démarrage, le ralenti du moteur soit relativement irrégulier et que le moteur ne réagisse pas comme il le devrait lors des coupures en décélération. Le temps nécessaire pour que toutes les valeurs d'adaptation relatives à l'état momentané du moteur aient été mémorisées varie d'un type de moteur à l'autre.

Pompe haute pression

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

OUTILLAGE SPÉCIFIQUE (FIG.50)

- Ref. 13 5 020 : Clé de 17 pour desserrer et resserrer les conduites d'injection
- Ref. 13 5 190 : Dispositif d'extraction du pignon de chaîne de l'arbre de la pompe d'injection. Composé du pousseur 13 5 191 et de la bague de centrage 13 5 192.

DÉPOSE-REPOSE

• Couper le contact.
• Déposer le collecteur d'admission d'air.
• Débrancher le connecteur (1) du régulateur de pression de la pompe haute pression **(Fig.51)**.
• Défaire le collier (2).
• Débrancher la conduite d'alimentation en carburant de la pompe haute pression.

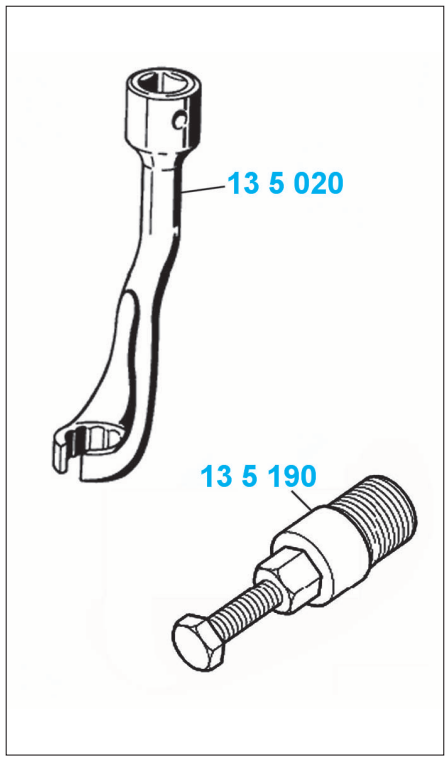


FIG. 50

• Débrancher la conduite de retour de carburant (3) au niveau de la pompe haute pression (vis creuse).
• Déposer l'écrou-raccord (4) de la pompe haute pression et l'écrou-raccord de l'accumulateur haute pression au moyen de l'outil 13 5 020.

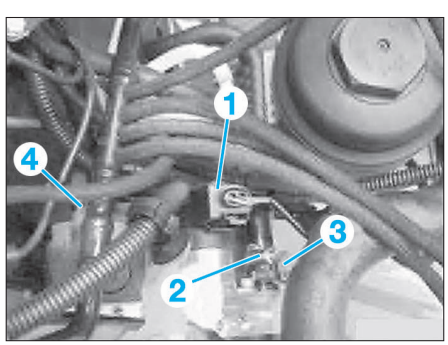


FIG. 51

• Déposer la conduite haute pression.

Faire attention à la position de montage du silentbloc sur la conduite haute pression.

• Déposer les écrous (1) de la pompe haute pression **(Fig.52)**.

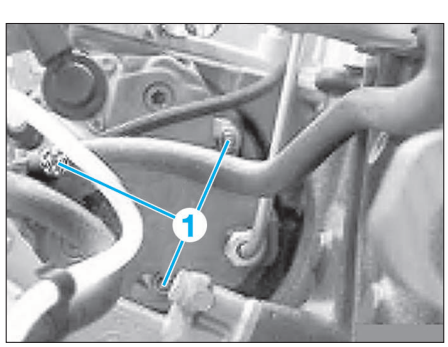


FIG. 52

• Dégager la courroie de l'alternateur au niveau du galet tendeur.
• Déposer le bouchon fileté (1) **(Fig.53)**.

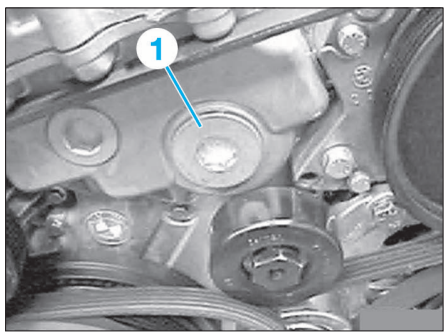


FIG. 53

• Déposer l'écrou (1) du pignon de chaîne de la pompe haute pression **(Fig.54)**.

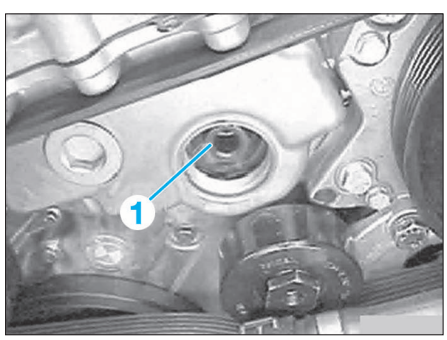


FIG. 54

• Visser l'outil 13 5 192 dans le couvercle avant de carter de distribution **(Fig.55)**.

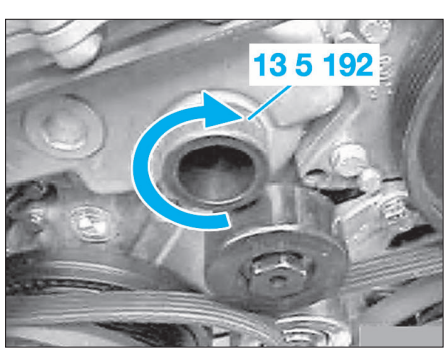


FIG. 55

• Serrer l'outil 13 5 191 sans la vis d'extraction (1) dans le pignon de chaîne de la pompe haute pression **(Fig.56)**.

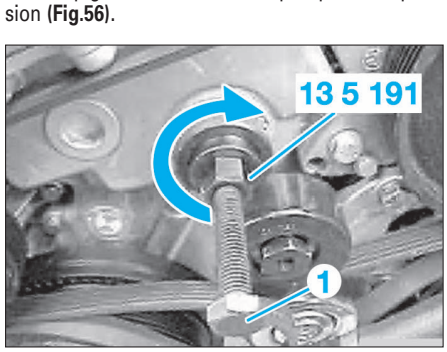


FIG. 56

• Poser et serrer la vis d'extraction (1) jusqu'à ce que la pompe haute pression se dégage du pignon de chaîne.
• Déposer la pompe haute pression.

L'outil 13 5 190 doit rester en place pour assurer la fixation du pignon de chaîne sur le moteur. Ne pas le retirer avant d'avoir reposé la pompe.

Pour la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose en tenant compte des points suivants :

La position relative de la pompe haute pression par rapport au mécanisme de commande des soupapes n'a aucune importance.

- remplacer le joint (1) **(Fig.57)**. Faire attention à sa position. Les portées du joint doivent être sèches et exemptes de graisse
- pour la repose de la pompe haute pression, dévisser la vis d'extraction (1) **(Fig.56)**
- remplacer la bague d'étanchéité du bouchon fileté (1) **(Fig.53)**
- remplacer les joints de la vis creuse de la conduite

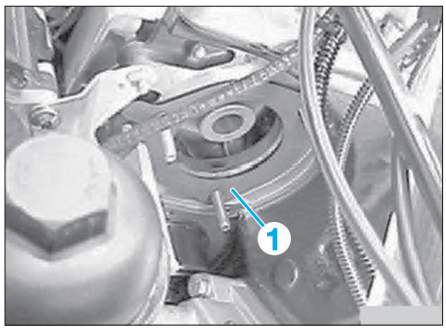
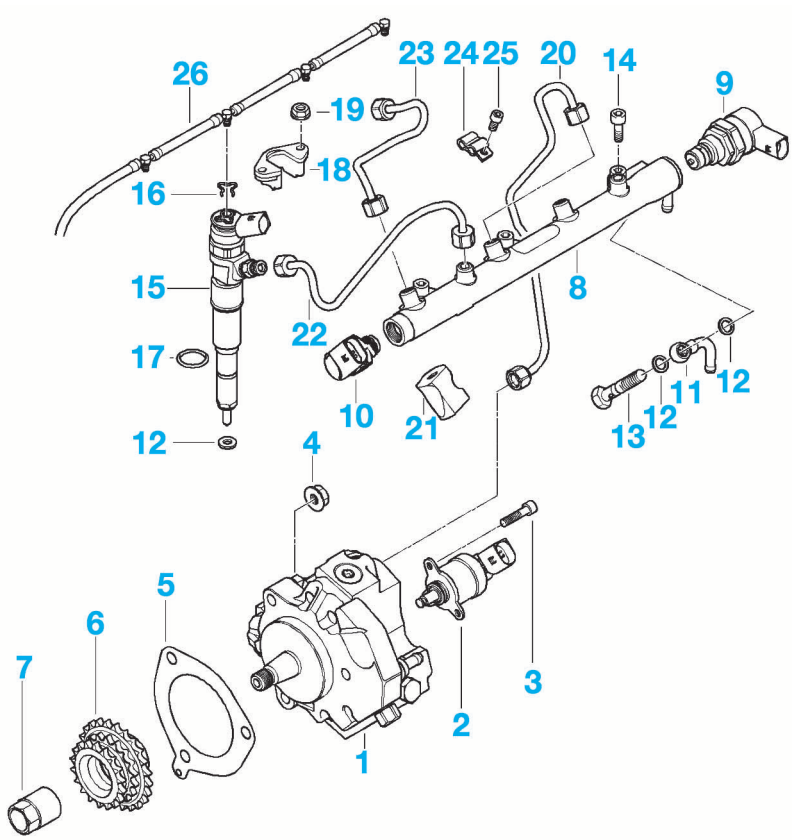


FIG. 57

(3) et le collier (2) **(Fig.51)**
- pour purger le système d'alimentation en carburant, mettre le contact et le laisser en circuit pendant env. 1 minute. Pendant ce laps de temps, la pompe de pré-alimentation est activée et le système d'alimentation est rempli de carburant et purgé.

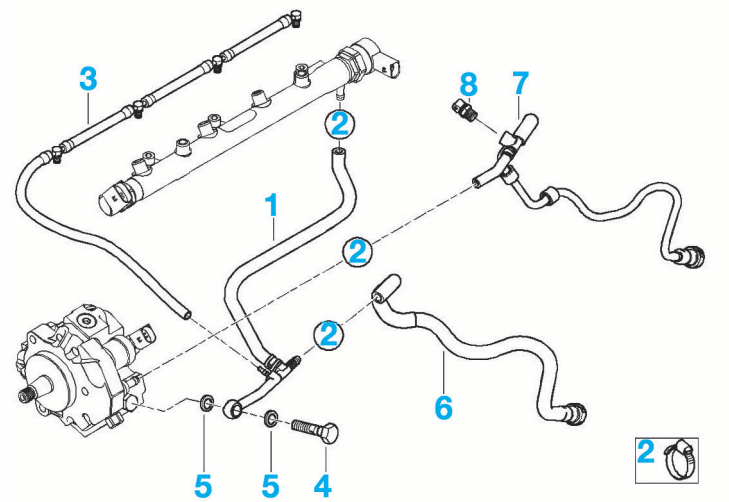
CIRCUIT HAUTE PRESSION



Dessin basé sur le moteur M47.
Le système est similaire sur le moteur M57

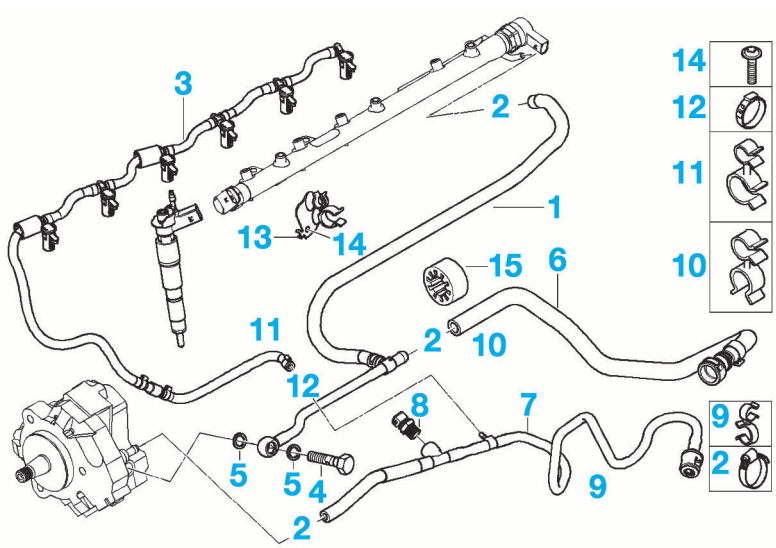
1. Pompe haute pression
2. Régulateur de débit
3. Vis : serrer à 0,9 daN.m
4. Écrou (M8)
5. Joint
6. Pignon de pompe haute pression
7. Écrou (M14) : serrer à 6,5 daN.m
8. Rampe d'alimentation en carburant haute pression
9. Soupape de régulation de la pression : serrer à 8 daN.m
10. Capteur de pression du carburant : serrer à 7 daN.m
11. Raccord pour le retour du carburant
12. Rondelle d'étanchéité
13. Vis creuse : serrer à 2,5 daN.m
14. Vis (M8x25)
15. Injecteur
16. Agrafe
17. Joint torique (22x2 mm)
18. Bride d'injecteur
19. Écrou (M6) : serrer à 1 daN.m
20. Canalisation haute pression pompe – rampe : serrer à 2,3 daN.m
21. Silentbloc
22. Canalisations haute pression injecteurs 1 et 3 : serrer à 2,3 daN.m
23. Canalisations haute pression injecteurs 2 et 4 : serrer à 2,3 daN.m
24. Collier de fixation des tuyaux
25. Vis (M5x10)
26. Conduite de retour de fuite.

CIRCUIT BASSE PRESSION (moteur M47)



1. Conduite de retour du carburant
2. Collier
3. Conduite de retour de fuite des injecteurs
4. Vis creuse : serrer à 2,5 daN.m
5. Rondelle d'étanchéité
6. Conduite de retour du carburant vers le réservoir
7. Conduite d'arrivée du carburant
8. Capteur de température de carburant.

CIRCUIT BASSE PRESSION (moteur M57)



1. Conduite de retour du carburant
2. Collier
3. Conduite de retour de fuite des injecteurs
4. Vis creuse : serrer à 2,5 daN.m
5. Rondelle d'étanchéité
6. Conduite de retour du carburant vers le réservoir
7. Conduite d'arrivée du carburant
8. Capteur de température de carburant
9, 10 et 11. Clips
12. Collier
13. Support
14. Vis (M5x16)
15. Protection.

INJECTEURS

OUTILLAGE SPÉCIFIQUE

- Ref. 13 5 020 : Clé de 17 pour desserrer et resserrer les conduites d'injection **(Fig.50)**
- Ref. 13 6 100 : Levier pour la dépose des injecteurs grippés **(Fig.60)**.

DÉPOSE-REPOSE

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

- Couper le contact.
- Déposer le collecteur d'admission d'air.
- Déposer les vis fixant la conduite de retour de fuite et le faisceau électrique des injecteurs.
- Déverrouiller et débrancher le connecteur des injecteurs.
- Presser l'agrafe (1) et déposer le raccord (2) par le haut **(Fig.58)**.
- Dévisser les écrous-raccords (1) à l'aide de l'outil 13 5 020 et déposer la conduite de pression (2) **(Fig.59)**.
- Déposer les écrous (3).
- Déposer l'injecteur (4).
- Procéder de la même façon pour les autres injecteurs.

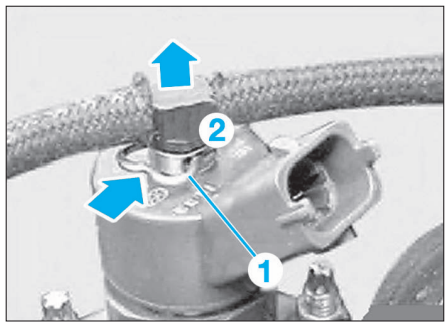


FIG. 58

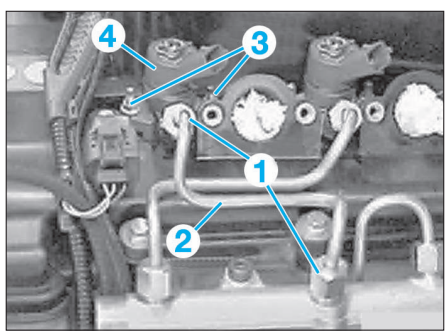


FIG. 59

*Si les injecteurs sont grippés, monter l'outil 13 6 100 sur le raccord de l'injecteur **(Fig.60)**. Extraire l'injecteur en imprimant de légers mouvements de va-et-vient. Le débattement de la barre de démontage est limité à quelques degrés par le jeu entre dents de la bride.*

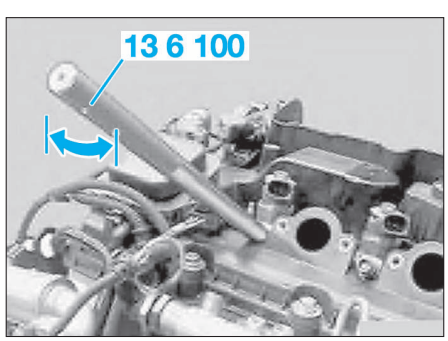


FIG. 60

• Vérifier si le joint (1) est bien resté sur l'injecteur déposé. Si ce n'est pas le cas, il faut retirer le joint (1) de la culasse **(Fig.61)**.

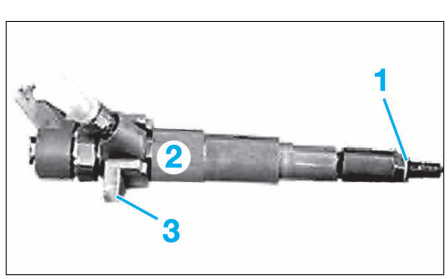


FIG. 61

Pour la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose en tenant compte des points suivants :
- nettoyer les logements d'injecteur avant de monter les injecteurs
- remplacer la bague d'étanchéité (1) de l'injecteur (2) **(Fig.61)**. Remplacer le joint torique sur la tige de l'injecteur. Veiller à bien positionner la bride de serrage (3)

- serrer à la main les écrous-raccords de toutes les conduites haute pression puis serrer au couple les écrous-raccords des injecteurs et enfin serrer au couple les écrous-raccords de l'accumulateur haute pression
- si une bague d'étanchéité (1) est endommagée, remplacer l'ensemble de la conduite (2) de retour de fuite des injecteurs **(Fig.62)**

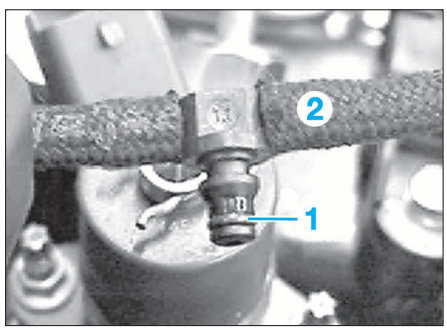


FIG. 62

- en cas de montage de nouveaux injecteurs, il faut relever la valeur de tarage (code alphanumérique à 6 caractères) gravée sur chaque injecteur **(Fig.63)**. Entrer les chiffres/lettres en fonction de l'emplacement (cylindre) des nouveaux injecteurs à l'aide de l'outil de diagnostic BMW DIS.

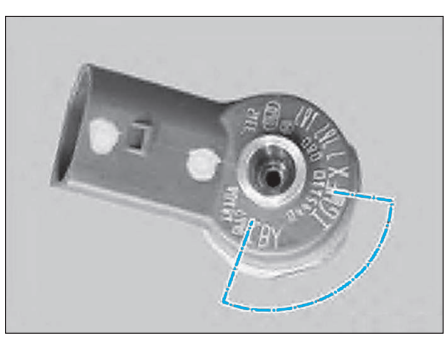


FIG. 63

Filtre à carburant

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

DÉPOSE-REPOSE

• Couper le contact.
• Démonter le carénage inférieur arrière de protection.
• Défaire le collier (1) **(Fig.64)**.

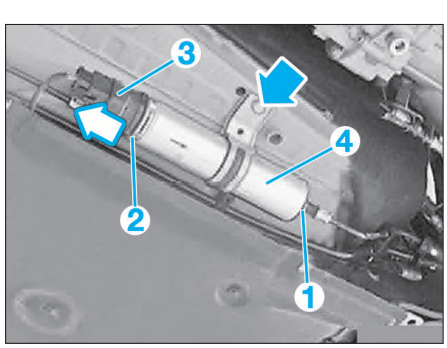


FIG. 64

• Débrancher le flexible.
• Extraire l'agrafe (2).
• Sortir le réchauffeur de gazole (3) (dans le sens de la flèche blanche).
• Desserrer la vis (flèche noire) et déposer le filtre à carburant (4).

Pour la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose.

Purger le circuit d'alimentation. Pour cela, mettre le contact et le laisser en circuit pendant env. 1 minute. Pendant ce laps de temps, la pompe de pré-alimentation est activée et le système d'alimentation est rempli de carburant et purgé.

Pompe à carburant

OUTILLAGE SPÉCIFIQUE

Ref. 16 1 020 : Clé à ergots **(Fig.67)**

DÉPOSE-REPOSE

• Siphonner le carburant du réservoir.
• Déposer la banquette arrière.
• Défaire les vis (1) et déposer le cache (2) du côté droit du réservoir de carburant **(Fig.65)**.

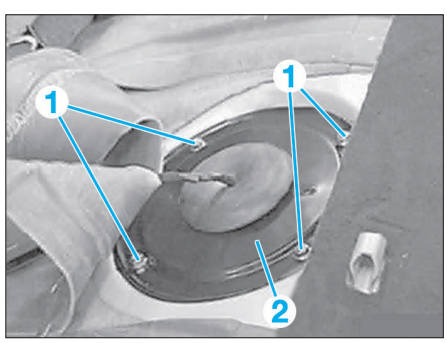


FIG. 65

• Débrancher les connecteurs (1) **(Fig.66)**.

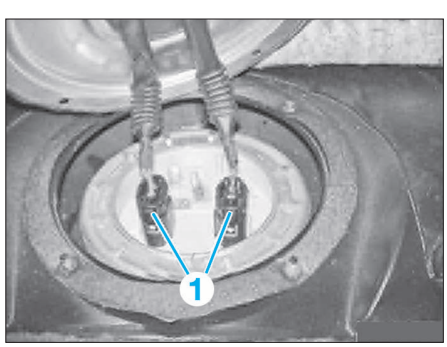


FIG. 66

• Déposer, si existante, la conduite de carburant du chauffage auxiliaire.
• Dévisser le capuchon fileté avec l'outil 16 1 020 et retirer le bouchon de maintenance **(Fig.67)**.



FIG. 67

• Extraire le couvercle de maintenance (1) **(Fig.68)**.

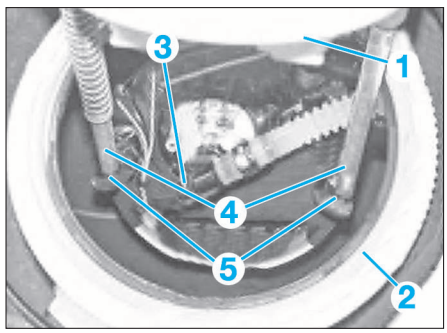


FIG. 68

• Déverrouiller le coupleur rapide (3) de la conduite d'alimentation en carburant et la débrancher.
• Décrocher la conduite (1) vers le haut **(Fig.69)**.

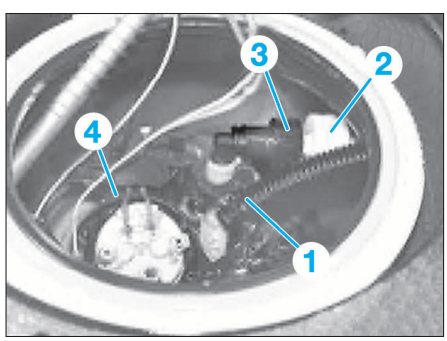


FIG. 69

• Déverrouiller le coupleur rapide (3) et débrancher la conduite de retour de carburant (2).

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 (4) du réservoir.

Pour la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose en tenant compte des points suivants :
- nettoyer les plans de joint et placer un nouveau joint en caoutchouc (2) **(Fig.68)**. Les broches de fixation (4) doivent être logées correctement dans les orifices (5) de l'unité d'alimentation en carburant. Avant de monter le couvercle de maintenance (1), vérifier la mobilité du capteur à levier.
- le couvercle de maintenance ne peut être monté que dans une seule position. Au cours du montage, s'assurer que le bossage (1) du couvercle de maintenance s'emboîte bien dans l'évidement (2) correspondant du réservoir **(Fig.70)**.

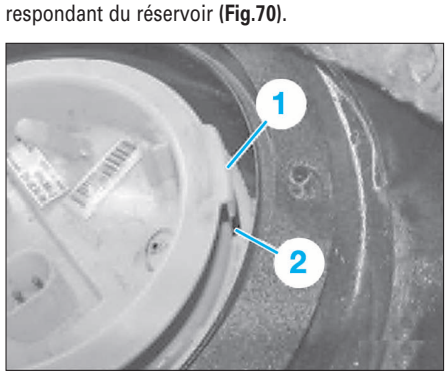
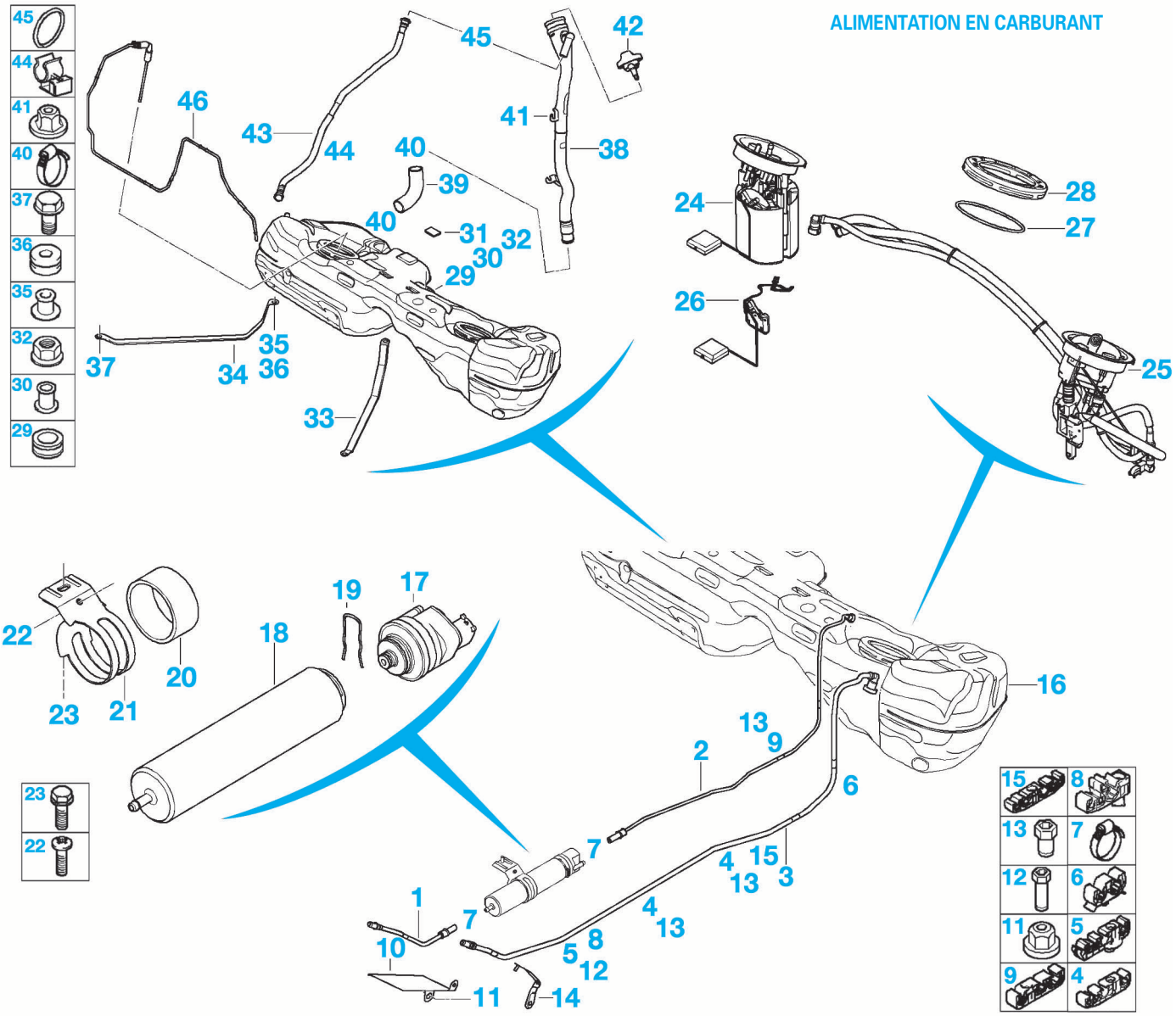


FIG. 70



1. Conduite avant d'alimentation en carburant
2. Conduite arrière d'alimentation en carburant
3. Conduite de retour du carburant
4 à 6. Clips de conduite
7. Collier
8 et 9. Clips de conduite
10. Tôle de protection
11. Écrou
12. Broche de vis longue
13. Broche de vis courte
14. Patte de support
15. Écrou
16. Réservoir de carburant
17. Réchauffeur de carburant
18. Cartouche de filtre à carburant
19. Épingle de verrouillage
20. Tube ressort
21. Collier de fixation
22. Vis (M4x8)
23. Vis (M8x20)
24. Pompe avec jauge à carburant (côté droit)
25. Unité de refoulement avec jauge à carburant (côté gauche)
26. Jauge à carburant (côté droit)
27. Joint
28. Bague : serrer jusqu'au repère
29. Manchon
30. Entretoise
31. Appui
32. Écrou (M8)
33 et 34. Sangles
35. Entretoise
36. Manchon
37. Vis (M8x30) : serrer à 1,9 daN.m
38. Tube de remplissage supérieur
39. Tube de remplissage inférieur
40. Collier
41. Écrou : serrer à 0,5 daN.m
42. Bouchon de réservoir
43. Conduite de ventilation
44. Clip de conduite
45. Joint torique (18x2,5 mm)
46. Conduite de carburant pour le chauffage auxiliaire.

- positionner le capuchon fileté sans outil et le serrer à la main. Serrer ensuite le capuchon fileté avec l'outil 16 1 020 jusqu'à ce que l'encoche (1) arrive à la hauteur du repère (2) **(Fig.71)**.

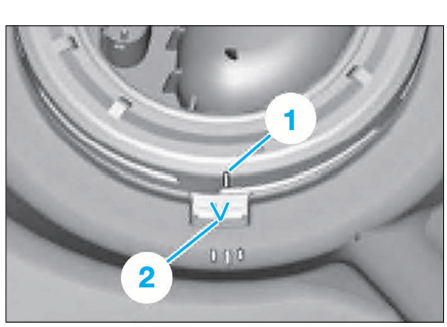


FIG. 71

Filtre à air

DÉPOSE-REPOSE

- Déposer les vis (flèches noires) **(Fig.72)**.
- Soulever le capot insonorisant avant (1) en le défaisant du crantage (flèche blanche) et le déposer.
- Déposer le boîtier du filtre d'habitacle (voir chapitre "Chauffage – Climatisation").
- Déposer les vis (flèches) **(Fig.73)**.
- Déposer le capot insonorisant arrière (1).
- Débrancher le tuyau d'aspiration d'air (1) **(Fig.74)**.
- Déposer la vis (flèche noire).

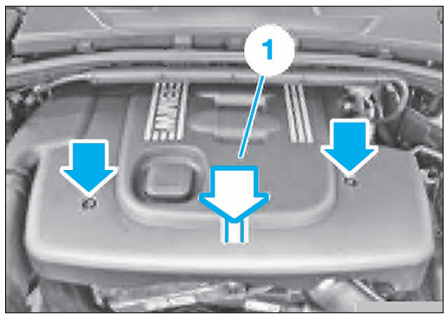


FIG. 72

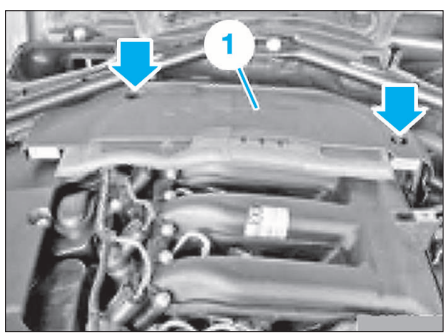


FIG. 73

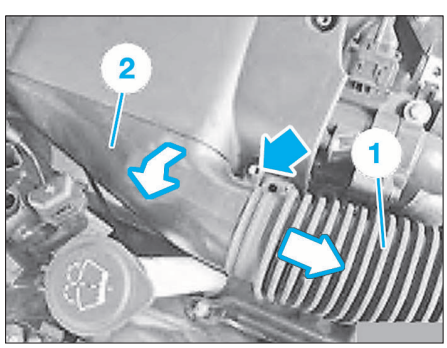


FIG. 74

• Déposer la tubulure d'aspiration d'air (2).
• Déposer les vis (flèches noires) **(Fig.75)**.

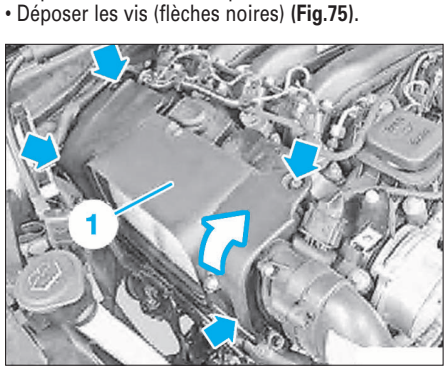


FIG. 75

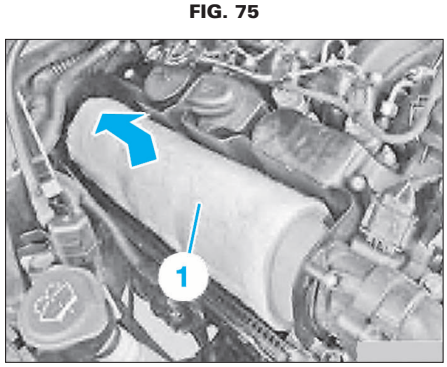


FIG. 76

• Déposer le couvercle de filtre à air (1).
• Extraire la cartouche de filtre à air (1) **(Fig.76)**.

Pour la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose.

*Monter la cartouche de filtre à air avec le support (1) orienté vers le bas **(Fig.77)**.*

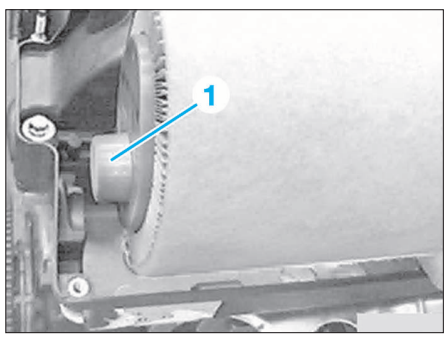


FIG. 77

Antipollution

PRÉCATALYSEUR / FILTRE À PARTICULES

Risque de brûlure ! Effectuer ces opérations uniquement quand le moteur est froid.

DÉPOSE-REPOSE (SUR M47)

• Déposer l'échappement.
• Déposer le carénage de protection sous moteur.
• Déverrouiller et débrancher les connecteurs de la sonde lambda et de la sonde de température.
• Déposer les écrous (1) **(Fig.78)**.

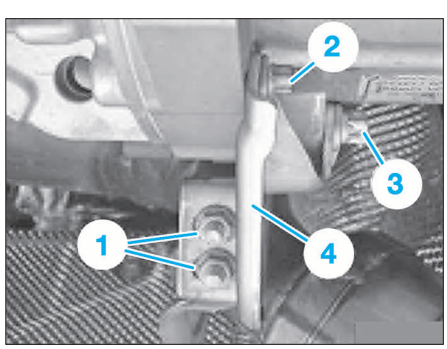


FIG. 78

• Déposer les vis (2) et (3).
• Déposer le support (4).
• Déposer la vis (flèche) **(Fig.79)**.

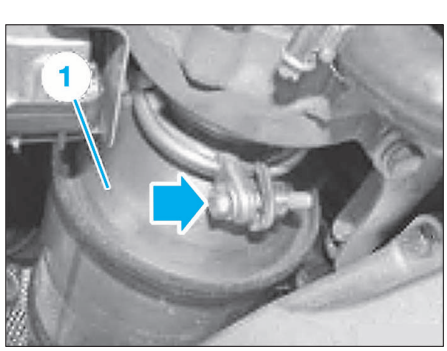


FIG. 79

Il faut remplacer le collier après chaque ouverture.

• Déposer le précatalyseur (1).

Pour la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose.

DÉPOSE-REPOSE (SUR M57)

• Déposer le bras-support droit du moteur.
• Déposer l'échappement.
• Débrancher le flexible (1) **(Fig.80)**.

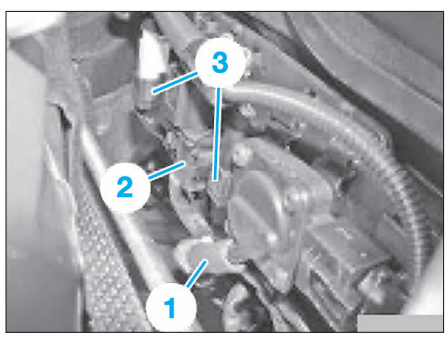


FIG. 80

• Déverrouiller et débrancher les connecteurs (2) et (3).
• Déposer la vis (flèche) **(Fig.81)**.

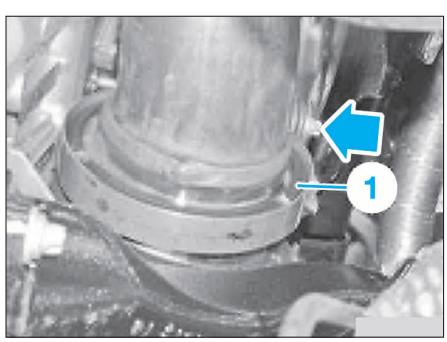


FIG. 81

• Déposer le collier (1).

Il faut remplacer le collier après chaque ouverture et le joint.

• Déposer les vis (1) et (2) **(Fig.82)**.

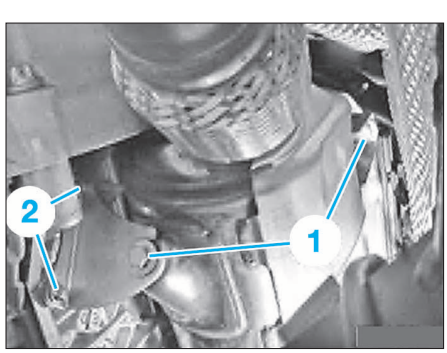


FIG. 82

• Déposer le filtre à particules diesel.

Pour la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose.

Suralimentation

TURBOCOMPRESSEUR

Risque de brûlure ! Effectuer cette opération uniquement quand le moteur est froid.

DÉPOSE-REPOSE

Méthode basée sur le moteur M47.

• Déposer le filtre à air.
• Déposer les vis (1) **(Fig.83)**.

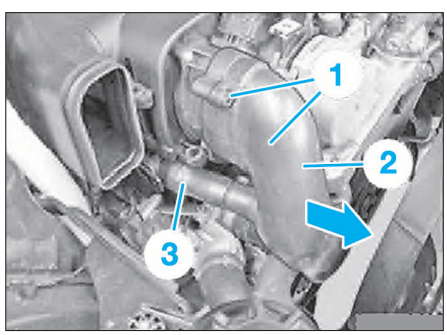


FIG. 83

• Débrancher la conduite d'admission (2) dans le sens de la flèche.
• Déposer l'ensemble précatalyseur / filtre à particules.
• Desserrer les vis (flèches noires) **(Fig.84)**.

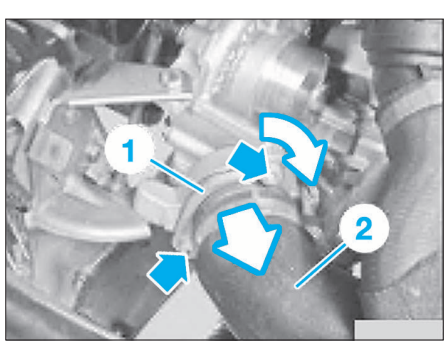


FIG. 84

• Tourner le support (1) et déposer la conduite d'air (2) (dans le sens des flèches blanches).

Obturer les ouvertures du turbocompresseur avec des capuchons.

• Dévisser la vis creuse (flèche) **(Fig.85)**.

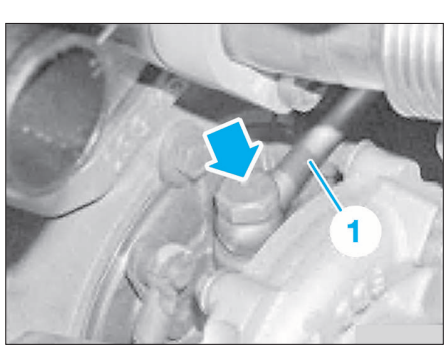


FIG. 85

• Retirer la conduite d'huile (1).

Obturer le raccord de la conduite d'huile et le trou du carter du turbocompresseur par un capuchon.

• Déverrouiller et débrancher le connecteur (1) **(Fig.86)**.

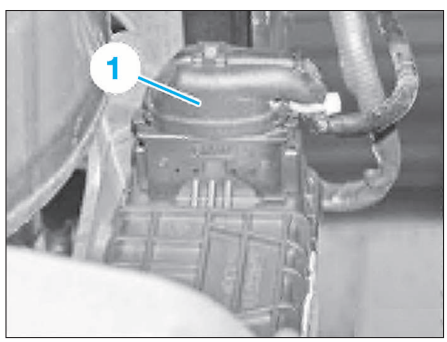


FIG. 86

• Déposer les vis (flèches) **(Fig.87)**.

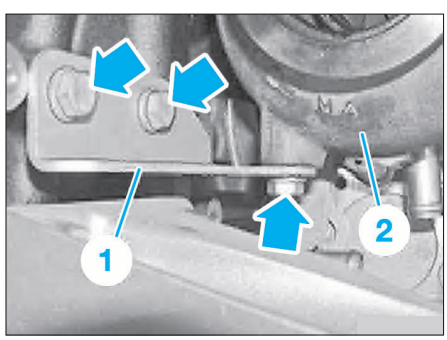


FIG. 87

• Déposer le support (1).
• Défaire les colliers (flèches) et extraire le flexible de retour d'huile (1) **(Fig.88)**.

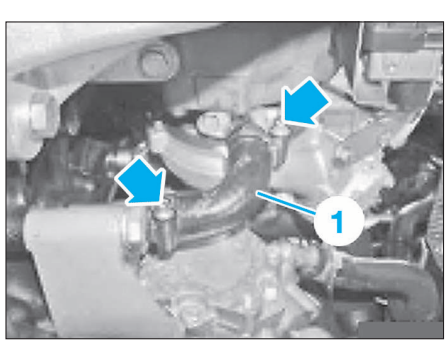


FIG. 88

• Déposer le bouchon de fermeture (1) de l'écran thermique **(Fig.89)**.

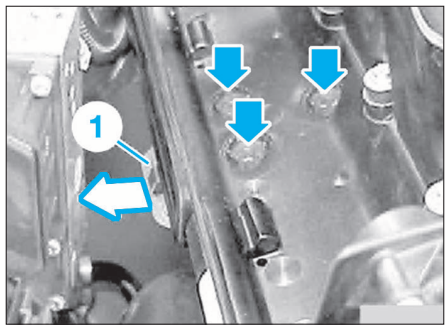


FIG. 89

• Déposer les vis (1) **(Fig.90)**.

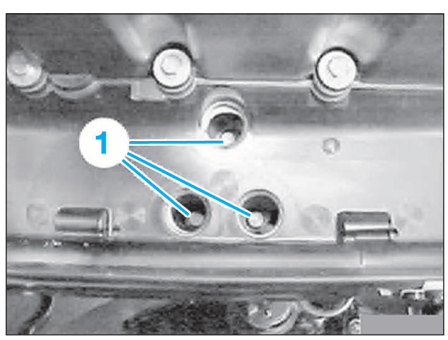


FIG. 90

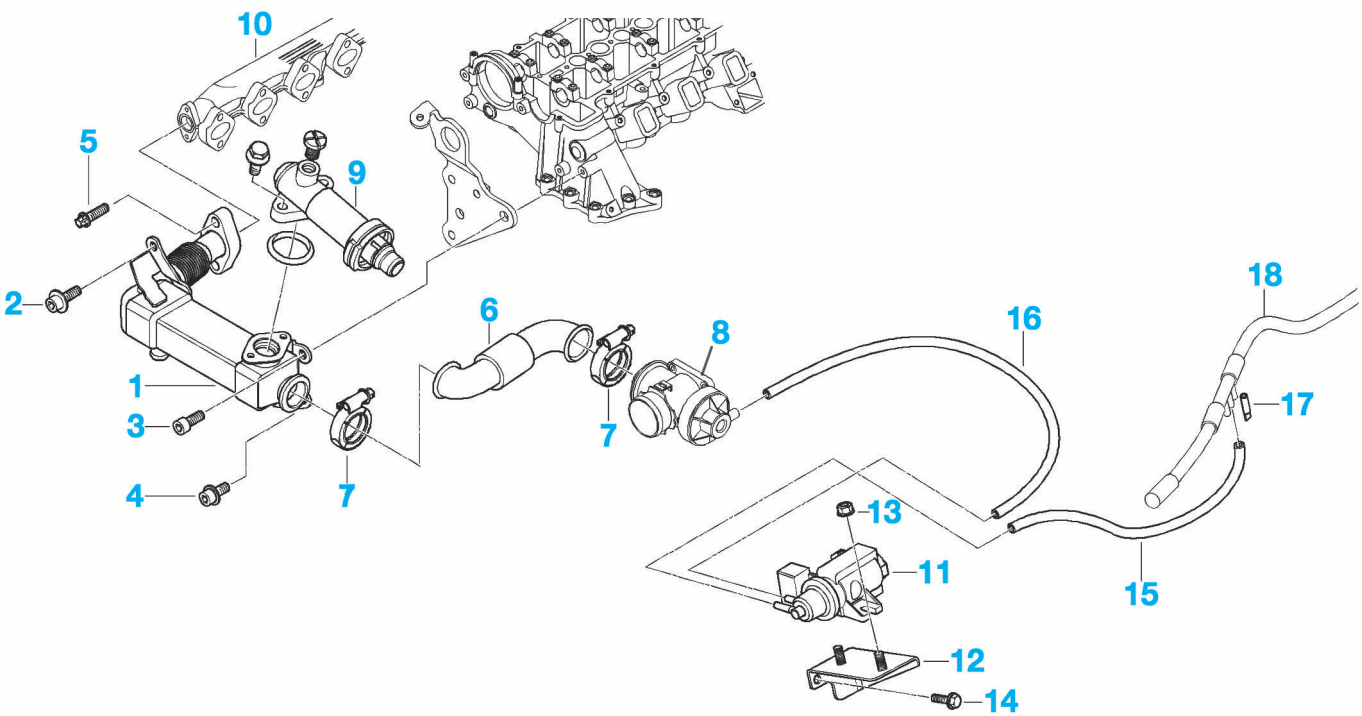
• Déposer le turbocompresseur.

Pour la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose en tenant compte des points suivants :

Monter les conduites d'air de suralimentation sèches et sans graisse.

- pour éviter d'endommager le filetage et de provoquer une fuite sur le turbocompresseur, serrer les vis (1) alternativement de 1/2 tour **(Fig.90)**
- remplacer les joints d'étanchéité et centrer la conduite d'huile (1) **(Fig.85)**
- faire attention au montage correct du flexible de raccordement (3) **(Fig.83)**.

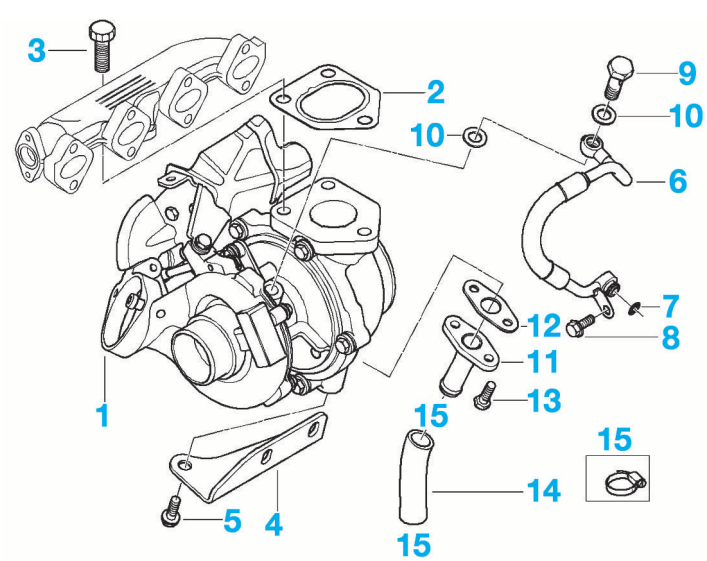
RECIRCULATION DES GAZ D'ÉCHAPPEMENT (EGR)



Dessin basé sur le moteur M47. Le système est similaire sur le moteur M57

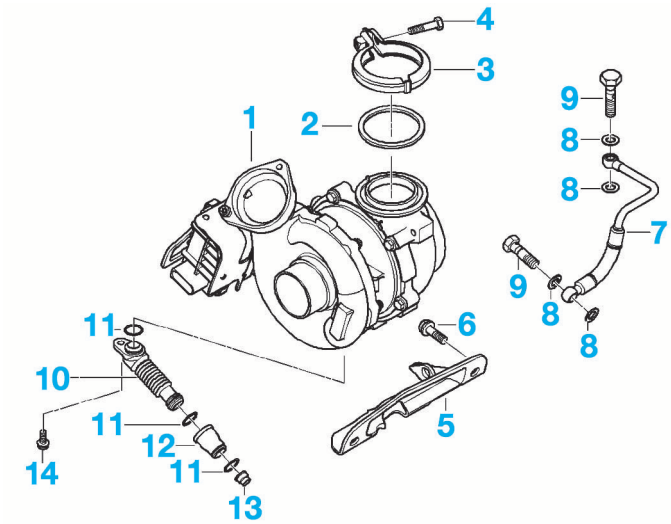
1. Échangeur de température d'EGR
2. Vis (M8x30)
3. Vis (M8x16)
4. Vis (M8x12)
5. Vis (M8x28)
6. Tuyau
7. Colliers : serrer à 0,5 daN.m.
8. Soupape de recyclage des gaz d'échappement
9. Thermostat pour le circuit EGR
10. Collecteur d'échappement
11. Électrovanne
12. Support
13. Écrou (M6)
14. Vis (M6x14)
15. Tuyau de dépression noir (3,5x2 mm sur M47 et 3,3x1,8 mm sur M57)
16. Tuyau de dépression bleu (3,3x1,8 mm)
17. Capuchon
18. Conduite de dépression (entre la pompe à vide et le servofrein).

TURBOCOMPRESSEUR (M47)



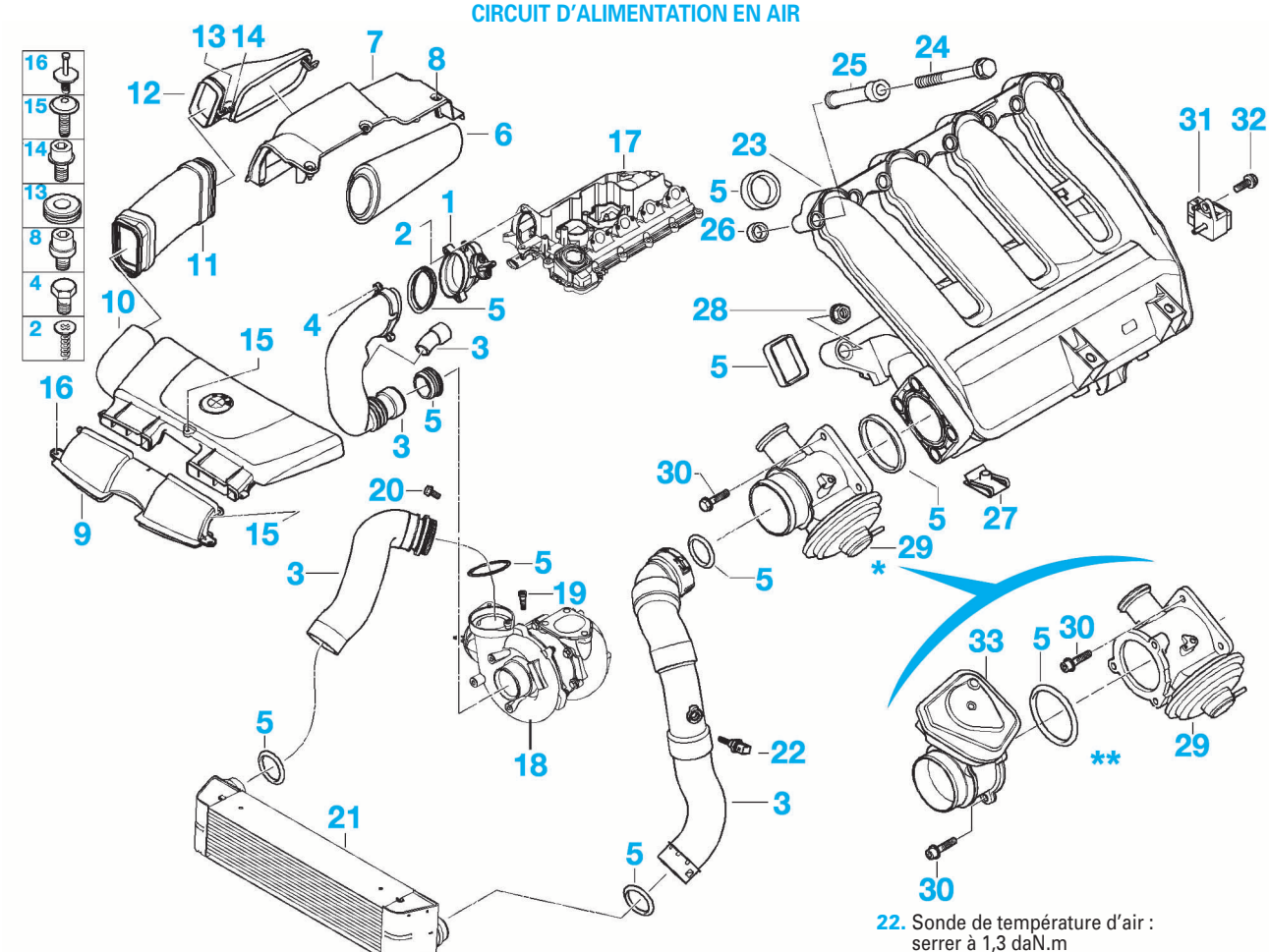
1. Turbocompresseur
2. Joint
3. Vis (M10) : serrer à 5 daN.m.
4. Patte d'appui
5. Vis (M8x16) : serrer à 2,2 daN.m.
6. Tuyau d'arrivée d'huile
7. Joint torique (7,1x1,8 mm)
8. Vis (M6x12)
9. Vis creuse : serrer à 2,5 daN.m.
10. Rondelle d'étanchéité (10x15 mm)
11. Raccord de retour d'huile
12. Joint
13. Vis (M6x14)
14. Tuyau de retour d'huile
15. Collier (18 à 24 mm).

TURBOCOMPRESSEUR (M57)



1. Turbocompresseur
2. Joint
3. Bride de serrage
4. Vis (M8x50)
5. Patte d'appui
6. Vis (M8x18)
7. Tuyau d'arrivée d'huile
8. Rondelle d'étanchéité (10x15 mm)
9. Vis creuse : serrer à 2,5 daN.m.
10. Tuyau de retour d'huile
11. Joint torique (14x2 mm)
12. Tubulure
13. Douille
14. Vis (M6x14).

CIRCUIT D'ALIMENTATION EN AIR



Dessin basé sur le moteur M47.
Le système est similaire sur le moteur M57

1. Débitmètre d'air
2. Vis (5x19,5 sur M47 et 5x22 sur M57) : serrer à 0,45 daN.m
3. Conduites d'air
4. Vis
5. Joints
6. Élément filtrant
7. Couvercle du filtre à air
8. Vis
9. Collecteur d'air
10. Chambre de tranquillisation
11. Soufflet
12. Entrée du filtre à air
13. Manchon caoutchouc
14. Vis (M6x20)
15. Vis
16. Rivet
17. Couvre culasse
18. Turbocompresseur
19. Vis (M6x16)
20. Vis (M6x20)
21. Échangeur air-air
22. Sonde de température d'air : serrer à 1,3 daN.m
23. Collecteur d'admission
24. Vis (M6x42) : serrer à 1 daN.m.
25. Silentbloc
26. Bague d'appui
27. Écrou prisonnier (M6)
28. Écrou (M7) : serrer à 1,5 daN.m.
29. Soupape de recyclage des gaz d'échappement
30. Vis (M6x25)
31. Capteur de pression
32. Vis (M6x14) : serrer à 0,5 daN.m
33. Boîtier papillon

*. Sans filtre à particules diesel
**. Avec filtre à particules diesel.

Culasse

OUTILLAGE SPÉCIFIQUE (FIG.91)

- Ref. 00 9 120 : disque de mesure angulaire pour le serrage des vis de culasse
- Ref. 00 2 530 : pont de mesure pour la détermination de la cote de dépassement du piston
- Ref. 11 5 180 (M47) ou 11 6 080 (M57) : pige pour le blocage du volant moteur au PMH
- Ref. 11 3 340 : pige (Ø 5 mm) pour bloquer le piston du tendeur de chaîne
- Ref. 11 6 480 (M57) : pièce de raccordement pour tourner le moteur en agissant sur le moyeu du vilebrequin (damper).

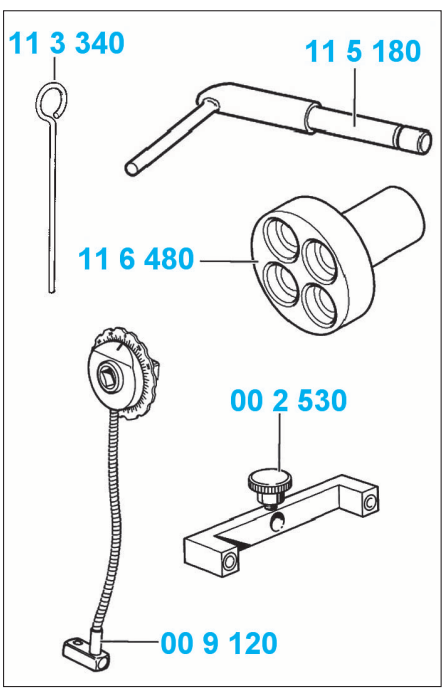


FIG. 91

Méthodes basées sur le moteur M47.

Protéger l'alternateur contre toute pénétration d'huile moteur et de liquide de refroidissement (risque de dommages).

COUVRE-CULASSE

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

DÉPOSE-REPOSE

- Débrancher la batterie.
- Déposer le filtre à air (voir opération correspondante).
- Détacher la jauge d'huile au niveau du collecteur d'admission d'air.
- Débrancher le connecteur du capteur de pression de suralimentation.
- Détacher la conduite de dépression au niveau de la vanne de recyclage des gaz d'échappement.
- Défaire le verrouillage (1) et déposer la conduite de pression (2) **(Fig.92)**.
- Détacher le tuyau EGR au niveau de la vanne de recyclage des gaz d'échappement.
- Débrancher le connecteur du papillon électronique.

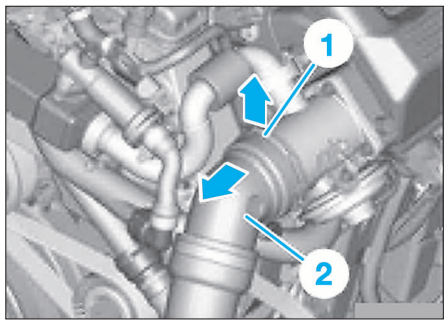


FIG. 92

- Déposer les vis (2) et les écrous (1) **(Fig.93)**.

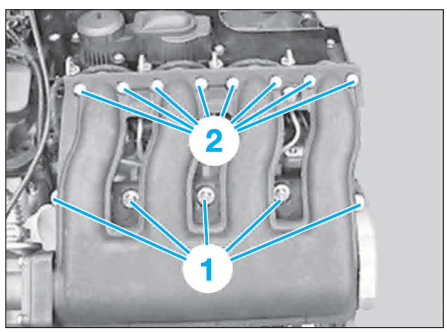


FIG. 93

- Déposer le collecteur d'admission.
- Déposer les conduites haute pression et les injecteurs (voir opération correspondante).
- Défaire les vis (flèches) et retirer la tubulure d'admission **(Fig.94)**.

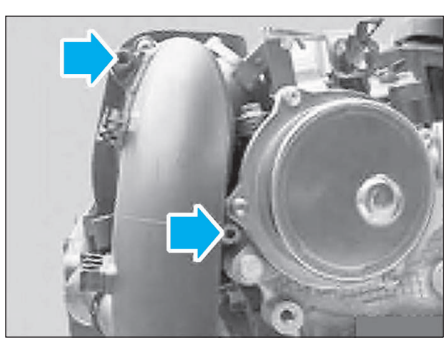


FIG. 94

- Débrancher les connecteurs du débitmètre massique d'air et du capteur d'arbre à cames. Dégager les câbles concernés.
- Détacher la conduite de dépression du réservoir de dépression.
- Déposer les vis du couvre-culasse dans l'ordre de (22) à (1) **(Fig.95)**.

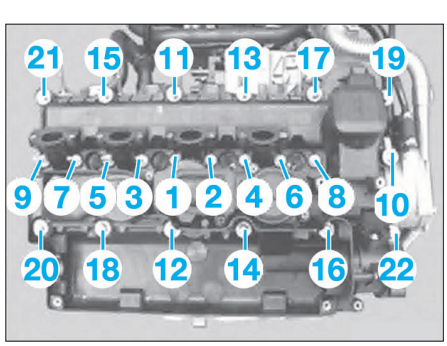


FIG. 95

- Déposer le couvre-culasse.

Pour la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose en tenant compte des points suivants :
- nettoyer les portées de joint des restes de joint. Appliquer un cordon fin et régulier de de pate d'étanchéité de type "3-Bond 1209" sur la jonction en direction des demi-lunes côté admission et échappement sur env. 2 mm de hauteur et 2 mm de largeur **(Fig.96)**.

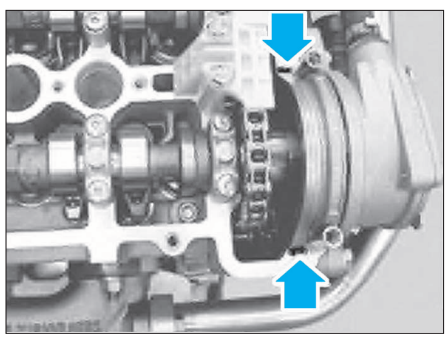


FIG. 96

- remplacer le joint du couvre-culasse. Lors de la pose du couvre-culasse, veiller à ce que le joint à l'arrière de la culasse soit correctement positionné **(Fig.97)**.

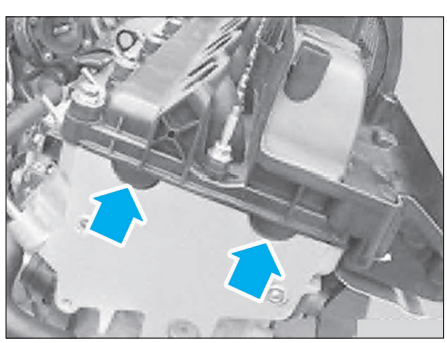


FIG. 97

- approcher toutes les vis du couvre-culasse sans les serrer. Les serrer dans l'ordre de (1) à (22) **(Fig.95)**.
- nettoyer les plans de joints du collecteur d'admission. Remplacer les joints (1) **(Fig.98)**. Contrôler les silentblocs (2), les remplacer au besoin.

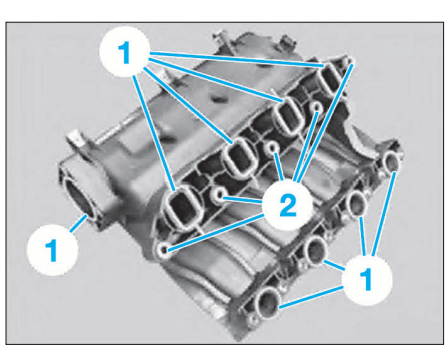


FIG. 98

POMPE À VIDE

DÉPOSE-REPOSE

- Déposer le capot insonorisant.
- Détacher le tuyau entre le radiateur EGR et la valve EGR.
- Déposer la vis (flèche) et débrancher le raccord du flexible de dépression **(Fig.99)**.
- Déposer les vis (flèches) puis la pompe à vide **(Fig.100)**.

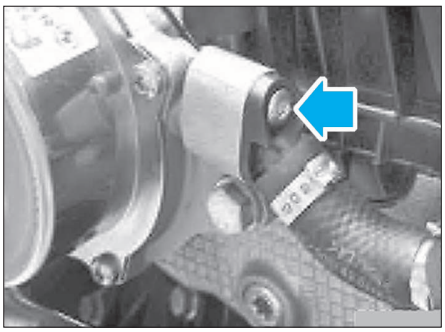


FIG. 99

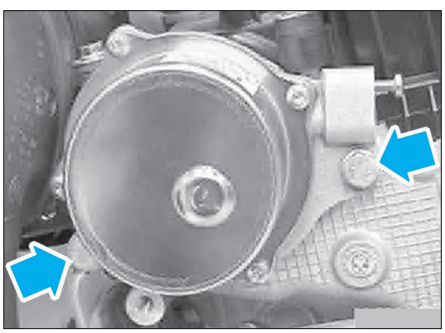


FIG. 100

Pour la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose en tenant compte des points suivants :
- remplacer le joint torique
- enduire le joint torique (1) d'une fine couche de lubrifiant **(Fig.101)**.

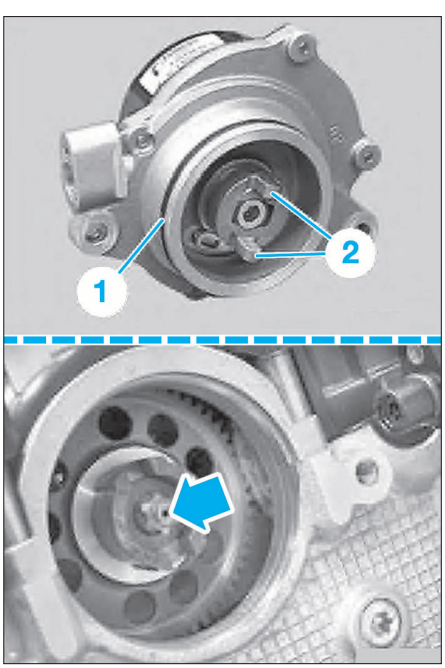


FIG. 101

- l'entraîneur (2) de la pompe à vide doit venir se loger dans l'évidement correspondant du pignon d'arbre à cames.

La vis du pignon de chaîne possède un gicleur (flèche) pour le graissage de la pompe à vide.

- le filetage des vis de fixation de la pompe à vide est enduit d'un produit d'étanchéité. Remplacer les vis ou appliquer de la pâte d'étanchéité de type "Drei Bond 1209".

Arbres à cames

DÉPOSE-REPOSE

• Déposer la pompe à vide et le couvre-culasse (voir méthodes correspondantes).
• Tourner le moteur au niveau de la poulie de vilebrequin (par la vis centrale sur M47 ou par les 4 vis avec l'outil 11 6 480 sur M57).

Ne pas faire tourner le moteur en arrière.

• Les cames du 1er cylindre de l'arbre à cames d'admission sont inclinées vers le bas.
• Déposer la vis (1) **(Fig.102)**.

Elle n'est plus accessible une fois en position PMH.

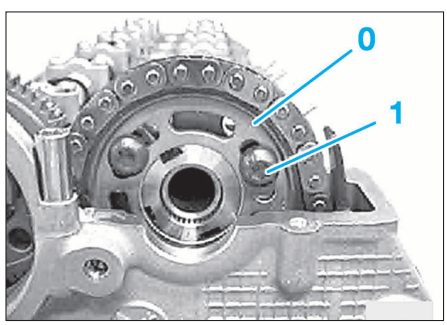


FIG. 102

• Détacher le bouchon du couvercle inférieur du carter de distribution **(Fig.103)**.

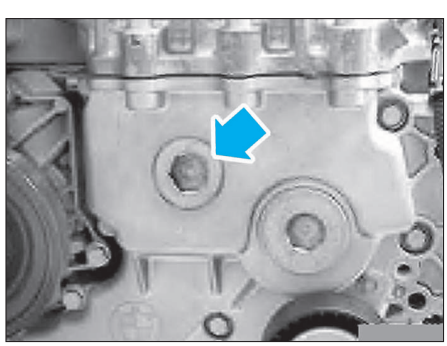


FIG. 103

Aucun piston ne doit se trouver en position PMH : risque de dommages.

• Ramener le moteur de 45° au niveau du vilebrequin.
• Tourner l'arbre à cames d'échappement dans le sens de la flèche au niveau du six pans **(Fig.104)**.

Le tendeur hydraulique de chaîne est repoussé en arrière en tournant l'arbre à cames d'échappement et l'arbre à cames d'admission. Dans cette position, il est possible de fixer le tendeur hydraulique de chaîne avec l'outil 11 3 340.

• Verrouiller le tendeur de chaîne hydraulique à l'aide de l'outil 11 3 340 **(Fig.105)**.

Si le pignon de chaîne est démonté sans que le tendeur hydraulique de chaîne soit verrouillé, le piston du tendeur de chaîne glisse et ne peut être que très difficilement remis en place.

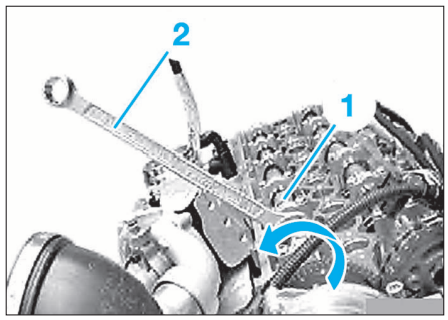


FIG. 104

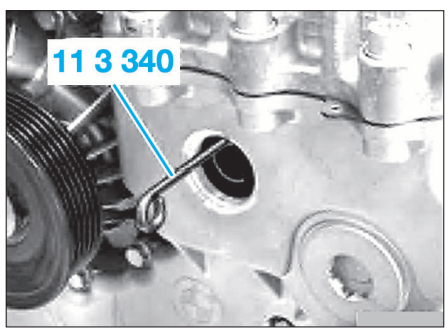


FIG. 105

• Déposer le capuchon protecteur, tourner le moteur au niveau du vilebrequin et fixer le vilebrequin au niveau du volant moteur à l'aide de l'outil 11 5 180 **(Fig.106)**.

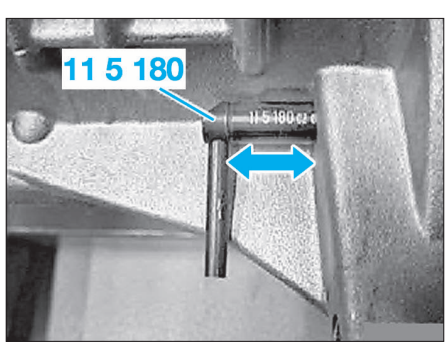


FIG. 106

• Desserrer les vis du pignon de chaîne (1) **(Fig.107)**.

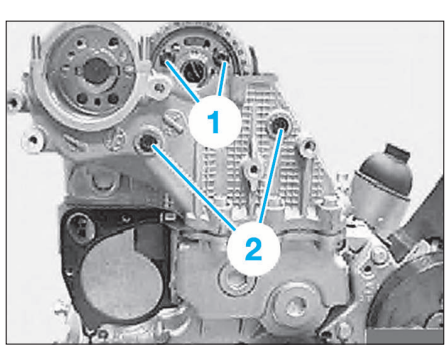


FIG. 107

• Défaire les boulons d'articulation (2) des rails de guidage.
• Détacher le pignon de chaîne avec la chaîne (1) de l'arbre à cames d'admission **(Fig.108)**.
• Déposer les rails de guidage (2) du support et les sortir.
• Retirer le pignon de chaîne (2), dans le sens de la flèche vers la droite, de la chaîne de distribution (1) et le déposer par le haut **(Fig.109)**.

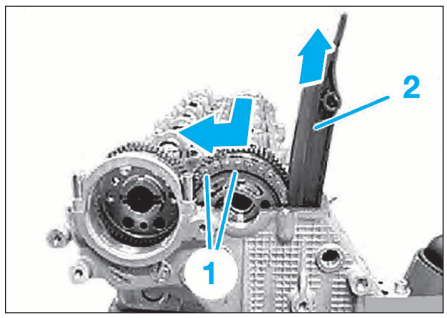


FIG. 108

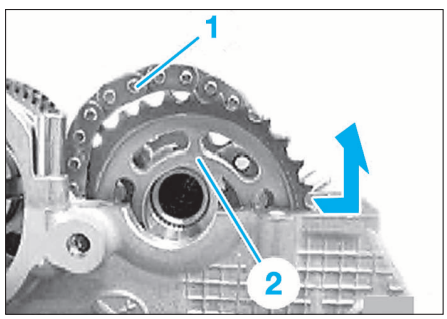


FIG. 109

• Déposer les vis (1) des chapeaux de palier des arbres à cames en les dévissant par paliers de 1/2 tour de l'extérieur vers l'intérieur **(Fig.110)**.

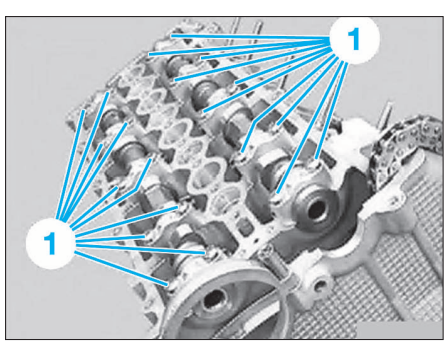


FIG. 110

• Déposer les chapeaux de palier et dégager les arbres à cames.

Tous les chapeaux de palier sont repérés. Les linguets qui sont réutilisés doivent impérativement être remontés à leur emplacement d'origine.

• Déposer les linguets.

Pour la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose en tenant compte des points suivants :
- identification des arbres à cames **(Fig.111)** :
• E = admission
• A = échappement.

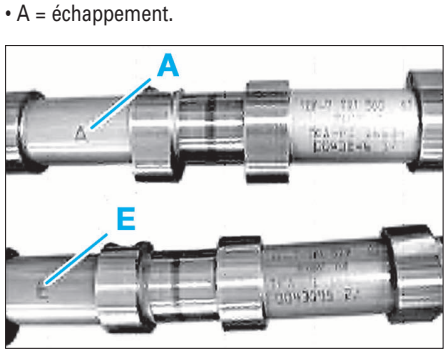


FIG. 111

- poser les arbres à cames. Repère (1) du pignon d'arbre à cames d'admission au ras de la culasse. Repère (2) du pignon d'arbre à cames d'échappement au ras de la culasse **(Fig.112)**.

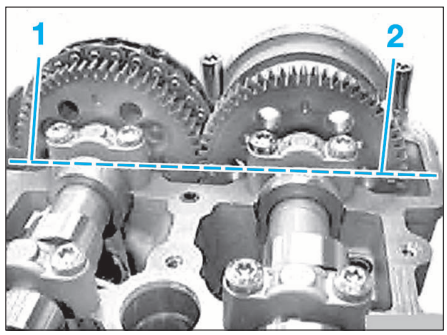


FIG. 112

- le repère (1) de l'arbre à cames d'admission doit se trouver entre les repères (2) de l'arbre à cames d'échappement **(Fig.113)**.

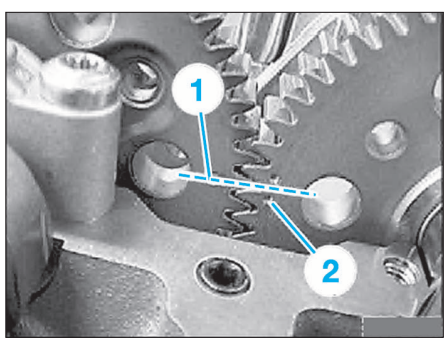


FIG. 113

- poser les chapeaux de palier. Les chapeaux de palier de l'arbre à cames d'admission sont reconnaissables aux repères E1-E5 lisibles du côté échappement. Les chapeaux de palier de l'arbre à cames d'échappement sont reconnaissables aux repères A1-A5 lisibles du côté échappement **(Fig.114)**.

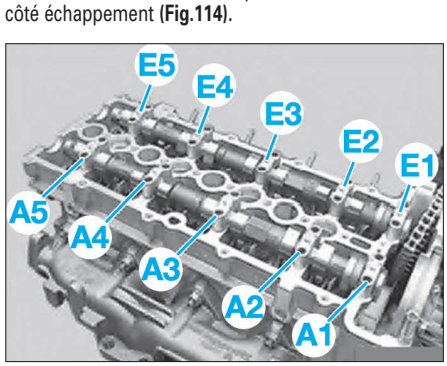


FIG. 114

- insérer toutes les vis (1) et les serrer jusqu'à ce qu'elles n'aient plus de jeu. Serrer les chapeaux de paliers des arbres à cames, de 1/2 tour en 1/2 tour en allant de l'intérieur vers l'extérieur **(Fig.110)**.
- régler la distribution (voir méthode correspondante).

Culasse

DÉPOSE-REPOSE

• Débrancher la batterie.
• Déposer le couvre-culasse, les injecteurs et la rampe haute pression.
• Vidanger le liquide de refroidissement.
• Déposer le radiateur EGR.
• Déposer les arbres à cames.
• Déposer les bougies de préchauffage.
• Déposer le turbocompresseur.

• Déposer la vis (1) **(Fig.115)**. Déposer la deuxième vis de fixation qui se trouve à l'extrémité de la conduite de retour.

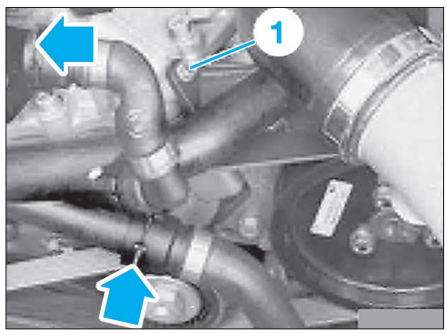


FIG. 115

• Tirer sur les verrouillages et débrancher les tuyaux d'eau.
• Tirer les agrafes (1) et (2) **(Fig.116)**.

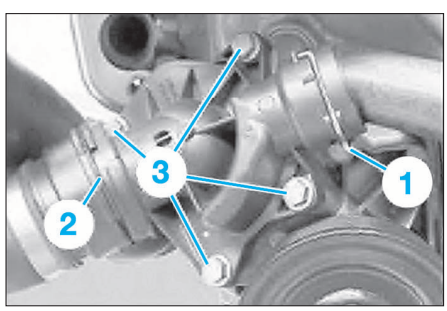


FIG. 116

• Défaire le tuyau de retour et les durits d'eau.
• Déposer les vis (1) **(Fig.117)**.

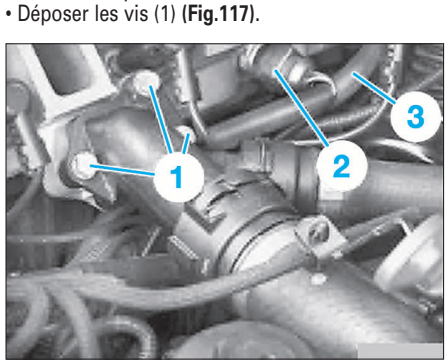


FIG. 117

• Dégager la bride de dérivation du liquide de refroidissement.
• Débrancher le connecteur (2) de la sonde de température.
• Débrancher la conduite de retour du carburant (3).

*Ne pas desserrer ces vis **(Fig.118)**.*

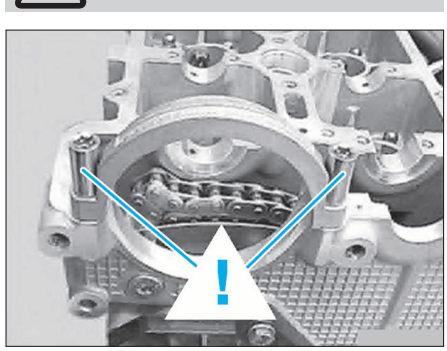


FIG. 118

• Défaire les vis (1) du couvercle de carter de distribution **(Fig.119)**.

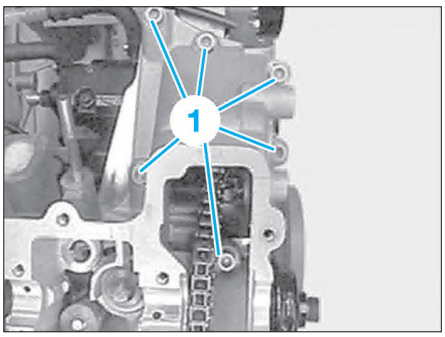


FIG. 119

• Desserrer dans l'ordre de (10) à (1) les vis de la culasse **(Fig.120)**.

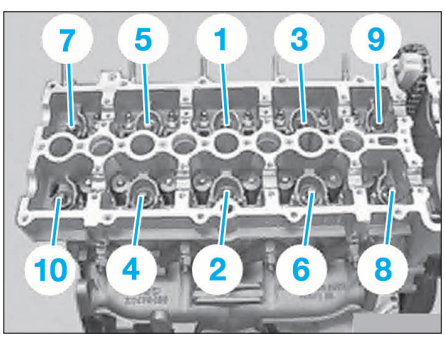


FIG. 120

• Déposer la culasse.

Pour la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose en tenant compte des points suivants :
- si la cote de dépassement des pistons ne change pas, utiliser un joint de culasse avec le même marquage de l'épaisseur (nombre de trous).
- si des opérations doivent être réalisées sur l'embiellage ou sur les pistons, il faut redéterminer l'épaisseur du joint par mesure du dépassement des pistons :
• poser le comparateur avec le bloc de mesure 00 2 530 sur la portée de joint nettoyée du bloc moteur et le tarer à zéro avec une précontrainte.
• nettoyer les points de mesure (1) et (2) du piston **(Fig.121)**.

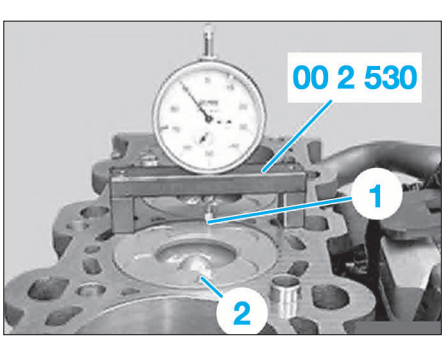


FIG. 121

• mettre en place le comparateur sur le point de mesure (1) du piston nettoyé et déterminer le point le plus haut du vilebrequin en le faisant tourner. Mesurer et noter la cote de dépassement du piston sur les points de mesure (1) et (2) des 4 pistons.
• choisir l'épaisseur du joint de culasse en fonction des mesures prises (voir "Caractéristiques").
- contrôler si les douilles de centrage (1) ne sont pas endommagées et si leur position est correcte **(Fig.122)**. Mettre en place un nouveau joint de

CULASSE

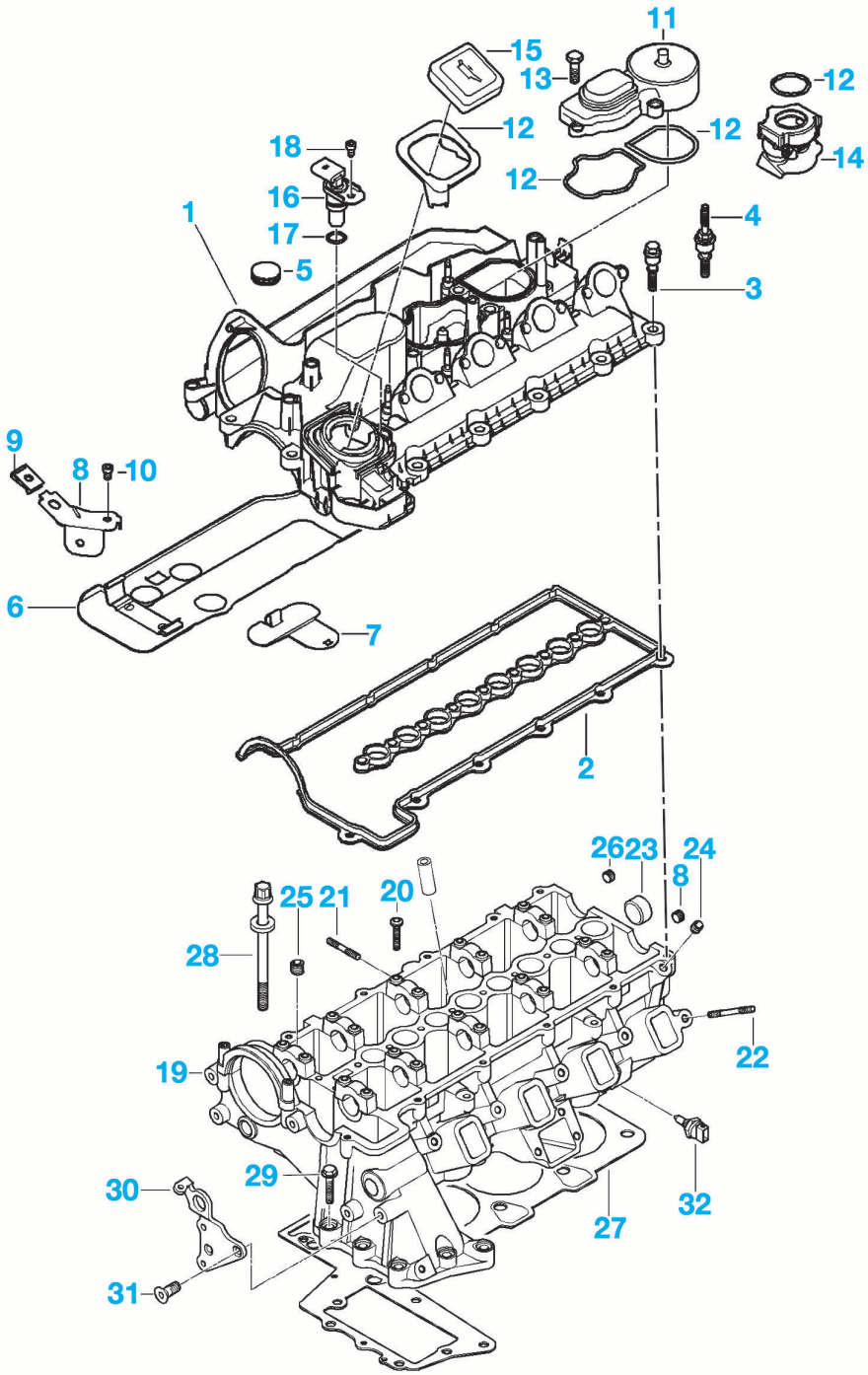


Illustration basée sur le moteur M47.
Le système est similaire sur le moteur M57

1. Couvre-culasse
2. Joint de couvre-culasse
3. Vis extérieure de fixation : serrer à 1,5 daN.m.
4. Vis intérieure de fixation : serrer à 1,5 daN.m.
5. Obturateur
6. Tôle pare-chaleur
7. Tôle de fermeture
8. Support
9. Écrou prisonnier (M6)
10. Vis (M6x12)
11. Unité de ventilation
12. Joints
13. Vis
14. Séparateur d'huile
15. Bouchon de remplissage d'huile
16. Capteur d'arbre à cames
17. Joint torique (17x2,8 mm)
18. Vis (5x19,5 mm) : serrer à 0,35 daN.m
19. Culasse
20. Vis (M6x30) : serrer à 1 daN.m.
21. Tiges filetées (M8x55)
22. Tiges filetées (M7x65)
23. Obturateur (Ø 24 mm)
24. Bouchon (M8x1)
25. Bouchon (M12x1,5)
26. Bouchon (M14x1,5)
27. Joint de culasse
28. Vis de culasse (M12x1,5x147) : serrer à 8 daN.m – 180° + 5 daN.m + 90° + 90°.
29. Vis (M8x38) : serrer à 2 daN.m.
30. Patte de levage
31. Vis
32. Sonde de température.

culasse ayant l'épaisseur (le nombre de trous) déterminée précédemment (2).

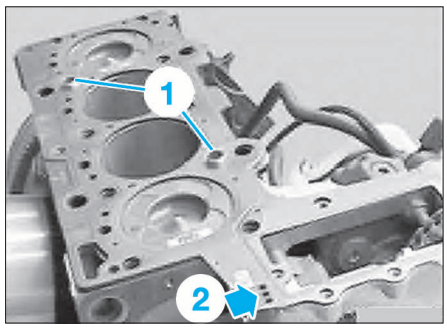


FIG. 122

- remplacer les vis de culasse. Ne pas enlever l'enduit des vis neuves.
- il ne doit pas y avoir d'huile ou de liquide de refroidissement dans les trous borgnes (risque d'éclatement du bloc moteur au serrage).
- mettre en place la culasse et la serrer dans l'ordre de 1 à 10 en utilisant des vis neuves (légèrement graissées) **(Fig.120)**.

REMISE EN ÉTAT DE LA CULASSE

- La remise en état de la culasse se limite au remplacement des soupapes (clavettes, coupelles et ressorts), des joints de tiges de soupapes et des butées hydrauliques avec leur linguet.
- La rectification du plan de joint inférieur de la culasse est tolérée dans la limite des tolérances décrites au paragraphe "Caractéristiques".
- Au cours du démontage, prendre soin de repérer l'ensemble des pièces et leur appariement éventuel en vue du remontage.
- Nettoyer la culasse ainsi que toutes les pièces qui y seront montées.
- Nettoyer les plans de joint de la culasse et du carter de paliers d'arbre à cames. Utiliser pour cela un produit chimique de décapage pour dissoudre les traces de l'ancien joint.

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

- Souffler toutes les canalisations de la culasse et particulièrement celles assurant la lubrification de l'arbre à cames.
- Les sièges de soupapes peuvent être rectifiés; dans ce cas, il est nécessaire de roder les soupapes.
- S'assurer du bon coulissement des butées hydrauliques dans la culasse et de la mise en place correcte des linguets. Sinon prévoir le remplacement des butées ou de la culasse.
- Contrôler que les rouleaux des linguets tournent sans point dur, sinon les remplacer.
- Contrôler le jeu axial des arbres à cames, l'état des paliers et des cames, l'état des portées des chapeaux de paliers. En cas d'usure trop importante, prévoir le remplacement de l'arbre à cames, le cas échéant.
- Monter toutes les pièces réutilisées à leur place respective et respecter leur sens de montage, le cas échéant.
- Lubrifier systématiquement, à l'huile moteur préconisée, l'ensemble des pièces en contact (tiges de soupapes, linguets, cames et paliers d'arbre à cames).
- Après remontage des soupapes, frapper légèrement sur chaque coupelle supérieure de ressort pour stabiliser les clavettes, à l'aide d'un maillet et d'une cale en bois.

Moteur

Méthode basée sur le moteur M47.

OUTILLAGE SPÉCIFIQUE (FIG.123)

- Ref. 11 0 000 : appareil de levage de moteur (1 : barre de levage – 2 : chaîne longue – 3 : chaîne courte – 4 : manilles)
- Ref. 11 7 360 : entretoise pour la mise en appui du moteur
- Ref. 51 2 170 : appui pour bloquer le capot moteur en position de montage.

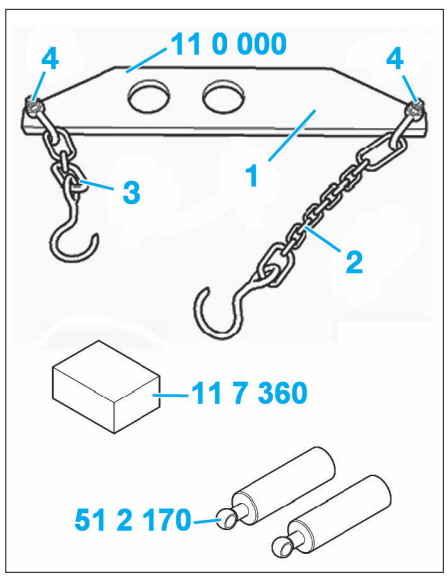


FIG. 123

DÉPOSE-REPOSE

Cette opération est rendue plus aisée avec un pont élévateur à 2 colonnes.
Dans ce cas, il est recommandé d'arrimer le véhicule au pont élévateur à l'aide d'une sangle, pour éviter un déséquilibre lors de la dépose de la boîte puis du moteur.

• Débrancher la batterie.
• Déposer le boîtier du filtre d'habitacle (voir méthode au chapitre "Chauffage – Climatisation").
• Défaire le câble B+ sur le collecteur d'admission.
• Déposer le collecteur d'admission d'air (voir méthode correspondante).
• Déposer la ligne d'échappement.
• Déposer la boîte de vitesses (voir chapitre "Boîtes de vitesses").
• Déposer l'ensemble précatalyseur / filtre à particules diesel.
• Vidanger le liquide de refroidissement au niveau du bloc moteur.
• Déposer le ventilateur électrique.
• Placer le capot moteur en position d'atelier :
- l'outil 51 2 170 ne peut être utilisé que sur le corps du vérin à gaz (élément épais)
- détacher le vérin à gaz
- monter l'outil 51 2 170 (1) par dessus le corps (2) du vérin à gaz. Clipser la rotule de l'outil sur le pivot sphérique **(Fig.124)**

Le vérin à gaz peut aussi être monté dans l'autre sens (corps sur le capot avant).

- procéder de même pour l'autre côté.

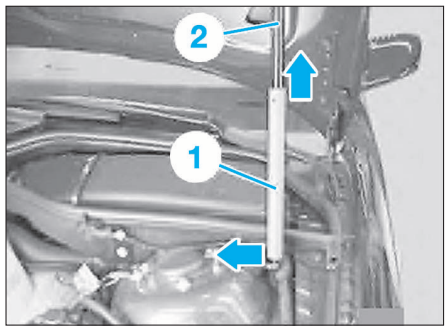


FIG. 124

• Déposer le vase d'expansion du liquide de refroidissement.
• Déposer la conduite d'air côté gauche.
• Déposer la conduite d'air côté droit au niveau du refroidisseur d'air de suralimentation.
• Soulever le moteur au niveau de l'amortisseur de vibrations (dans le sens de la flèche noire) **(Fig.125)**.

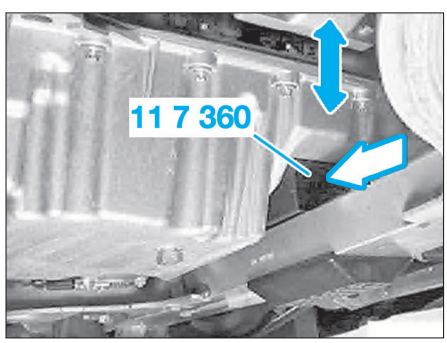


FIG. 125

• Insérer l'outil 11 7 360 entre le berceau avant et le carter d'huile moteur (dans le sens de la flèche blanche).
• Dévisser l'écrou (1) et retirer la tresse de masse (2) **(Fig.126)**.

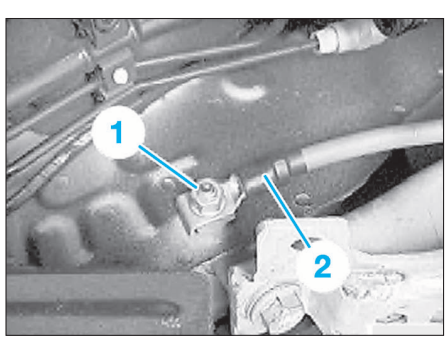


FIG. 126

• Déverrouiller et détacher les raccords rapides (1) **(Fig.127)**.

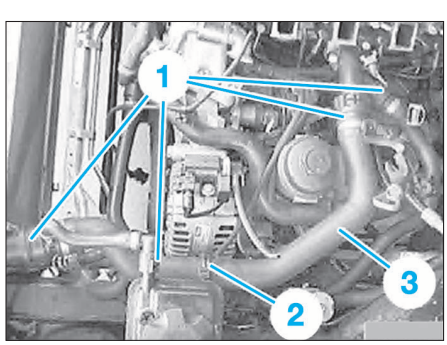


FIG. 127

• Défaire la durit de liquide de refroidissement (3) de l'agrafe de fixation (2) puis la déposer.
• Accrocher l'outil 11 0 000 sur une grue d'atelier **(Fig.128)**.
• N'accrocher l'outil 11 0 000 qu'aux oeillets (1) prévus à cet effet. Mettre les chaînes en tension.
• Détacher le faisceau de câbles du moteur du boîtier électronique et le fixer au moteur.
• Déposer les écrous de fixation des silentblocs des supports moteur.
• Soulever le moteur avec la grue.

Pour la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose.

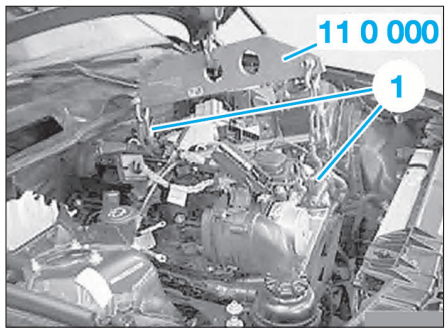
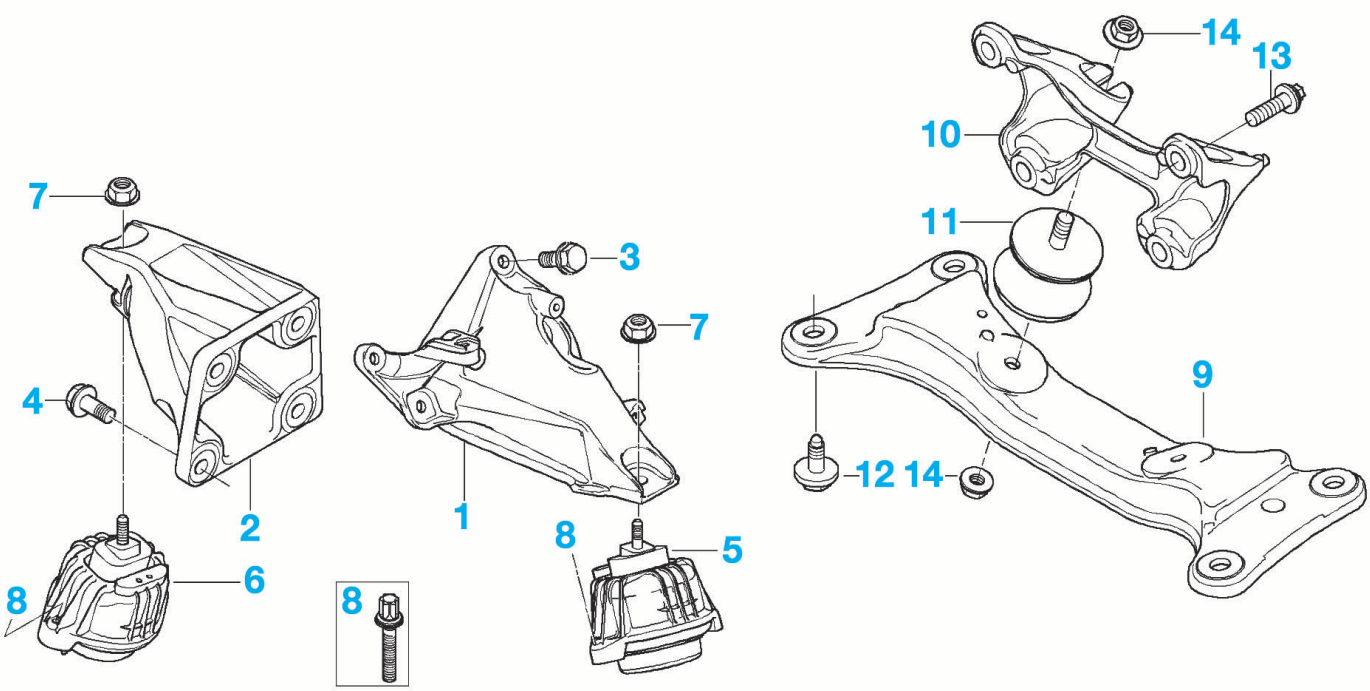


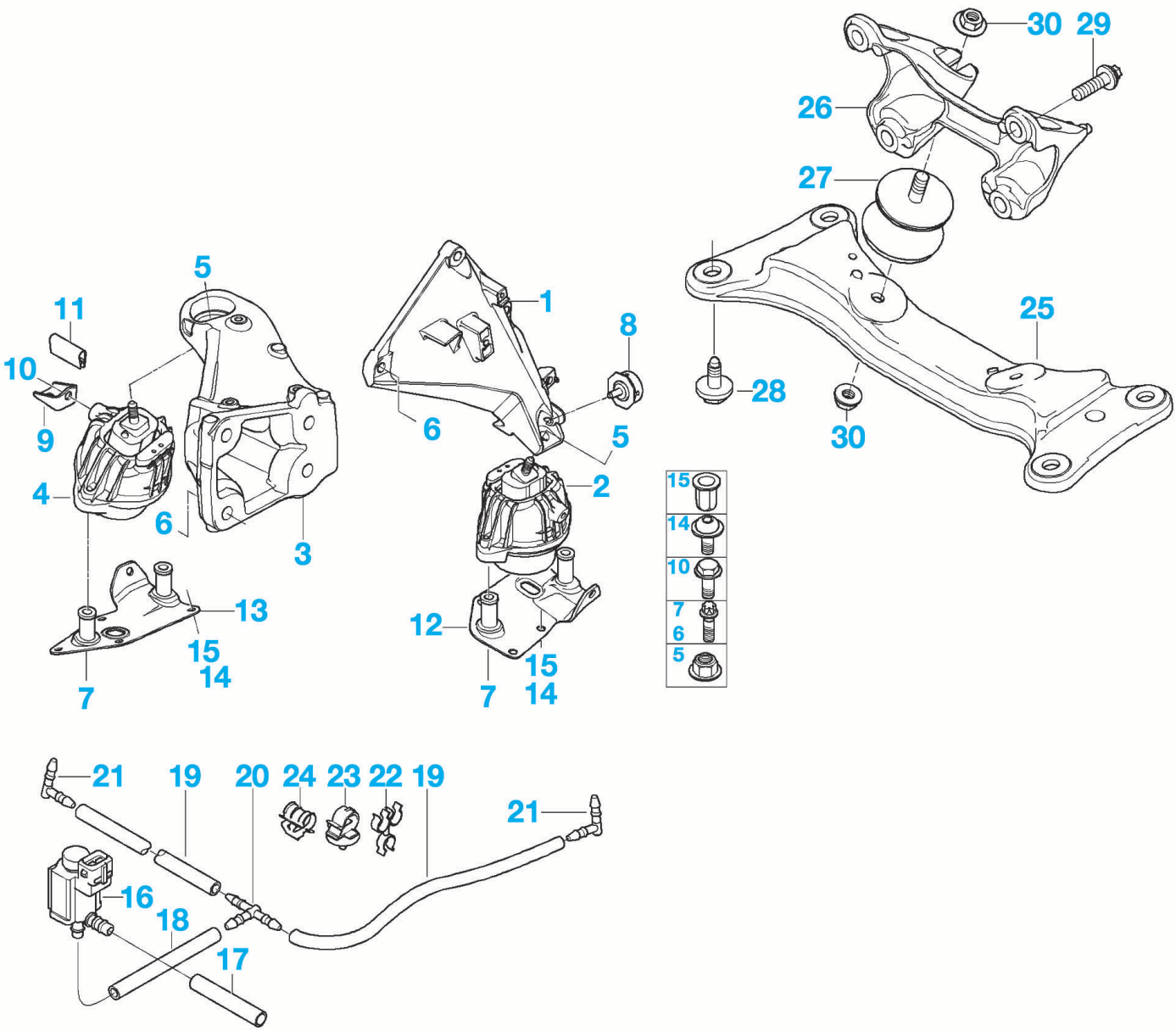
FIG. 128

SUSPENSION DU GROUPE MOTOPROPULSEUR (moteur M47)



1. Support moteur gauche
2. Support moteur droit
3. Vis (M8x30) : serrer à 1,9 daN.m
4. Vis (M8x26) : serrer à 1,9 daN.m
5. Silentbloc gauche
6. Silentbloc droit
7. Écrou (M10) : serrer à 3,8 daN.m
8. Vis (M8x45) : serrer à 2,8 daN.m
9. Traverse de soutien
10. Support de boîte de vitesses
11. Silentbloc
12. Vis (M8x22) : serrer à 1,9 daN.m
13. Vis (M10x32,5) : serrer à 4,8 daN.m
14. Écrou (M8) : serrer à 1,9 daN.m.

SUSPENSION DU GROUPE MOTOPROPULSEUR (moteur M57)

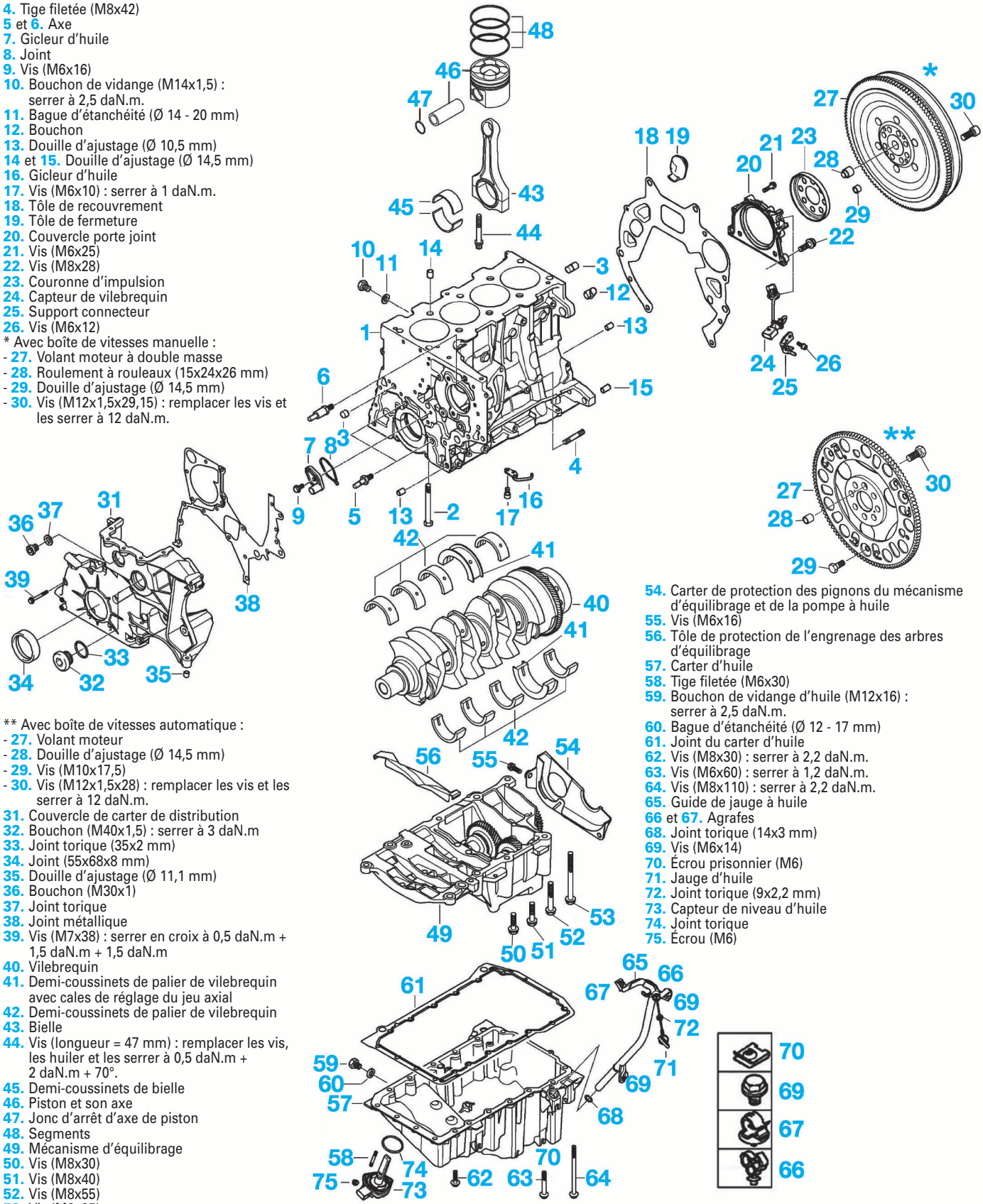


1. Support moteur gauche
2. Silentbloc gauche
3. Support moteur droit
4. Silentbloc droit
5. Écrou (M10) : serrer à 3,8 daN.m
6. Vis (M10x40) : serrer à 3,8 daN.m
7. Vis (M8x80) : serrer à 2,8 daN.m
8. Amortisseur de vibration
9. Support
10. Vis (M8x20) : serrer à 1,9 daN.m
11. Protection
12 et **13.** Plaque de renfort
14. Vis (M8x20) : serrer à 1,9 daN.m
15. Écrou prisonnier (M8)
16. Électrovanne
17. Tuyau noir (3,3x1,8 mm)
18. Tuyau rouge (3,3x1,8 mm)
19. Tuyau noir (3,5x2 mm)
20. Raccord en T
21. Raccord à angle droit (Ø 4 mm).
22, 23 et **24.** Supports
25. Traverse de soutien
26. Support de boîte de vitesses
27. Silentbloc
28. Vis (M8x22) : serrer à 1,9 daN.m
29. Vis (M10x32,5) : serrer à 4,8 daN.m
30. Écrou (M8). : serrer à 1,9 daN.m

MOTEUR M47

1. Bloc-moteur
2. Vis (M10x80) : remplacer les vis et serrer à 2,3 daN.m + 90°.
3. Bouchon (Ø 12 mm)
4. Tige filetée (M8x42)
5 et 6. Axe
7. Gicleur d'huile
8. Joint
9. Vis (M6x16)
10. Bouchon de vidange (M14x1,5) : serrer à 2,5 daN.m.
11. Bague d'étanchéité (Ø 14 - 20 mm)
12. Bouchon
13. Douille d'ajustage (Ø 10,5 mm)
14 et 15. Douille d'ajustage (Ø 14,5 mm)
16. Gicleur d'huile
17. Vis (M6x10) : serrer à 1 daN.m.
18. Tôle de recouvrement
19. Tôle de fermeture
20. Couvercle porte joint
21. Vis (M6x25)
22. Vis (M8x28)
23. Couronne d'impulsion
24. Capteur de vilebrequin
25. Support connecteur
26. Vis (M6x12)

* Avec boîte de vitesses manuelle :
- 27. Volant moteur à double masse
- 28. Roulement à rouleaux (15x24x26 mm)
- 29. Douille d'ajustage (Ø 14,5 mm)
- 30. Vis (M12x1,5x29,15) : remplacer les vis et les serrer à 12 daN.m.

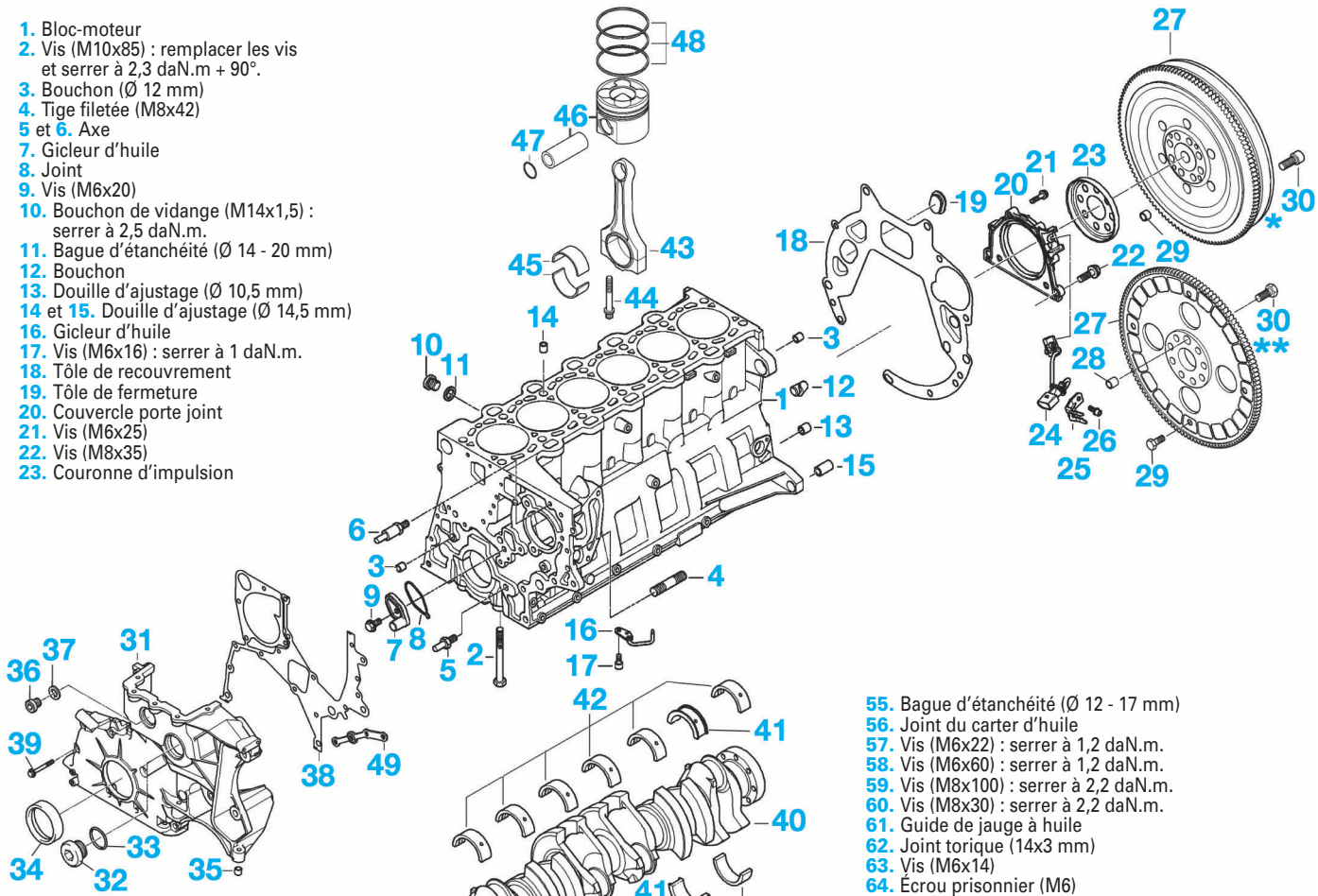


** Avec boîte de vitesses automatique :
- 27. Volant moteur
- 28. Douille d'ajustage (Ø 14,5 mm)
- 29. Vis (M10x17,5)
- 30. Vis (M12x1,5x28) : remplacer les vis et les serrer à 12 daN.m.

31. Couvercle de carter de distribution
32. Bouchon (M40x1,5) : serrer à 3 daN.m
33. Joint torique (35x2 mm)
34. Joint (55x68x8 mm)
35. Douille d'ajustage (Ø 11,1 mm)
36. Bouchon (M30x1)
37. Joint torique
38. Joint métallique
39. Vis (M7x38) : serrer en croix à 0,5 daN.m + 1,5 daN.m + 1,5 daN.m
40. Vilebrequin
41. Demi-coussinets de palier de vilebrequin avec cales de réglage du jeu axial
42. Demi-coussinets de palier de vilebrequin
43. Bielle
44. Vis (longueur = 47 mm) : remplacer les vis, les huiler et les serrer à 0,5 daN.m + 2 daN.m + 70°.
45. Demi-coussinets de bielle
46. Piston et son axe
47. Jonc d'arrêt d'axe de piston
48. Segments
49. Mécanisme d'équilibrage
50. Vis (M8x30)
51. Vis (M8x40)
52. Vis (M8x55)
53. Vis (M8x95)
54. Carter de protection des pignons du mécanisme d'équilibrage et de la pompe à huile
55. Vis (M6x16)
56. Tôle de protection de l'engrenage des arbres d'équilibrage
57. Carter d'huile
58. Tige filetée (M6x30)
59. Bouchon de vidange d'huile (M12x16) : serrer à 2,5 daN.m.
60. Bague d'étanchéité (Ø 12 - 17 mm)
61. Joint du carter d'huile
62. Vis (M8x30) : serrer à 2,2 daN.m.
63. Vis (M6x60) : serrer à 1,2 daN.m.
64. Vis (M8x110) : serrer à 2,2 daN.m.
65. Guide de jauge à huile
66 et 67. Agrafes
68. Joint torique (14x3 mm)
69. Vis (M6x14)
70. Écrou prisonnier (M6)
71. Jauge d'huile
72. Joint torique (9x2,2 mm)
73. Capteur de niveau d'huile
74. Joint torique
75. Écrou (M6)

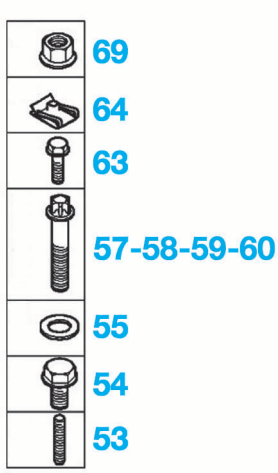
MOTEUR M57

1. Bloc-moteur
2. Vis (M10x85) : remplacer les vis et serrer à 2,3 daN.m + 90°.
3. Bouchon (Ø 12 mm)
4. Tige filetée (M8x42)
5 et 6. Axe
7. Gicleur d'huile
8. Joint
9. Vis (M6x20)
10. Bouchon de vidange (M14x1,5) : serrer à 2,5 daN.m.
11. Bague d'étanchéité (Ø 14 - 20 mm)
12. Bouchon
13. Douille d'ajustage (Ø 10,5 mm)
14 et 15. Douille d'ajustage (Ø 14,5 mm)
16. Gicleur d'huile
17. Vis (M6x16) : serrer à 1 daN.m.
18. Tôle de recouvrement
19. Tôle de fermeture
20. Couvercle porte joint
21. Vis (M6x25)
22. Vis (M8x35)
23. Couronne d'impulsion



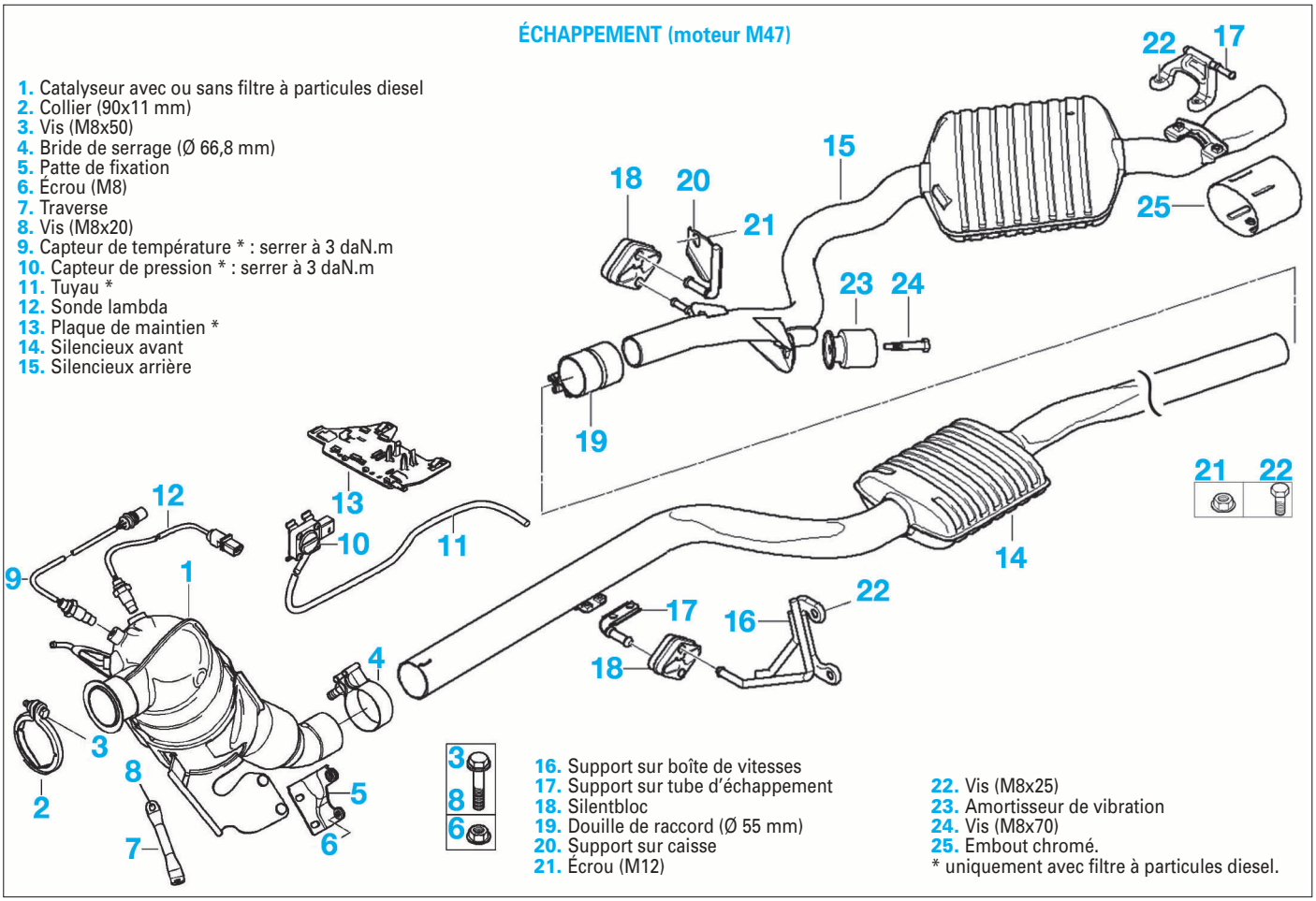
24. Capteur de vilebrequin
25. Support connecteur
26. Vis (M6x12)
* Avec boîte de vitesses manuelle :
- 27. Volant moteur à double masse
- 29. Douille d'ajustage (Ø 14,5 mm)
- 30. Vis (M12x1,5x29,15)
** Avec boîte de vitesses automatique :
- 27. Volant moteur
- 28. Douille d'ajustage (Ø 14,5 mm)
- 29. Vis (M10x17,5)
- 30. Vis (M12x1,5x28)
31. Couvercle de carter de distribution
32. Bouchon (M40x1,5) : serrer à 3 daN.m
33. Joint torique (35x2 mm)
34. Joint (55x68x8 mm)
35. Douille d'ajustage (Ø 11,1 mm)
36. Bouchon (M30x1)
37. Joint torique
38. Joint métallique
39. Vis (M7x42) : serrer en croix à 0,5 daN.m + 1,5 daN.m + 1,5 daN.m
40. Vilebrequin
41. Demi-coussinets de palier de vilebrequin avec cales de réglage du jeu axial
42. Demi-coussinets de palier de vilebrequin
43. Bielle
44. Vis (longueur = 47 mm)
45. Demi-coussinets de bielle
46. Piston et son axe
47. Jonc d'arrêt d'axe de piston
48. Segments
49. Plaque adaptatrice
50. Semelle de renfort
51. Vis (M8x28)
52. Carter d'huile
53. Tige filetée (M6x19,6)
54. Bouchon de vidange d'huile (M12x16) : serrer à 2,5 daN.m.

55. Bague d'étanchéité (Ø 12 - 17 mm)
56. Joint du carter d'huile
57. Vis (M6x22) : serrer à 1,2 daN.m.
58. Vis (M6x60) : serrer à 1,2 daN.m.
59. Vis (M8x100) : serrer à 2,2 daN.m.
60. Vis (M8x30) : serrer à 2,2 daN.m.
61. Guide de jauge à huile
62. Joint torique (14x3 mm)
63. Vis (M6x14)
64. Écrou prisonnier (M6)
65. Jauge à huile
66. Joint torique (9x2,2 mm)
67. Capteur de niveau d'huile
68. Joint torique
69. Écrou (M6).



ÉCHAPPEMENT (moteur M47)

1. Catalyseur avec ou sans filtre à particules diesel
2. Collier (90x11 mm)
3. Vis (M8x50)
4. Bride de serrage (Ø 66,8 mm)
5. Patte de fixation
6. Écrou (M8)
7. Traverse
8. Vis (M8x20)
9. Capteur de température * : serrer à 3 daN.m
10. Capteur de pression * : serrer à 3 daN.m
11. Tuyau *
12. Sonde lambda
13. Plaque de maintien *
14. Silencieux avant
15. Silencieux arrière

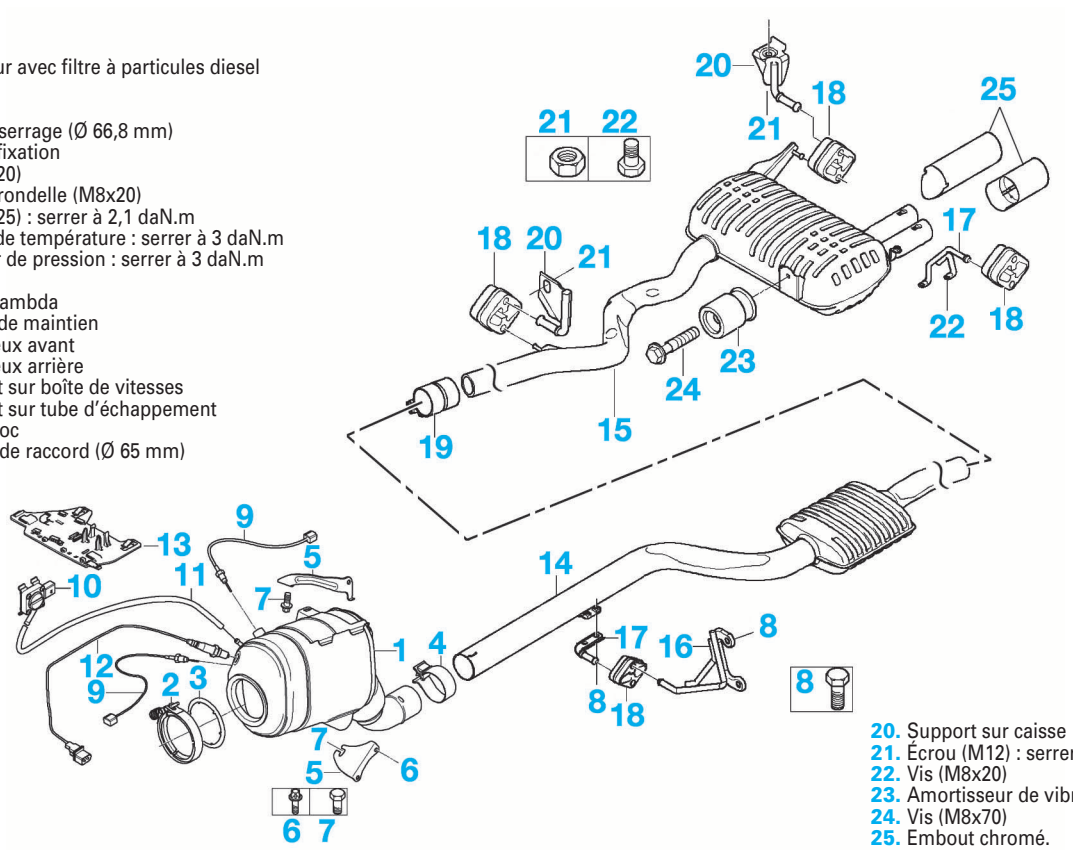


16. Support sur boîte de vitesses
17. Support sur tube d'échappement
18. Silentbloc
19. Douille de raccord (Ø 55 mm)
20. Support sur caisse
21. Écrou (M12)
22. Vis (M8x25)
23. Amortisseur de vibration
24. Vis (M8x70)
25. Embout chromé.

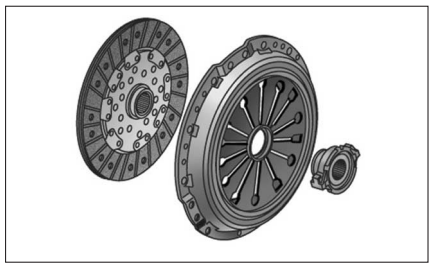
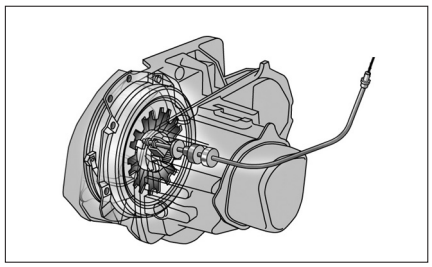
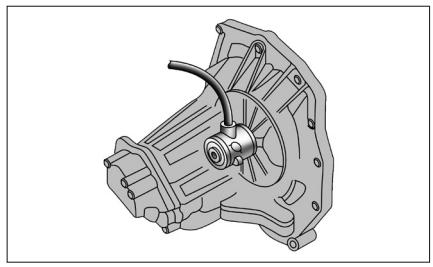
* uniquement avec filtre à particules diesel.

ÉCHAPPEMENT (moteur M57)

1. Catalyseur avec filtre à particules diesel
2. Collier
3. Joint
4. Bride de serrage (Ø 66,8 mm)
5. Patte de fixation
6. Vis (M8x20)
7. Vis avec rondelle (M8x20)
8. Vis (M8x25) : serrer à 2,1 daN.m
9. Capteur de température : serrer à 3 daN.m
10. Capteur de pression : serrer à 3 daN.m
11. Tuyau
12. Sonde lambda
13. Plaque de maintien
14. Silencieux avant
15. Silencieux arrière
16. Support sur boîte de vitesses
17. Support sur tube d'échappement
18. Silentbloc
19. Douille de raccord (Ø 65 mm)



20. Support sur caisse
21. Écrou (M12) : serrer à 3 daN.m
22. Vis (M8x20)
23. Amortisseur de vibration
24. Vis (M8x70)
25. Embout chromé.

Embrayage

CARACTÉRISTIQUES

Généralités

Embrayage monodisque à sec à commande hydraulique.
La commande hydraulique est constituée d'un cylindre émetteur, d'un cylindre récepteur et d'un réservoir de compensation commun au circuit de freinage.
Mécanisme à diaphragme, disque rigide et butée à billes, de type "poussé".
Les moteurs M47 et M57 sont équipés d'un double volant moteur amortisseur.
Le filtrage des vibrations s'effectue par le double volant amortisseur et non par le moyeu du disque d'embrayage.
Embrayage à compensation automatique d'usure SAC (Self Adjusting Clutch).
Diamètre du disque d'embrayage : 240 mm.
Ecart de planéité des ressorts Belleville par rapport au plateau de pression : 0,6 mm.
Epaisseur minimale de la garniture du disque d'embrayage jusqu'à la tête de rivet : 1 mm.

Couples de serrage (daN.m)

Pour les couples de serrage, se reporter aux différents "éclatés de pièces" dans les méthodes.

• Boîte de vitesses sur moteur :
- vis M8 : 2,8
- vis M10 : 5,6
- vis M12 : 9,8
• Volant moteur double (vis neuves) : 12
• Vis de purge : 0,8
• Vis de roues : 12

Ingrédients

LIQUIDE DE FREIN
Préconisation : liquide synthétique à faible viscosité répondant à la spécification DOT 4.
Périodicité d'entretien : remplacement du liquide avec purge du circuit tous les 2 ans.

MÉTHODES DE RÉPARATION

La dépose du disque ou du mécanisme nécessite la dépose de la boîte de vitesses.
Toute intervention sur la commande hydraulique d'embrayage, ayant nécessité l'ouverture du circuit, impose la purge de celle-ci.
Le mécanisme d'embrayage comporte un dispositif de rattrapage de jeu automatique qui nécessite un outillage spécifique lors du remontage.

Embrayage

Disque ou mécanisme

OUTILLAGE SPÉCIFIQUE (FIG.1)

- Ref. 11 9 261 et 11 9 265 : Bloque volant moteur et son entretoise
- Ref. 21 2 180 : Outil pour le blocage et la remise en position de base de la bague de rattrapage de jeu de l'embrayage SAC (1. Bague extérieure – 2. Bague intérieure – 3. Tiges)
- Ref. 21 2 170 : Dispositif de tension pour repousser la bague de rattrapage et pour le montage sans contrainte de l'embrayage à compensation automatique d'usure SAC sur le volant moteur (1. Tige de réglage – 2. Griffes de serrage – 3. Arbre de poussée avec rondelle d'appui)
- Ref. 21 2 270 : Douille de centrage d'embrayage (sur BVM GS6-53DZ)
- Ref. 21 2 200 : Douille de centrage d'embrayage (sur BVM GS6-37DZ).



FIG. 1

DÉPOSE-REPOSE

• Déposer la boîte de vitesses (voir chapitre "Boîtes de vitesses").
• Bloquer le volant moteur avec les outils 11 9 261 et 11 9 265 **(Fig.2)**.

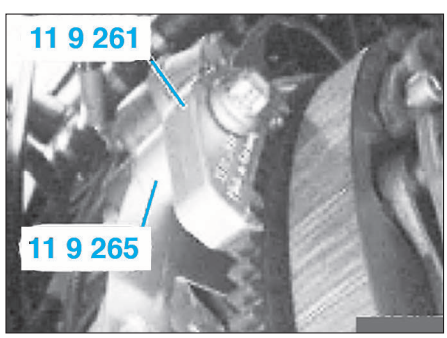


FIG. 2

• Déposer les vis (flèches) et dégager le mécanisme d'embrayage du volant moteur **(Fig.3)**.

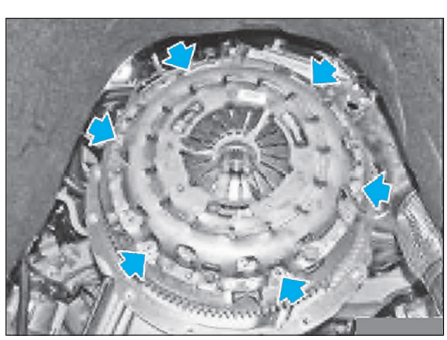


FIG. 3

• Déposer le disque d'embrayage (1) du volant moteur **(Fig.4)**.

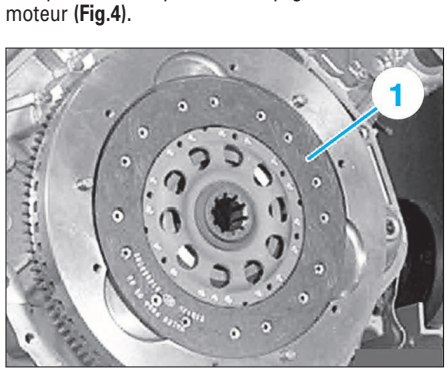
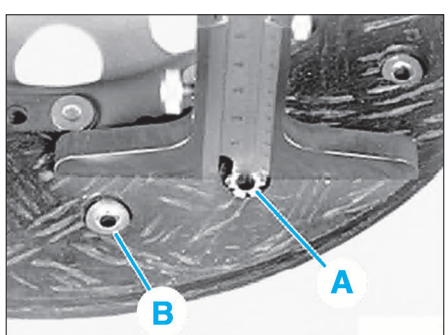


FIG. 4

• Nettoyer le volant moteur puis contrôler son usure et son état. Le remplacer s'il est endommagé.
• Contrôler la mobilité et l'étanchéité du roulement rainuré à billes du vilebrequin. Le remplacer au besoin.

• Mesurer le dépassement de la garniture au niveau de la tête de fermeture (A) des rivets **(Fig.5)**. Si le dépassement de la garniture au niveau de la tête de fermeture (A) est inférieur à 1 mm, il faut remplacer le disque d'embrayage.



A. Tête de fermeture – **B.** Tête préformée.

FIG. 5

Remplacer impérativement le disque d'embrayage s'il présente des traces d'huile ou s'il y a de la rouille dans les cannelures.
Ne pas nettoyer le mécanisme d'embrayage car le fonctionnement du mécanisme de rattrapage n'est alors plus garanti. Nettoyer uniquement la surface de friction.

• Glisser le disque d'embrayage sur l'arbre primaire nettoyé de la boîte de vitesses et contrôler sa mobilité.
• Contrôler l'usure et l'état du mécanisme d'embrayage. Le remplacer si nécessaire.

Remontage du mécanisme et du disque d'embrayage qui ont été déposés

• Mettre en place l'outil 21 2 180 dans le mécanisme d'embrayage **(Fig.6)**.

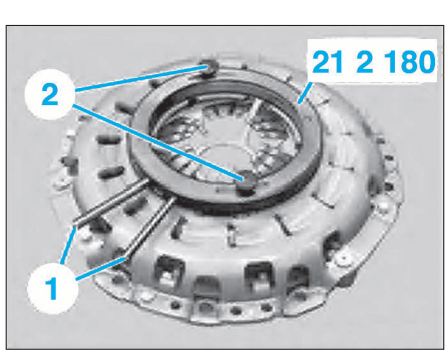


FIG. 6

• Comprimer les tiges (1) jusqu'en butée et serrer les vis moletées (2).

*Les crochets de verrouillage (1) de l'outil 21 2 180 doivent s'engager dans les évidements du ressort de compression **(Fig.7)**.*

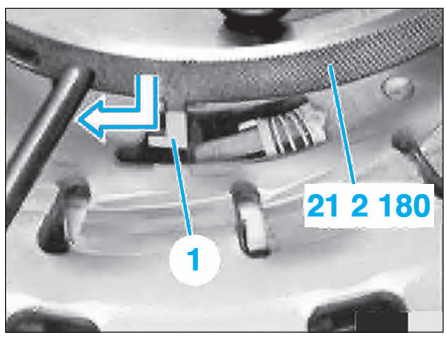


FIG. 7

• La bague de rattrapage de jeu est maintenant fixée dans sa position d'origine (position d'usure).
• Mettre en place l'outil 21 2 170 et serrer la vis moletée (1) **(Fig.8)**.

Utiliser les trous destinés à recevoir les pions de centrage.

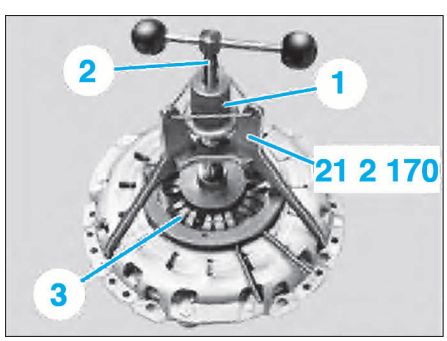


FIG. 8

• Visser la broche (2) jusqu'à ce que le ressort diaphragme (3) soit précontraint à bloc.
• Centrer le disque d'embrayage (1) sur le volant moteur avec l'outil 21 2 270 ou 21 2 200 **(Fig.9)**.

Monter le disque d'embrayage dans la bonne position. Tenir compte de l'inscription "côté moteur" / "côté boîte de vitesses".
Manipuler le disque d'embrayage avec précaution. Ne pas toucher les surfaces des garnitures de frottement.

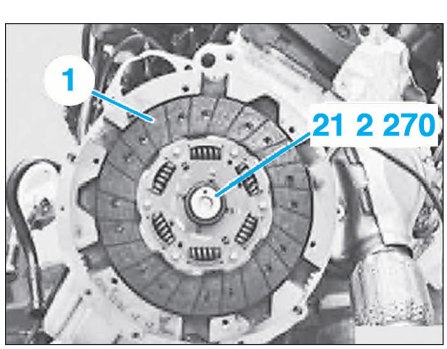


FIG. 9

• Placer le mécanisme d'embrayage (1) sur le volant moteur. Faire attention aux pions de centrage (2) **(Fig.10)**.

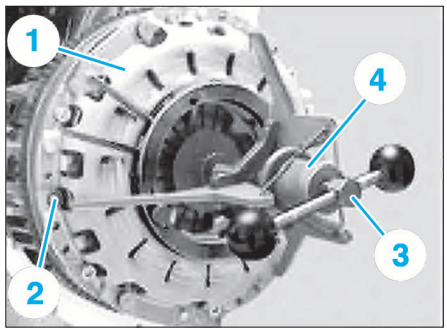


FIG. 10

• Monter et serrer les 6 vis **(Fig.3)**.
• Desserrer la broche (3) jusqu'à détendre complètement le ressort diaphragme.
• Desserrer la vis moletée (4) et retirer l'outil 21 2 170.
• Déposer les vis moletées (2) et retirer l'outil 21 2 180 **(Fig.6)**.
• Extraire la douille de centrage du disque d'embrayage à l'aide de la vis (1) fournie **(Fig.11)**.

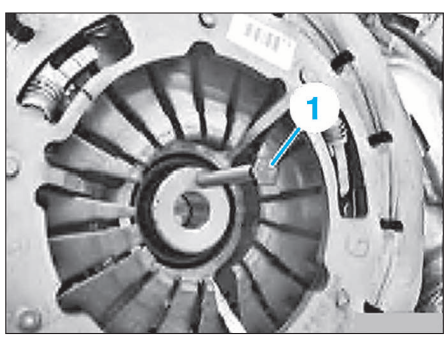


FIG. 11

Montage d'un nouvel embrayage

Ne pas retirer la pièce de verrouillage du mécanisme d'embrayage avant de l'avoir vissé.

• Centrer le disque d'embrayage (1) sur le volant moteur avec l'outil 21 2 270 ou 21 2 200 **(Fig.9)**.

Monter le disque d'embrayage dans la bonne position. Tenir compte de l'inscription "côté moteur" / "côté boîte de vitesses".
Manipuler le disque d'embrayage avec précaution. Ne pas toucher les surfaces des garnitures de frottement.

• Monter le mécanisme d'embrayage sur le volant moteur et serrer les 6 vis **(Fig.12)**.

Faire attention aux pions de centrage (1).

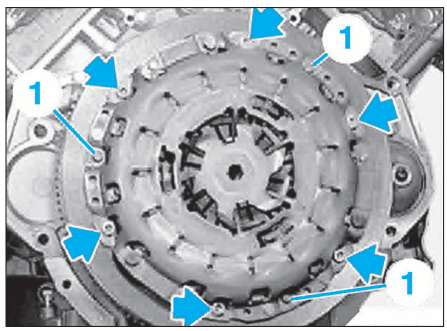


FIG. 12

• A l'aide d'une clé à six-pans creux de 14 (2), dévisser avec précaution la pièce de verrouillage (1) en la tournant dans le sens horaire ou antihoraire **(Fig.13)**.

Un léger clic du ressort diaphragme est possible au dévissage.

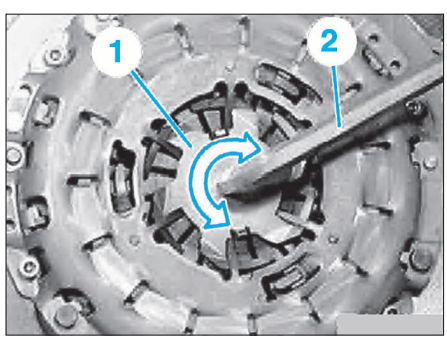
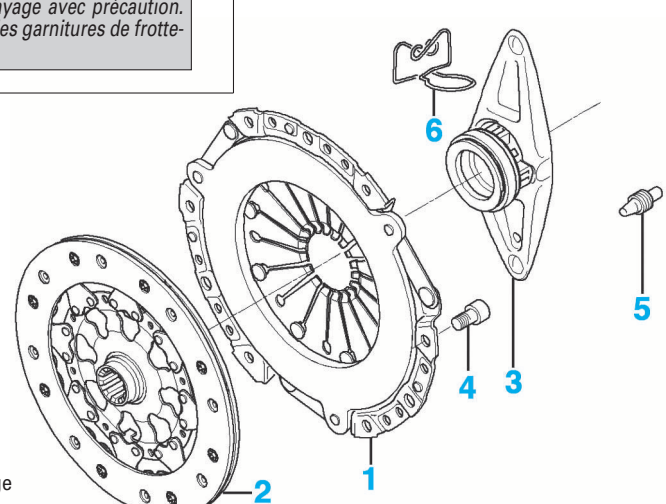


FIG. 13

• Extraire la douille de centrage du disque d'embrayage à l'aide de la vis (1) fournie **(Fig.11)**.

EMBRAYAGE



1. Mécanisme d'embrayage
2. Disque d'embrayage
3. Fourchette avec butée de débrayage
4. Vis (M8x18) : remplacer et serrer à 1,5 daN.m + 90°
5. Rotule
6. Ressort de fixation.

Commande hydraulique d'embrayage

Cylindre émetteur d'embrayage

DÉPOSE-REPOSE

• Déposer les vis (1) **(Fig.14)**.

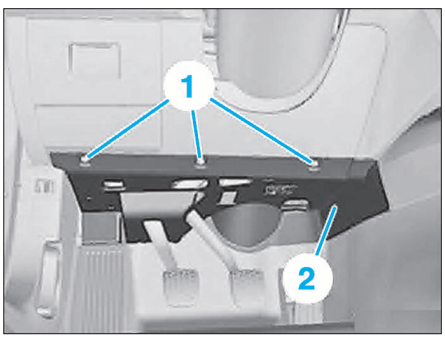


FIG. 14

• Tirer la garniture du pédalier (2) en arrière.
• Débrancher les connecteurs correspondants et déposer la garniture du pédalier (2).
• Déclipper les attaches de fixation (1) **(Fig.15)**.

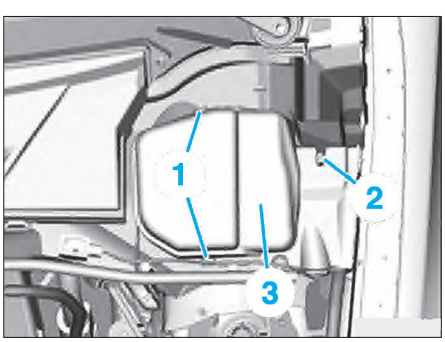


FIG. 15

• Extraire le recouvrement (3) de son élément de guidage (2) et le déposer.
• Aspirer le liquide de frein jusqu'au niveau du flexible d'alimentation du circuit hydraulique d'embrayage (1) **(Fig.16)**.

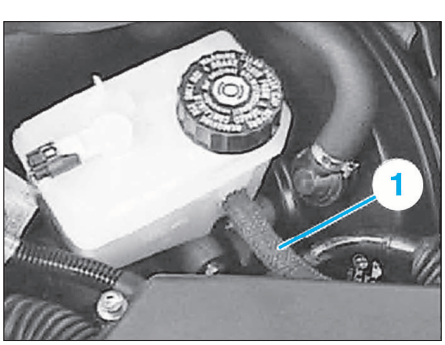


FIG. 16

• Débrancher le flexible d'alimentation (1) du réservoir.
• Déposer les vis (1) du cylindre émetteur **(Fig.17)**.
• Décrocher le ressort de rappel (2).
• Retirer l'agrafe de sécurité (4) et extraire la pédale d'embrayage avec le cylindre émetteur d'embrayage du palier.
• Comprimer les extrémités de l'axe (3) et l'extraire.
• Retirer l'agrafe (1) avec un tournevis (2) **(Fig.18)**.

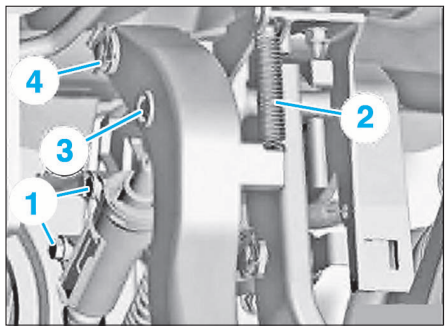


FIG. 17

Ne pas salir le tapis avec le liquide de frein.

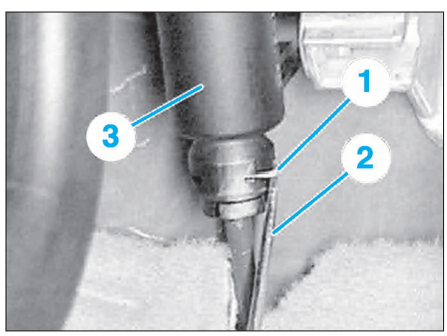


FIG. 18

• Débrancher la conduite hydraulique du cylindre émetteur d'embrayage.
• Débrancher le flexible d'alimentation (1) du cylindre émetteur d'embrayage **(Fig.19)**.

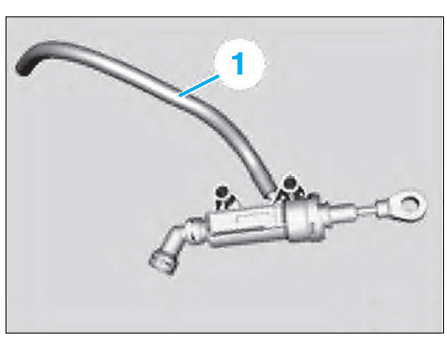


FIG. 19

• Dégager le contacteur d'embrayage (1) du cylindre émetteur d'embrayage (2) avec un tournevis (au niveau de la flèche blanche) **(Fig.20)**.

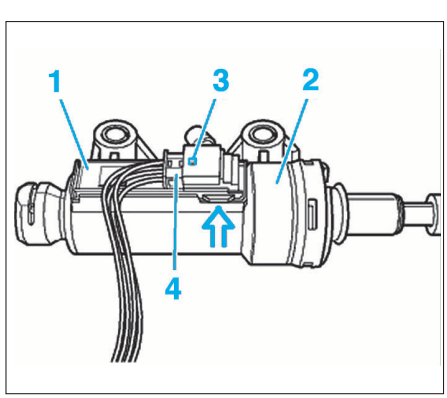


FIG. 20

• Débloquer le connecteur (3) et débrancher la fiche (4) du contacteur d'embrayage (1).

Pour la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose en tenant compte des points suivants :
- le contacteur d'embrayage est pourvu d'un détrompage évitant les erreurs de montage. Il doit s'emboîter de façon audible.
- remplacer l'agrafe de sécurité (4) **(Fig.17)**. L'agrafe de sécurité doit être emboîtée avec ses deux branches dans la gorge de l'axe.
- purger le circuit hydraulique d'embrayage.

Cylindre récepteur d'embrayage

OUTILLAGE SPÉCIFIQUE (FIG.21)

Ref. 13 3 010 : Pince à flexible

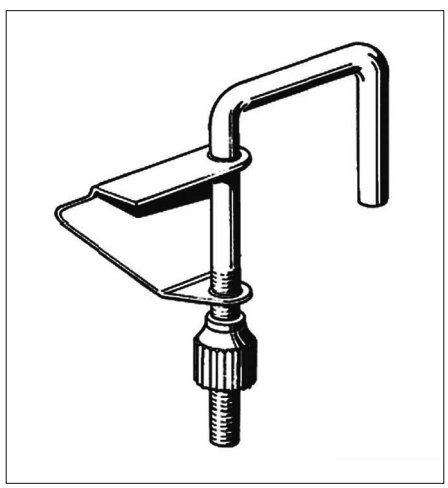


FIG. 21

DÉPOSE

• Déposer le carénage inférieur de protection de la boîte de vitesses.
• Obturer la conduite hydraulique vers le cylindre récepteur d'embrayage avec l'outil 13 3 010 **(Fig.22)**.

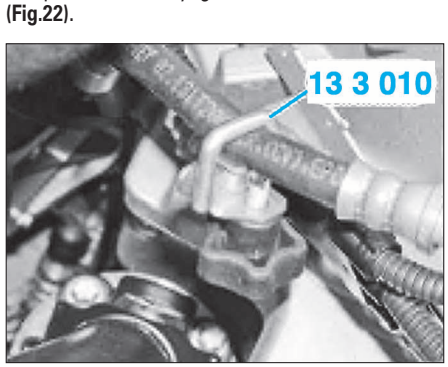


FIG. 22

• Défaire les écrous (flèches) et déposer le cylindre récepteur d'embrayage (1) avec le support (2) **(Fig.23)**.

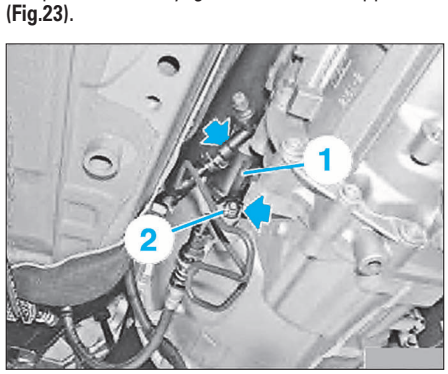


FIG. 23

• Déverrouiller l'agrafe en (1) **(Fig.24)**.

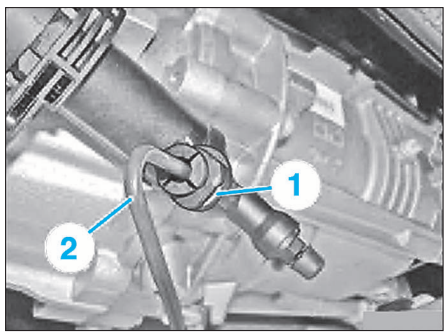


FIG. 24

• Déposer la conduite hydraulique (2).

REPOSE

• Comprimer le cylindre à la main **(Fig.25)**. Raccorder la conduite hydraulique à l'état comprimé.



FIG. 25

• Déposer l'outil 13 3 010.
• Maintenir le cylindre récepteur à la verticale, piston hydraulique vers le bas, et enfoncer 5 fois le piston dans le cylindre.
• Enfoncer le piston jusqu'à ce qu'il s'enclenche.
• Nettoyer la tige de piston (1) et la surface d'appui de la fourchette de débrayage **(Fig.26)**.

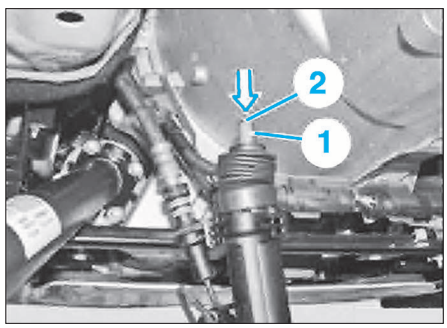


FIG. 26

• Graisser légèrement la tige de piston (1) sur la surface de contact (2) (utiliser de la graisse Esso UNIREX S2 par exemple).
• Remonter le cylindre récepteur d'embrayage.

Remplacer les écrous autobloquants.

CIRCUIT HYDRAULIQUE

PURGE

N'utiliser que du liquide de frein neuf et non émulsionné. Éviter toute introduction d'impuretés dans le circuit hydraulique.

• Déposer le carénage inférieur de protection de la boîte de vitesses.
• Brancher l'appareil de purge sur le réservoir de liquide de frein.

La pression ne doit pas dépasser 2 bars.

• Brancher le flexible sur la vis de purge (1) **(Fig.27)**.

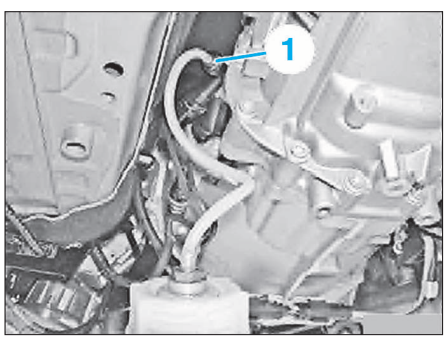
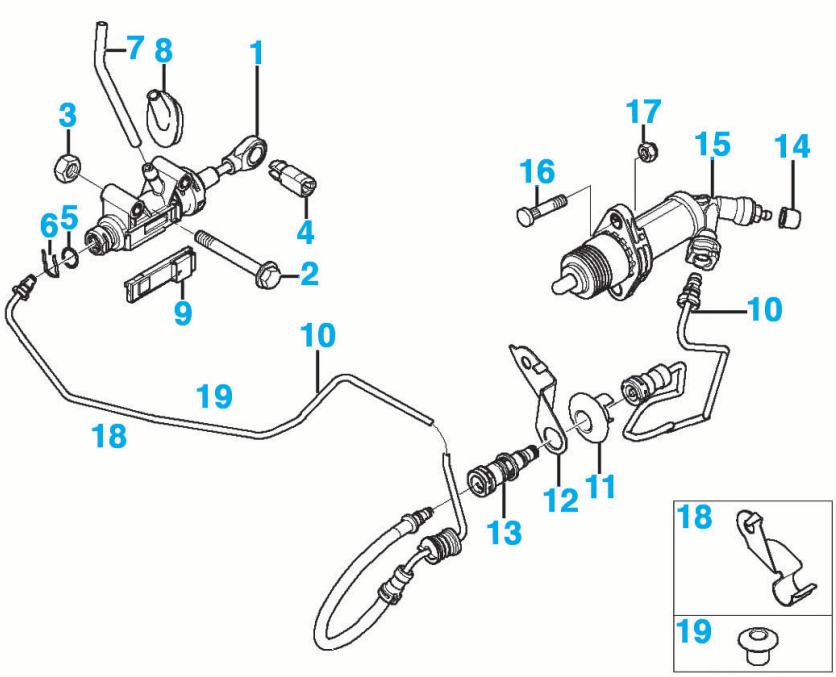


FIG. 27

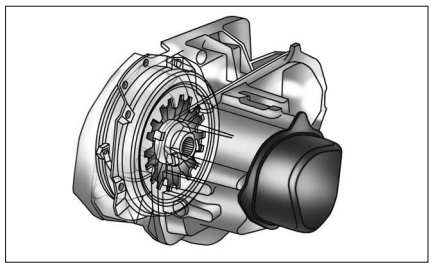
• Ouvrir la vis de purge (1) et purger jusqu'à écoulement du liquide de frein exempt de bulles d'air.
• Serrer la vis de purge (1).
• Corriger le niveau du liquide de frein dans le réservoir.

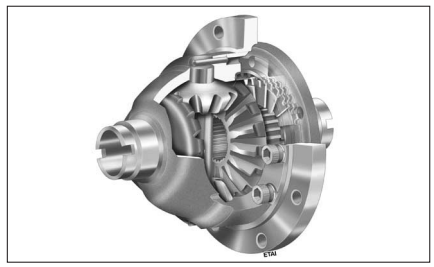
COMMANDE D'EMBRAYAGE



1. Émetteur d'embrayage
2. Vis (M6x45)
3. Écrous (M6) : serrer à 1,5 daN.m
4. Axe de fixation sur pédale d'embrayage
5. Joint torique
6. Agrafe
7. Tuyau basse pression
8. Joint sur tablier
9. Contacteur d'embrayage
10. Tuyaux haute pression
11. Douille
12. Support
13. Amortisseur
14. Capuchon de vis de purge
15. Récepteur d'embrayage
16. Vis moletée
17. Écrous frein (M8) : serrer à 2,2 daN.m
18. Support
19. Douille.







Boîtes de vitesses manuelles

CARACTÉRISTIQUES

Généralités

Boîte de vitesses à 6 rapports avant et un rapport arrière, disposée longitudinalement en bout du moteur.
Type :
- sur moteur M47 : GS6–37DZ (boîte H fabriquée par ZF)
- sur moteur M57 : GS6–53DZ (boîte G fabriquée par ZF).

L'identification de la boîte de vitesses se fait grâce à une étiquette collée sur le côté droit du carter de boîte (voir chapitre "Présentation").

RAPPORTS DE BOÎTE

Combinaison des vitesses	Rapport de boîte GS6–37DZ	Rapport de boîte GS6–53DZ
1re	5,14	5,08
2e	2,83	2,80
3e	1,80	1,78
4e	1,26	1,26
5e	1,00	1,00
6e	0,83	0,84
M. AR	4,64	4,61
Pont arrière	2,47 sur 318d / 2,56 sur 320d	2,35

Couples de serrage (daN.m)

Pour les couples de serrage, se reporter aux différents "éclatés de pièces" dans les méthodes.

- Cylindre récepteur d'embrayage : 2,2
- Vis de roues : 12.

Ingrédients

HUILE DE BOÎTE DE VITESSES

Capacité :
- remplissage après vidange d'huile : 1,5 litres
- remplissage après révision ou remplacement : 1,6 litres.

Préconisation : huile MTF-LT-2 jusqu'à 03/2007 puis MTF-LT-3.
Périodicité d'entretien : pas de vidange ni de contrôle du niveau préconisés. Contrôle uniquement de l'étanchéité des carters à chaque vidange d'huile moteur.

MÉTHODES DE RÉPARATION

La boîte de vitesses se dépose seule par le dessous du véhicule.

Boîte de vitesses

OUTILLAGE SPÉCIFIQUE (FIG.2 et 10)

- Ref. 23 4 050 : Support universel pour boîte de vitesses
- Ref. 23 0 132 : Bloc de réglage pour le support de boîte de vitesses
- Ref. 00 2 030 : Cric hydraulique universel
- Ref. 21 2 220 : Bague racleuse de graisse (sur GS6-37DZ)

DÉPOSE-REPOSE

Cette opération est rendue plus aisée avec un pont élévateur à 2 colonnes. Dans ce cas, il est recommandé d'arrimer le véhicule au pont élévateur à l'aide d'une sangle, pour éviter un déséquilibre lors de la dépose de la boîte.

• Déconnecter la batterie.
• Déposer le carénage de protection inférieur du groupe motopropulseur avec ses supports à l'avant et à l'arrière.
• Déposer la ligne d'échappement.
• Déposer les écrans pare-chaleur.
• Débrancher le connecteur du contacteur de feu de recul. Dégager le câble des attaches.
• Déposer l'arbre de transmission de la boîte de vitesses, déposer le palier intermédiaire et attacher l'arbre de transmission de côté (voir chapitre "Transmissions – Pont arrière").

Caler le moteur à l'avant au niveau du carter à l'aide d'un accessoire de montage (cric de boîte de vitesses par exemple) au cours de la dépose et repose de la boîte de vitesses.

• Débrancher le connecteur (1) **(Fig.1)**.

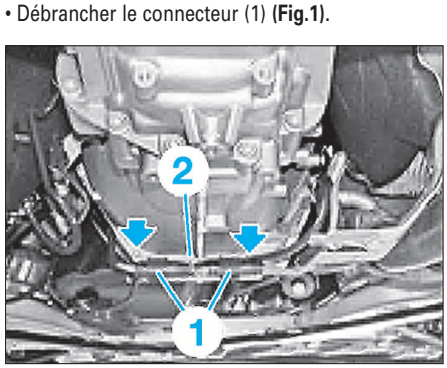


FIG. 1

• Déposer les vis (flèches).
• Déposer l'attache (2).
• Soutenir la boîte de vitesses avec les outils 23 4 050, 23 0 132, 00 2 030 **(Fig.2)**.
• Fixer la boîte avec la sangle (1).
• Déposer les vis et les écrous (flèches) **(Fig.3)**.
• Déposer la traverse de soutien (1).
• Dégager le clip de sécurité (1) **(Fig.4)**.
• Décrocher la tige de commande (2).
• Déverrouiller et déposer les axes d'articulation (1) dans le sens de la flèche **(Fig.5)**.

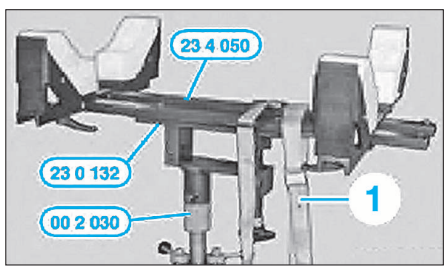


FIG. 2

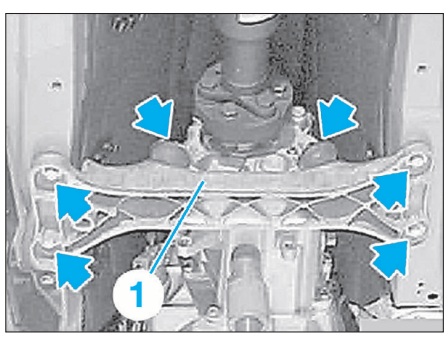


FIG. 3

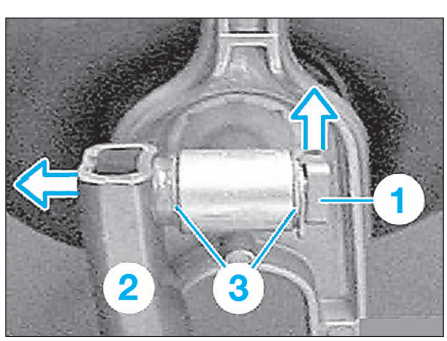


FIG. 4

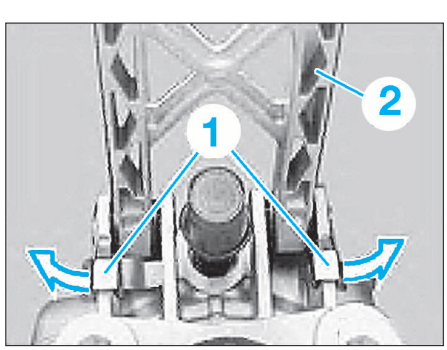


FIG. 5

• Dégager le bras de commande (2) vers le haut.
• Dévisser les écrous (flèches) et déposer le cylindre récepteur d'embrayage **(Fig.6)**.

Décomprimer lentement le cylindre récepteur d'embrayage car de l'air risque sinon d'être aspiré par le soufflet d'étanchéité. La conduite de pression du cylindre récepteur d'embrayage reste branchée.

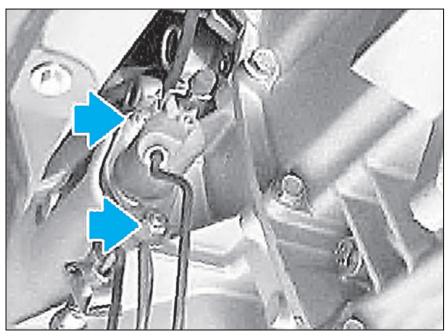


FIG. 6

• Déposer la vis (1) **(Fig.7)**.

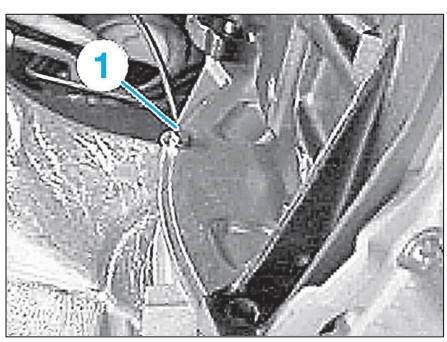


FIG. 7

• Déposer les vis (flèches) **(Fig.8)**.

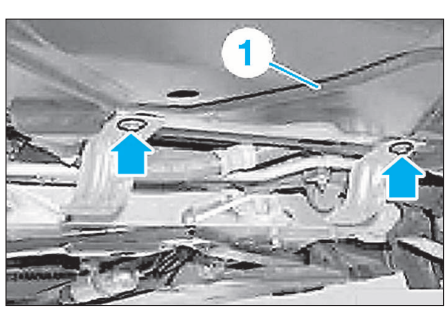


FIG. 8

• Déposer le carénage (1) de protection inférieur du groupe motopropulseur.
• Déposer les vis du tour de boîte (flèches) **(Fig.9)**.

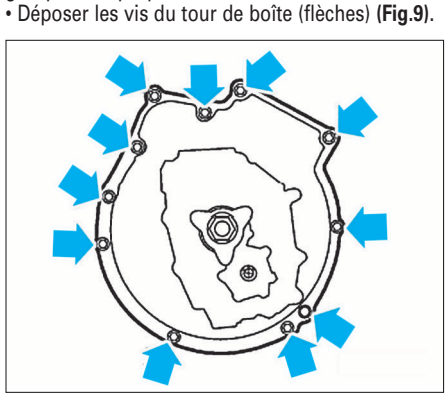


FIG. 9

• Tirer la boîte vers l'arrière et la déposer.

Ne pas faire reposer la boîte au niveau de l'arbre primaire lors de sa dépose ou de sa repose car le disque d'embrayage risque d'être déformé.

Pour la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose en tenant compte des points suivants :
- déposer et nettoyer la butée et la fourchette d'embrayage. Monter, sur l'arbre primaire, la bague racleuse de graisse 21 2 221 jusqu'en butée **(Fig.10)**. Graisser la denture (1). Retirer la bague racleuse de graisse.

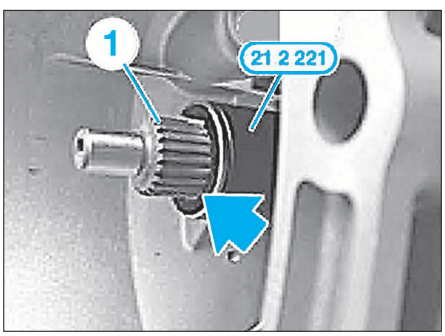


FIG. 10

- contrôler le bon positionnement des douilles de centrage de la boîte de vitesses.
- graisser les axes d'articulation (1) **(Fig.5)**.
- graisser la tige de commande et faire attention à la bonne position des rondelles entretoises (3) **(Fig.4)**.
- reposer la traverse de soutien (1) **(Fig.3)** et serrer les vis/écrous M10 à 4,2 daN.m et M8 à 1,9 daN.m.
- contrôler le niveau d'huile de la boîte de vitesses.

Huile de boîte

VIDANGE-REMPLISSAGE

La boîte de vitesses doit être chaude.

• Vidange de l'huile de boîte :
- dévisser le bouchon de vidange (1) et le bouchon de remplissage (2) **(Fig.11)**.
- nettoyer et visser le bouchon de vidange d'huile (1).

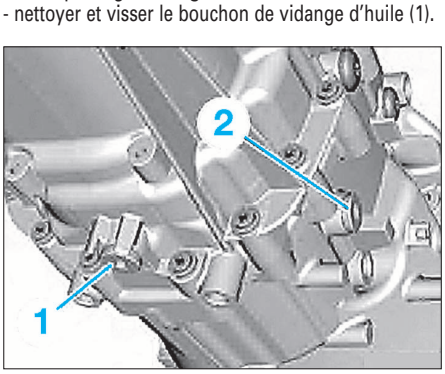


FIG. 11

• Remplissage de l'huile de boîte :
- faire le plein d'huile jusqu'à écoulement de celle-ci par l'orifice de remplissage.
- revisser le bouchon de remplissage (2).

Commande des vitesses

Levier sélecteur

OUTILLAGE SPÉCIFIQUE (FIG.13)

- Ref. 25 1 120 : Clé à ergots pour le desserrage du palier de levier de vitesses.

DÉPOSE-REPOSE

• Comprimer légèrement le cadre du soufflet (1) et extraire le soufflet (flèches blanches) de la console centrale **(Fig.12)**.

Commencer la dépose du côté avant gauche, sans quoi le cadre risque d'être endommagé.

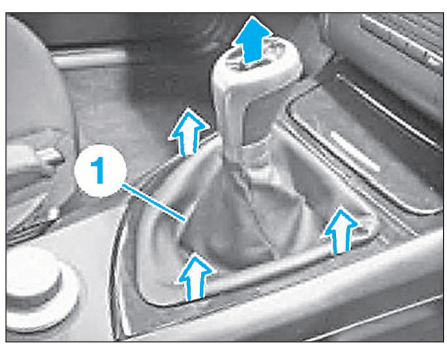


FIG. 12

• Retirer le pommeau en tirant d'un coup franc (flèche noire).

Ne pas tourner le pommeau lors de son retrait car la sécurité antirotation est alors endommagée.

• Déposer le carénage de protection arrière du groupe motopropulseur.
• Déposer les écrans pare-chaleur.
• Déposer les vis et les écrous (flèches) **(Fig.3)**.

Soutenir la boîte de vitesses avec un cric.

• Déposer la traverse de soutien (1).
• Dégager le clip de sécurité (1) **(Fig.4)**.
• Décrocher la tige de commande (2).
• Insérer l'outil 25 1 120 dans le palier et le tourner de 90° dans le sens inverse des aiguilles d'une montre **(Fig.13)**.

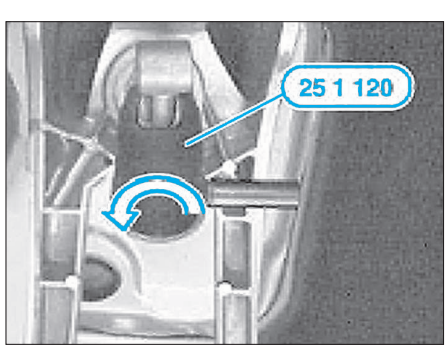


FIG. 13

• Extraire par le haut le palier hors du bras de sélection.
• Dégager le soufflet du bras de commande et du plancher **(Fig.14)**.

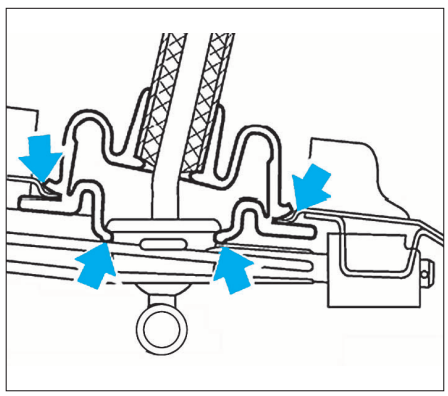


FIG. 14

• Sortir le levier de commande par le haut.

Pour la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose en tenant compte des points suivants :
- graisser la rotule du levier de commande. Mettre en place l'articulation sur le pot du bras de commande. Ajuster les pions de maintien de l'articulation par rapport aux découpes du pot (perpendiculairement au sens du déplacement). Enfoncer le bras de commande avec l'articulation de haut en bas jusqu'à ce que l'articulation s'emboîte de façon franche et audible (utiliser au besoin un outil) **(Fig.15)**.

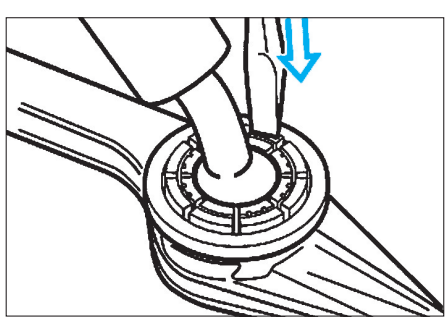
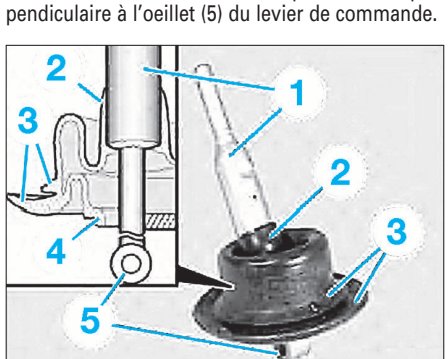


FIG. 15

- tirer le talon du soufflet (4) par dessus le pot du bras de commande et agrafer les lèvres du soufflet (3) sur le plancher **(Fig.16)**. Faire attention à ce que la flèche située sur la lèvre supérieure du soufflet (3) soit située dans le sens du déplacement et perpendiculaire à l'oeillet (5) du levier de commande.



1. Levier de sélection
2. Pièce profilée du soufflet
3. Lèvres du soufflet
4. Talon du soufflet
5. Oeillet du levier de commande.

FIG. 16

- sur la version à pommeau et recouvrement du levier de vitesses séparés, repousser le soufflet (1) vers le bas jusqu'à ce que la gorge (2) soit totalement dégagée **(Fig.17)**.
- placer le pommeau sur le levier sélecteur, l'orienter correctement et l'enfoncer jusqu'à ce qu'il y ait encliquetage.
- graisser la tige de commande et faire attention à la bonne position des rondelles entretoises (3) **(Fig.4)**.

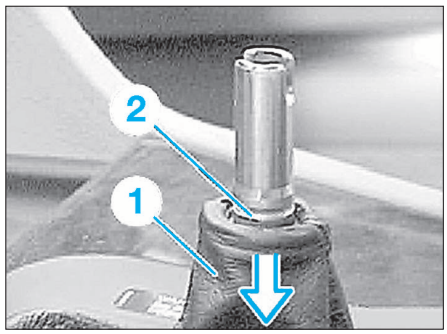
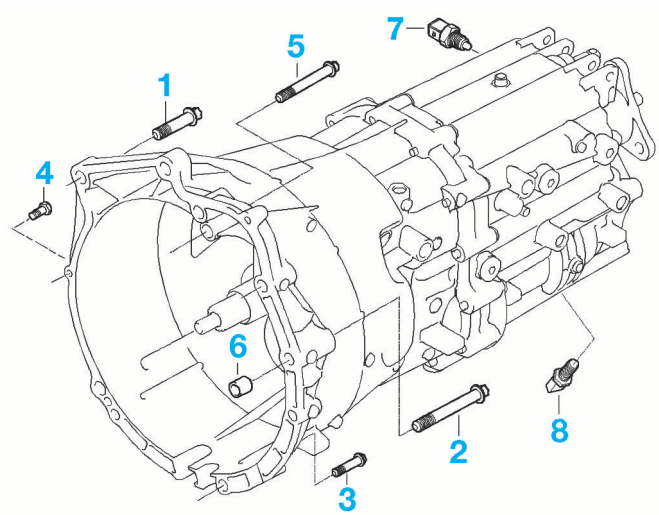


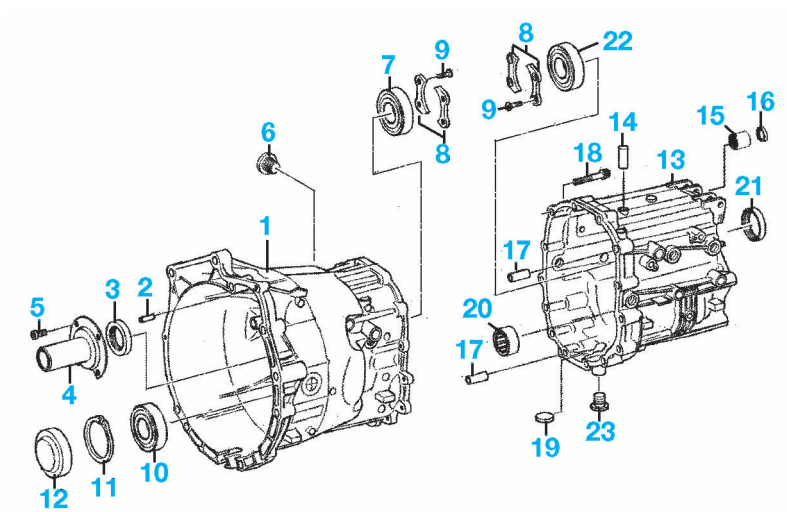
FIG. 17

FIXATION DE LA BOÎTE DE VITESSES



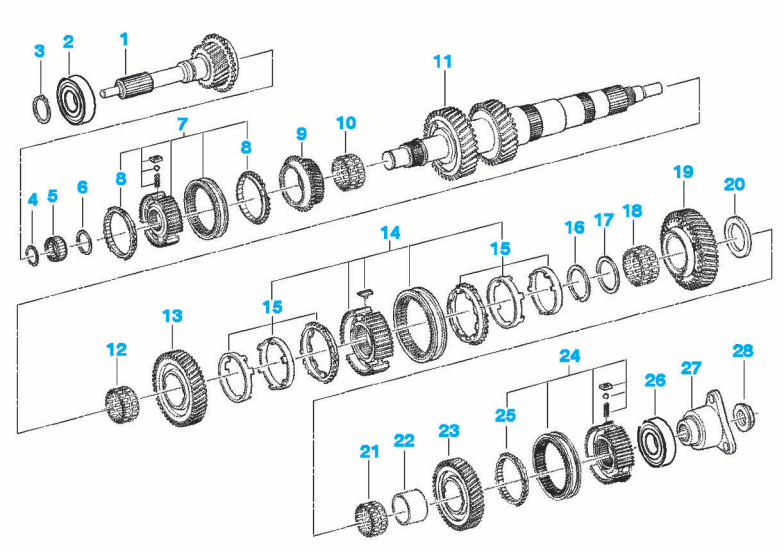
1. Vis Torx (M12x50) : serrer à 6,6 daN.m
2. Vis Torx sur GS6–37DZ (M12x90) / sur GS6–53DZ (M12x75) : serrer à 6,6 daN.m
3. Vis Torx sur GS6–37DZ (trois M8x50 et une M8x60) / sur GS6–53DZ (M8x50) : serrer à 2,2 daN.m
4. Vis six pans (M6x12) : serrer à 1 daN.m
5. Vis Torx (M10x65) : serrer à 4,3 daN.m
6. Douilles de centrage (Ø 14,5 mm)
7. Contacteur de feu de recul sur GS6–37DZ (M12) : serrer à 1,6 daN.m
8. Contacteur de feu de recul sur GS6–53DZ (M12) : serrer à 1,6 daN.m.

CARTERS DE BOÎTE DE VITESSES (GS6–37DZ)



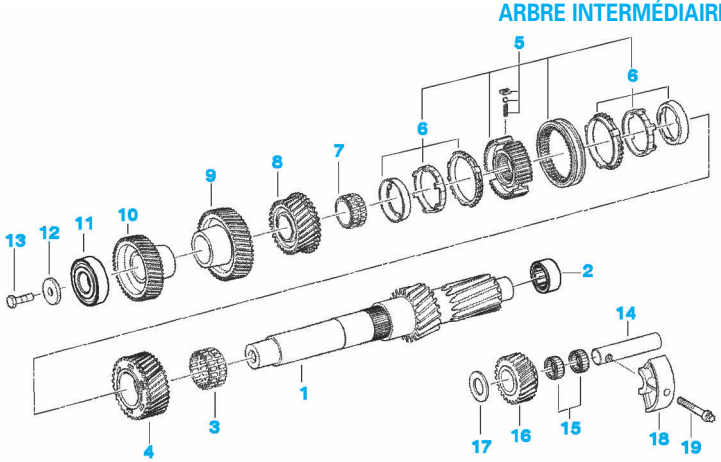
1. Carter avant
2. Goupille (8x6x24)
3. Joint d'arbre d'entrée (35x64x9)
4. Guide de butée
5. Vis Torx (M6x12)
6. Bouchon de remplissage / niveau avec joint torique (M18) : serrer à 3,5 daN.m
7. Roulement à billes (35x80x20)
8. Plaques de maintien
9. Vis Torx (M6x16)
10. Roulement à billes (30x67x31)
11. Anneau d'arrêt (71,5x2,55 à 71,5x2,90 par pas de 0,05)
12. Couvercle de fermeture
13. Carter arrière
14. Reniflard
15. Douille (15x21x27)
16. Joint d'arbre de commande (15x21x5)
17. Douilles de centrage (8,5x12x32)
18. Vis Torx en aluminium (M8x55) : remplacer
19. Aimant
20. Roulement à rouleaux (27x44x23,2)
21. Joint d'arbre de sortie (45x57x9)
22. Roulement à billes (35x80x20)
23. Bouchon de vidange avec joint torique (M18) : serrer à 3,5 daN.m.

ARBRES PRIMAIRE ET SECONDAIRE (GS6–37DZ)



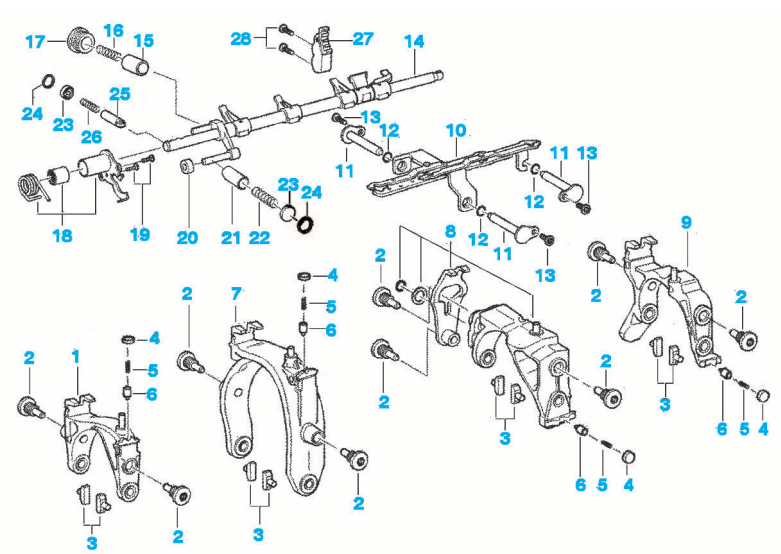
1. Arbre d'entrée
2. Roulement à billes (35x80x20)
3. Anneau d'arrêt (32,2x2,45 à 32,2x2,70 par pas de 0,05)
4. Circlips
5. Roulement à rouleaux (23x40x22)
6. Anneau d'arrêt (26,9x2,15 à 26,9x2,40 par pas de 0,05)
7. Synchroniseur de 5e et 6e
8. Bagues de synchro
9. Pignon de 6e
10. Roulement à aiguilles (31x36x35,8)
11. Arbre de sortie
12. Roulement à aiguilles (50x55x32)
13. Pignon de 2e
14. Synchroniseur de 1re et 2e
15. Bagues de double synchro
16. Anneau d'arrêt (43,5x2,65 à 43,5x2,90 par pas de 0,05)
17. Bague (45x41x4)
18. Roulement à aiguilles (45x53x30)
19. Pignon de 1^{54}
20. Rondelle (41x63x4,5)
21. Roulement à aiguilles (45x53x30)
22. Bague
23. Pignon de marche arrière
24. Synchroniseur de marche arrière
25. Bague de synchro
26. Roulement à billes (35x80x20)
27. Flasque de sortie
28. Écrou hexagonal à collet (M24x1,5).

ARBRE INTERMÉDIAIRE (GS6–37DZ)



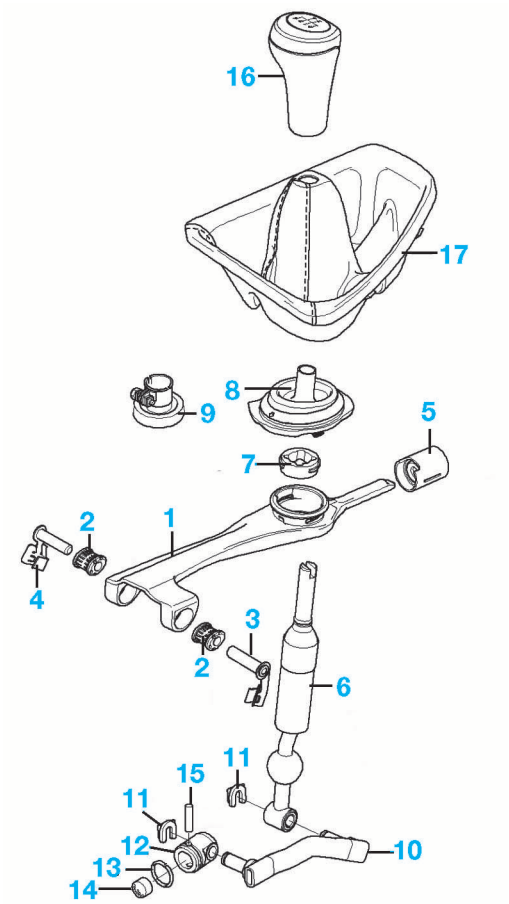
1. Arbre intermédiaire
2. Roulement à rouleaux (27x44x23,2)
3. Roulement à aiguilles (46x51x34)
4. Pignon de 4e
5. Synchroniseur de 3e et 4e
6. Bagues de double synchro
7. Roulement à aiguilles (46x51x34)
8. Pignon de 3e
9. Pignon de 6e
10. Pignon de 5e
11. Roulement à billes (30x67x31)
12. Rondelle (10x42x5)
13. Vis six pans (M10x30)
14. Axe de pignon de marche arrière
15. Roulement à aiguilles (22x30x15)
16. Pignon de marche arrière
17. Bague entretoise (22,05x42x2,5)
18. Cuvette de guidage
19. Vis Torx (M8x55)

COMMANDE INTERNE DES VITESSES (GS6–37DZ)



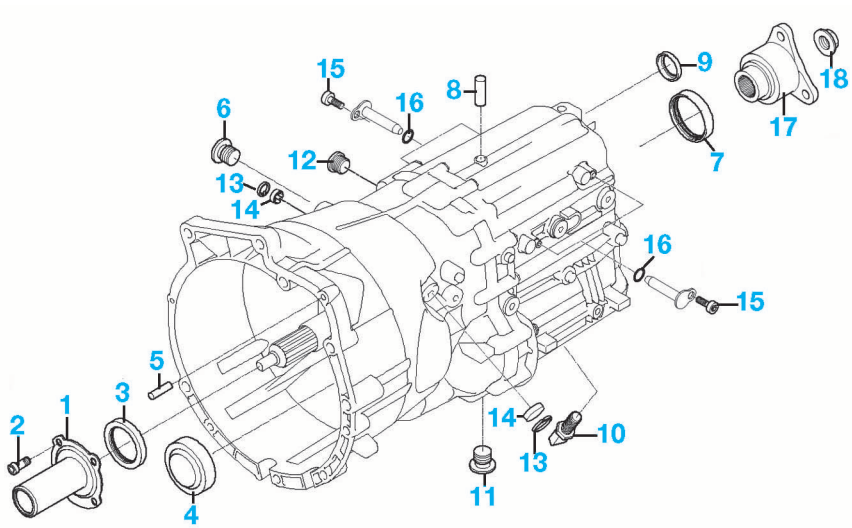
1. Fourchette de 5e et 6e
2. Axes de fourchettes
3. Patins de glissement
4. Couvercles de fermeture
5. Ressorts
6. Pions de maintien
7. Fourchette de 3e et 4e
8. Fourchette de 1re et 2e avec levier de renvoi
9. Fourchette de marche arrière
10. Arceau de blocage
11. Axes de guidage
12. Joints toriques
13. Vis Torx (M6x12)
14. Axe de commande des fourchettes
15. Pion d'arrêt
16. Ressort
17. Bouchon (M30)
18. Levier et son ressort
19. Vis Torx (M6x12)
20. Rouleau
21. Pion d'arrêt
22. Ressort
23. Couvercles de fermeture
24. Anneau d'arrêt (20x1)
25. Pion d'arrêt
26. Ressort
27. Coulisse
28. Vis Torx (M6x16).

COMMANDE DES VITESSES



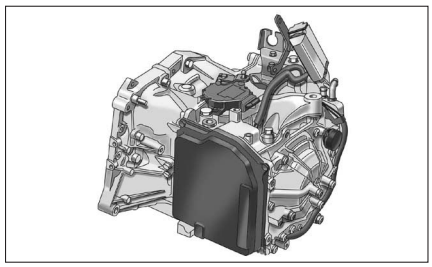
1. Bras de commande
2. Silentblocs (21 mm sur GS6–37DZ / 26 mm sur GS6–53DZ)
3 et 4. Axes d'articulation
5. Palier d'appui
6. Levier de vitesse
7. Bague d'appui
8. Soufflet
9. Amortisseur de vibration (26 Hz sur GS6–37DZ / 39 Hz sur GS6–53DZ)
10. Tige de commande
11. Clips
12. Pièce d'articulation
13. Jonc élastique
14. Rondelle caoutchouc
15. Goupille
16. Pommeau
17. Soufflet.

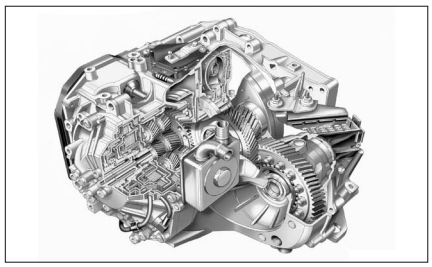
PIÈCES EXTERNES À LA BOÎTE DE VITESSES (GS6–53DZ)



1. Guide de butée
2. Vis Torx (M6x12)
3. Joint d'arbre d'entrée (70x39,85x9)
4. Couvercle de fermeture
5. Goupille (6x24)
6. Bouchon de remplissage / niveau avec joint torique (M18) : serrer à 3,5 daN.m
7. Joint d'arbre de sortie (62x50x9)
8. Reniflard
9. Joint d'arbre de commande (15x21x5)
10. Contacteur de feu de recul
11. Bouchon de vidange avec joint torique (M18) : serrer à 3,5 daN.m
12. Bouchon (M30)
13. Circlips (20x1)
14. Bouchon
15. Vis Torx (M6x12)
16. Joints toriques (6,3x2)
17. Flasque de sortie
18. Écrou hexagonal à collet.







Boîtes de vitesses automatiques

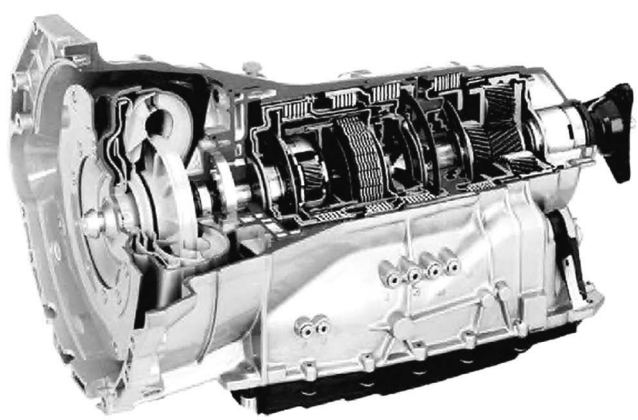
CARACTÉRISTIQUES

Généralités

Boîte de vitesses à 6 rapports avant et un rapport arrière, disposée longitudinalement en bout du moteur.
Type :
- sur moteur M47 : GA6HP19Z (boîte fabriquée par ZF)
- sur moteur M57 : GA6HP26Z (boîte fabriquée par ZF).

L'identification de la boîte de vitesses se fait par une étiquette collée sur le côté droit du carter de boîte (voir chapitre "Présentation").

CREVÉ DE LA BOÎTE DE VITESSES AUTOMATIQUE



Couples de serrage (daN.m)

Pour les couples de serrage, se reporter aux différents "éclatés de pièces" dans les méthodes.

- Convertisseur de couple sur volant moteur : 5,6
- Vis de roues : 12.

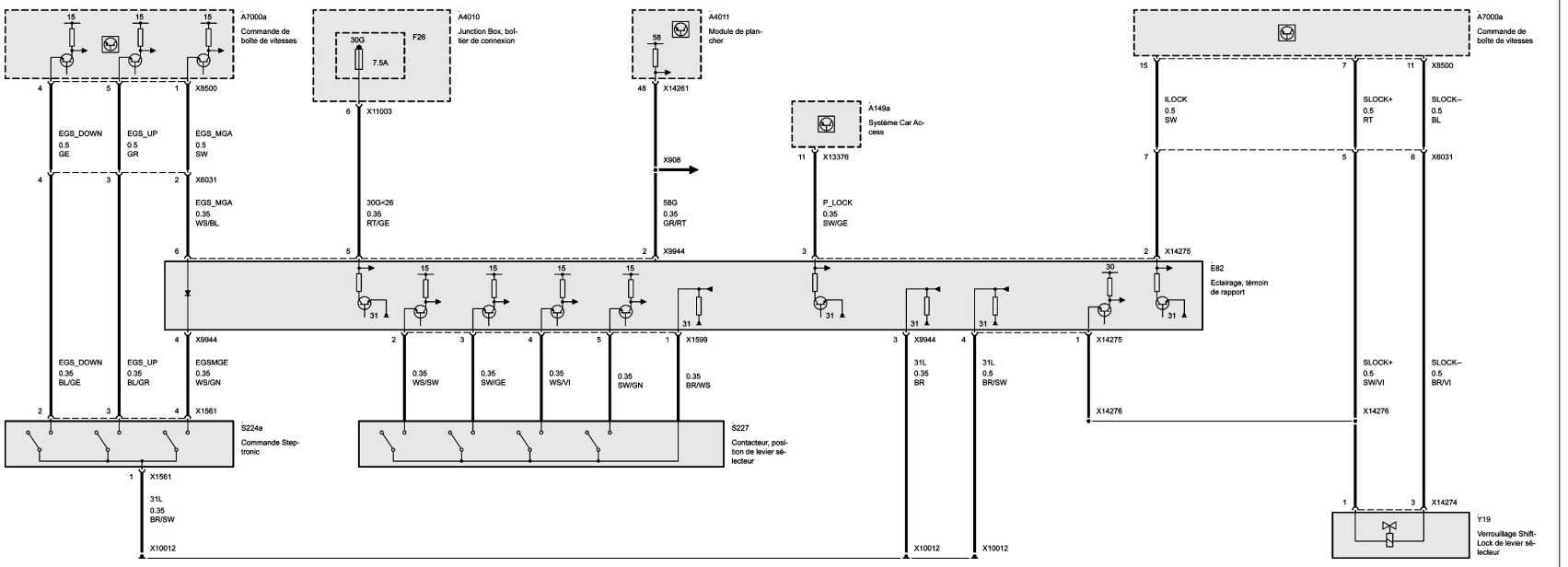
Ingrédients

HUILE DE BOÎTE DE VITESSES

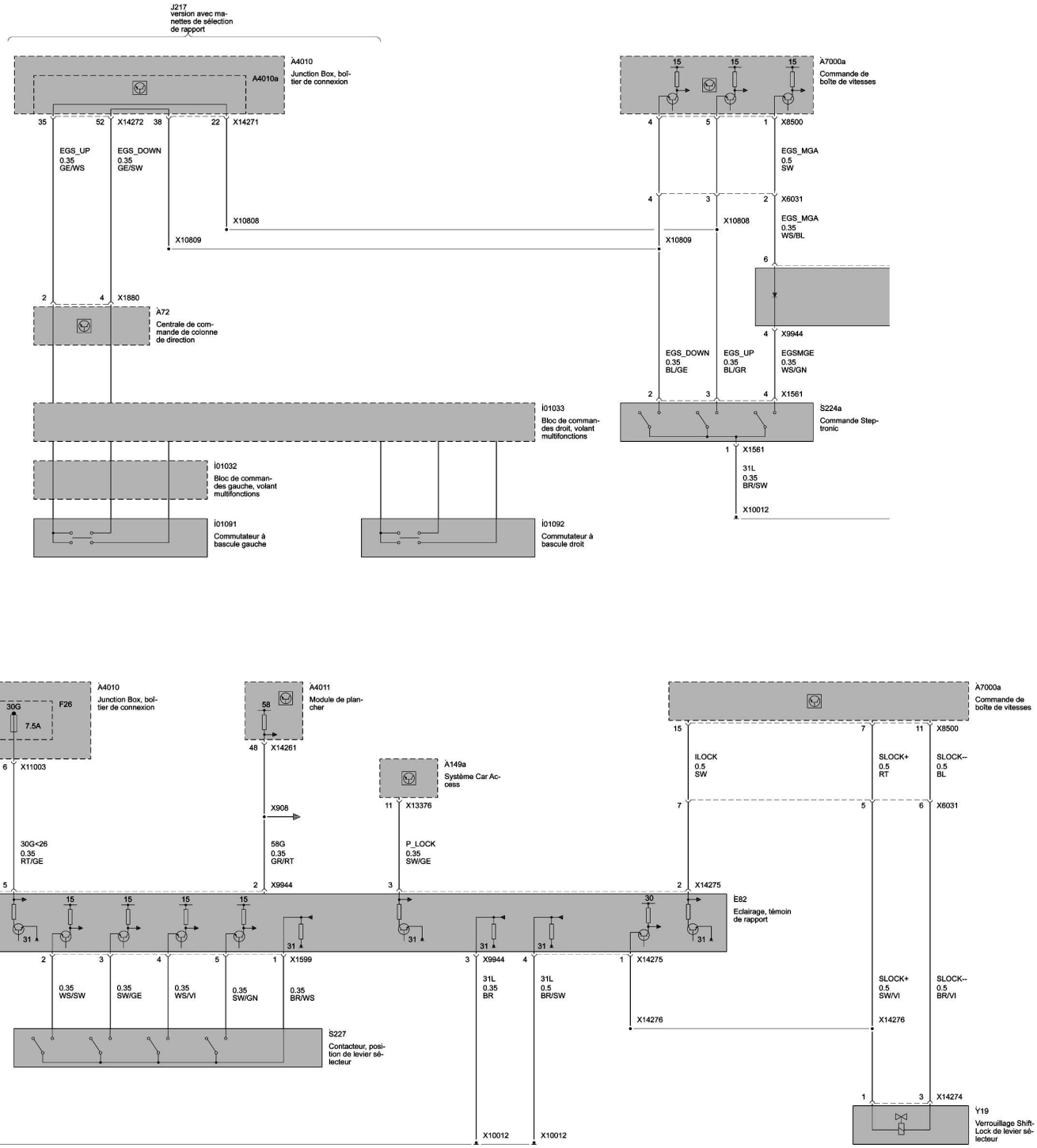
Capacité : remplissage après révision ou remplacement : 9 litres.
Préconisation : huile Shell M-1375.4 (l'huile ne doit pas être mélangée à d'autres huiles ATF ou échangées contre elles, cela conduirait à une panne de la boîte de vitesses).
Périodicité d'entretien : pas de vidange ni de contrôle du niveau préconisés. Contrôle uniquement de l'étanchéité des carters à chaque vidange d'huile moteur.

Schémas électriques de la commande de boîte de vitesses

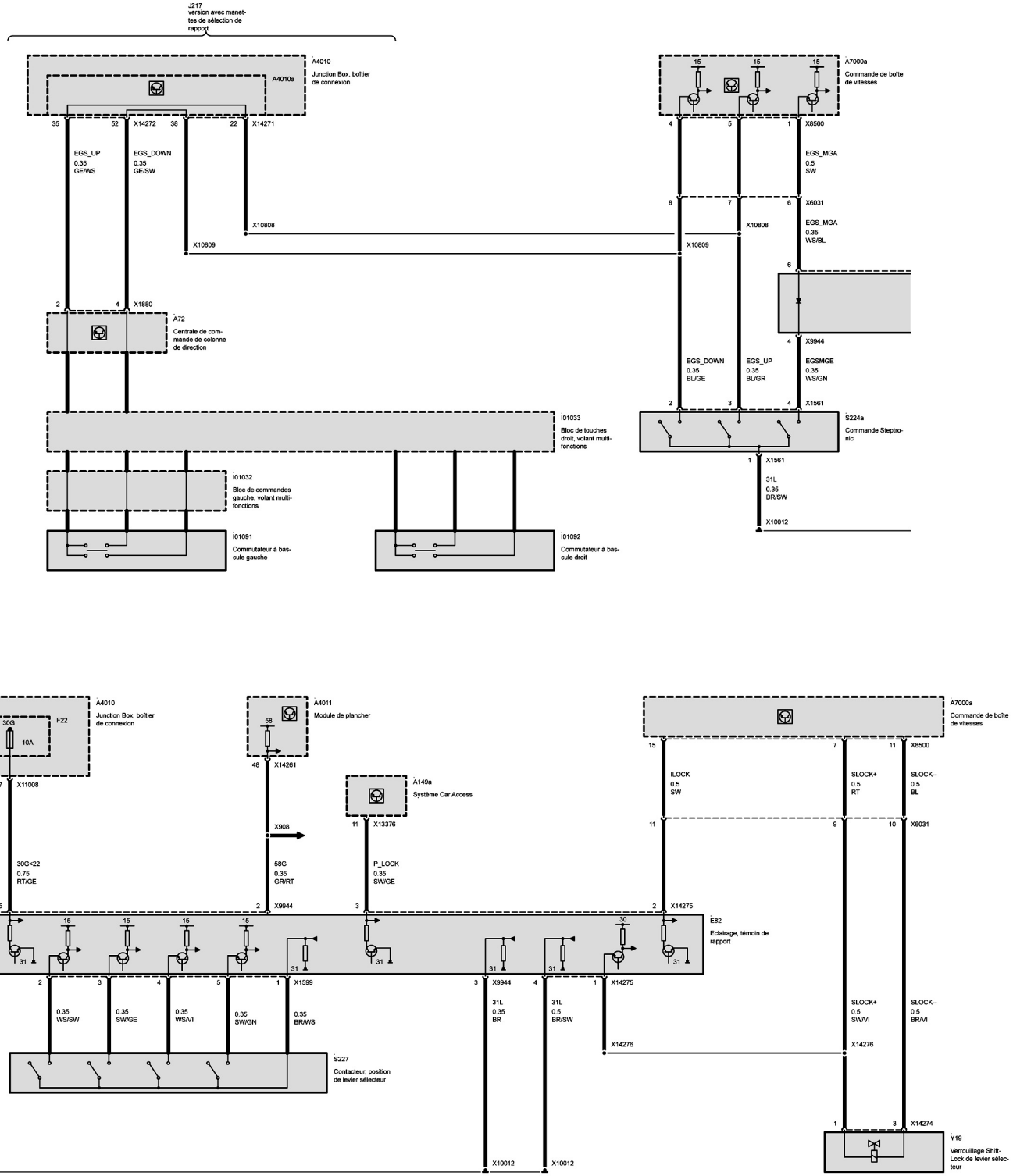
Pour l'explication de la lecture des schémas électriques et les codes couleurs, se reporter au schéma détaillé placé en tête des schémas électriques au chapitre "Equipement électrique".



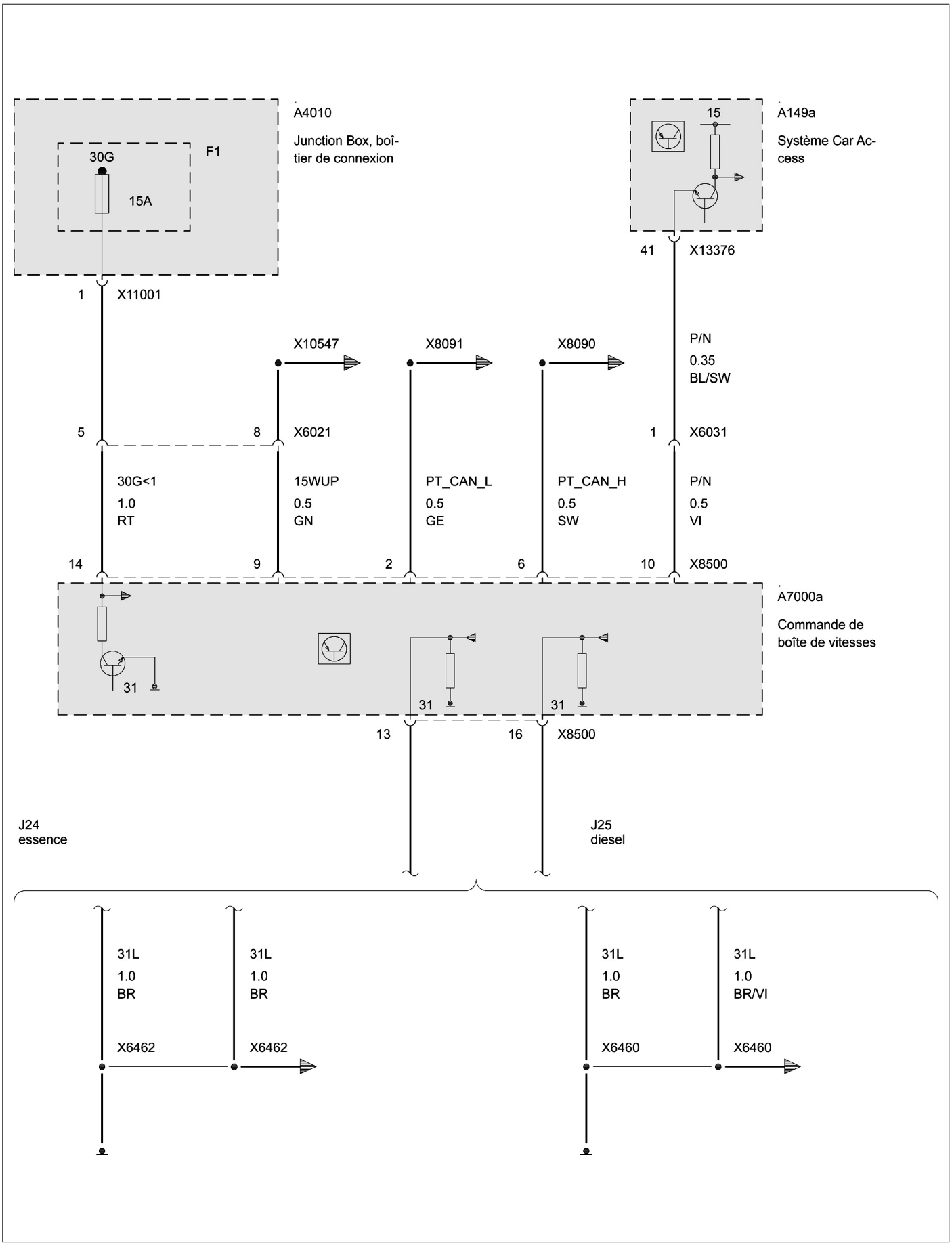
COMMANDE DE BOÎTE (jusqu'au 03/2006)



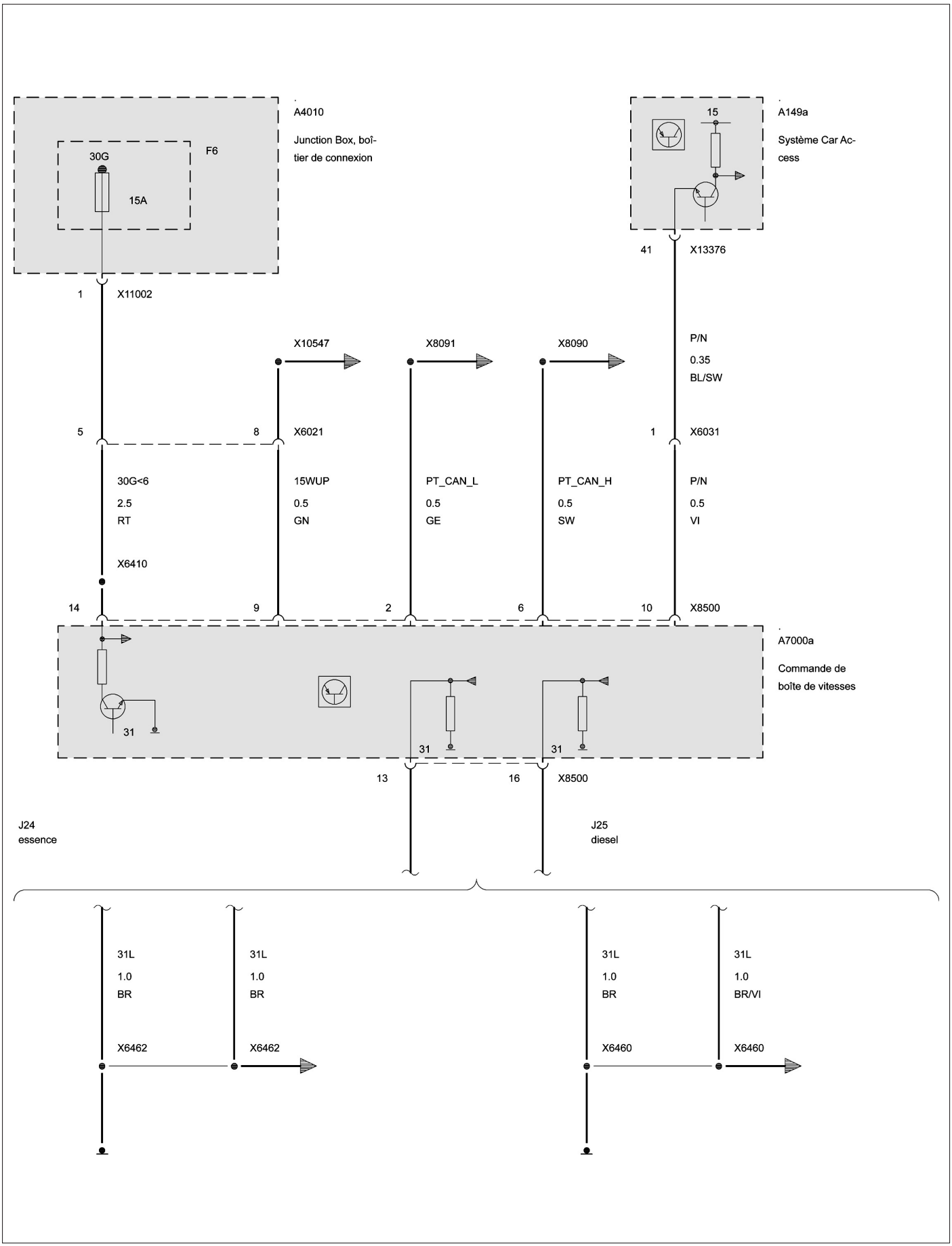
COMMANDE DE BOÎTE (depuis le 03/2006 jusqu'au 03/2007)



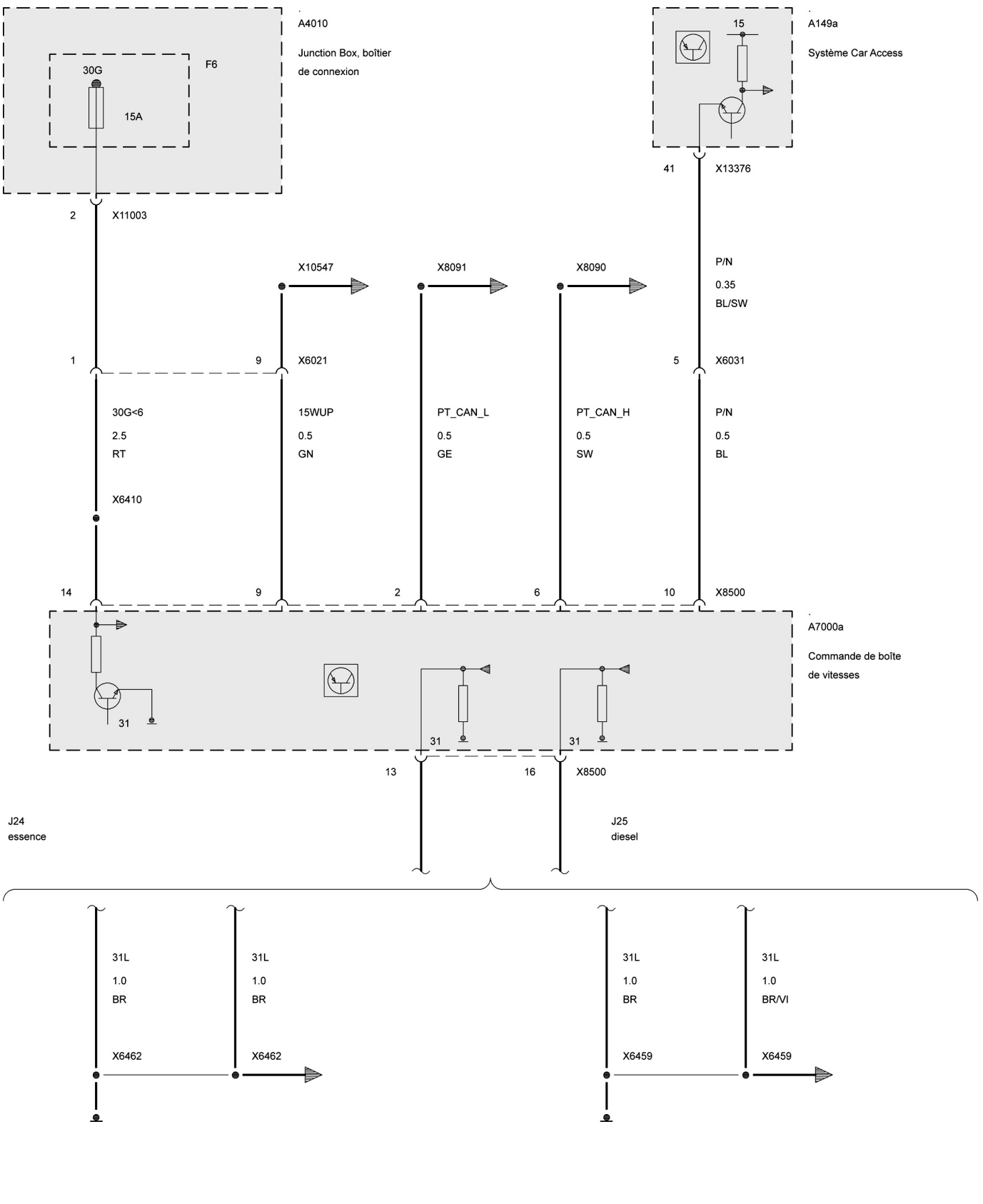
COMMANDE DE BOÎTE (depuis le 03/2007)



ALIMENTATION DU SYSTÈME DE BOÎTE DE VITESSES (jusqu'au 09/2005)



ALIMENTATION DU SYSTÈME DE BOÎTE DE VITESSES (depuis le 09/2005 jusqu'au 03/2007)



ALIMENTATION DU SYSTÈME DE BOÎTE DE VITESSES (depuis le 03/2007)

MÉTHODES DE RÉPARATION

La boîte de vitesses se dépose seule par le dessous du véhicule.

Boîte de vitesses

OUTILLAGE SPÉCIFIQUE

- Ref. 24 1 110 : Douille avec aimant pour desserrer et resserrer la fixation du convertisseur **(Fig.1)**
- Ref. 24 5 300 : Supports de fixation pour soutenir la boîte de vitesses lors de sa dépose et de sa repose **(Fig.9)**
- Ref. 00 2 030 : Cric hydraulique universel **(Fig.9)**
- Ref. 24 2 390 : Capuchon pour obturer la douille de guidage du connecteur de boîte **(Fig.1)**
- Ref. 24 4 160 : Support pour bloquer le convertisseur de couple lors de la dépose et de la repose de la boîte de vitesses **(Fig.15)**

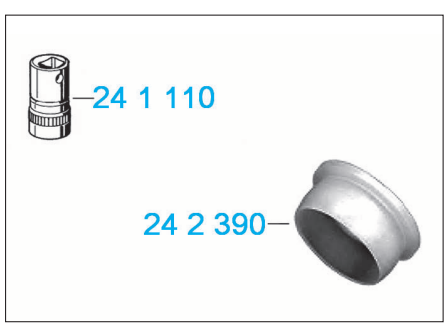


FIG. 1

DÉPOSE-REPOSE

Cette opération est rendue plus aisée avec un pont élévateur à 2 colonnes.
Dans ce cas, il est recommandé d'arrimer le véhicule au pont élévateur à l'aide d'une sangle, pour éviter un déséquilibre lors de la dépose de la boîte.

• Déconnecter la batterie.
• Déposer les carénages de protection inférieure du groupe motopropulseur.
• Déposer la ligne d'échappement et le catalyseur.
• Déposer les écrans pare-chaleur.
• Déposer les vis (flèches) puis le conduit d'air (1) **(Fig.2)**.

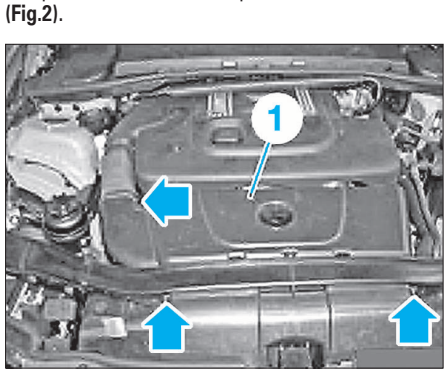


FIG. 2

• Déposer les vis (1) puis l'écran pare-chaleur (2) **(Fig.3)**.
• Débrancher le connecteur (3).
• Déposer les vis (flèches) puis détacher la conduite d'eau (1) du berceau de train avant **(Fig.4)**.

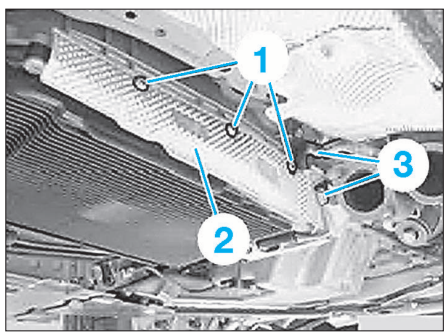


FIG. 3

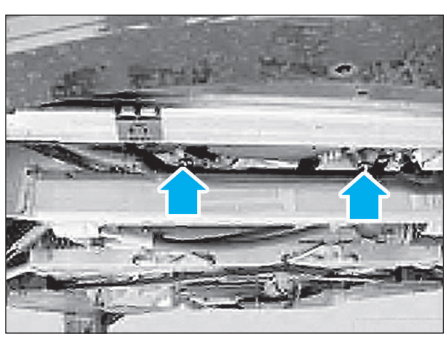


FIG. 4

• Déposer les vis (flèches) du flector de sortie de boîte **(Fig.5)**.

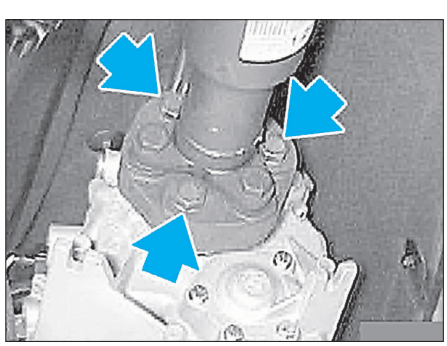


FIG. 5

• Soutenir l'arbre de transmission et déposer les vis (1) **(Fig.6)**.

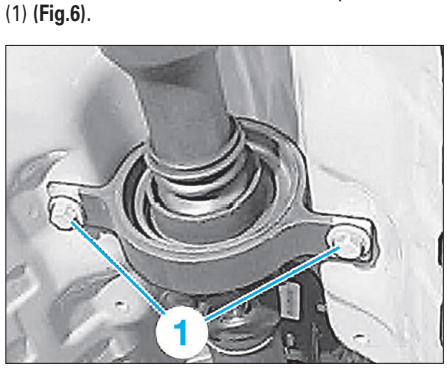


FIG. 6

• Faire fléchir l'arbre de transmission vers le bas au niveau du palier central. Le désaccoupler de la bride de sortie de boîte et l'attacher de côté sur le soubassement.
• Maintenir la pièce (1) et desserrer l'écrou (2) **(Fig.7)**.

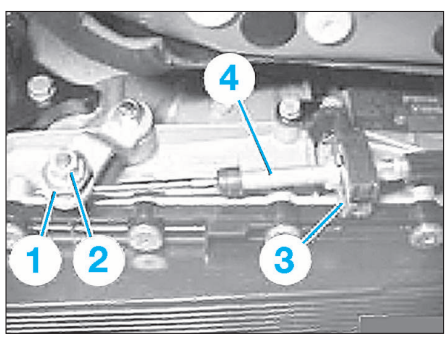


FIG. 7

• Dégager l'agrafe (3) par le bas à l'aide d'un tournevis.
• Dégager le câble (4) du support.
• Faire tourner le moteur dans son sens normal de rotation en agissant sur la poulie de vilebrequin jusqu'à ce que la première vis soit visible dans l'évidement **(Fig.8)**. Déposer la vis du convertisseur de couple à l'aide de l'outil 24 1 110.

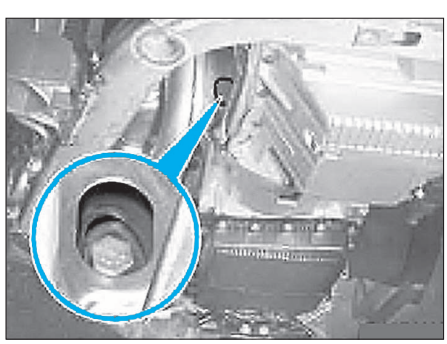


FIG. 8

• Faire encore tourner le moteur et détacher les 2 vis restantes.
• Soutenir la boîte de vitesses au moyen des outils 24 5 300 et 00 2 030 **(Fig.9)**.

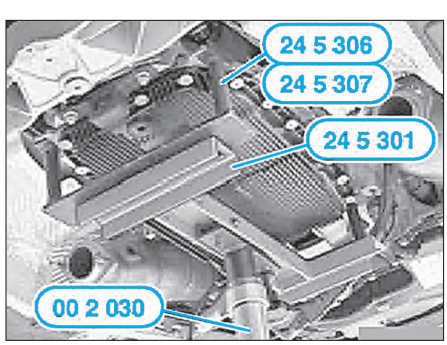


FIG. 9

• Défaire les vis (1) et les écrous (2) **(Fig.10)**.

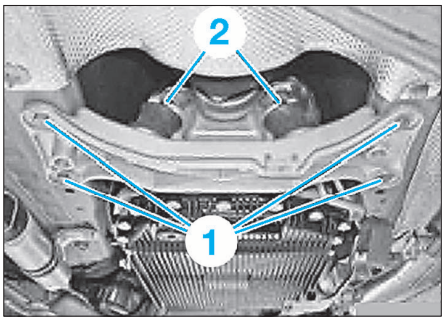


FIG. 10

• Déposer la traverse de soutien de la boîte de vitesses.
• Abaisser le moteur vers l'arrière et le bloquer avec une cale appropriée (1) entre le carter d'huile et la direction ou avec un cric d'atelier **(Fig.11)**.

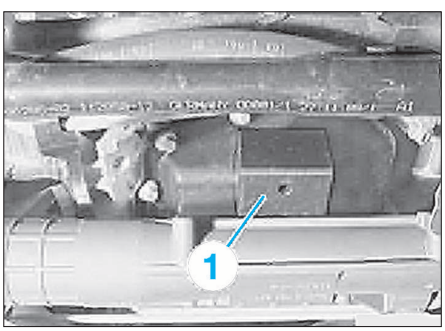


FIG. 11

• Déposer la vis (1) puis débrancher les conduites hydrauliques (2) en direction du radiateur d'huile de la boîte de vitesses **(Fig.12)**.

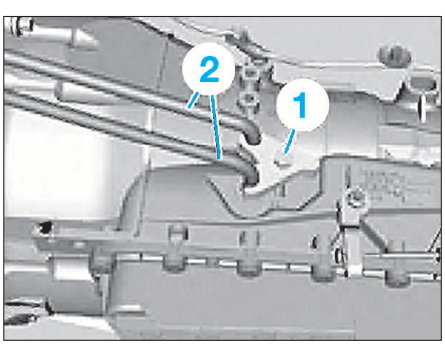


FIG. 12

• Déverrouiller et retirer le connecteur (1) par un mouvement de rotation **(Fig.13)**.

Ne pas toucher les broches.

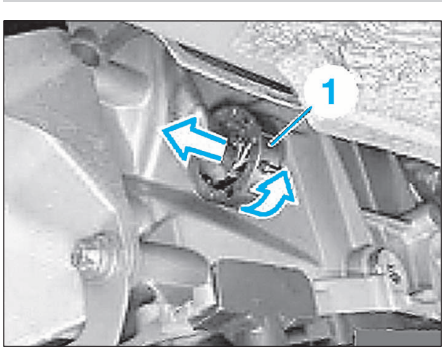


FIG. 13

• Dégager le câble des attaches.
• Mettre en place l'outil 24 2 390 à la place du connecteur.
• Détacher le support des conduites d'huile sur le carter d'huile de la boîte de vitesses.
• Préparer l'outil (1) 24 4 161 avec la pièce moulée (2) 24 4 165 **(Fig.14)**

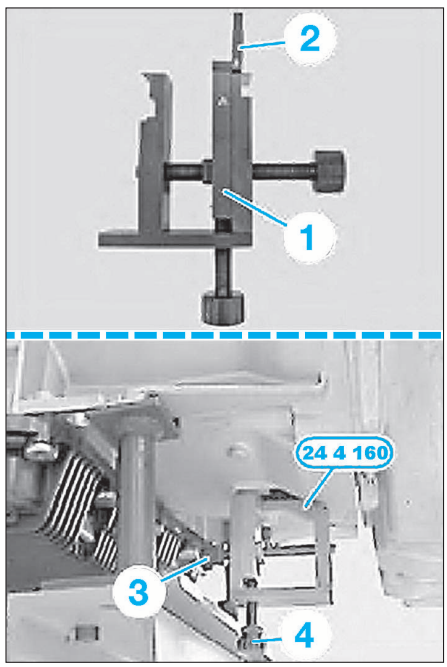


FIG. 14

• Mettre en place l'outil 24 4 160 dans l'évidement du carter de boîte et le serrer légèrement avec la vis (3). Le soulever et le bloquer avec la vis (4). Serrer ensuite la vis (3).
• Déposer les vis puis la boîte de vitesses **(Fig.15)**.

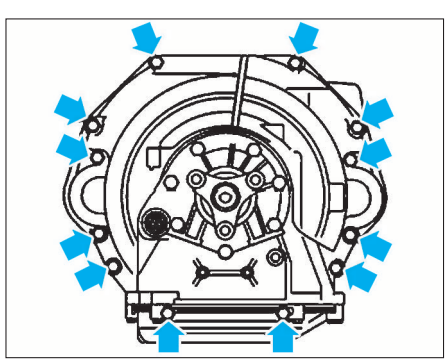


FIG. 15

Pour la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose en tenant compte des points suivants :
- le trou (1) du volant moteur doit être accessible par l'évidement du carter d'huile moteur **(Fig.16)**

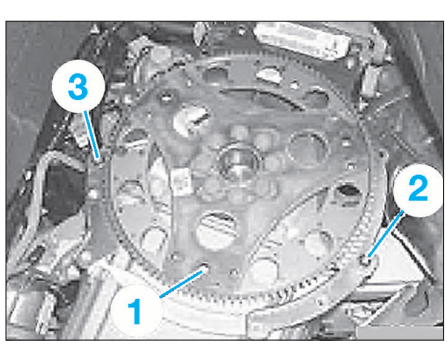


FIG. 16

- contrôler la position correcte des douilles de centrage (2) et (3). Remplacer les douilles de centrage défectueuses
- faire tourner le convertisseur de couple jusqu'à ce que le trou du convertisseur de couple soit aligné avec le trou du volant moteur
- brider la boîte de vitesses automatique sur le moteur
- remplacer les écrous autobloquants
- remplacer les bagues d'étanchéité des conduites hydrauliques (2) **(Fig.12)**
- contrôler le niveau d'huile de la boîte de vitesses
- régler le levier de commande.

Huile de boîte

VIDANGE-REMPLISSAGE

La boîte de vitesses doit être chaude.

• Vidange de l'huile de boîte :
- dévisser le bouchon de vidange et le bouchon de remplissage (1) **(Fig.17)**.
- nettoyer et visser le bouchon de vidange d'huile.

Contrôler l'état du joint torique et le remplacer si nécessaire.

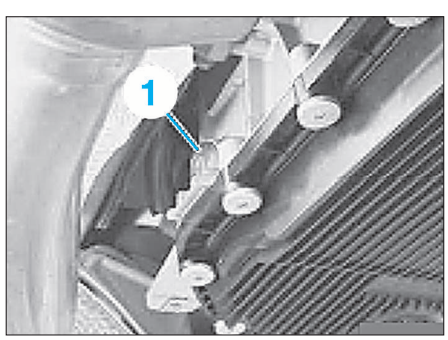


FIG. 17

• Remplissage de l'huile de boîte :
- faire le plein d'huile jusqu'à ras bord.
- démarrer le moteur et faire l'appoint jusqu'à ce que l'huile s'échappe par l'orifice de remplissage.
- revisser le bouchon de remplissage (1).
• Contrôle du niveau d'huile :
- enfoncer le frein et enclencher au ralenti plusieurs fois les rapports de 1 à 6. Passer ensuite sur la position "P" (parking).
- brancher le système d'information et de diagnostic BMW (DIS) ou le MoDiC BMW sur le véhicule. Appeler les fonctions SAV (groupe motopropulseur). Effectuer le contrôle du niveau d'huile conformément aux instructions.

Commande des vitesses

Levier sélecteur

DÉPOSE-REPOSE

• Retirer le pommeau du levier sélecteur d'un coup sec dans le sens de la flèche **(Fig.18)**.

Ne pas tourner le pommeau lors de son retrait car la sécurité antirotation est alors endommagée.



FIG. 18

• Déposer le soufflet avec son cadre :
- tirer le soufflet au niveau du cuir avec précaution (flèche 1) **(Fig.19)**
- enfoncer légèrement le cadre vers l'intérieur jusqu'à ce que le cran soit débloqué (flèche 2)
- retirer l'ensemble par le haut (flèche 3).



FIG. 19

• Déposer l'enjoliveur de la console centrale :
- détacher le cache (1) des agrafes (2) avec l'outil 00 9 317 (cale pour habillage plastique) **(Fig.20)**
- débrancher les connecteurs et retirer le cache (1) par le haut.

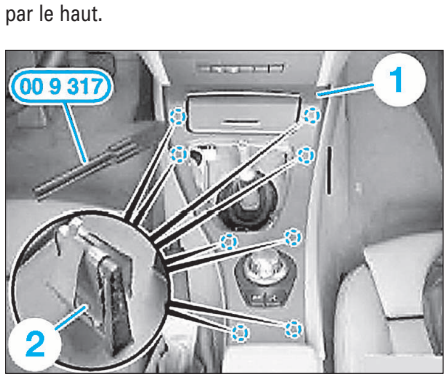


FIG. 20

• Placer le levier sélecteur en position "P".
• Déposer le carénage arrière de protection du groupe motopropulseur.
• Maintenir la pièce (1) et desserrer l'écrou (2) **(Fig.7)**.
• Dégager l'agrafe (3) par le bas à l'aide d'un tournevis.
• Dégager le câble (4) du support.
• Déposer les vis (1) **(Fig.21)**.

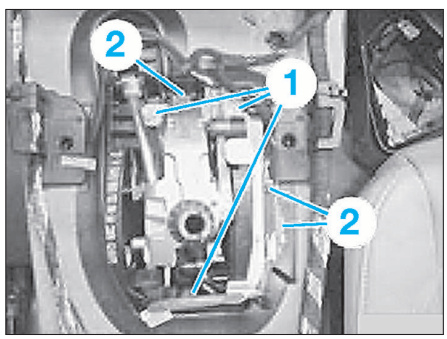


FIG. 21

• Débrancher les connecteurs (2).
• Déclipser les câbles des attaches.
• Soulever le support du levier sélecteur de la console centrale.

Pour la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose en tenant compte des points suivants :
- placer le pommeau sur le levier sélecteur, l'orienter correctement et l'enfoncer jusqu'à ce qu'il soit parfaitement emboîté
- régler le levier de commande.

RÉGLAGE DU LEVIER DE COMMANDE

Contrôler la bonne mobilité du câble de commande.

• Placer le levier sélecteur en position "P".
• Retenir la douille de serrage (1) et desserrer l'écrou (2) **(Fig.22)**.

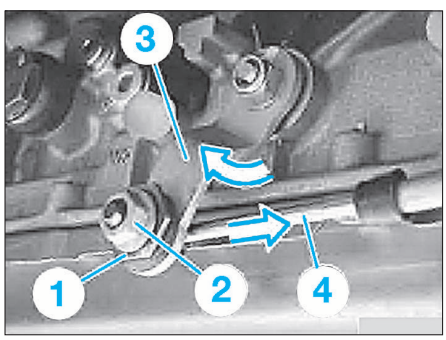
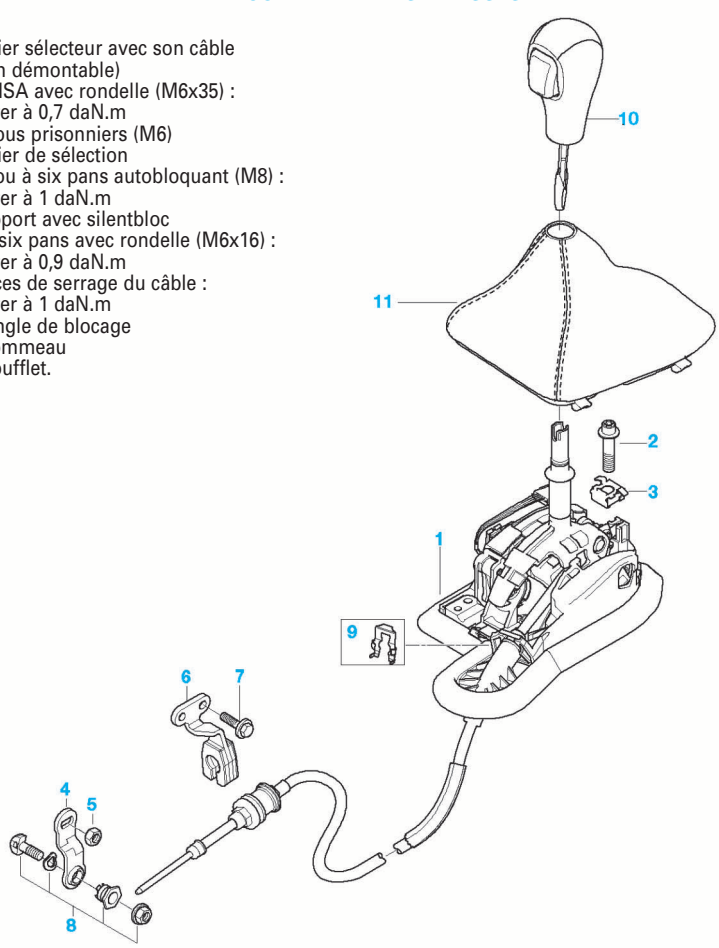


FIG. 22

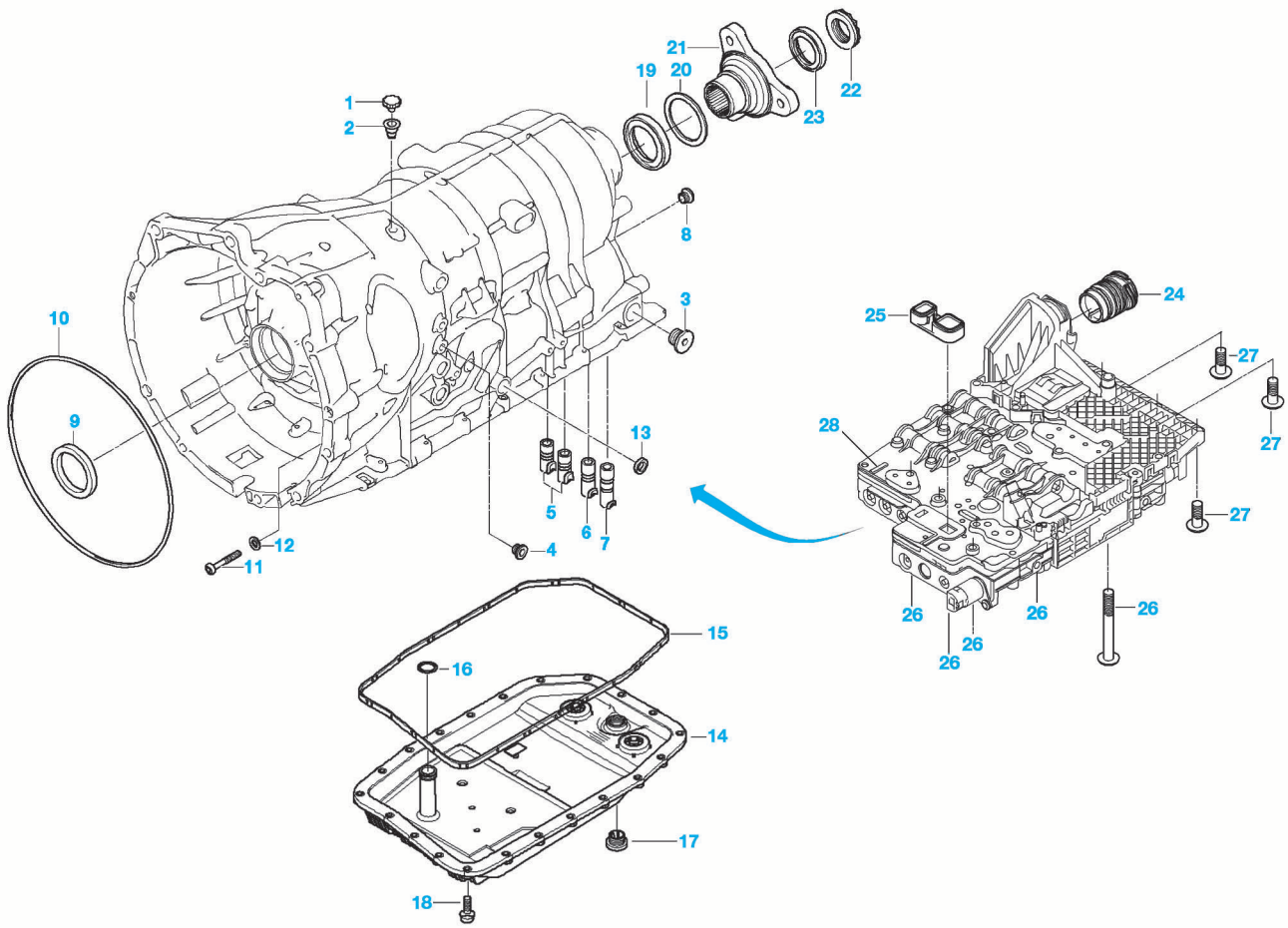
• Repousser la levier de commande (3) vers l'avant en position de parking. Pousser le câble de commande (4) vers l'arrière et le relâcher.
• Retenir la douille de serrage (1) et serrer l'écrou (2).
• Contrôler en tournant l'arbre de transmission si le verrou de parking est bien bloqué (roues AR pendantes et levier sélecteur en position "P").

COMMANDE DES VITESSES

1. Levier sélecteur avec son câble (non démontable)
2. Vis ISA avec rondelle (M6x35) : serrer à 0,7 daN.m
3. Écrous prisonniers (M6)
4. Levier de sélection
5. Écrou à six pans autobloquant (M8) : serrer à 1 daN.m
6. Support avec silentbloc
7. Vis six pans avec rondelle (M6x16) : serrer à 0,9 daN.m
8. Pièces de serrage du câble : serrer à 1 daN.m
9. Épingle de blocage
10. Pommeau
11. Soufflet.

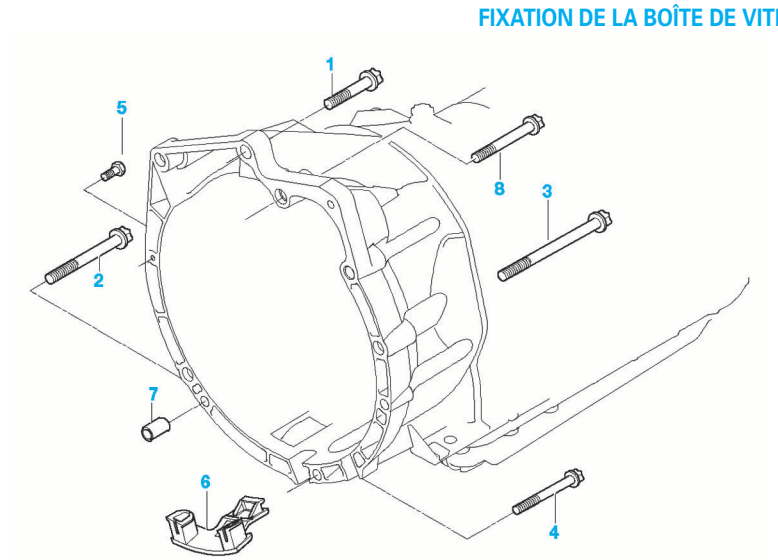


BOÎTE DE VITESSES AUTOMATIQUE

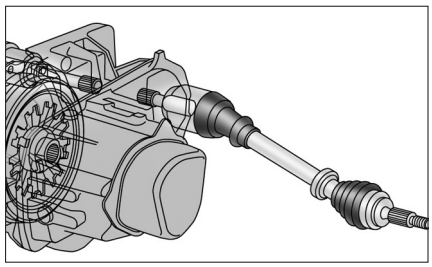
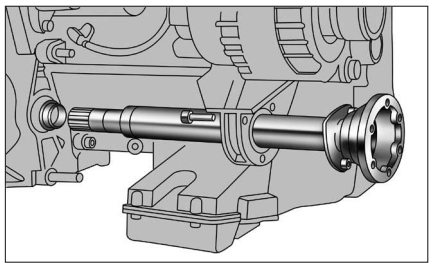
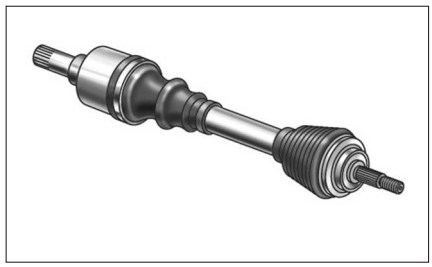


1. Couvercle du reniflard
2. Tube de reniflard
3. Bouchon de remplissage / niveau avec joint torique (M18) : serrer à 3,5 daN.m
4. Bouchon avec joint torique (M10)
5. Douilles d'étanchéité (longueur de 31,2 mm)
6. Douille d'étanchéité (longueur de 35,5 mm)
7. Douille d'étanchéité (longueur de 48,9 mm)
8. Bouchon avec joint torique (M14)
9. Joint d'arbre d'entrée (45x58x7)
10. Joint torique
11. Vis Torx (M6x50)
12. Rondelles d'étanchéité
13. Joint d'arbre de commande (10x18x5)
14. Carter d'huile
15. Joint de carter d'huile
16. Joint torique
17. Bouchon de vidange avec joint torique (M10 sur carter en métal ou M16 sur carter en plastique) : serrer à 1,2 daN.m (M10) ou 0,8 daN.m (M16)
18. Vis Torx (M6x28,5) : serrer à 1 daN.m
19. Joint d'arbre de sortie (44x72x8)
20. Rondelle de compensation
21. Flasque de sortie
22. Écrou hexagonal à collet (M27)
23. Joint d'arbre de sortie (28x35,5x5,2)
24. Douille d'étanchéité
25. Adaptateur
26. Vis Torx (M6x59)
27. Vis Torx (M6x20)
28. Bloc de commande.

FIXATION DE LA BOÎTE DE VITESSES



1. Vis Torx (M12x50) : serrer à 6,6 daN.m
2. Vis Torx (M12x75) : serrer à 6,6 daN.m
3. Vis Torx (M12x90) : serrer à 6,6 daN.m
4. Vis Torx (trois M8x50 et une M8x60) : serrer à 1,9 daN.m
5. Vis six pans (M6x12) : serrer à 0,9 daN.m
6. Capuchon
7. Douilles de centrage (Ø 14,5 mm)
8. Vis Torx (M10x65) : serrer à 3,8 daN.m.

Transmissions - Pont arrière

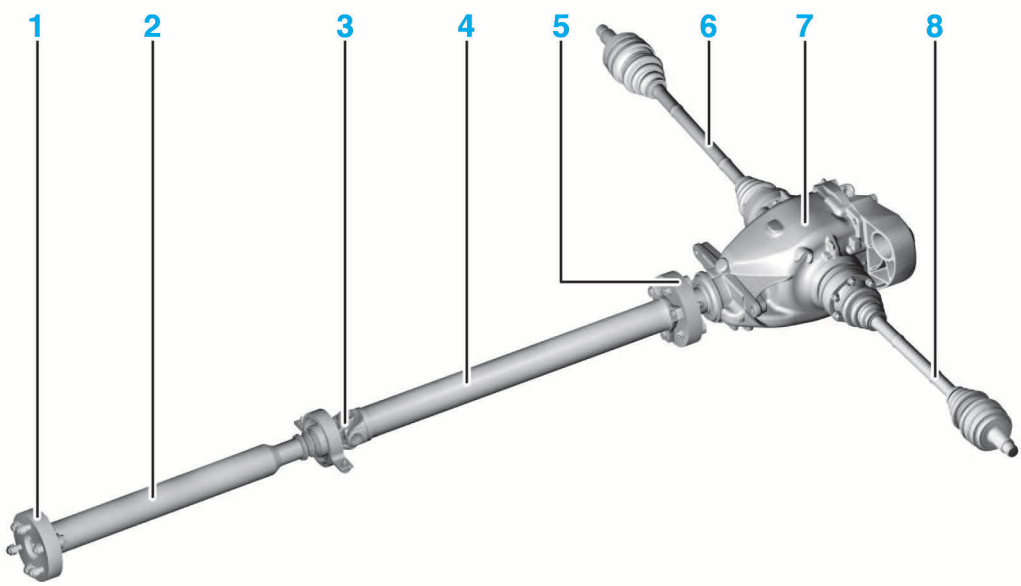
CARACTÉRISTIQUES

Généralités

La transmission du mouvement aux roues arrière est assurée par un arbre longitudinal, un pont arrière et deux arbres transversaux comportant un joint homocinétique à chacune de leurs extrémités.
Type de pont :
- sur 318d et 320d : 188L
- sur 330d : 215L.

Rapport de pont :
- 318d : 2,47
- 320d : 2,56
- 320d BVA : 3,15
- 330d : 2,35
- 330d BVA : 2,81.

TRANSMISSIONS



1. Flector de transmission AV
2. Arbre de transmission avant
3. Cardan
4. Arbre de transmission arrière
5. Flector de transmission AR
6. Demi-arbre de roue droit
7. Pont arrière
8. Demi-arbre de roue gauche.

Couples de serrage (daN.m)

Pour les couples de serrage, se reporter à "l'éclaté de pièces" dans les méthodes.

• Vis de roues : 12.

Ingrédients

GRAISSE
Graisse pour joint coulissant : Molykote Longtherm 2.
Graisse pour joint homocinétique : Optimol (80 g par joint).

HUILE DE PONT ARRIÈRE
Capacité : remplissage après révision ou remplacement (en litres) :
- type 188L : 1
- type 215L : 1,2.

Préconisation : huile Elf TRANSELF BM 75W-90 par exemple.
Périodicité d'entretien : pas de vidange ni de contrôle du niveau préconisés. Contrôle uniquement de l'étanchéité des carters à chaque vidange d'huile moteur.

En cas de conduite fréquente avec remorque, il est conseillé de renouveler l'huile après 150.000 kilomètres.

MÉTHODES DE RÉPARATION

La remise en état d'une transmission se limite, sur ce véhicule, au remplacement des soufflets des joints homocinétiques.
Le remplacement d'un soufflet de transmission ne peut être envisagé que lorsque celui-ci a été endommagé récemment afin d'être sûr de la fiabilité et de l'état mécanique du joint homocinétique concerné.

Arbre longitudinal

DÉPOSE-REPOSE

• Déposer le carénage de protection inférieure du groupe motopropulseur avec le support.
• Déposer la ligne d'échappement complète.
• Déposer les écrans pare-chaleur.
• Déposer les vis du flector avant **(Fig.1)**.

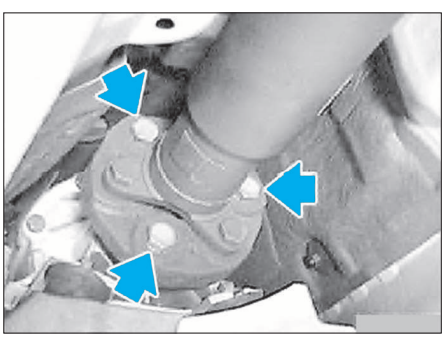


FIG. 1

• Déposer les vis du flector arrière **(Fig.2)**.

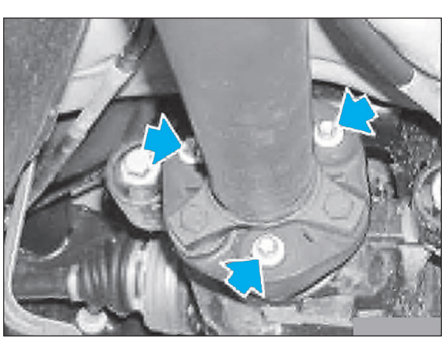


FIG. 2

• Retenir l'arbre de transmission au niveau du palier central et déposer les vis (1) **(Fig.3)**.

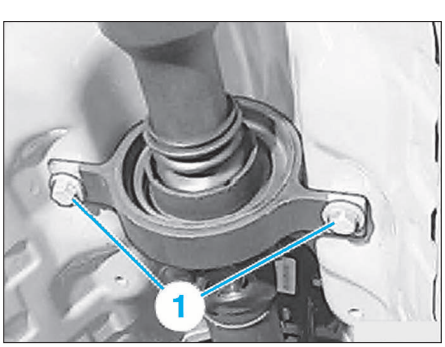


FIG. 3

• Dégager l'arbre de transmission de la bride de sortie de boîte de vitesses et le déposer vers le bas.

Pour la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose en tenant compte des points suivants :
- contrôler la douille de centrage, la remplacer si nécessaire et la graisser (utiliser de la graisse Molykote Longterm 2 PLUS par exemple) **(Fig.4)**

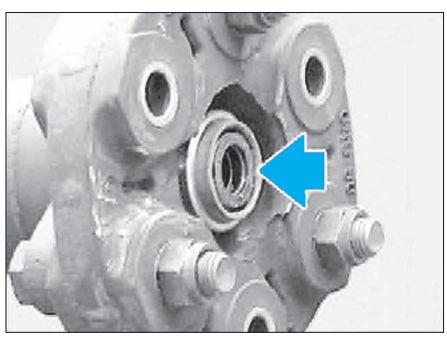


FIG. 4

- remplacer les vis en zinc et les écrous autobloquants
- pour la repose du flector avant, maintenir l'écrou et serrer par la vis

Douille de centrage

OUTILLAGE SPÉCIFIQUE (FIG.5 ET 6)

- Ref. 11 1 310 : Mandrin à frapper pour le dégagement de la douille de centrage de l'arbre de transmission
- Ref. 11 2 030 : Mandrin à frapper pour enfoncer la douille de centrage sur l'arbre de transmission
- Ref. 00 5 500 : Poignée.

REMPLACEMENT

• Déposer l'arbre longitudinal.
• Remplir entièrement le trou de centrage (1) avec de la graisse visqueuse **(Fig.5)**.

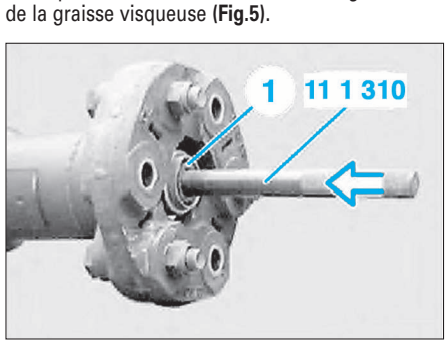


FIG. 5

• Enfoncer l'outil 11 1 310 dans le trou de centrage à l'aide d'un maillet plastique. La pression exercée sur la graisse a pour effet de chasser la douille de centrage (1) de l'arbre de transmission. Si besoin est, remettre plusieurs fois de la graisse.
• Enlever la graisse.
• Enfoncer la douille de centrage (1) dans l'arbre de transmission au moyen des outils 11 2 030 et 00 5 500 **(Fig.6)**.

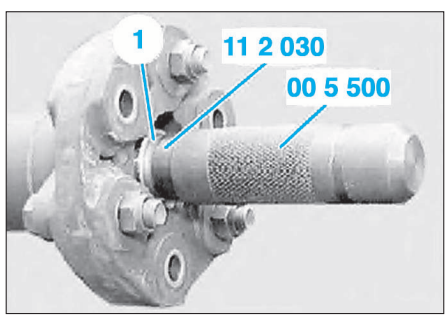


FIG. 6

• Respecter le dépassement A = 4 (+2) mm de la douille de centrage (1) **(Fig.7)**.

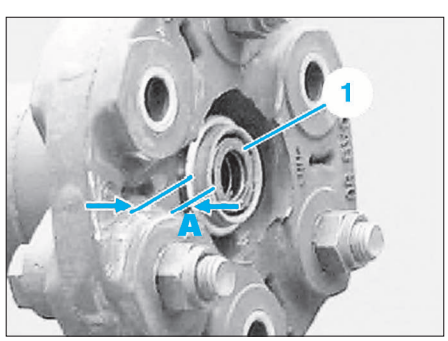


FIG. 7

• Graisser la douille de centrage (utiliser de la graisse Molykote Longterm 2 PLUS par exemple).

Arbres transversaux

OUTILLAGE SPÉCIFIQUE (FIG.10 à 16)

- Ref. 33 2 110 et 33 2 200 : Dispositifs pour l'extraction et l'insertion du demi-arbre de roue dans le moyeu arrière
- Ref. 33 2 160 : Rondelle d'écartement
- Ref. 33 5 070 : Rallonge.

DÉPOSE-REPOSE

• Déposer la roue arrière.
• Ecarter suffisamment le matage (flèches) de l'écrou à embase pour que le filetage ne soit pas endommagé lors du desserrage **(Fig.8)**.

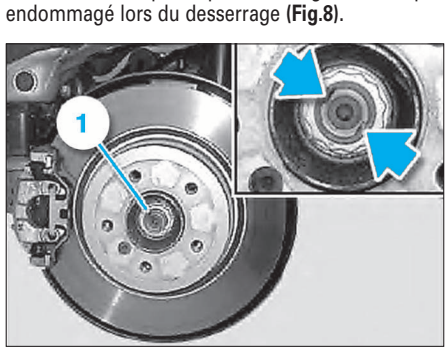
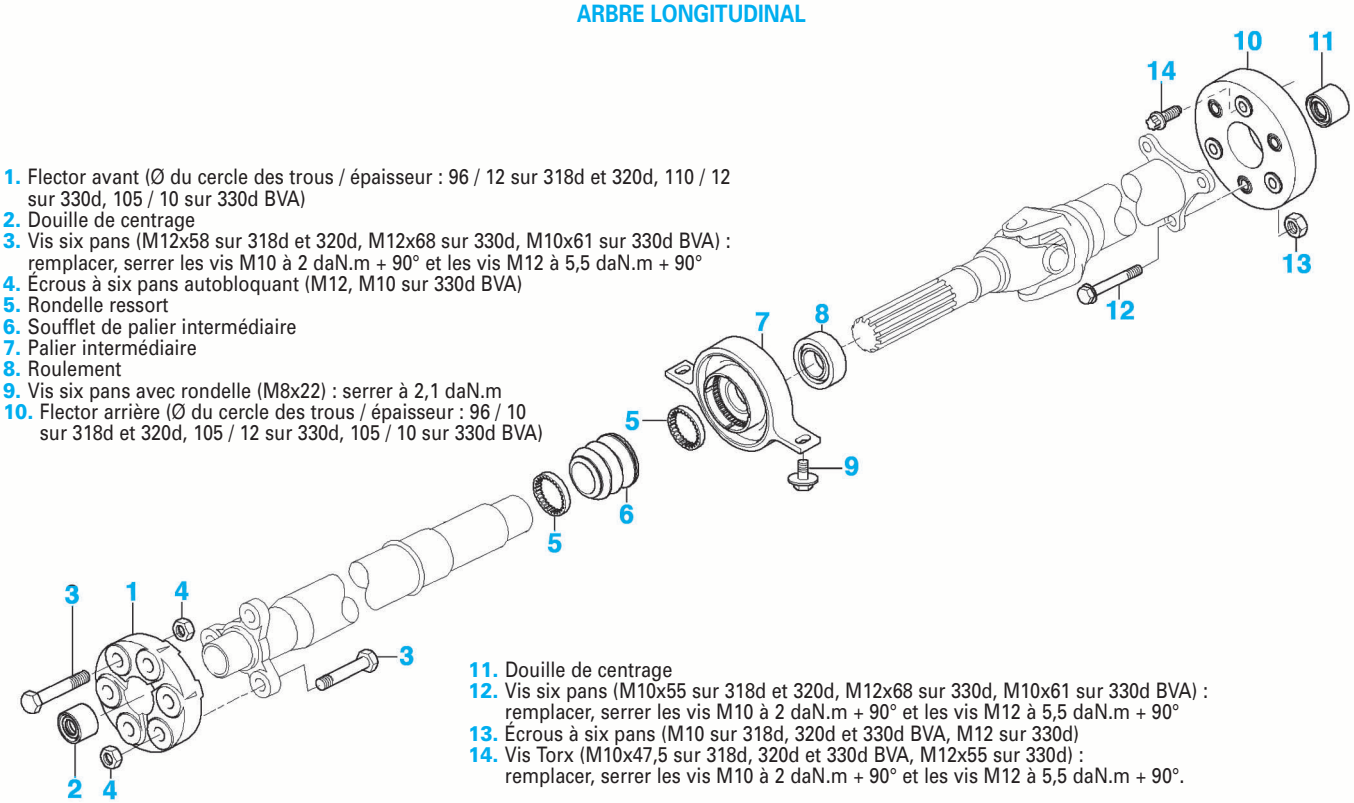


FIG. 8

ARBRE LONGITUDINAL



1. Flector avant (Ø du cercle des trous / épaisseur : 96 / 12 sur 318d et 320d, 110 / 12 sur 330d, 105 / 10 sur 330d BVA)
2. Douille de centrage
3. Vis six pans (M12x58 sur 318d et 320d, M12x68 sur 330d, M10x61 sur 330d BVA) : remplacer, serrer les vis M10 à 2 daN.m + 90° et les vis M12 à 5,5 daN.m + 90°
4. Écrous à six pans autobloquant (M12, M10 sur 330d BVA)
5. Rondelle ressort
6. Soufflet de palier intermédiaire
7. Palier intermédiaire
8. Roulement
9. Vis six pans avec rondelle (M8x22) : serrer à 2,1 daN.m
10. Flector arrière (Ø du cercle des trous / épaisseur : 96 / 10 sur 318d et 320d, 105 / 12 sur 330d, 105 / 10 sur 330d BVA)
11. Douille de centrage
12. Vis six pans (M10x55 sur 318d et 320d, M12x68 sur 330d, M10x61 sur 330d BVA) : remplacer, serrer les vis M10 à 2 daN.m + 90° et les vis M12 à 5,5 daN.m + 90°
13. Écrous à six pans (M10 sur 318d, 320d et 330d BVA, M12 sur 330d)
14. Vis Torx (M10x47,5 sur 318d, 320d et 330d BVA, M12x55 sur 330d) : remplacer, serrer les vis M10 à 2 daN.m + 90° et les vis M12 à 5,5 daN.m + 90°.

• Déposer l'écrou à embase (1).
• Pour le coté gauche, abaisser la partie arrière de la ligne d'échappement.
• Déposer les vis et les retirer avec les tôles d'appui (1) **(Fig.9)**.

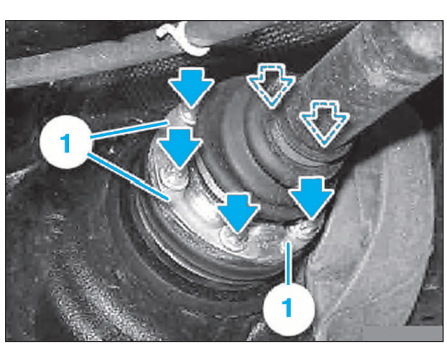


FIG. 9

Pour plus de facilité dans les opérations suivantes, soulever le porte-moyeu d'env. 20 mm avec un cric d'atelier.

Pour éviter tout endommagement du demi-arbre de roue ou des pièces adjacentes, contrôler de façon répétée la position du demi-arbre de roue lors de l'extraction, la corriger si nécessaire.

• Pour éviter d'endommager le pare-poussière, utiliser après la dépose du disque de frein l'outil 33 2 160 pour chasser et emmancher le demi-arbre de roue **(Fig.10)**. Le bord intérieur courbe de l'outil 33 2 160 doit être orienté vers le moyeu.
• Caler le demi-arbre de roue pour l'empêcher de tomber.
• **Avec les outils 33 2 200 :**
- visser les outils 33 2 203, 33 2 207 et 33 2 201 au moyeu avec tous les boulons de roue **(Fig.11)**.

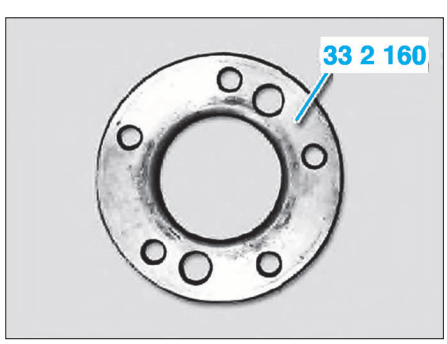


FIG. 10

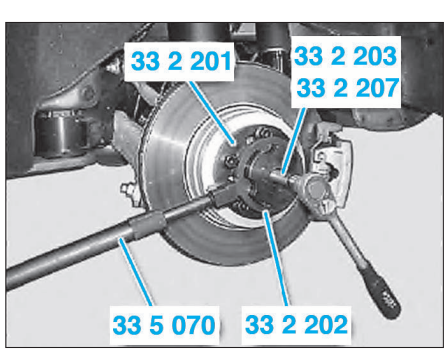


FIG. 11

- dégager le demi-arbre de roue du moyeu en retenant le corps de base 33 2 201 avec les outils 33 2 202 et 33 5 070.
- huiler légèrement la denture du demi-arbre de roue.
- insérer le demi-arbre de roue dans le moyeu.
- visser l'outil 33 2 205 / 33 2 206 sur le demi-arbre de roue **(Fig.12)**.
- visser l'outil 33 2 201 sur le moyeu avec trois boulons de roue **(Fig.13)**.
- emmancher le demi-arbre de roue jusqu'en butée

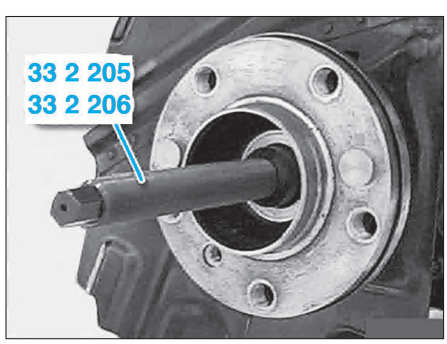


FIG. 12

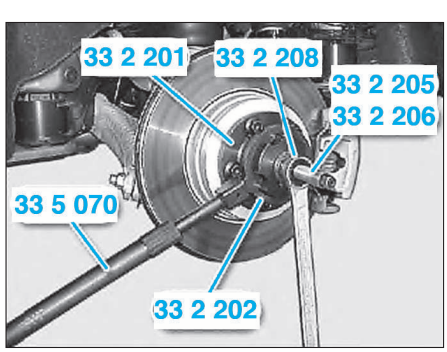


FIG. 13

avec l'outil 33 2 205 tout en bloquant le corps de base 33 2 201 avec les outils 33 2 202 et 33 5 070.
• **Avec les outils 33 2 100 :**
- visser les outils 33 2 111, 33 2 117 et 33 2 116 au moyeu avec tous les boulons de roue **(Fig.14)**.
- dégager le demi-arbre de roue du moyeu en retenant le corps de base 33 2 116 avec les outils 33 2 202 et 33 5 070.
- huiler légèrement la denture du demi-arbre de roue.
- insérer le demi-arbre de roue dans le moyeu.
- visser l'outil 33 2 118 / 33 2 119 sur le demi-arbre de roue **(Fig.15)**.

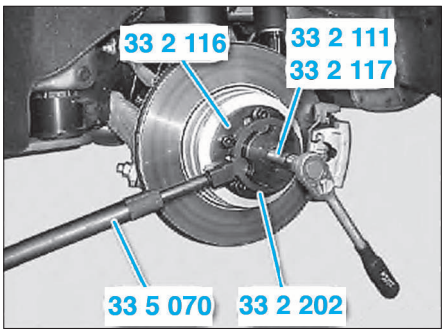


FIG. 14

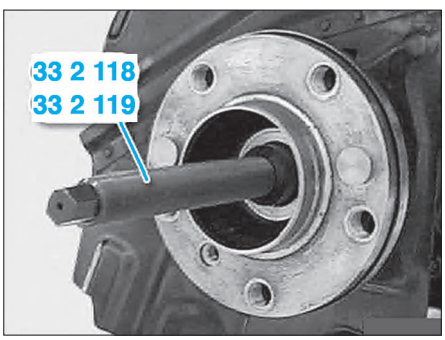


FIG. 15

- visser l'outil 33 2 116 sur le moyeu avec trois boulons de roue **(Fig.16)**.

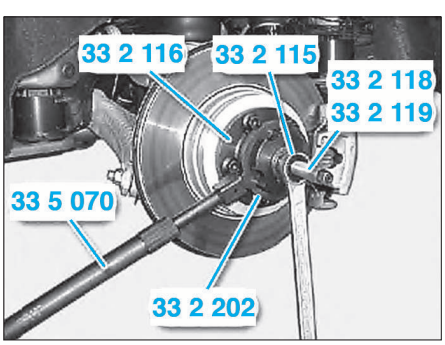


FIG. 16

- emmancher le demi-arbre de roue jusqu'en butée avec l'outil 33 2 115 tout en bloquant le corps de base 33 2 116 avec les outils 33 2 202 et 33 5 070.

Pour la suite de la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose en tenant compte des points suivants :
- contrôler le bon positionnement du demi-arbre de roue sur le pont arrière
- remplacer l'écrou à embase, huiler légèrement la surface de contact entre écrou à embase et roulement de roue et serrer l'écrou. Le filetage en bout d'arbre et le filetage de l'écrou à embase doivent rester exempt d'huile. Freiner l'écrou à embase en le matant sur les méplats du demi-arbre de roue.

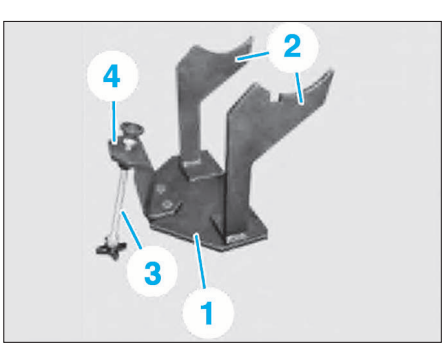
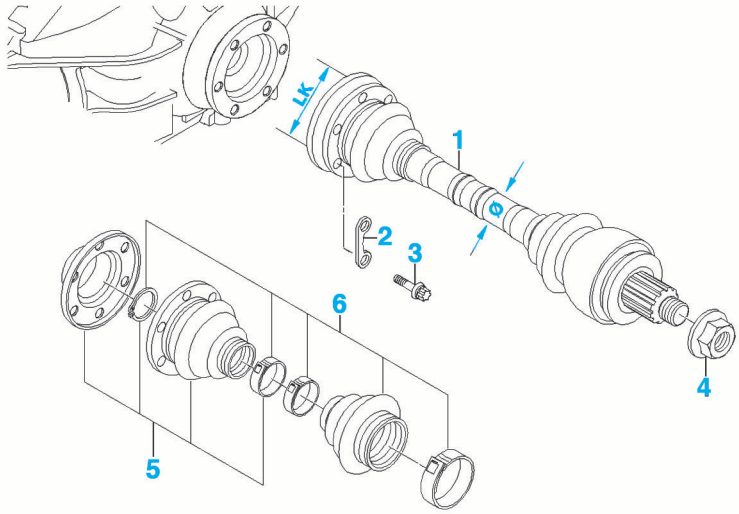


FIG. 17

ARBRES TRANSVERSAUX



1. Arbre transversal (Ø du cercle des trous de la bride : 86 mm sur 318d et 320d, 94 mm sur 330d. Ø de l'arbre : 25 mm sur 318d et 320d, 27 mm sur 330d)
2. Tôle d'appui
3. Vis Torx (M10x43) : remplacer et serrer à 8 daN.m
4. Écrou à collet (M24 sur 318d et 320d, M27 sur 330d) : remplacer, huiler la portée et serrer à 25 daN.m (M24) ou 42 daN.m (M27)
5. Nécessaire de réparation du soufflet intérieur
6. Nécessaire de réparation du soufflet extérieur.

Pont arrière

OUTILLAGE SPÉCIFIQUE (FIG.17)

- Ref. 33 4 420 : Support de fixation (1 = 33 4 421 Plaque de base – 2 = 33 4 422 Jeu d'adaptateurs – 3 = 33 4 424 Broche avec pièce de pression – 4 = 33 4 425 Equerre d'appui)

DÉPOSE-REPOSE

• Désaccoupler l'arbre longitudinal du pont arrière.
• Démonter et relever le demi-arbre de roue de chaque côté du pont arrière.

Ne pas toucher les coupelles pare-poussière avec l'outil 33 4 420.

• Soutenir le pont arrière avec un cric d'atelier et l'outil 33 4 420 **(Fig.18)**.

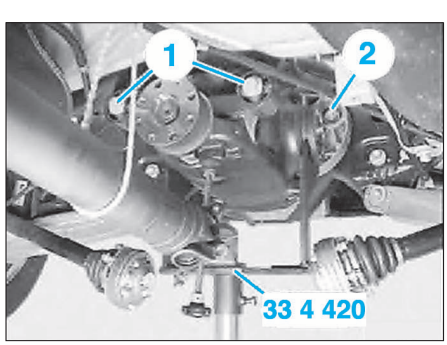


FIG. 18

• Déposer les vis (1).
• Déposer l'écrou (2) et extraire la vis vers l'arrière.
• Abaisser le cric d'atelier lentement et dégager le pont arrière par l'arrière.

Pour la suite de la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose en tenant compte des points suivants :

Respecter l'ordre d'opérations suivant pour la repose, pour éviter toute déformation du pont arrière ainsi que l'apparition de bruits.

- monter le pont arrière avec le cric d'atelier et l'outil 33 4 420
- visser les vis (1) (sans les serrer)
- insérer la vis par l'arrière et remplacer l'écrou (2) (ne pas le serrer)
- abaisser le cric d'atelier
- serrer les vis (1)
- serrer l'écrou (2).

Contrôler le niveau d'huile du pont arrière, le corriger si nécessaire.

CONTRÔLE DU NIVEAU D'HUILE DE PONT

• Dévisser le bouchon de remplissage d'huile (1) **(Fig.19)**.

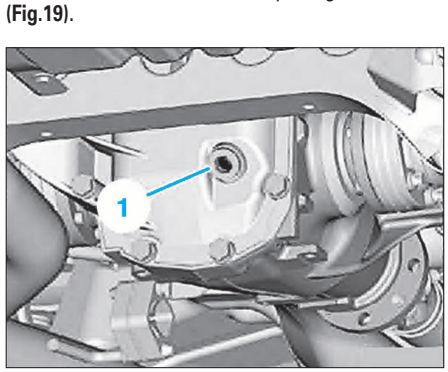
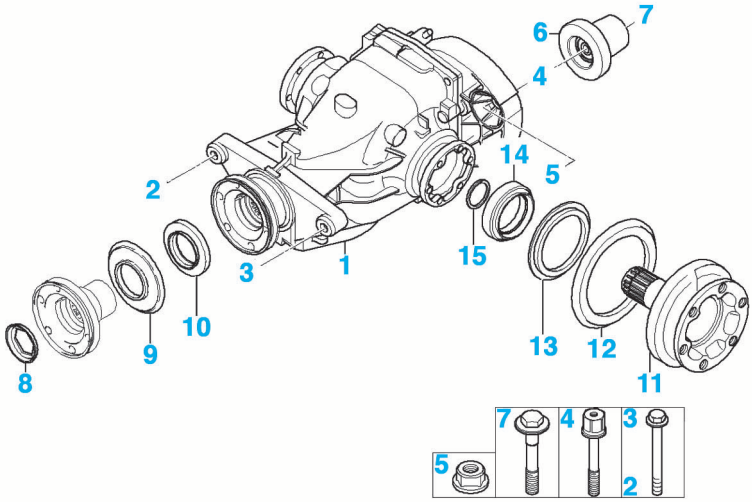


FIG. 19

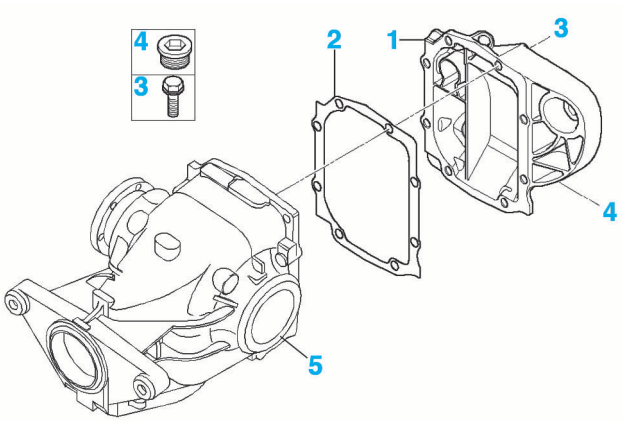
• Contrôler le niveau d'huile.
• Au besoin, faire l'appoint d'huile de pont arrière jusqu'au bord inférieur de l'orifice du bouchon de remplissage d'huile (1).
• Remplacer le bouchon de remplissage d'huile (1).

PONT ARRIÈRE

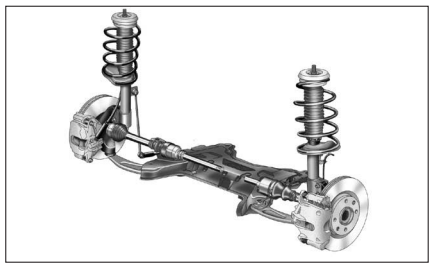
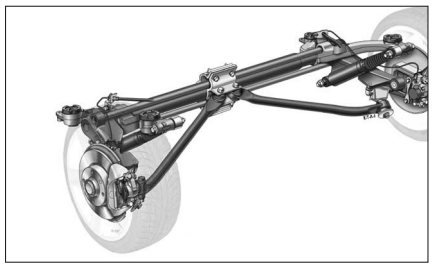
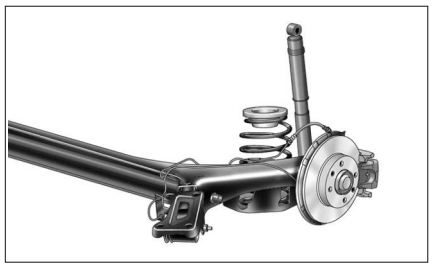


1. Pont arrière
2 et 3. Vis six pans avec rondelle (M12x100) : serrer à 10 daN.m
4. Vis six pans (M14x108) : serrer à 16,5 daN.m
5. Écrou autobloquant (M14)
6. Amortisseur de vibrations
7. Vis six pans avec rondelle (M12x85) : serrer à 6,8 daN.m
8. Plaque de sécurité
9. Disque anti-poussières
10. Joint d'arbre (45x75x10 sur 188L, 50x78x10/15 sur 215L)
11. Bride de sortie (Ø du cercle des trous / épaisseur : 86 / 10 sur 188L, 94 / 10 sur 215L)
12. Disque anti-poussières (grand)
13. Disque anti-poussières (petit)
14. Joint d'arbre avec bague de sécurité (90x44x10 sur 188L, 100x50x10 sur 215L)
15. Bague de sécurité.

CARTER DE PONT



1. Couvercle arrière
2. Joint (uniquement sur 188L. Sur 215L, utiliser du joint liquide Loctite 5970)
3. Vis six pans avec rondelle (3 en M10x60 et 5 en M10x25 sur 188L. 6 en M10x25 et 2 en M10x75 sur 215L) : serrer à 5,5 daN.m sur le 188L et à 9 daN.m sur le 215L
4. Bouchon de remplissage avec joint torique (M22) : remplacer et serrer à 6 daN.m
5. Carter de pont.

Suspension - Trains - Géométrie

CARACTÉRISTIQUES

Suspension – train avant

Suspension à roues indépendantes de type pseudo Mc-Pherson avec 2 bras inférieurs et barre stabilisatrice.
Combiné ressort hélicoïdal et amortisseur formant l'élément de suspension.

BRAS INFÉRIEURS
Les bras inférieurs sont réalisés en aluminium et possèdent une liaison élastique côté berceau.

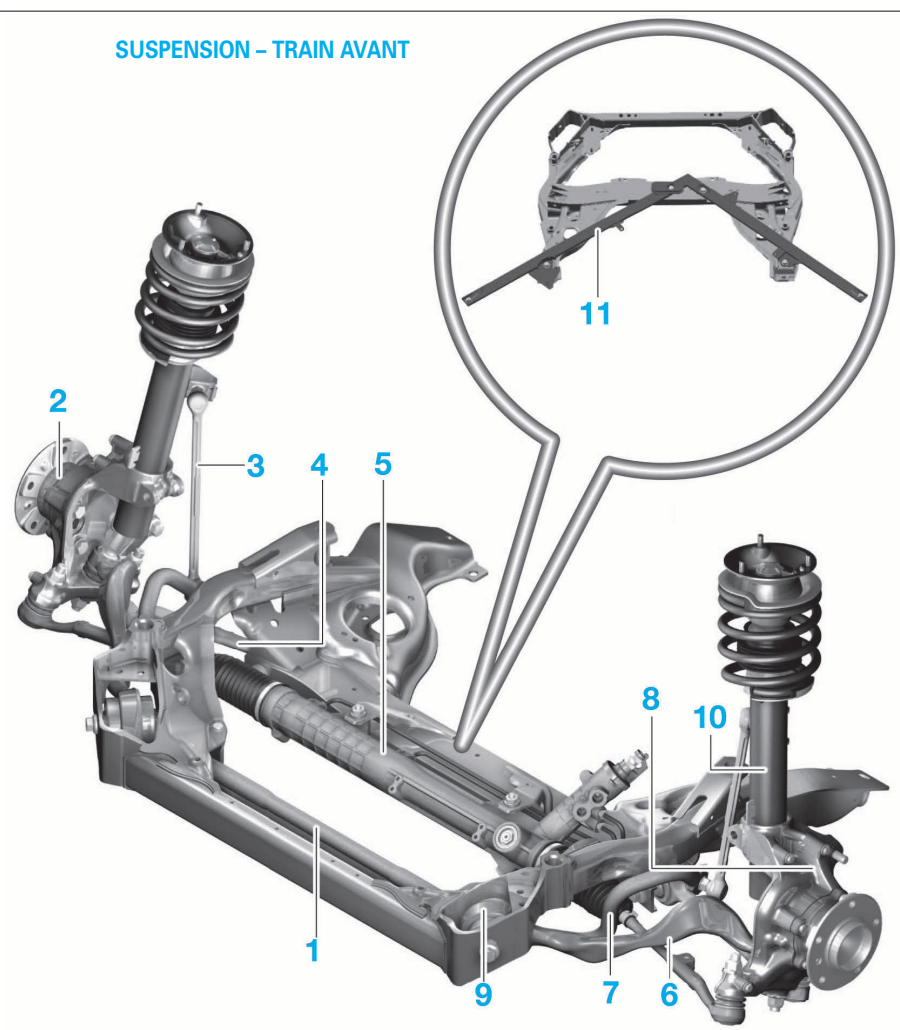
RESSORTS
Ressorts hélicoïdaux.

AMORTISSEURS
Amortisseurs hydrauliques télescopiques, fixés sur le pivot par boulons.

BARRE STABILISATRICE
Barre stabilisatrice fixée au berceau par deux paliers élastiques et liée aux éléments de suspension par l'intermédiaire de biellettes de liaison.
Diamètre : 26,5 mm.

MOYEUX AVANT
Moyeu à roulement intégré non démontable.
Jeu axial maxi : 0,1 mm.

SUSPENSION – TRAIN AVANT



1. Berceau avant
2. Moyeu de roue
3. Biellette de barre stabilisatrice
4. Bras de suspension transversal
5. Crémaillère de direction
6. Barre de traction
7. Barre stabilisatrice
8. Pivot
9. Palier hydraulique
10. Jambe de suspension
11. Traverse de renfort.

Suspension – train arrière

Suspension à roues indépendantes à 5 bras et barre stabilisatrice.

RESSORTS
Ressorts hélicoïdaux implantés parallèlement aux amortisseurs.

AMORTISSEURS
Amortisseurs hydrauliques télescopiques disposés verticalement.

BARRE STABILISATRICE
Barre stabilisatrice fixée au berceau par deux paliers élastiques et liée aux porte-moyeux par l'intermédiaire de biellettes de liaison.
Diamètre : 12, 13 ou 14 mm selon équipement.

MOYEUX ARRIÈRE
Moyeu monté sur roulement démontable.
Jeu axial maxi : 0,1 mm.

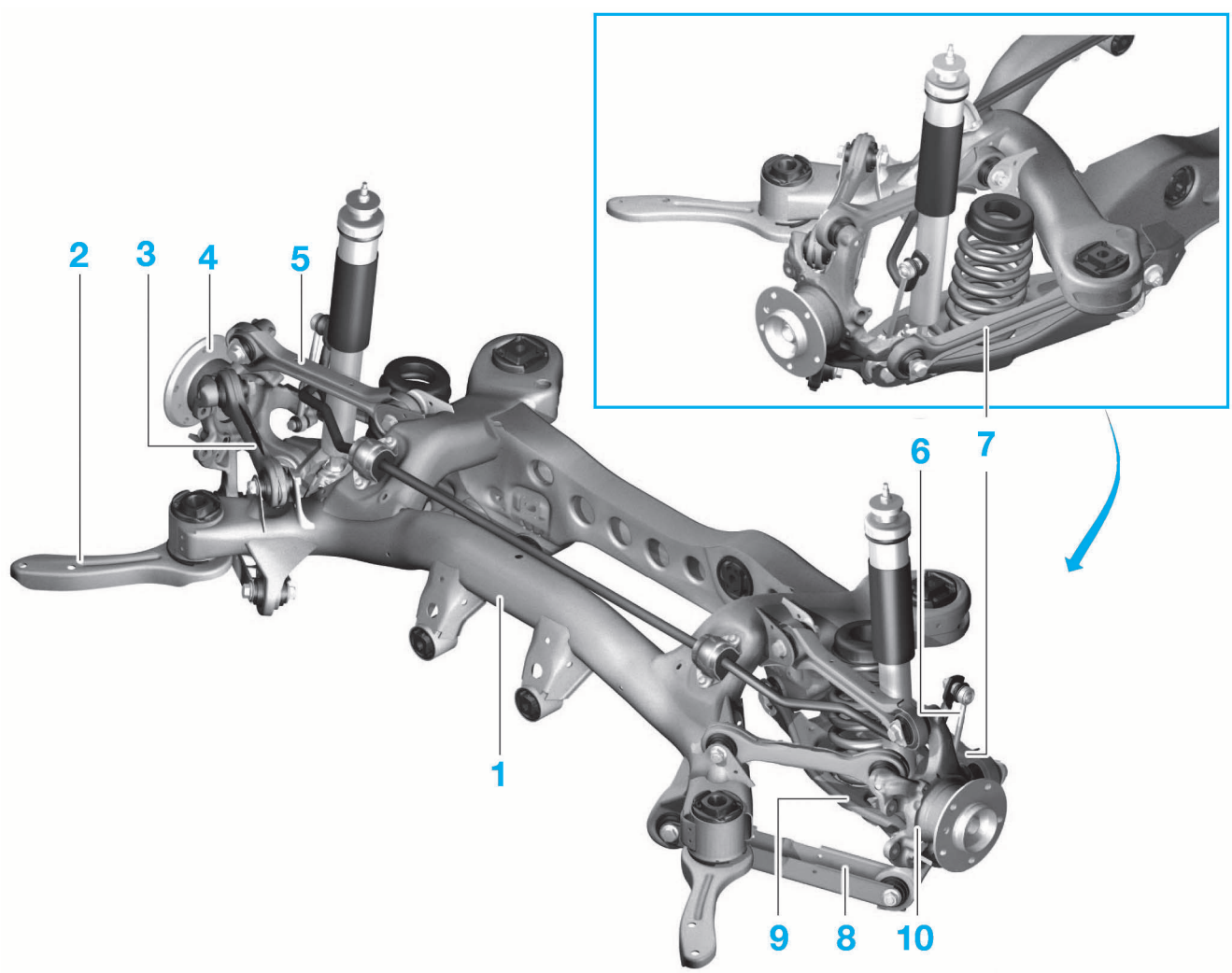
Géométrie des trains

Pour contrôler l'ensemble des angles (chasse, carrossage et parallélisme), il est nécessaire de mettre le véhicule en assiette de référence.

VÉRIFICATIONS PRÉLIMINAIRES
Avant de procéder au contrôle ou au réglage des angles des trains roulants, il est nécessaire d'examiner les points suivants :
- pneumatiques : conformité, pression de gonflage et état.
- roues : voiles, alignement sommaire (visuel).
- articulations : état, serrage.
- cardans de direction : état, serrage.
- suspensions : état des amortisseurs, hauteur sous caisse.
- moyeux : jeu des roulements.
- crémaillère de direction calée en son point zéro.

Si des anomalies sont relevées lors de ces contrôles, y remédier avant d'entreprendre tous travaux de réglage.

SUSPENSION – TRAIN ARRIÈRE



1. Berceau arrière
2. Renfort
3. Bras de guidage
4. Moyeu de roue
5. Bras de suspension transversal
6. Biellette de barre stabilisatrice
7. Bras de pincement
8. Bras de suspension longitudinal
9. Bras de carrossage
10. Porte-moyeu.

HAUTEUR DU VÉHICULE EN ASSIETTE DE RÉFÉRENCE

Sur véhicules avec correcteur d'assiette : extraire le fusible de l'unité d'alimentation en air afin que le système ne se mette pas à réguler de façon intempestive.

Véhicule avec équipement complet pour la conduite normale plus 68 kg sur chaque sièges avant (sièges en position médiane), 68 kg au centre de la banquette arrière, 21 kg au centre du coffre à bagages et réservoir de carburant plein.
Mesurer la hauteur (A) du véhicule : accrocher le mètre-ruban au centre du rebord inférieur de la jante (2) et effectuer la mesure par rapport au rebord inférieur du passage de roue (1) **(Fig.1)**.

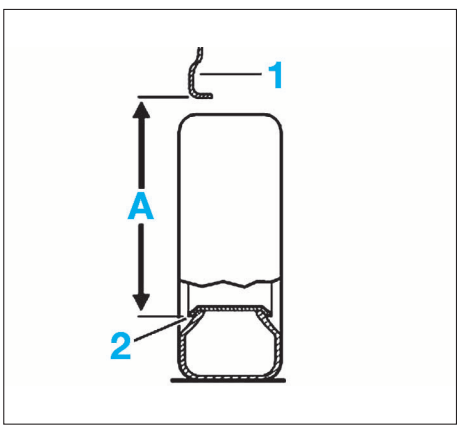


FIG. 1

Hauteur (A) du véhicule (en mm)

Châssis de série	Avant	Arrière
Jante de 16"	584	565
Jante de 17"	599	580
Jante de 18"	612	593
Jante de 19"	625	605
Châssis sport surbaissé		
Jante de 16"	569	550
Jante de 17"	584	564
Jante de 18"	596	577
Jante de 19"	609	589

Tolérance de hauteur : ± 10 mm.
Différence maxi de hauteur entre gauche/droite : ± 10 mm.

Si la hauteur du véhicule n'est pas dans la plage de tolérance, vérifier les éléments des trains concernés (ressort hélicoïdal, fuite sur l'amortisseur, état des bras...).

CARACTÉRISTIQUES DE LA GÉOMÉTRIE

Train avant

	Châssis de série	Châssis sport surbaissé
Parallélisme total (pincement) (réglable)	0° 14' ± 10'	
Carrossage (réglable)	- 18' ± 20'	- 33' ± 20'
Angle de divergence de braquage en cas de braquage de 20° de la roue intérieure	-1° 40' ± 30'	
Chasse (non réglable)	7° 5' / 19,8 mm	NC
Braquage de roue maximal (roue intérieure / roue extérieure)	41° 05' / 33° 18'	40° 37' / 32° 57'

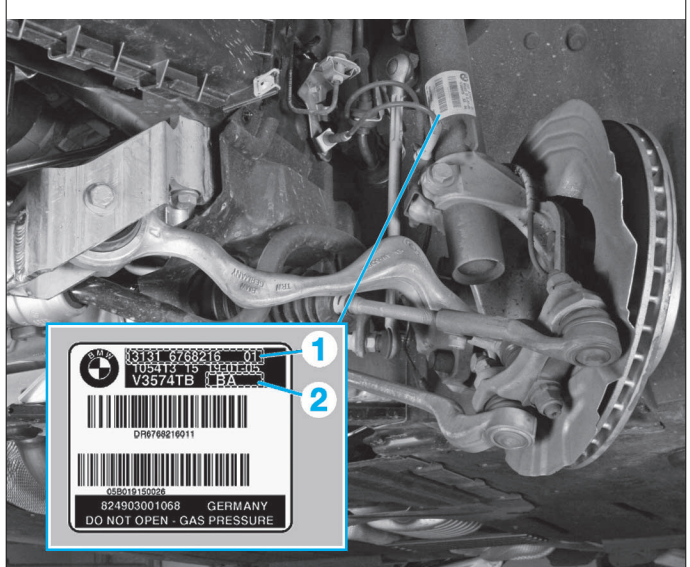
Dissymétrie carrossage et chasse inférieure à 30'.

Train arrière

	Châssis de série	Châssis sport surbaissé
Parallélisme total (pincement) (réglable)	0° 18' ± 6'	
Carrossage (réglable)	- 1° 30' ± 15'	-1° 50' ± 15'

Dissymétrie carrossage inférieure à 30'.

IDENTIFICATION DU CHÂSSIS



Le type de châssis est identifiable à partir de l'étiquette placée sur le combiné ressort/amortisseur.
1. Référence BMW
2. Type de châssis (BA = Châssis de série - SP = Châssis sport).

Couples de serrage (daN.m)

Pour les couples de serrage, se reporter aux différents "éclatés de pièces" dans les méthodes.

Vis pour le réglage du parallélisme avant (remplacer) : 4
Écrou de rotule de biellette de direction sur pivot (remplacer) : 16,5
Vis de roues : 12.

MÉTHODES DE RÉPARATION

Le remplacement des amortisseurs ou des ressorts de suspension AV nécessite la dépose préalable des éléments de suspension et exige l'utilisation d'un compresseur de ressort approprié.
Remplacer systématiquement les écrous frein.
Sur l'ensemble des angles de la géométrie des trains avant et arrière, le parallélisme et le carrossage sont réglables. En cas de relevé de valeurs hors tolérances sur les angles non réglables, contrôler l'état des éléments constitutifs des trains.

Géométrie des trains

Point milieu de crémaillère de direction

CALAGE

Véhicules avec direction active
• Centrer le volant.
• Régler l'angle de braquage total sur zéro avec la fonction "mise en marche/calibrage de la direction active" de l'outil de diagnostic.
• Immobiliser le volant de direction avec un dispositif de blocage du volant.

Véhicules sans direction active
• Placer la direction en position de ligne droite d'après les repères sur le flasque (1) et le boîtier de crémaillère (2) **(Fig.2)**.

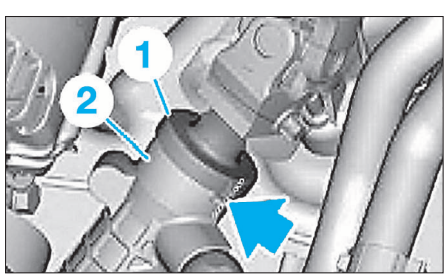


FIG. 2

• Immobiliser le volant de direction avec un dispositif de blocage du volant.

Parallélisme et Carrossage

Les contrôles des valeurs de géométrie des trains avant et arrière ainsi que les réglages doivent être effectués avec des positions précises de compression de suspension (voir "Hauteur du véhicule en assiette de référence" au paragraphe "Caractéristiques") sur un banc de contrôle de trains.

OUTILLAGE SPÉCIFIQUE (FIG.3)

- Ref. 32 3 140 : Outil de réglage du carrossage à l'avant (1 = 32 3 145 platine – 2 = 32 3 146 broche – 3 = 32 3 147 vis moletée)

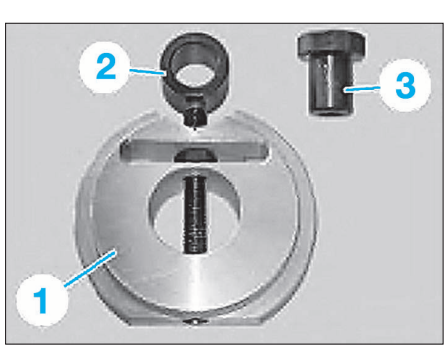


FIG. 3

RÉGLAGE

Avant

Le carrossage et le parallélisme s'influent mutuellement. Pour plus de facilité, commencer par régler le parallélisme.

• Réglage du parallélisme :
- nettoyer le filetage de la biellette de direction
- desserrer la vis (2) **(Fig.4)**

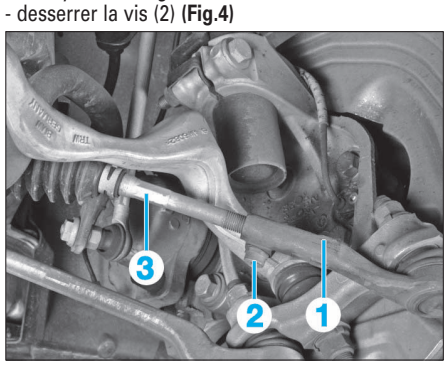


FIG. 4

- tourner la biellette de direction (3), maintenir si nécessaire la rotule de biellette de direction (1) pour régler le parallélisme à la valeur de consigne
- serrer la vis (2) à 4 daN.m
- corriger au besoin la position de montage du soufflet.
• Réglage du carrossage :
- déposer la barre de rigidification du dôme d'amortisseur
- dévisser / chasser le pion de positionnement (1) **(Fig.5)**

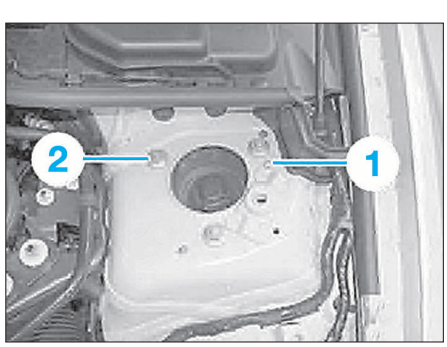


FIG. 5

- nettoyer le passage de roue par le dessous dans la zone du palier support avec de l'air comprimé
- déposer l'écrou (2)
- insérer l'outil 32 3 140 dans l'évidement du passage de roue **(Fig.6)**

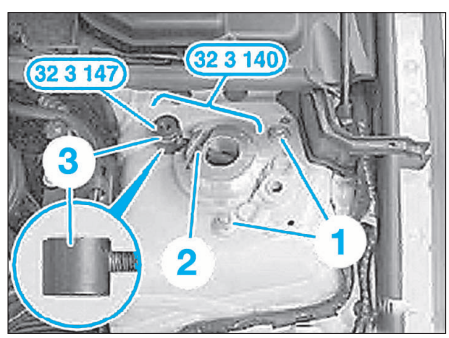


FIG. 6

Orienter la broche 32 3 146 de façon à ce que l'extrémité courte de la douille de guidage (3) se trouve vers le haut.

- visser l'écrou moleté 32 3 147 sur le goujon
- remplacer les écrous (1) et les visser jusqu'en appui, ne pas les serrer
- régler le carrossage à la valeur de consigne en agissant sur l'écrou (2) de l'outil 32 3 140
- serrer les écrous (1) à 3,4 daN.m
- déposer l'outil 32 3 140
- remplacer l'écrou (2) et le serrer à 3,4 daN.m **(Fig.5)**
- au terme du réglage, contrôler et rerégler si nécessaire le parallélisme.

Arrière

Une modification du carrossage entraîne aussi toujours une modification du parallélisme. Le carrossage doit par conséquent être réglé en premier.

• Réglage du carrossage :
- remplacer l'écrou (1) et le serrer à 5 Nm **(Fig.7)**
- tourner la vis à excentrique (2) pour régler le carrossage sur la valeur de consigne
- serrer l'écrou (1).
• Régler le parallélisme :
- remplacer l'écrou (3) et le serrer à 5 Nm **(Fig.7)**
- tourner la vis à excentrique (4) pour régler le parallélisme sur la valeur de consigne
- serrer l'écrou (3).

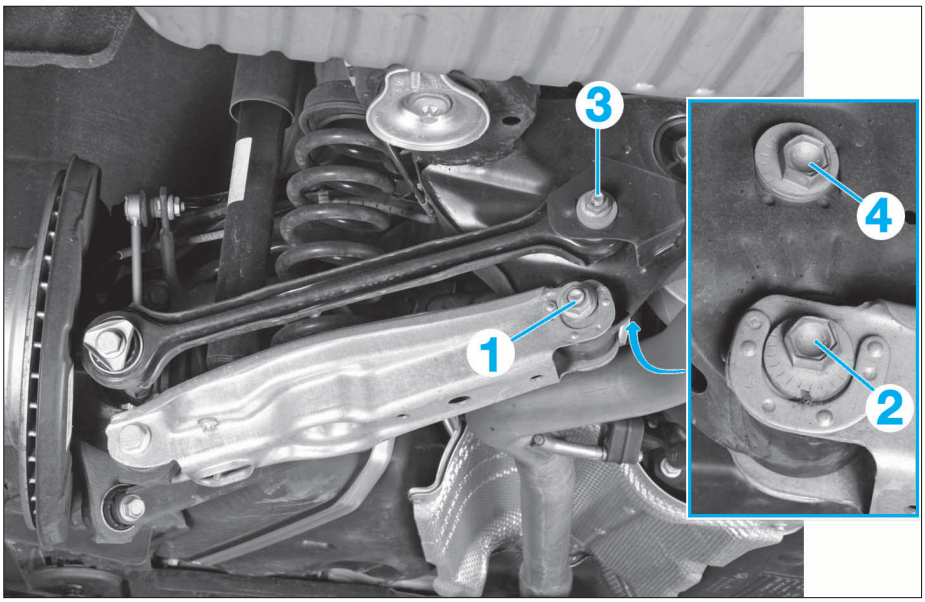


FIG. 7

Suspension - Train avant

Train avant complet

OUTILLAGE SPÉCIFIQUE (FIG.8, 9 et 13)

- Ref. 51 2 170 : appui pour bloquer le capot moteur en position de montage.
- Ref. 00 2 040 : Embase-support pour la dépose/repose du berceau
- Ref. 31 4 050, 31 4 060 et 33 3 270 : Jeux de supports pour la dépose/repose du berceau
- Ref. 00 0 200 : Traverse pour retenir le moteur lors de la dépose et de la repose du berceau
- Ref. 11 0 020 : Appareil de levage de moteur (barre de levage, chaînes et manilles).

DÉPOSE-REPOSE

Cette opération est rendue plus aisée avec un pont élévateur à 2 colonnes.
Dans ce cas, il est recommandé d'arrimer le véhicule au pont élévateur à l'aide d'une sangle, pour éviter un déséquilibre lors de la dépose du train avant complet.

• Débrancher le câble négatif de la batterie.
• Déposer les roues avant.
• Vidanger l'huile hydraulique du réservoir de direction assistée (Voir chapitre "Direction").
• Débrancher et obturer les raccords hydrauliques de la direction assistée par des bouchons.
• Placer le capot moteur en position d'atelier :
- l'outil 51 2 170 ne peut être utilisé que sur le corps du vérin à gaz (élément épais)
- détacher le vérin à gaz
- monter l'outil 51 2 170 (1) par dessus le corps (2) du vérin à gaz. Clipser la rotule de l'outil sur le pivot sphérique **(Fig.8)**

Le vérin à gaz peut aussi être monté dans l'autre sens (corps sur le capot avant).

- procéder de même pour l'autre côté.
• Déposer les deux parties du capot insonorisant du moteur.
• Fixer le moteur en position de montage :
- à l'aide d'un assistant, mettre en place la traverse 00 0 200 avec les appuis (1) sur les vis des panneaux d'aile **(Fig.9)**

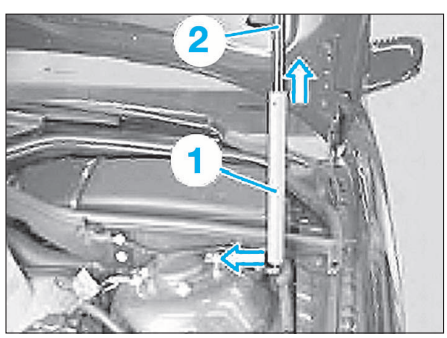


FIG. 8

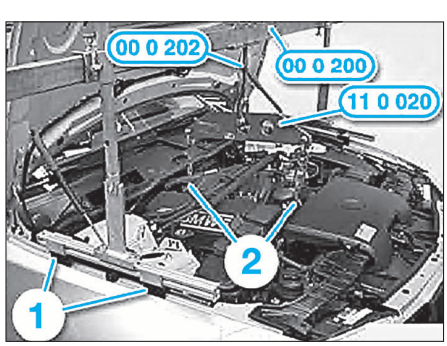


FIG. 9

- fixer l'outil 11 0 020 à la broche 00 0 202
- fixer des chaînes appropriées à l'outil 11 0 020 et les attacher aux deux anneaux de levage (2) du moteur
- serrer toutes les vis de réglage et tous les écrous de la traverse 00 0 200
- déposer les écrous (1) des supports moteur **(Fig.10)**

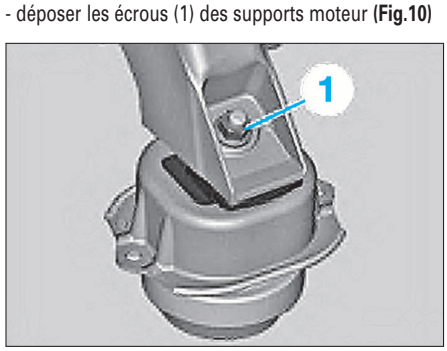


FIG. 10

- soulever le moteur d'env. 10 mm.
• Désolidariser des deux côtés l'étrier de frein du pivot de fusée et le suspendre (voir chapitre "Freins").
• Débrancher des deux côtés le connecteur du capteur d'ABS et débrider le câble de la jambe de suspension.
• Déposer la traverse de renfort sous le berceau.
• Désaccoupler l'arbre de direction inférieur au niveau du boîtier de crémaillère (voir chapitre "Direction").
• Débrancher le connecteur du capteur d'assiette (avec phares au Xénon)
• Débrancher au niveau du raccord en T la conduite de dépression entre l'électrovanne et les supports moteur (sur 330d).
• Véhicules avec direction active : débrancher le connecteur de la pompe d'assistance de direction et débrider le câble de raccordement jusqu'au boîtier de direction hydraulique.
• Véhicules avec direction active :
- débrancher les connecteurs (1) et (3) **(Fig.11)**

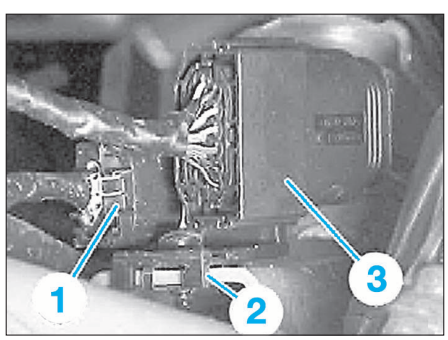


FIG. 11

- dégager le faisceau de câbles entre les connecteurs (1, 3) et le longeron moteur
- débrancher le connecteur (1) et dégager le câble de raccordement sur le côté **(Fig.12)**.

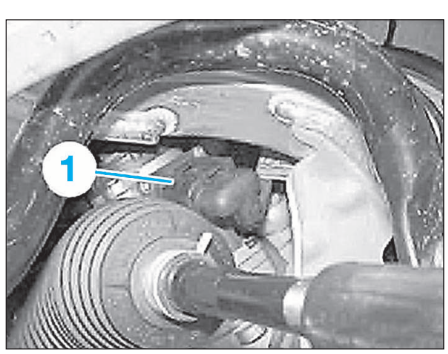


FIG. 12

• Démonter des deux côtés la jambe de suspension du dôme d'amortisseur.
• Poser l'outil 00 2 040 sur le cric d'atelier **(Fig.13)**.

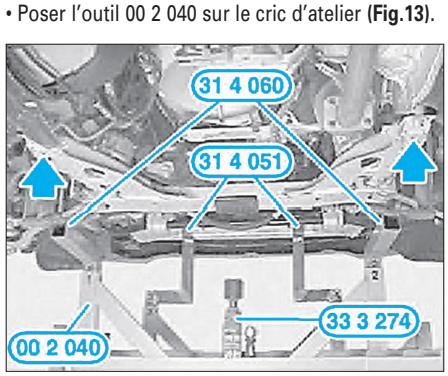


FIG. 13

• Placer l'outil 31 4 051 et 31 4 060 dans les logements correspondants de l'outil 00 2 040.
• Aligner l'outil 00 2 040 par rapport au berceau avant et monter le cric d'atelier.

Assurez-vous que les outils spéciaux 31 4 060 soient correctement insérés dans les évidements arrière du berceau avant (flèches).

• Déposer les vis (1) et (2) **(Fig.14)**.

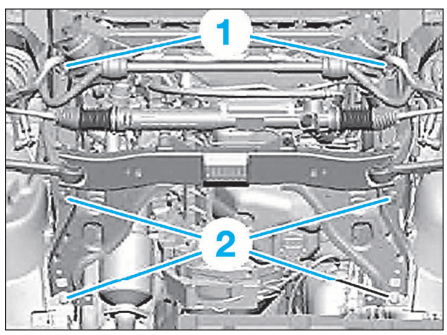


FIG. 14

Guider les jambes de suspension à la main lors de l'abaissement et du relèvement, afin d'éviter tout endommagement des passages de roue. Après l'abaissement, centrer et immobiliser les jambes de suspension par rapport au berceau avant de façon à ce que les rotules des bras transversaux, les barres de traction et les rotule de biellette de direction ne soient pas endommagées

• Abaisser prudemment le berceau avant avec les jambes de suspension.

Vérifier qu'il n'y ait pas de durit, câble ou faisceau encore lié au berceau.

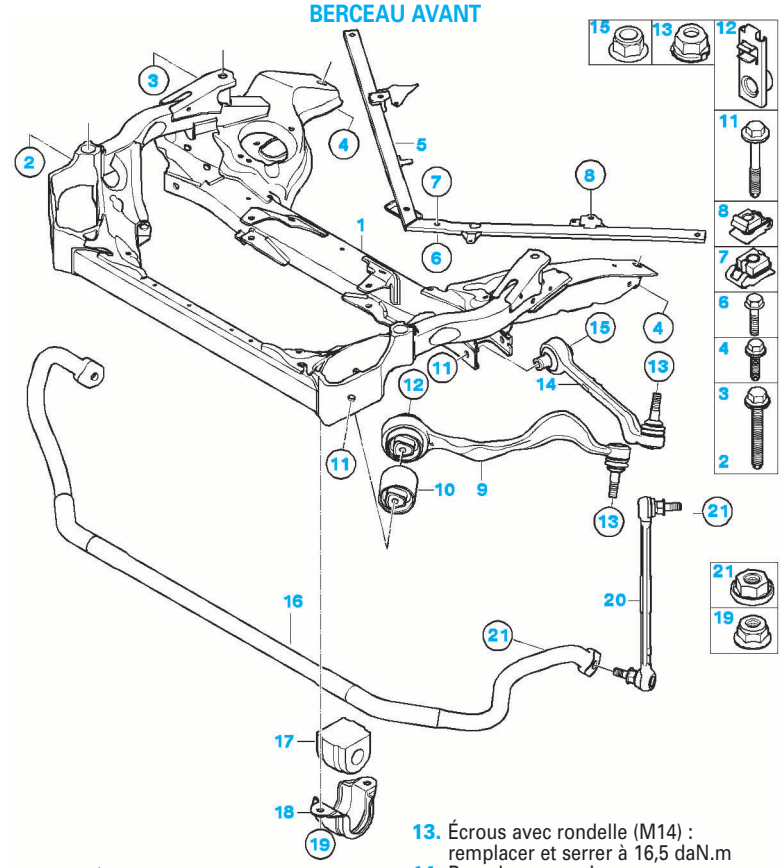
Pour la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose en tenant compte des points suivants :
- contrôler l'état du filetage des fixation du berceau sur la caisse, le réparer au besoin avec un filet rapporté Helicoil
- d'abord serrer les vis (1) puis les vis (2) **(Fig.14)**
- remplacer les écrous autobloquants
- remplir le circuit hydraulique de la direction assistée et purger l'air
- contrôler la géométrie des trains
- réaliser le calibrage du capteur d'angle de braquage de la direction active.

Élément de suspension

DÉPOSE-REPOSE

• Déposer la roue avant du coté concerné
• Déposer l'écrou (1) puis désaccoupler la biellette de barre stabilisatrice de la jambe de suspension **(Fig.15)**.

BERCEAU AVANT



1. Berceau avant
2. Vis six pans (M12x90) : serrer à 10,8 daN.m
3. Vis six pans (M12x145) : serrer à 10,8 daN.m
4. Vis six pans (M12x53) : serrer à 10,8 daN.m
5. Traverse de renfort
6. Vis six pans (M10x33) : remplacer et serrer à 5,6 daN.m + 90°
7. Écrous prisonniers (M10) : remplacer
8. Écrous prisonniers (M10) : remplacer
9. Barre de traction avec palier hydraulique
10. Palier
11. Vis six pans avec rondelle (M12x115)
12. Écrous d'arrêt (M12) : remplacer et serrer* à 6,8 daN.m + 90°
13. Écrous avec rondelle (M14) : remplacer et serrer à 16,5 daN.m
14. Bras de suspension
15. Écrous autobloquant (M12) : remplacer et serrer* à 6,8 daN.m + 90°
16. Barre stabilisatrice
17. Silentblocs
18. Étriers
19. Écrous autoblocant (M8) : remplacer et serrer à 2,1 daN.m
20. Biellettes de barre stabilisatrice
21. Écrous (M10) : remplacer et serrer à 5,8 daN.m.

* serrer en position de contrôle (voir "Hauteur du véhicule en assiette de référence" au paragraphe "Caractéristiques")

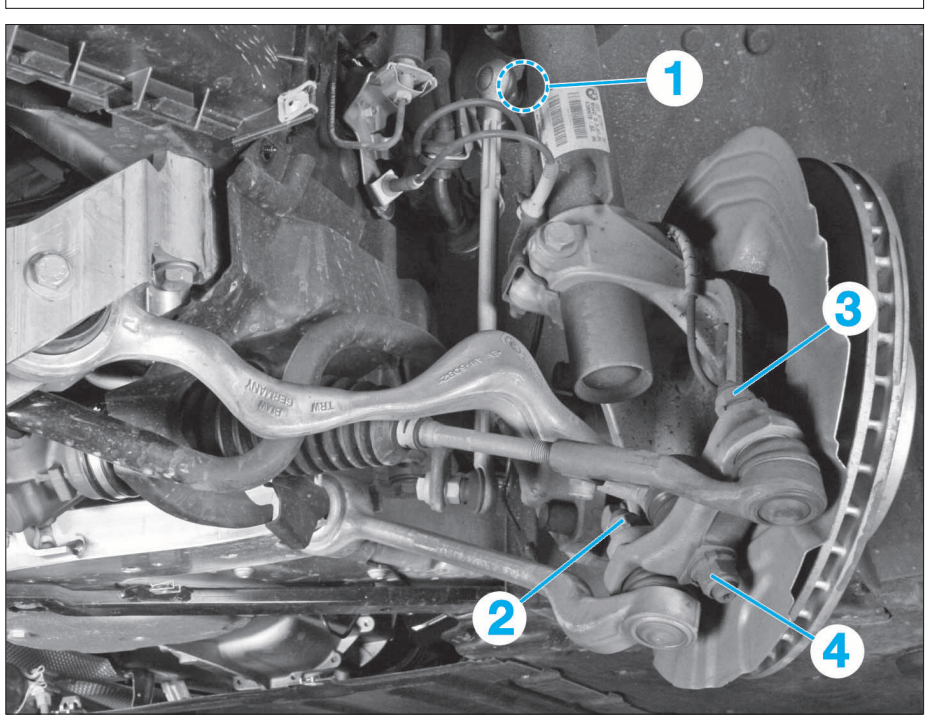


FIG. 15

• Débrancher le connecteur du capteur d'ABS et débrider le câble de la jambe de suspension.
• Débrancher le connecteur du capteur d'usure de plaquette (coté gauche uniquement) et débrider le câble de la jambe de suspension.
• Déposer le disque de frein avant.
• Dégager la tige articulée du capteur d'assiette au niveau du bras transversal (avec phares au Xénon) **(Fig.16)**.

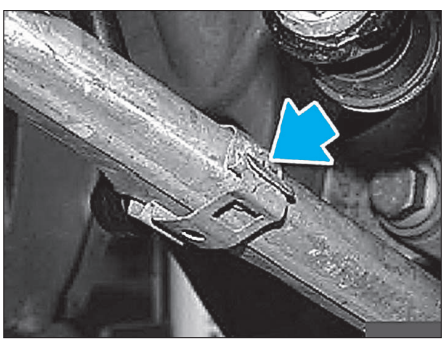


FIG. 16

Dévisser la vis de fixation du bras transversal sur le berceau avant afin d'éviter tout endommagement du silentbloc du bras transversal.

• Déposer l'écrou (2) puis désaccoupler le bras transversal du pivot **(Fig.15)**.
• Déposer l'écrou (3) puis désaccoupler la biellette de direction du pivot.
• Déposer l'écrou (4) puis désaccoupler la barre de traction sur le pivot.
• Caler la jambe de suspension pour l'empêcher de tomber.
• Déposer la barre de renfort (1) **(Fig.17)**.

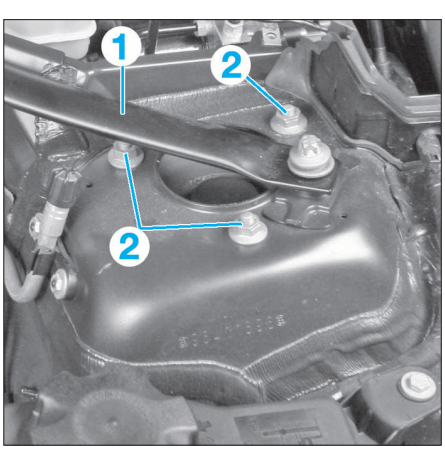


FIG. 17

Si le pion de positionnement du palier manque, repérer la position des goujons filetés par rapport au passage de roue, afin de conserver à peut près le carrossage initial.

• Déposer les écrous (2).
• Retirer la jambe de suspension avec le pivot du passage de roue par le bas.

Pour la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose en tenant compte des points suivants :
- nettoyer la surface d'appui dans le dôme d'amortisseur
- remonter un joint d'étanchéité (1) neuf et l'insert en tôle (2) **(Fig.18)**.

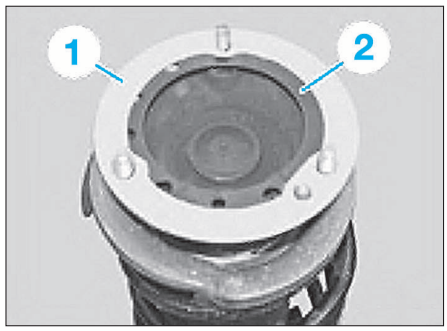


FIG. 18

- contrôler la géométrie des trains
- réaliser le calibrage du capteur d'angle de braquage de la direction active.

OUTILLAGE SPÉCIFIQUE (FIG.19 À 22)

- Ref. 31 2 210 : Douille de 21 pour le desserrage des vis d'amortisseur
- Ref. 31 2 230 : Douille pour écarter le pivot
- Ref. 31 3 340 et 31 3 350 : Compresseur de ressort.

DÉMONTAGE-REMONTAGE

Ne pas mettre un ressort de suspension en contact direct avec un objet ou un outillage métallique. Contrôler la présence et l'état des protections caoutchouc sur les coupelles fixe et coulissante du compresseur de ressort.

Il est interdit de monter sur un même essieu deux amortisseurs de deux fabricants différents.

• Déposer la jambe de suspension avant.
• Caler le pivot pour l'empêcher de tomber.
• Déposer l'écrou (1) et enlever le support (2) **(Fig.19)**.

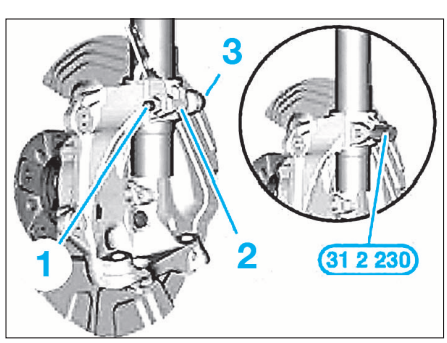


FIG. 19

• Extraire la vis (3) par l'avant.
• Ecarter le pivot à l'aide de l'outil 31 2 230.
• Sortir la jambe de suspension du pivot.
• Serrer l'outil 31 3 341 dans un étau **(Fig.20)**.

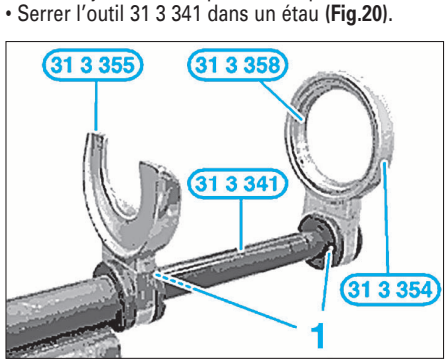


FIG. 20

• Monter l'insert 31 3 358 à l'intérieur de l'outil 31 3 354.
• Positionner par le haut l'outil 31 3 355 et 31 3 354 avec l'insert 31 3 358 sur l'outil 31 3 341, jusqu'à ce que les goujons d'arrêt (1) s'enclenchent de manière perceptible et audible.
• Nettoyer grossièrement le ressort hélicoïdal et le serrer avec les outils 31 3 355 et 31 3 354 munis de l'insert 31 3 358 **(Fig.21)**.

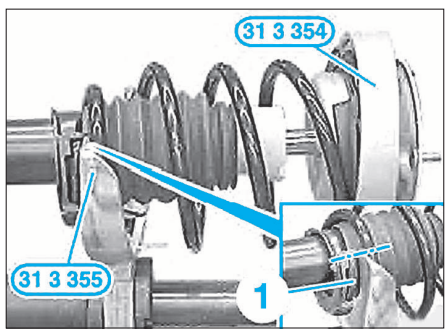


FIG. 21

• Tourner la jambe de suspension, jusqu'à ce que l'extrémité du ressort hélicoïdal (1) s'aligne avec le bout de l'outil 31 3 355.
• Comprimer le ressort hélicoïdal de façon à libérer la tige du piston.

Lors du serrage, la coupelle d'appui doit reposer correctement dans l'outil 31 3 354 muni de l'insert 31 3 358. La spire inférieure du ressort hélicoïdal doit, lors du serrage, reposer totalement dans l'évidement de l'outil 31 3 355.

• Enlever le capuchon puis dévisser l'écrou à l'aide de l'outil 31 2 210 (en maintenant la tige de piston) **(Fig.22)**.

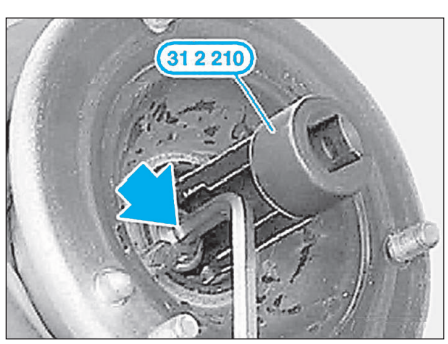


FIG. 22

• Déposer les différents éléments (voir éclaté "Élément de suspension avant").

Pour la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose en tenant compte des points suivants :
- engager la jambe de suspension dans le ressort hélicoïdal comprimé et l'ajuster par rapport à l'extrémité du ressort hélicoïdal (2) et de la cale d'appui inférieure (1) **(Fig.23)**.

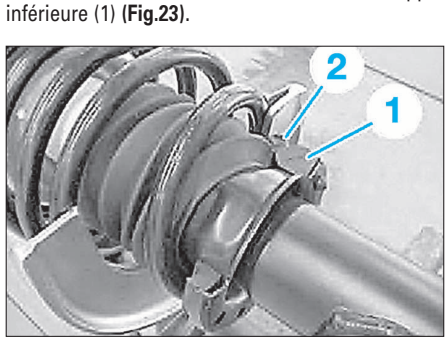


FIG. 23

- veiller à ce que le logement du pivot et la partie inférieure de la jambe de suspension restent propres et exemptes d'huile et de graisse
- écarter le pivot avec l'outil 31 2 230, le centrer par rapport aux pions de positionnement à l'arrière de la jambe de suspension et le resserrer.

Moyeu de roue avec roulement intégré

DÉPOSE-REPOSE

• Déposer le disque de frein (voir chapitre "Freins").
• Déposer les vis (1) **(Fig.24)**.
• Chasser le moyeu (2) du pivot avec un outil approprié et le déposer.

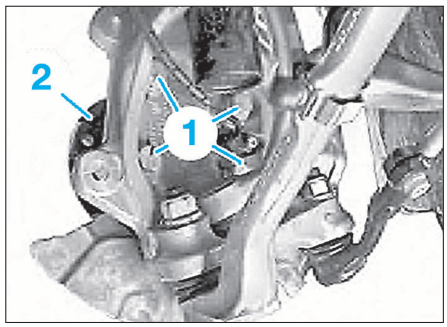
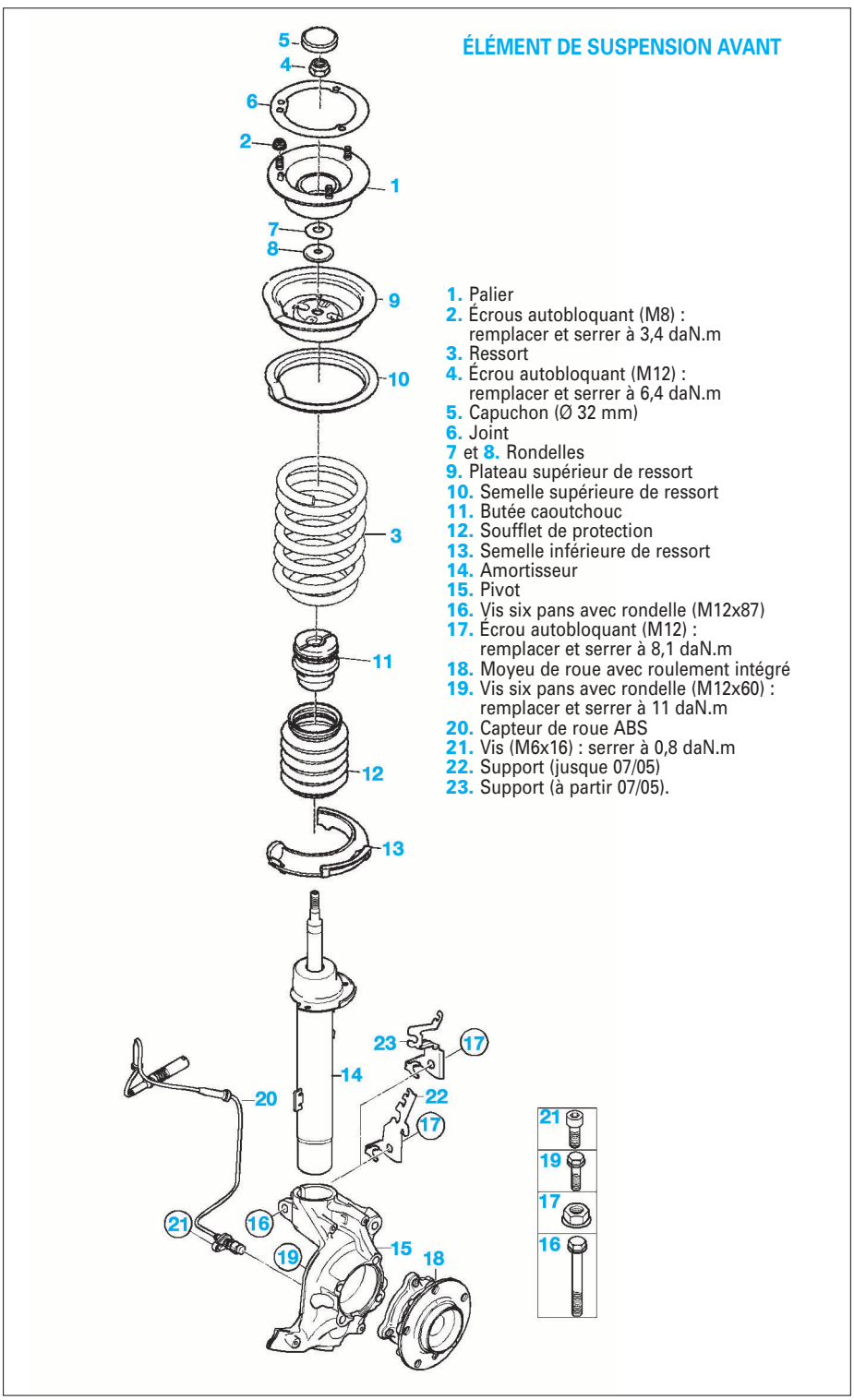


FIG. 24



ÉLÉMENT DE SUSPENSION AVANT

1. Palier
2. Écrous autobloquant (M8) : remplacer et serrer à 3,4 daN.m
3. Ressort
4. Écrou autobloquant (M12) : remplacer et serrer à 6,4 daN.m
5. Capuchon (Ø 32 mm)
6. Joint
7 et 8. Rondelles
9. Plateau supérieur de ressort
10. Semelle supérieure de ressort
11. Butée caoutchouc
12. Soufflet de protection
13. Semelle inférieure de ressort
14. Amortisseur
15. Pivot
16. Vis six pans avec rondelle (M12x87)
17. Écrou autobloquant (M12) : remplacer et serrer à 8,1 daN.m
18. Moyeu de roue avec roulement intégré
19. Vis six pans avec rondelle (M12x60) : remplacer et serrer à 11 daN.m
20. Capteur de roue ABS
21. Vis (M6x16) : serrer à 0,8 daN.m
22. Support (jusque 07/05)
23. Support (à partir 07/05).

Pour la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose.

En cas de réutilisation, retailler tous les filetages du moyeu.
La surface de contact du moyeu et du pivot doit être propre et exempte de graisse et d'huile.

Suspension – Train arrière

Train arrière complet

OUTILLAGE SPÉCIFIQUE (FIG.26)

- Ref. 00 2 040 : Embase-support pour la dépose/repose du berceau
- Ref. 33 4 490 : Jeux de supports pour la dépose/repose du berceau.

DÉPOSE-REPOSE

Cette opération est rendue plus aisée avec un pont élévateur à 2 colonnes.
Dans ce cas, il est recommandé d'arrimer le véhicule au pont élévateur à l'aide d'une sangle, pour éviter un déséquilibre lors de la dépose du train arrière complet.

• Déposer les roues arrière.
• Déposer l'arbre longitudinal de transmission (voir le chapitre "Transmissions – Pont arrière").
• Déposer les deux ressorts hélicoïdaux arrière (voir méthode correspondante).
• Déposer, des deux côtés, le capteur d'ABS du porte-moyeu et débrider le câble au niveau du bras transversal et du berceau arrière.
• Débrancher le connecteur du capteur de plaquette de frein, débrider le câble au niveau du bras transversal et du berceau arrière.
• Débrancher le connecteur du capteur d'assiette (avec phares au Xénon) et débrider le câble au niveau du berceau arrière.
• Décrocher, des deux côtés, le câble Bowden de frein à main (voir chapitre "Freins").
• Désaccoupler, des deux côtés, l'amortisseur au niveau du silentbloc de bras de carrossage (voir méthode correspondante).
• Enfoncer à fond la pédale de frein et la bloquer avec le cale-pédale. On évite ainsi que du liquide de frein s'écoule du réservoir après l'ouverture des conduites et que de l'air pénètre dans le circuit.
• Déposer les vis creuses (1) en bloquant les flexibles de frein (2) au niveau des 4 pans (3) **(Fig.25)**.

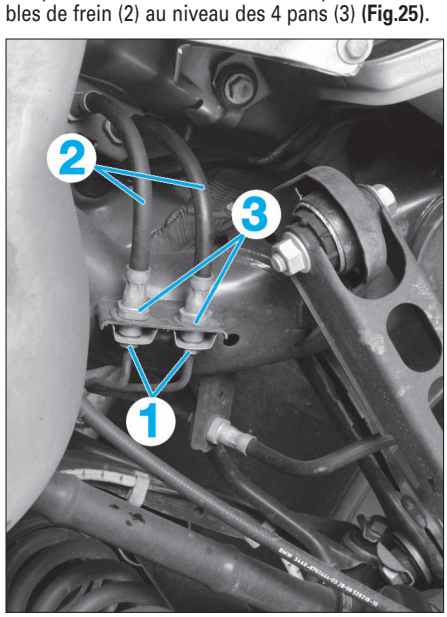


FIG. 25

• Retirer les flexibles de frein (2) et les obturer par des bouchons.
• Insérer les outils 33 4 491 et 33 4 492 dans le logement prévu de l'outil 00 2 040 **(Fig.26)**.

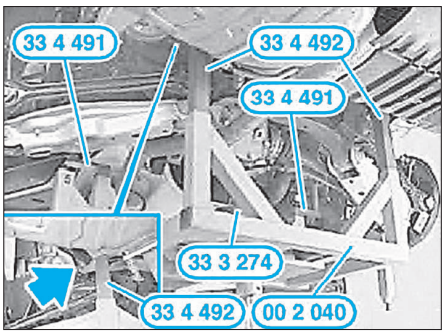


FIG. 26

• Aligner l'outil 00 2 040 par rapport au berceau arrière et monter le cric d'atelier.
• Déposer les vis (1), la vis (3) et retirer la patte de renfort (2) **(Fig.27)**.

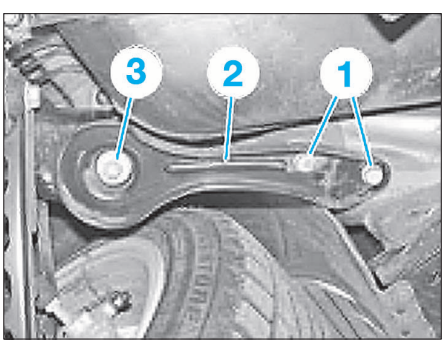


FIG. 27

• Défaire les vis (1) et basculer/retirer le tampon de butée (2) par le côté **(Fig.28)**.

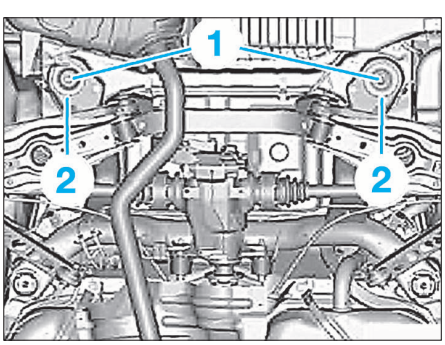


FIG. 28

• Abaisser le train arrière complet.

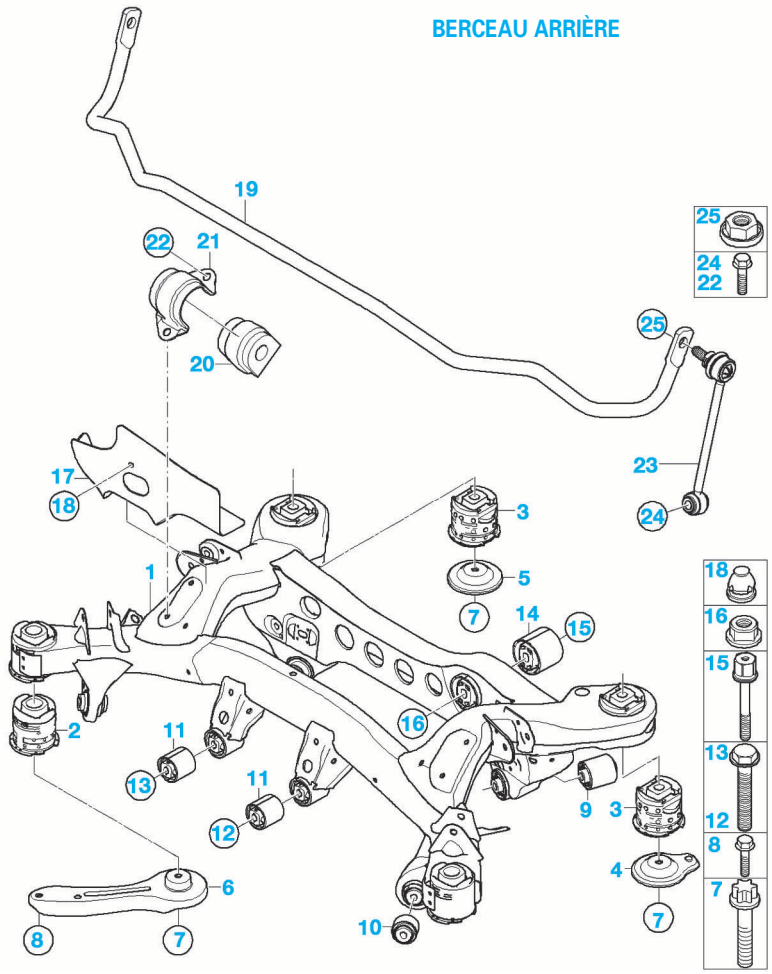
Pour la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose en tenant compte des points suivants :
- contrôler l'état du filetage des 4 fixations du berceau sur la caisse, le réparer au besoin avec un filet rapporté Helicoil
- ne défaire le cale-pédale qu'une fois que les conduites de frein ont été à nouveau toutes raccordées
- purger le système de freinage
- régler le frein à main.

AMORTISSEUR

DÉPOSE-REPOSE

Il est interdit de monter sur un même essieu deux amortisseurs de deux fabricants différents.

BERCEAU ARRIÈRE



1. Berceau arrière
2. Silentblocs avant
3. Silentblocs arrière
4 et **5.** Coupelles
6. Pattes de renfort
7. Vis Torx (M12x127) : serrer à 10 daN.m
7. Vis six pans (M10x33) : remplacer et serrer à 4,7 daN.m + 90°
9, 10 et **11.** Silentblocs
12 et **13.** Vis six pans (M12x100)
14. Silentbloc
15. Vis six pans (M14x108)
16. Écrou autoblocant (M14)
17. Protecteurs anti-gravillons
18. Clips
19. Barre stabilisatrice
20. Silentblocs
21. Étriers
22. Vis six pans (M8x20)
23. Biellettes de barre stabilisatrice
24. Vis six pans (M8x45)
25. Écrous (M10).

• Déposer la roue arrière du coté concerné.
• Déposer, du coté concerné, la garniture de passage de roue du coffre à bagages.
• Déposer le cache (1) **(Fig.29)**.

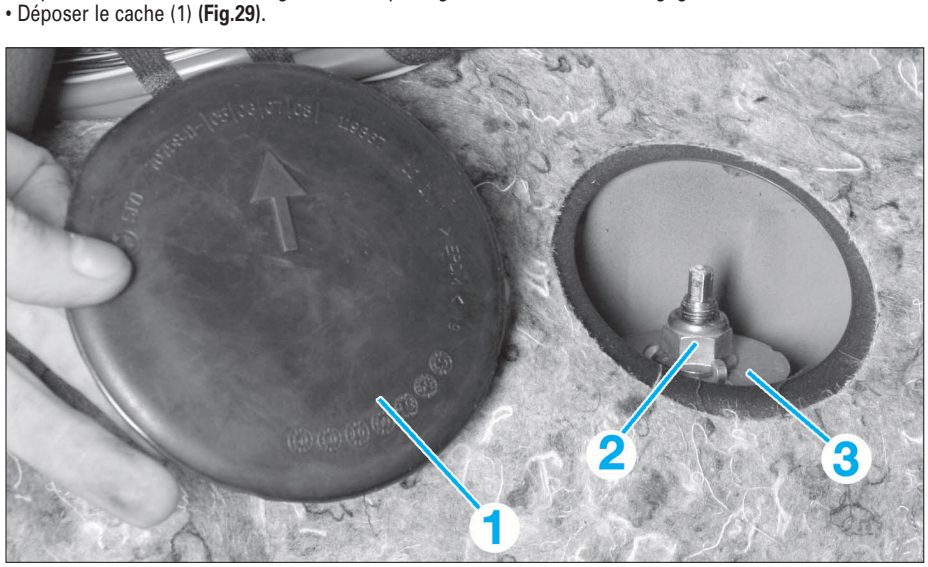


FIG. 29

• Desserrer l'écrou (2), tout en maintenant au niveau du six-pans si nécessaire.
• Déposer la partie supérieure du palier (3).
• Déposer l'écrou (1), tout en maintenant au niveau du six-pans si nécessaire **(Fig.30)**.

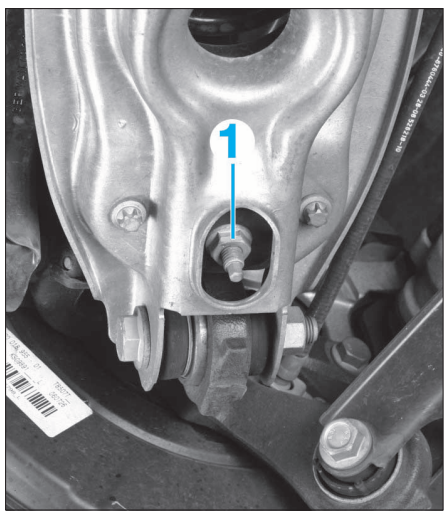


FIG. 30

• Soulever le porte-moyeu avec un cric d'atelier, jusqu'à ce que l'amortisseur puisse être retiré du silentbloc.

Veiller à ne pas faire basculer le véhicule du pont élévateur.

• Comprimer l'amortisseur et l'extraire.

En cas de remplacement :
- déposer la partie inférieure du palier, contrôler son état et le remplacer si nécessaire
- dégager la coupelle d'appui et le soufflet de protection avec butée caoutchouc.

Pour la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose.

Ressorts

OUTILLAGE SPÉCIFIQUE (FIG.31 à 35)

- Ref. 33 5 010 : Compresseur de ressort pour la dépose et la repose des ressorts de l'essieu arrière
- Ref. 33 5 020 : Cliquet avec six-pans creux ouverture 22.

DÉPOSE-REPOSE

• Déposer la roue arrière du coté concerné.
• Positionner la coupelle de ressort inférieure 33 5 012 au centre du ressort hélicoïdal et la tourner jusqu'à la spire la plus basse **(Fig.31)**.

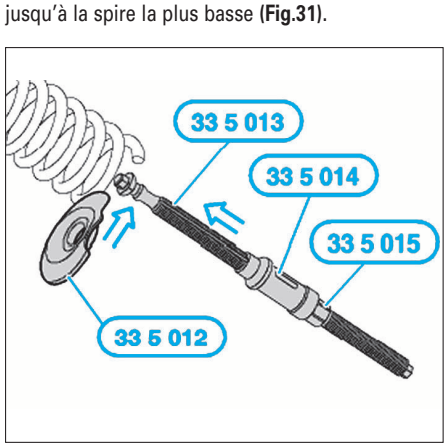
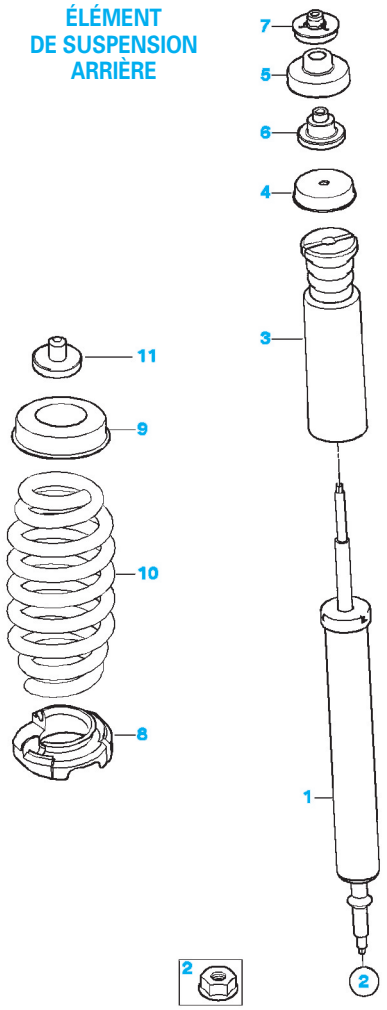


FIG. 31

ÉLÉMENT DE SUSPENSION ARRIÈRE



1. Amortisseur
2. Écrou (M10) : remplacer et serrer à 4,6 daN.m
3. Soufflet de protection avec butée caoutchouc
4. Coupelle d'appui
5. Manchon d'étanchéité
6. Palier partie inférieure
7. Palier partie supérieure avec écrou intégré (M10) : remplacer et serrer à 2,7 daN.m
8. Semelle inférieure de ressort
9. Semelle supérieure de ressort
10. Ressort
11. Coupelle.

• Insérer la broche 33 5 013, 33 5 014, 33 5 015 par le bas à travers le bras de carrossage et la coupelle de ressort inférieure 33 5 012.
• Positionner la coupelle de ressort supérieure 33 5 011 de côté dans le ressort hélicoïdal et la tourner jusqu'à la spire la plus haute **(Fig.32)**.

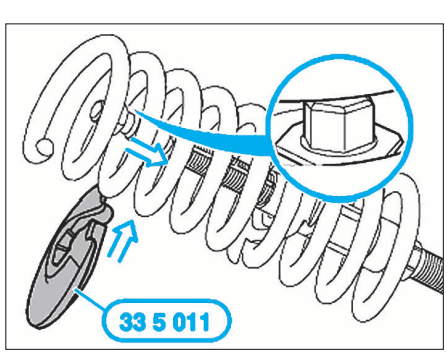


FIG. 32

Veiller à la bonne fixation de la broche (six-pans) dans la coupelle de ressort supérieure 33 5 011.

• Tirer la broche 33 5 013 vers le bas.

*Veiller au positionnement correct du ressort hélicoïdal dans les coupelles de ressort **(Fig.33)**.*

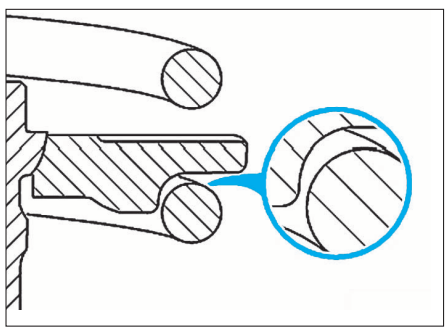


FIG. 33

• Centrer les outils 33 5 011, 33 5 012, 33 5 013, 33 5 014 et 33 5 015 pour obtenir la plus grande surface d'appui possible au niveau du ressort hélicoïdal **(Fig.34)**.

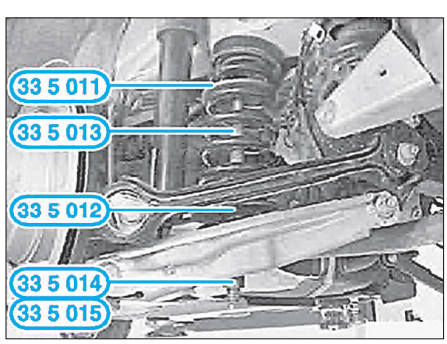


FIG. 34

• Contraindre le ressort hélicoïdal avec l'outil 33 5 016 et 33 5 020, en maintenant la broche du tendeur de ressort avec l'outil 33 5 017 **(Fig.35)**.

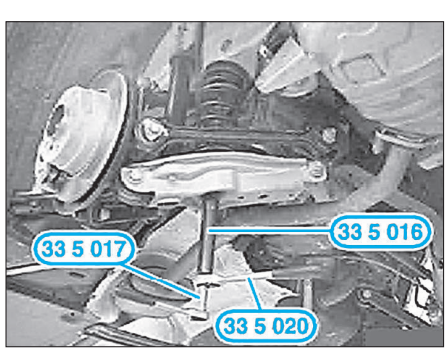


FIG. 35

• Sortir le ressort hélicoïdal par le haut.
• Uniquement en cas de remplacement : détendre le ressort hélicoïdal.

*L'extrémité inférieure du ressort hélicoïdal (1) doit coïncider avec l'orifice de la coupelle de ressort 33 5 012 (voir la ligne dessinée) **(Fig.36)**.*

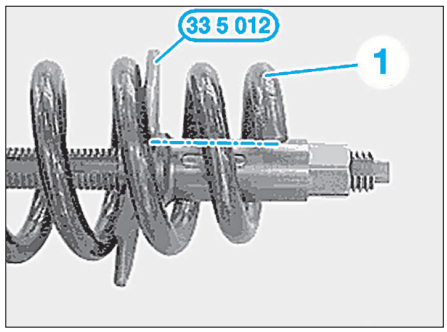


FIG. 36

Pour la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose en tenant compte des points suivants :
- contrôler l'état des semelles (2) et (3), les remplacer si nécessaire **(Fig.37)**

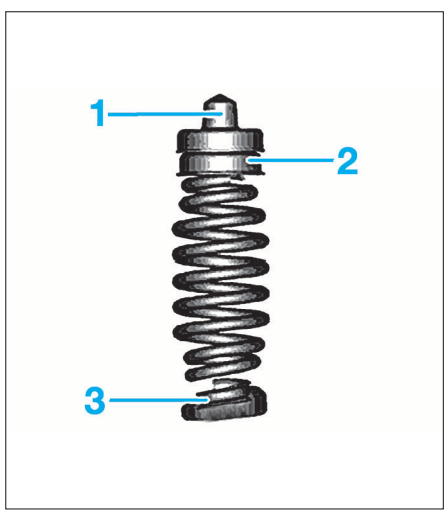


FIG. 37

- déposer la coupelle de ressort (1) et la placer sur le ressort hélicoïdal avec la semelle supérieure (2)

La semelle supérieure (2) doit venir en appui à l'extrémité du ressort hélicoïdal.

Observer les points suivants lors de la repose et de la détente du ressort hélicoïdal :
la semelle inférieure doit être logée correctement dans le logement du bras de carrossage prévu à cet effet (le ressort hélicoïdal risque sinon de glisser sur le côté)
*la semelle inférieure doit venir en appui à l'extrémité du ressort hélicoïdal (flèche) **(Fig.38)***
la semelle inférieure doit affleurer au niveau de la dernière spire (voir la ligne en pointillés)

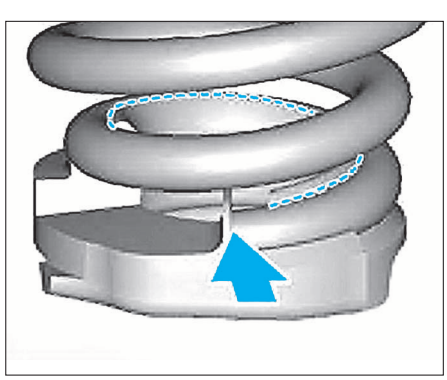


FIG. 38

ROULEMENT DE MOYEU

OUTILLAGE SPÉCIFIQUE (FIG.39, 41 et 43)

- Ref. 33 2 110 ou 33 2 200 : Dispositif d'extraction et d'emmanchement du moyeu arrière
- Ref. 33 2 160 : Rondelle d'écartement
- Ref. 33 4 200 : masse à inertie
- Ref. 33 3 260 : Jeu d'outils pour l'extraction et l'emmanchement des roulements de roue arrière (pour des roulements en 85 mm de diamètre).

REMPLACEMENT

Le roulement de roue est détruit à la dépose du moyeu et n'est donc pas réutilisable.

• Déposer le demi-arbre de roue du coté concerné (voir chapitre "Transmissions – Pont arrière").
• Déposer le disque de frein (voir chapitre "Freins").
• Déposer le capteur d'ABS.
• Dégager le moyeu du roulement de roue à l'aide des outils 33 2 116 ou 33 2 201, 33 2 160, 33 4 200 et de 5 vis de roue **(Fig.39)**.

Le bord intérieur courbe de l'outil 33 2 160 doit être orienté vers le moyeu.

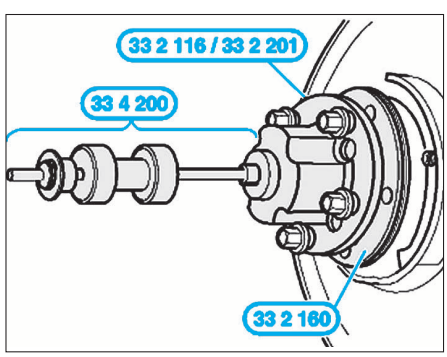


FIG. 39

• Comprimer le circlip (1) à l'aide d'une pince et l'extraire **(Fig.40)**.

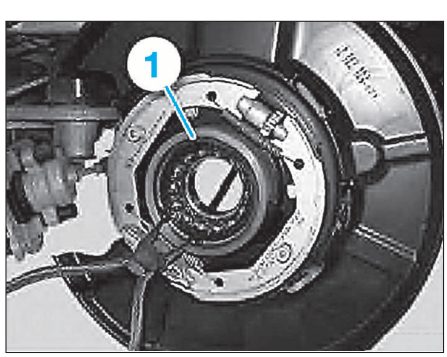


FIG. 40

• Extraire le roulement de roue avec les outils 33 3 261, 33 3 263 et 33 3 262 **(Fig.41)**.

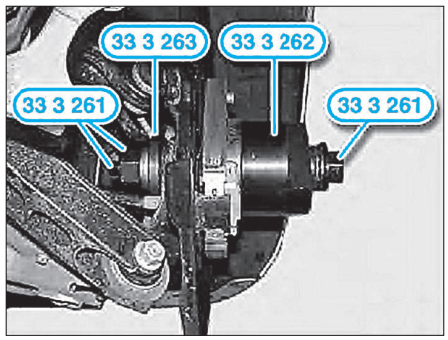


FIG. 41

Pour la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose en tenant compte des points suivants :
- le joint mutipôle noir (2) doit être orienté vers le centre du véhicule **(Fig.42)**

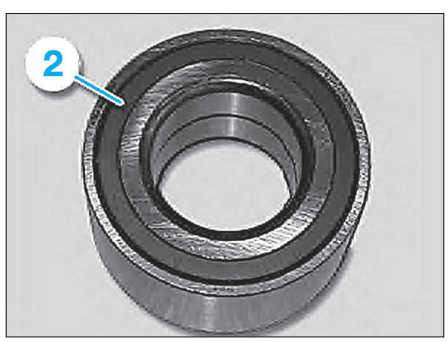


FIG. 42

- insérer un nouveau roulement de roue (3) avec les outils 33 3 261, 33 3 265 et 33 3 264 **(Fig.43)**.

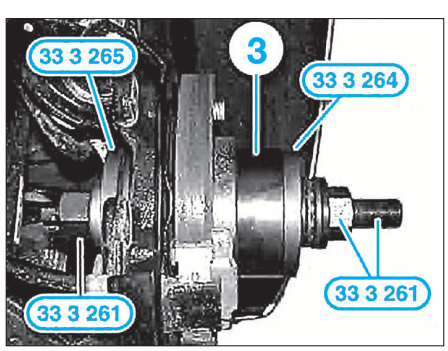
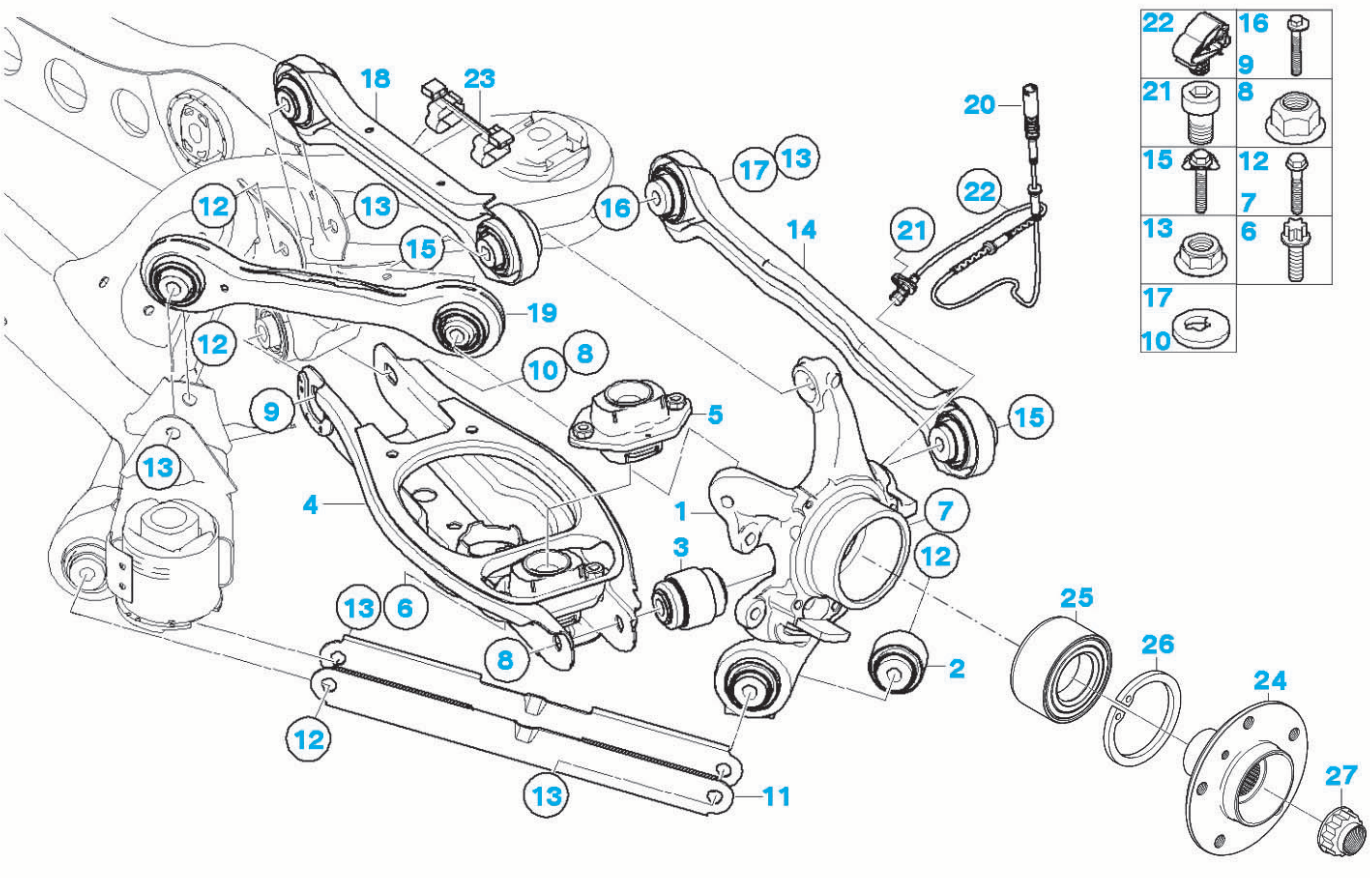


FIG. 43

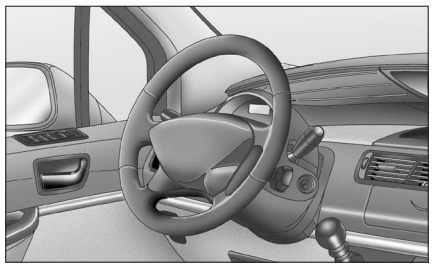
- remplacer le circlips (1). Contrôler sa position et la corriger si nécessaire
- monter le demi-arbre de roue. Huiler légèrement le moyeu et le monter sur la denture du demi-arbre de roue puis l'insérer dans le roulement de roue
- régler le frein à main.

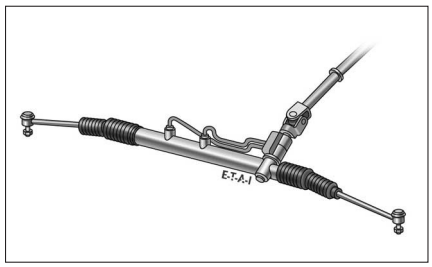
DEMI-TRAIN ARRIÈRE

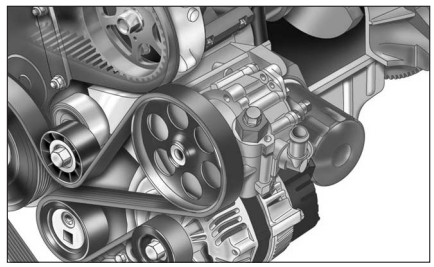


1. Porte-moyeu
2 et **3.** Silentblocs
4. Bras de carrossage
5. Silentbloc d'amortisseur
6. Vis Torx (M10x20) : remplacer et serrer à 6 daN.m
7. Vis six pans (M14x82)
8. Écrous autobloquant (M14) : remplacer et serrer* à 16,5 daN.m
9. Vis excentrique (M14x95)
10. Rondelle excentrique
11. Bras longitudinal
12. Vis six pans (M12x67)
13. Écrous autobloquant (M12) : remplacer et serrer* à 10 daN.m
14. Bras de pincement
15. Vis (M12x72) : remplacer et serrer* à 10 daN.m + 90°
16. Vis excentrique (M12x125)
17. Rondelle excentrique
18. Bras transversal
19. Bras de guidage
20. Capteur de roue ABS
21. Vis (M6x16) : serrer à 0,8 daN.m
22. Clip pour câble
23. Support
24. Moyeu de roue
25. Roulement (42x75x37 avec écrou de 24 / 45x85x41 avec écrou de 27)
26. Circlips (75x2,5 / 85x3)
27. Écrou à collet (M24 / M27) : remplacer, huiler la portée et serrer à 25 daN.m (M24) ou 42 daN.m (M27).

* serrer en position de contrôle (voir "Hauteur du véhicule en assiette de référence" au paragraphe "Caractéristiques")







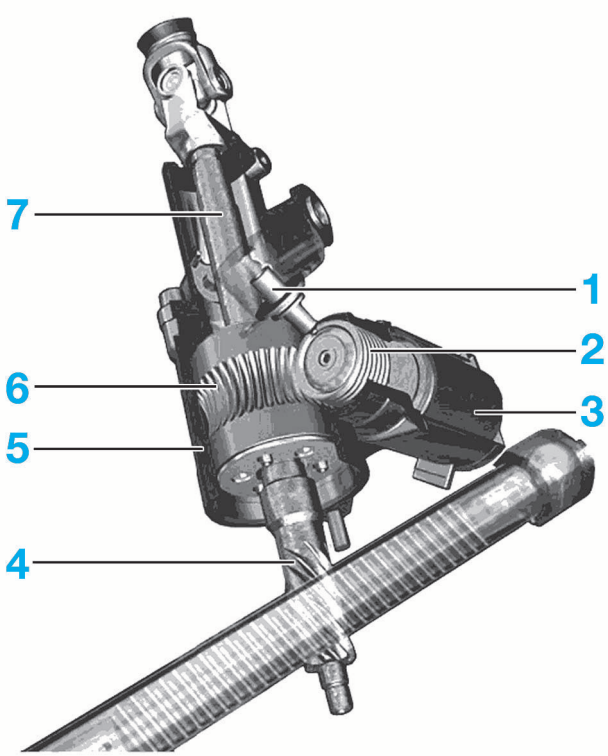
Direction

CARACTÉRISTIQUES

Généralités

Direction à crémaillère fixée sur le berceau en avant de l'essieu avant.
Colonne de direction à 2 tronçons articulés par joints de cardan.
Dispositif de sécurité sur la colonne, prévu pour se déformer en cas de choc frontal.
Volant réglable en hauteur et profondeur.

ÉLÉMENT PRINCIPAL DE L'AFS : LE RÉDUCTEUR DE SUPERPOSITION



1. Verrou de servomoteur
2. Vis sans fin
3. Servomoteur
4. Pignon de direction
5. Carter du réducteur de superposition
6. Train épicycloïdal
7. Arbre de direction inférieur.

Direction assistée

Direction assistée par pompe hydraulique et vérin intégré à la crémaillère.
Direction active AFS en option (modification de l'angle de braquage en fonction de la vitesse pour un braquage plus précis et plus direct).

DIRECTION ACTIVE AFS

L'élément central de la direction active est un réducteur de superposition sans jeu. C'est un train épicycloïdal à 2 entrées et une sortie. La première entrée est composée de l'arbre de direction inférieur de la colonne de direction. La deuxième entrée est composée d'un réducteur à vis sans fin entraîné par le servomoteur. La démultiplication de la vis sans fin est de 20,5:1.

L'angle de braquage total qui est généré sur le pignon de direction se compose comme suit :

- angle de braquage, exercé par le volant
- angle de braquage, exercé par le servomoteur.

La superposition des angles de braquage dépend de grandeurs dynamiques, notamment de la vitesse du véhicule. A faible vitesse (par exemple au stationnement), la direction active augmente très fortement l'angle de braquage de la transmission directe par l'arbre de direction. La direction devient très directe (moins de 2 tours de volant suffisent à l'arrêt pour braquer le volant d'une butée à l'autre, au lieu d'au moins 3 sur la direction classique). A des vitesses élevées, le servomoteur fonctionne en opposition à l'angle de braquage du conducteur. La direction devient moins directe.

En même temps, la régulation de la vitesse de lacet est en mesure de stabiliser un véhicule survireur en corrigeant l'angle de braquage. Le contrôle dynamique de stabilité (DSC) est ainsi assisté dans sa fonction.

Le verrou de servomoteur est un verrou de sécurité qui bloque le réducteur à vis sans fin en cas d'anomalie.

POMPE D'ASSISTANCE

Assistance hydraulique fournie par une pompe entraînée par une des courroies d'accessoires.

Pression maxi de la pompe : 112 à 120 bars

Sur la direction active AFS, un limiteur de pression s'ouvre à 135 bars.

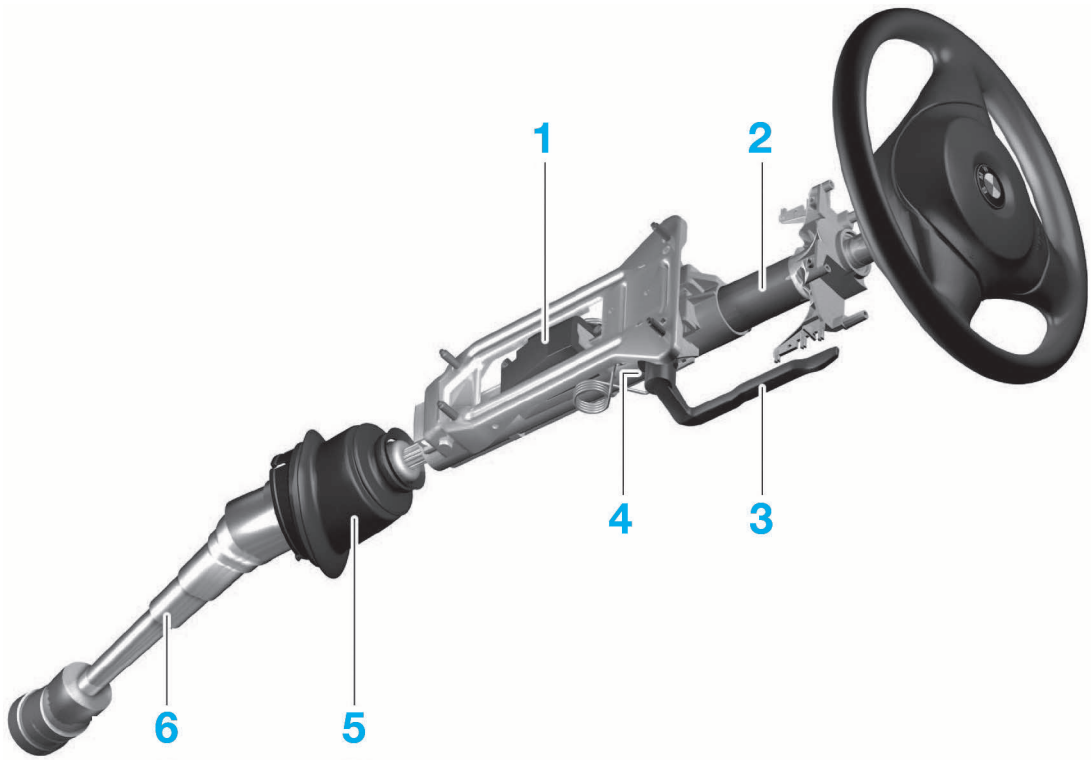
VERROUILLAGE ÉLECTRIQUE DE LA DIRECTION

Le verrouillage électrique de la direction permet le déverrouillage sans clé et donc la suppression de l'antivol de direction au niveau des genoux pour plus de sécurité en cas de choc.

Le système comprend un bouton Start-Stop, une télécommande, le boîtier électronique Comfort Access (CAS) et le verrouillage électrique de la direction (ELV).

La colonne de direction et le système ELV forment un ensemble qui ne peut être remplacé qu'en totalité. L'ELV se compose d'une partie électronique et d'une partie mécanique.

COLONNE DE DIRECTION



1. Verrouillage électrique de direction ELV
2. Elément de collision
3. Levier de réglage
4. Grille du réglage de la colonne de direction
5. Manchon de direction
6. Arbre de direction.

Couples de serrage (daN.m)

Pour les couples de serrage, se reporter aux différents "éclatés de pièces" dans les méthodes.

• Vis de roues : 12

Ingrédients

HUILE D'ASSISTANCE

Préconisation : huile pour boîtes de vitesses automatiques BMW (ATF) de couleur rouge ou Pentosin CHF 11S de couleur verte.

Le réservoir d'huile hydraulique est identifié au niveau du bouchon en fonction de la qualité d'huile pouvant être utilisée (huile ATF ou huile Pentosin CHF).

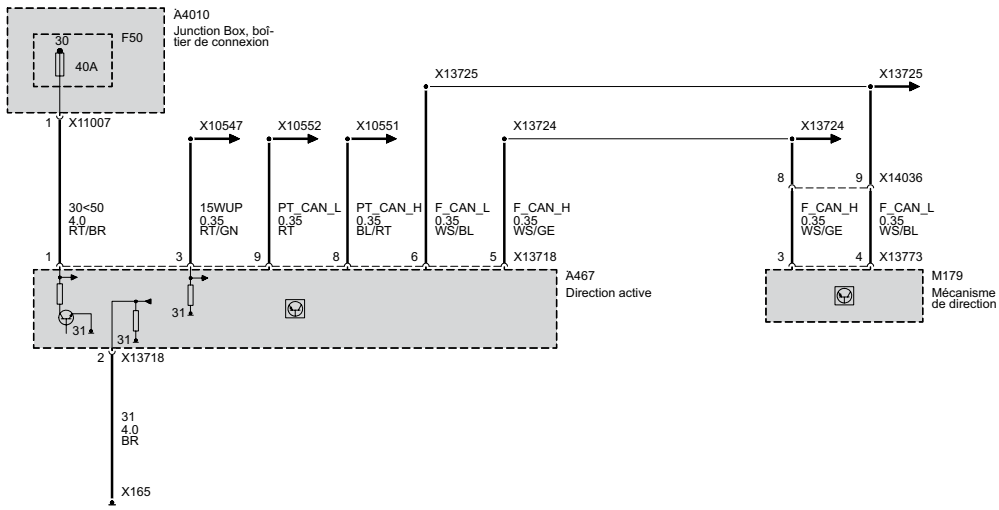
Périodicité d'entretien : pas de remplacement prescrit mais contrôle du niveau à chaque révision.

GRAISSE

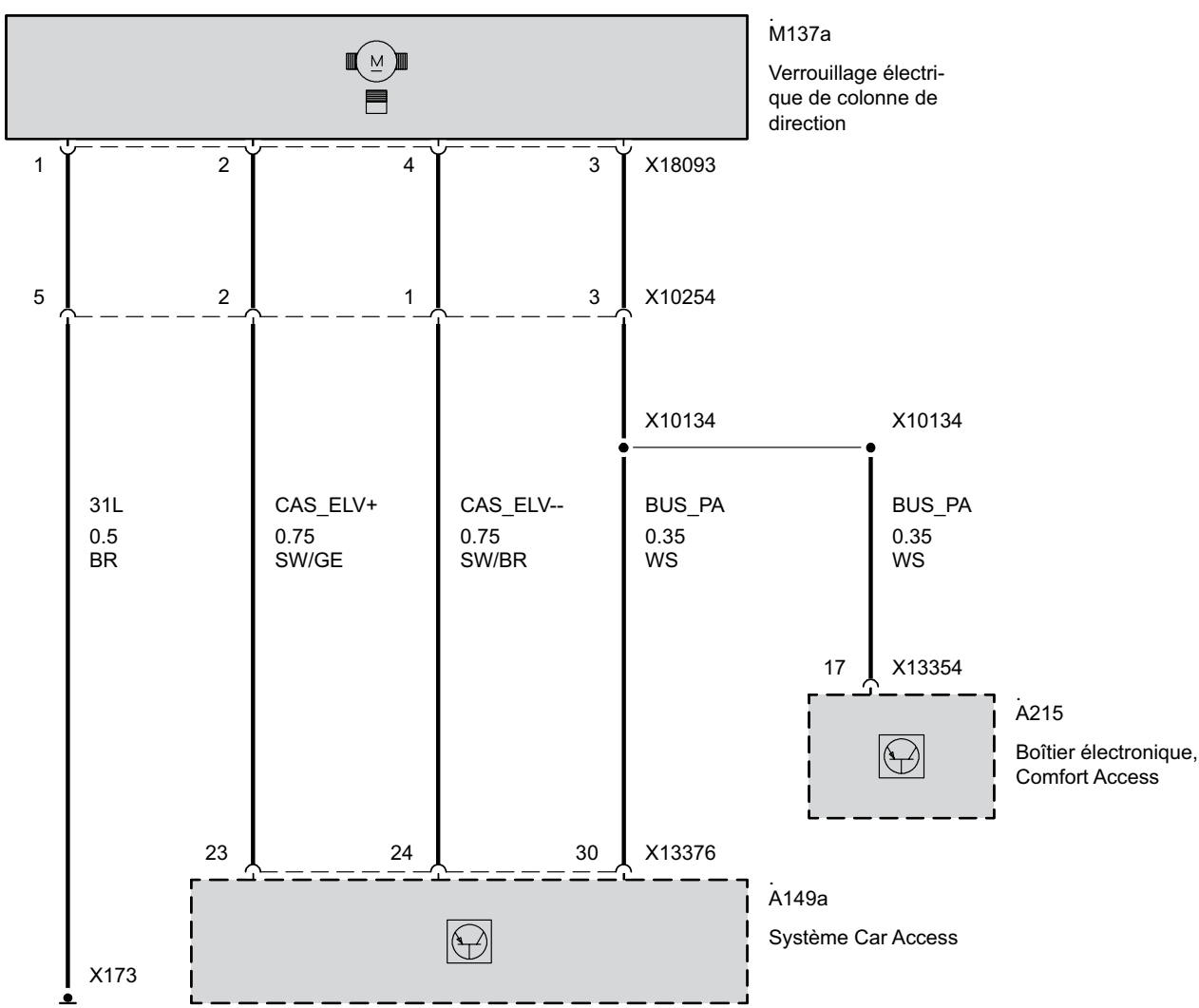
La direction à crémaillère ZF bénéficie d'un graissage à vie et est donc sans entretien. En cas de réparation, les pièces correspondantes de la direction doivent être lubrifiées avec la graisse Calypsol SF-3-131-TMM 3 (graisse saponifiée au sodium, résistante au froid, dont le pouvoir lubrifiant se situe entre -30 °C et +75 °C).

Schémas électriques de la direction

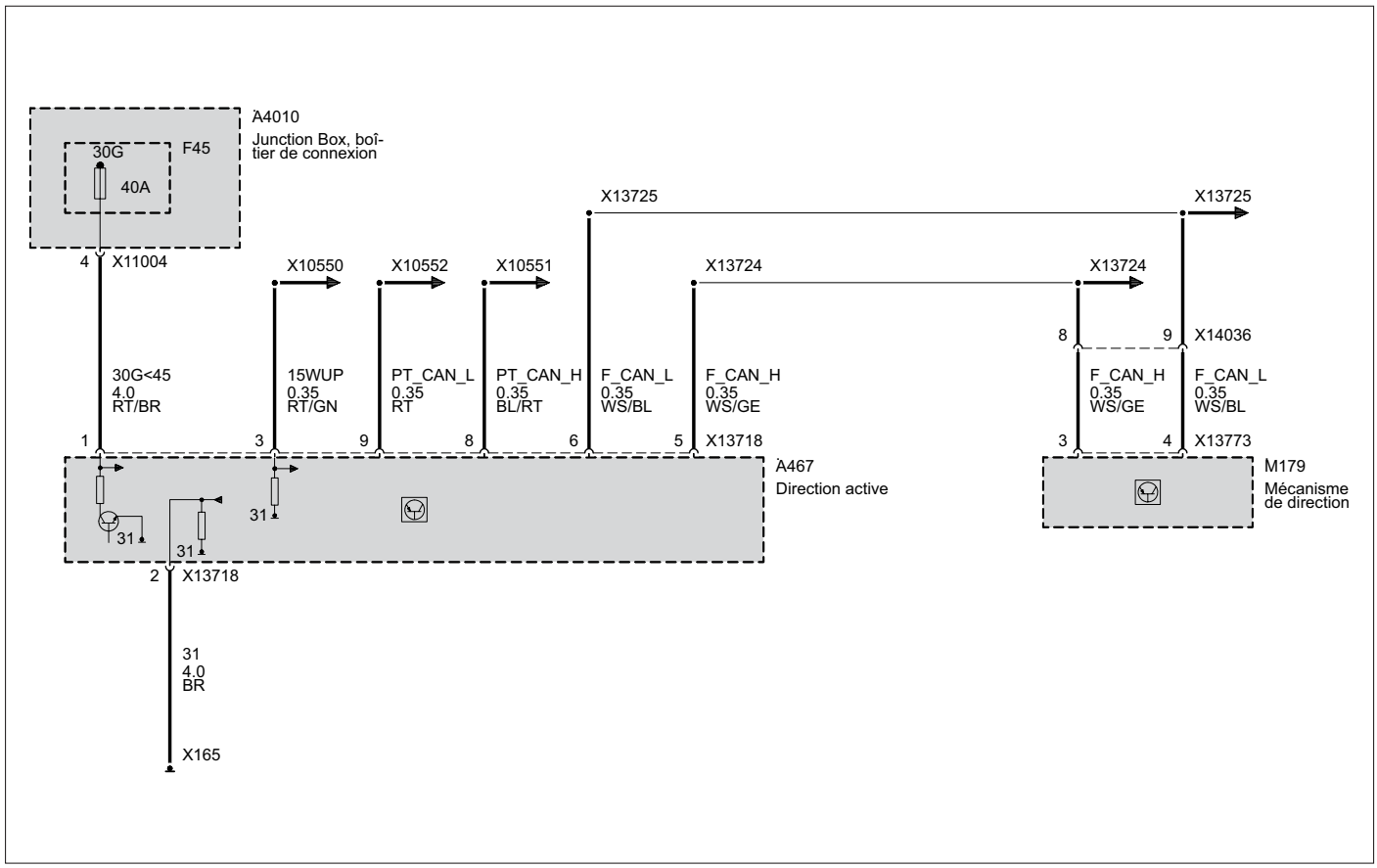
Voir abréviations, explications et lecture d'un schéma au chapitre "Équipement électrique".



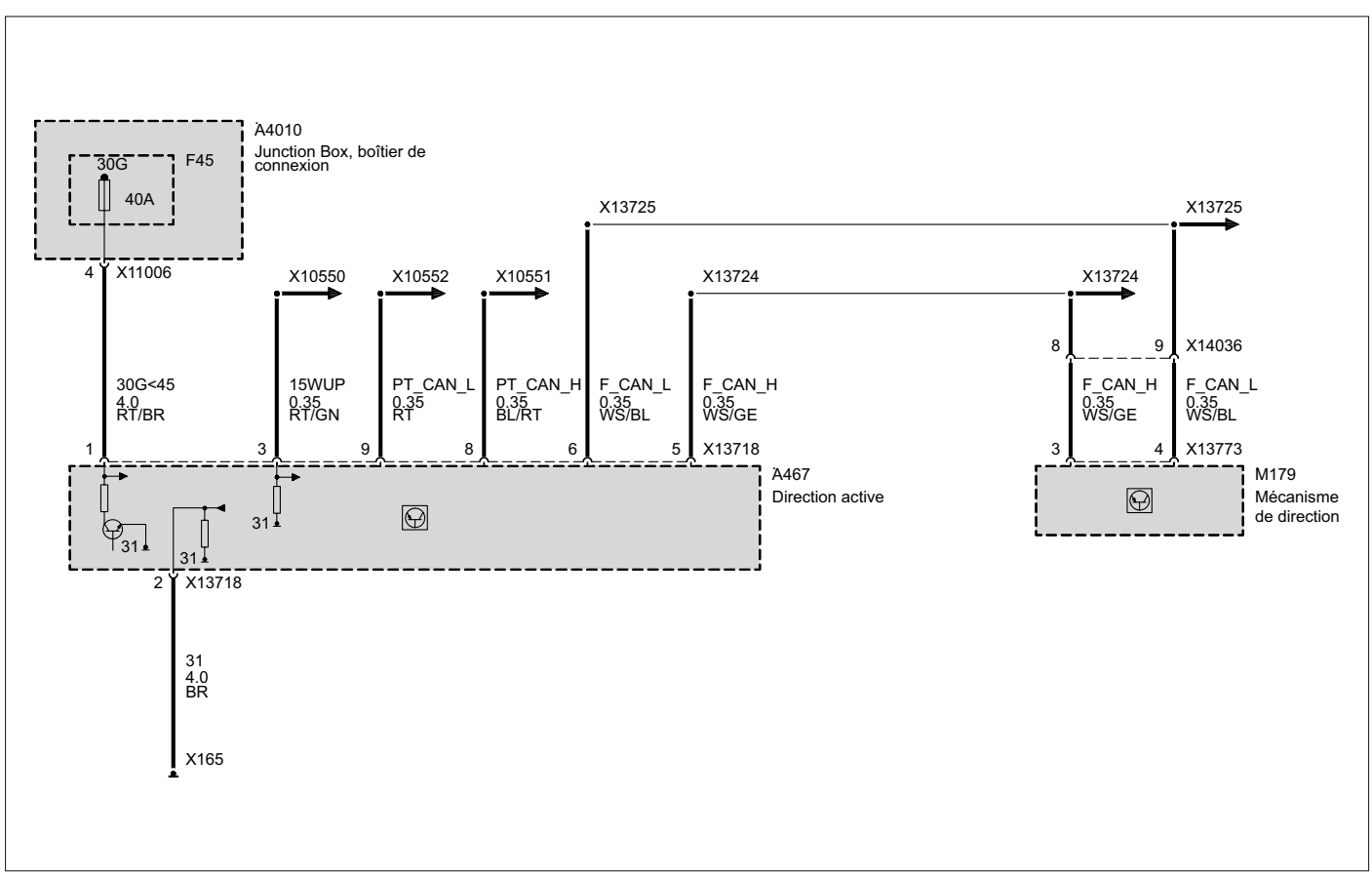
ALIMENTATION DE LA DIRECTION ACTIVE (jusqu'au 09/2005)



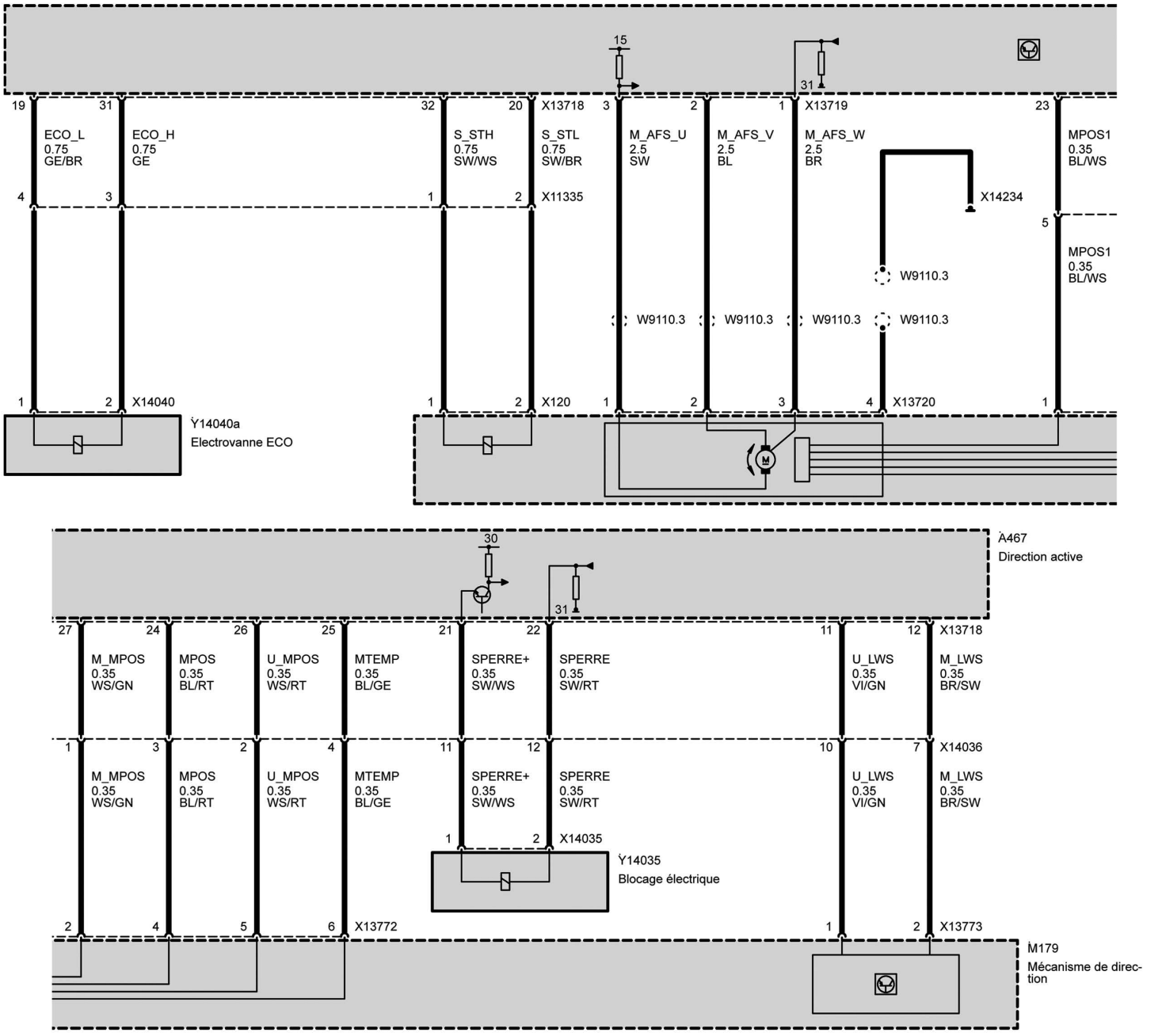
VERROUILLAGE ÉLECTRIQUE DE LA DIRECTION



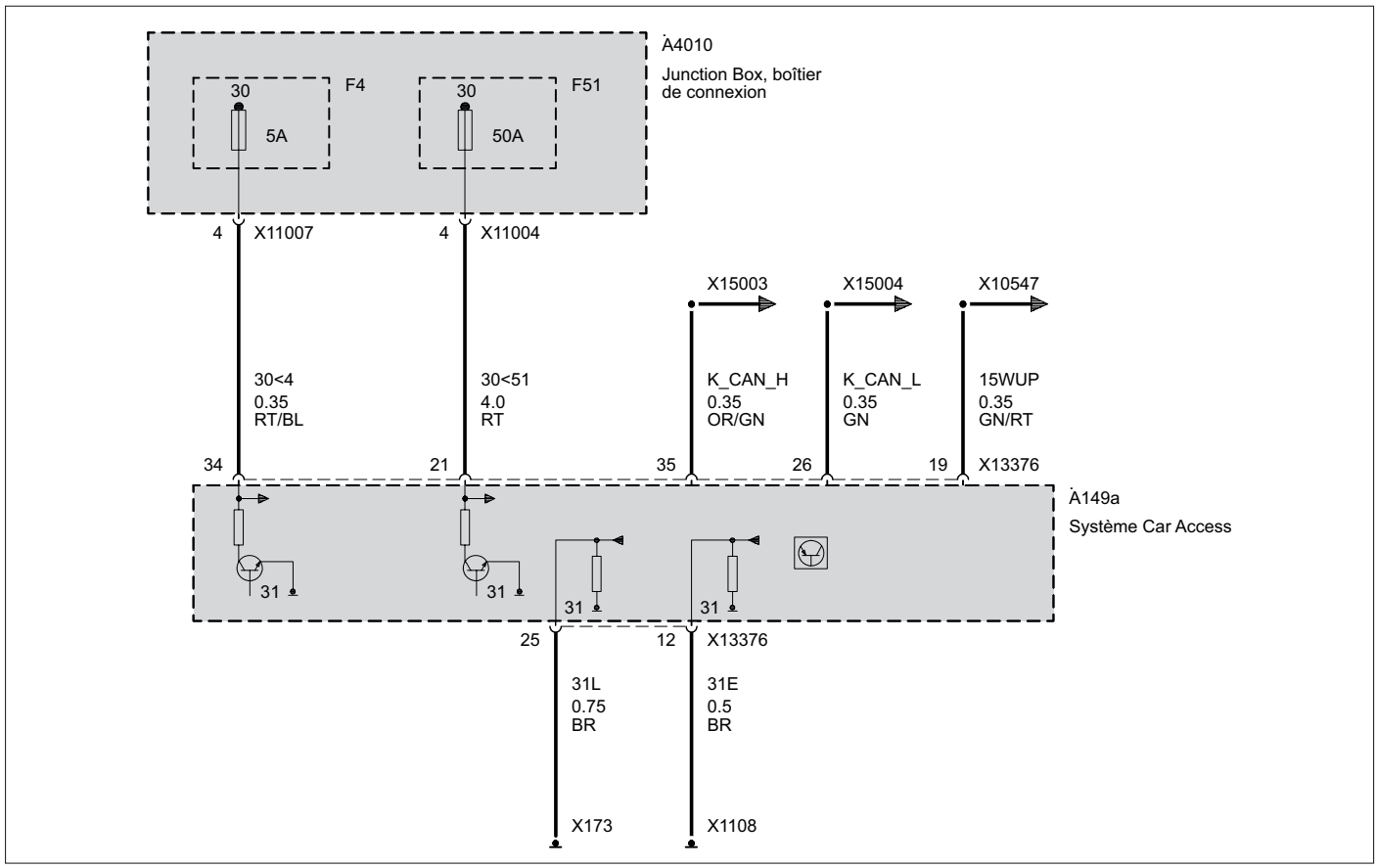
ALIMENTATION DE LA DIRECTION ACTIVE (du 09/2005 au 03/2007)



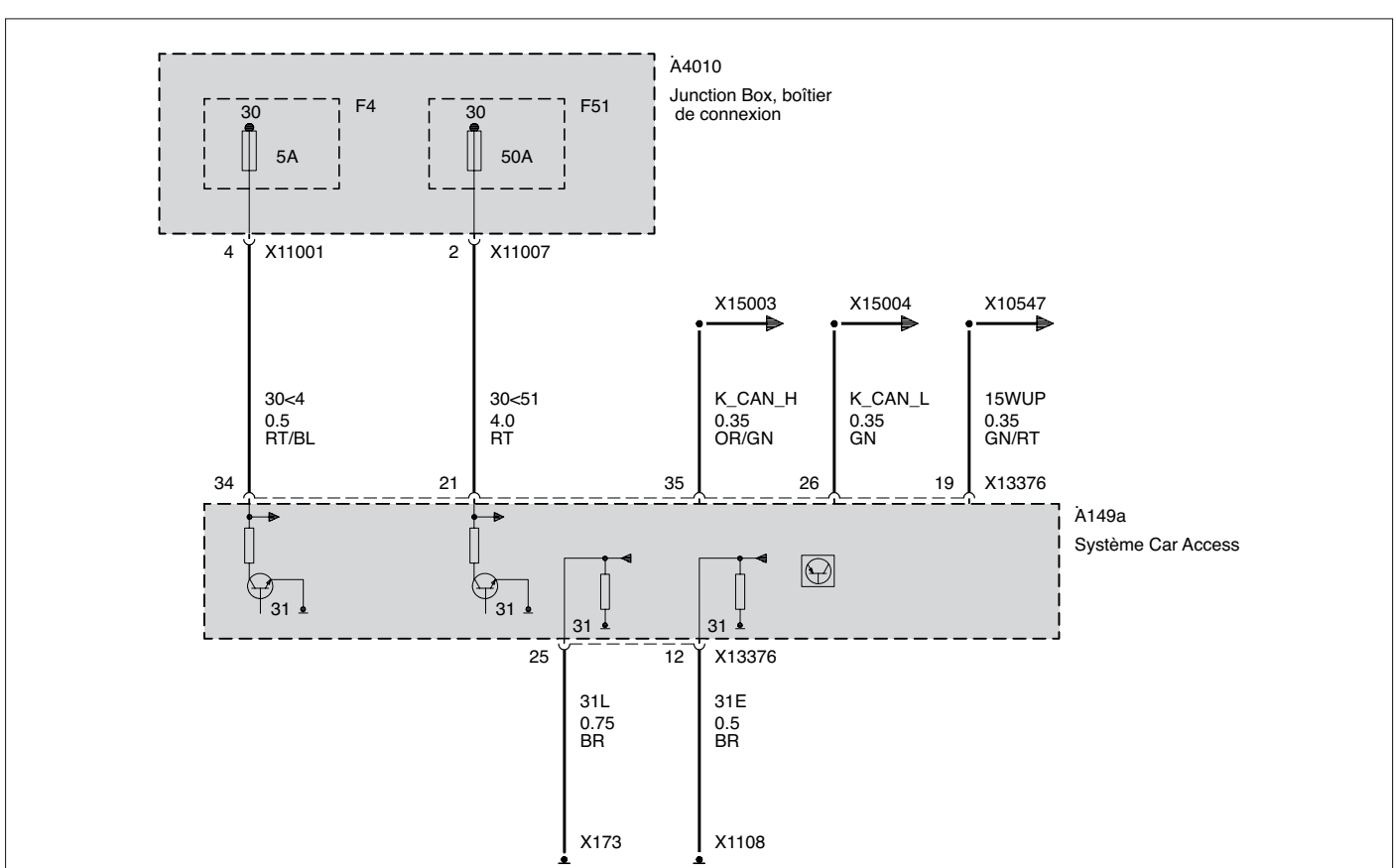
ALIMENTATION DE LA DIRECTION ACTIVE (à partir du 03/2007)



DIRECTION ACTIVE



ALIMENTATION DU CAS (Car Access System) (à partir du 03/2007)



ALIMENTATION DU CAS (Car Access System) (jusqu'au 03/2007)

MÉTHODES DE RÉPARATION

Débrancher la batterie puis attendre au moins 1 minute avant toutes interventions sur le dispositif d'airbag (décharge de la réserve d'énergie du calculateur).
Un coussin gonflable d'airbag doit être, lorsqu'il est déposé, stocké dans un endroit sûr avec la face avant dirigée vers le haut.
Avant de désolidariser la colonne de direction de la crémaillère, bloquer le verrou de colonne pour éviter toute rotation risquant de détruire le contacteur tournant.

Direction

Volant

DÉPOSE-REPOSE

- Amener le volant en position ligne droite.
- Débrancher la batterie.
- Déposer l'unité d'airbag conducteur (voir chapitre "Airbags et prétensionneurs").
- Débrancher le connecteur (1) **(Fig.1)**.
- Déposer la vis (2) du volant.
- Déposer le volant.

Pour la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose.

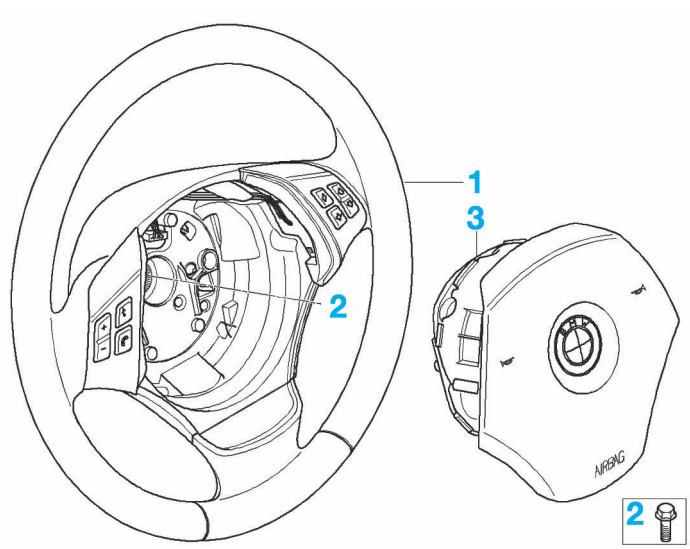
Aligner à l'aide du repère (3) le volant par rapport à la colonne de direction et l'emmancher.

Colonne de direction

DÉPOSE-REPOSE

- Relever et avancer au maximum la colonne de direction.
- Déposer les vis (1) puis la garniture de pédalier (2) **(Fig.2)**.

VOLANT DE DIRECTION



1. Volant de direction
2. Module d'airbag conducteur
3. Vis six pans (M14) : serrer à 6,3 daN.m.

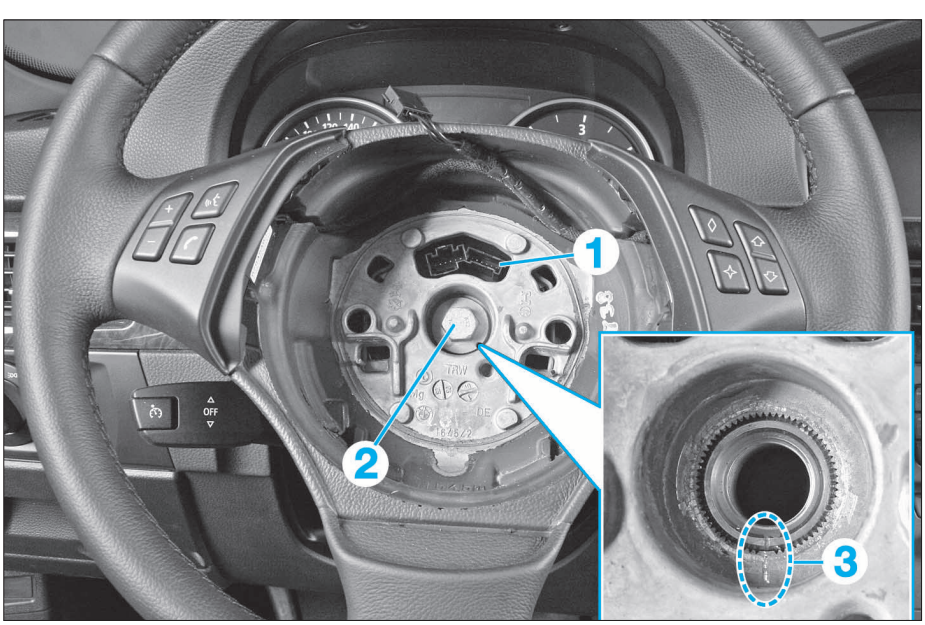


FIG. 1

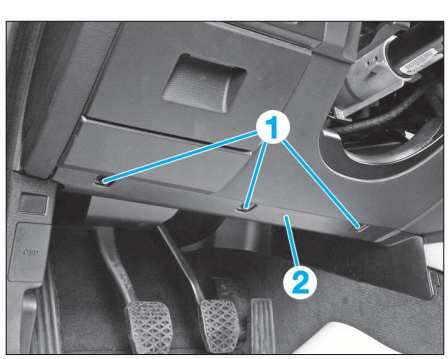


FIG. 2

• Déposer le conduit de chauffage de l'espace pour les jambes, coté conducteur.
• Fixer l'arbre supérieur de direction (partie insérable dans la colonne de direction).
• Déposer les vis de serrage (1) et (2) de l'arbre inférieur de colonne de direction **(Fig.3)**.
• Placer le volant de direction en position ligne droite et bloquer le verrou de colonne.
• Désaccoupler l'arbre inférieur de direction (3) du boîtier de direction puis le déposer de la colonne de direction.
• Abaisser et reculer au maximum la colonne de direction.
• Déposer le volant de direction (voir méthode correspondante).
• Déclipper latéralement (flèches) l'habillage supérieur de colonne de direction (1) (avec un racloir par exemple) **(Fig.4)**.

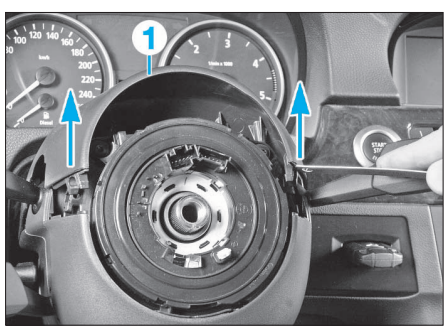


FIG. 4

• Relever et reculer au maximum la colonne de direction.
• Presser les ergots de verrouillage vers l'extérieur (flèche) et déclipper l'habillage inférieur de colonne de direction (2) vers le bas **(Fig.5)**.

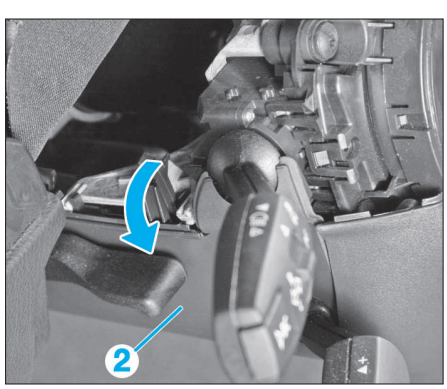


FIG. 5

• Déposer les vis (1), débrancher les connecteurs (2) puis déposer l'ensemble commodos / contacteur tournant **(Fig.6)**.

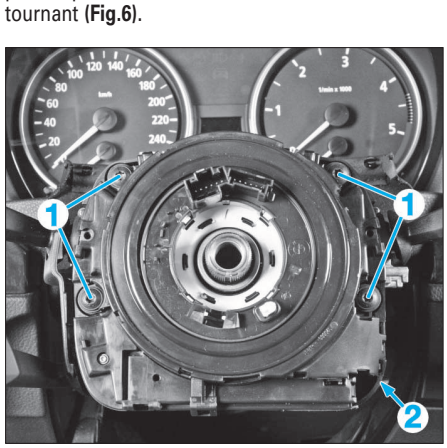


FIG. 6

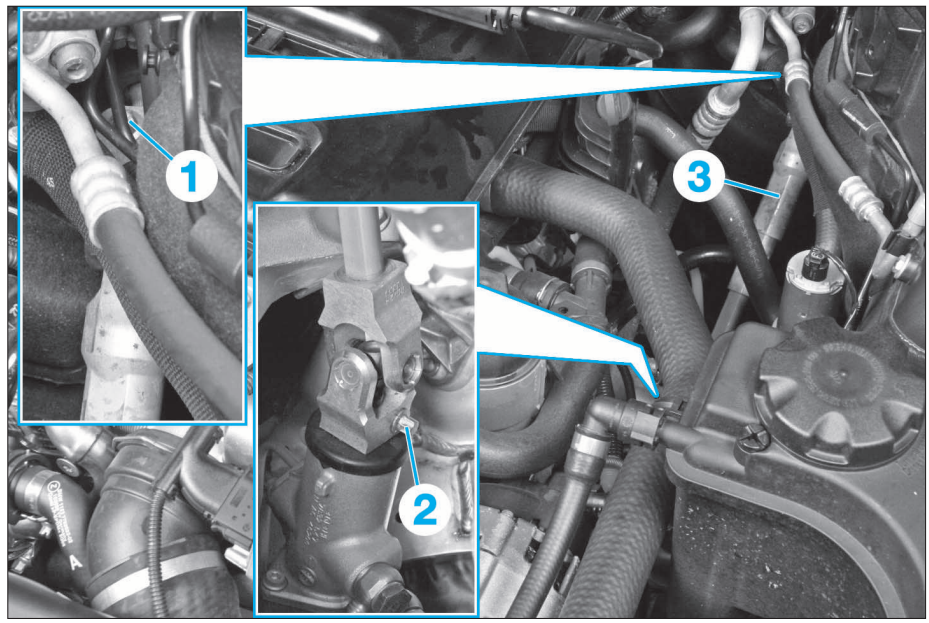
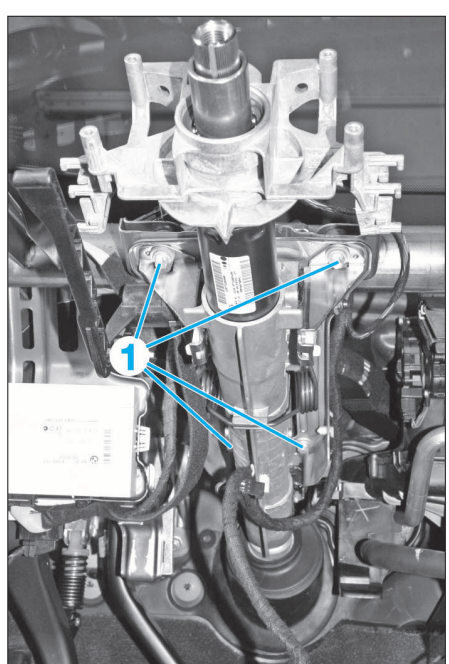


FIG. 3

• Dégager les faisceaux fixés sur la colonne de direction.
• Débrancher le connecteur du verrouillage électrique de direction.
• Déposer les vis (1) **(Fig.7)**.

Pendant l'opération, caler la colonne de direction pour l'empêcher de tomber.



Pour plus de clarté, photo prise planche de bord déposée.

FIG. 7

• Déposer la colonne de direction.

Pour la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose en tenant compte des points suivants :
- lors de l'insertion de la colonne de direction dans le soufflet, veiller à ce que le soufflet ne sorte pas du tablier. Contrôler la position de montage du soufflet, la corriger si nécessaire
- reposer l'arbre inférieur de direction (3) **(Fig.3)**. Il ne peut être inséré que dans une position sur la colonne de direction.
- retarauder les filetages et remplacer les vis de serrage (1) et (2)

Les vis de serrage doivent être logées respectivement dans la rainure du boîtier de direction et dans celle de la colonne.

- tourner le volant de direction dans les deux directions jusqu'en butée. Le témoin d'airbag ne doit pas s'allumer.
- réaliser le calibrage du capteur d'angle de braquage
- contrôler la tenue de trajectoire en ligne droite du véhicule.

REMPLACEMENT DU CONTACTEUR TOURNANT

• Déposer l'ensemble commodos / contacteur tournant.
• Déverrouiller les crans (1) **(Fig.8)**.

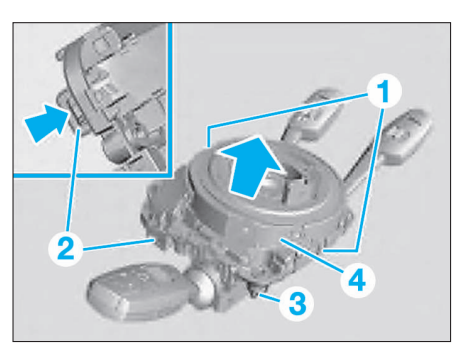


FIG. 8

• Comprimer le dispositif d'arrêt (2) et retirer dans le sens de la flèche le contacteur tournant (4) du support des commodos (3).

*Ne pas faire tourner la bague (1) **(Fig.9)**. La bloquer pour qu'elle ne tourne pas (p. ex. avec un ruban adhésif)*

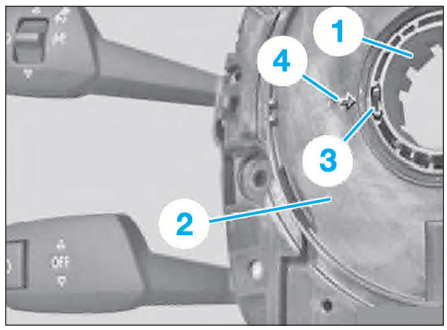


FIG. 9

• Pour la repose, l'encoche (3) de la bague (1) doit coïncider avec la flèche (4) sur le support des commodos (2).
• Mettre en place le contacteur tournant (1) de façon à ce que le guide (2) glisse exactement dans l'encoche correspondante du support des commodos (3) **(Fig10)**.

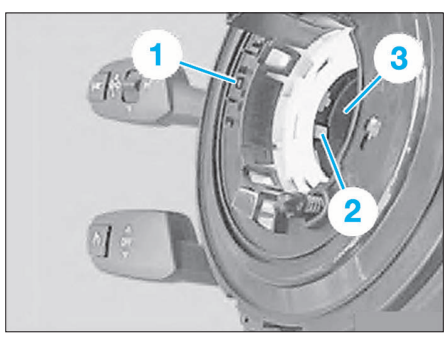


FIG. 10

CALIBRAGE DU CAPTEUR D'ANGLE DE BRAQUAGE

• Pour le calibrage, utiliser le système de diagnostic BMW.
• En l'absence du système de diagnostic BMW, suivre la procédure suivante pour réactiver la direction active AFS :
- connecter la batterie
- mettre le moteur en marche, le message Check Control suivant apparaît : Direction active inactive
- braquer une fois le volant en butée gauche et droite
- arrêter le moteur et couper le contact
- mettre le moteur en marche, la direction active est à nouveau parfaitement opérationnelle

La mémoire des défauts du boîtier électronique de la direction active doit être effacée car il existe encore au moins un enregistrement. L'enregistrement de ce défaut se produit après le premier démarrage du moteur suite à l'envoi d'un message erroné sur l'angle de braquage.

Rotule de direction

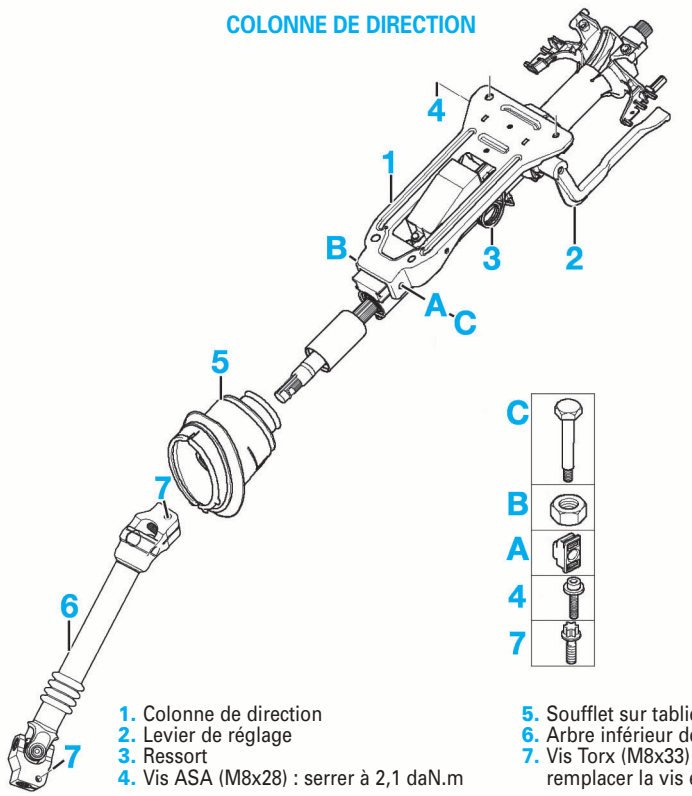
DÉPOSE-REPOSE

• Déposer la roue avant du coté concerné.
• Desserrer l'écrou (1), tout en maintenant la rotule au niveau de l'empreinte Torx **(Fig.11)**.

Ne pas désolidariser la rotule de direction en utilisant un outil à frapper. Le soufflet de la rotule de direction ne doit pas être endommagé.

• Désaccoupler la rotule de direction (2) du pivot.
• Compter le nombre de filets (3) apparent pour simplifier le réglage ultérieur du parallélisme.
• Desserrer la vis (4).

COLONNE DE DIRECTION



1. Colonne de direction
2. Levier de réglage
3. Ressort
4. Vis ASA (M8x28) : serrer à 2,1 daN.m
5. Soufflet sur tablier
6. Arbre inférieur de colonne de direction
7. Vis Torx (M8x33) : retarauder le filetage, remplacer la vis et serrer à 2,1 daN.m.

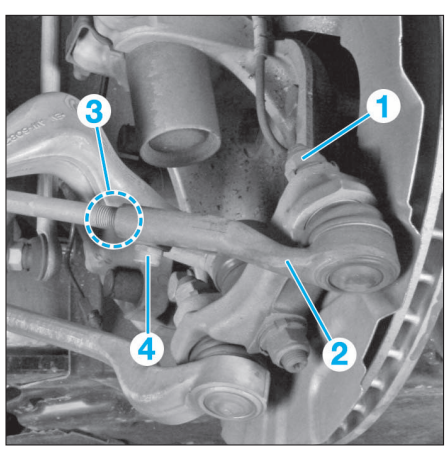


FIG. 11

• Dévisser la rotule de direction, au besoin faire contre-appui sur la biellette de direction avec une clé à fourche.

Pour la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose en tenant compte des points suivants :
- visser la rotule de direction sur la biellette jusqu'à laisser apparent le même nombre de filets (3) qu'à la dépose
- la liaison entre la rotule de direction et le pivot doit être propre et exempte d'huile et de graisse
- contrôler la géométrie des trains (voir chapitre "Suspensions – Trains – Géométrie")
- réaliser le calibrage du capteur d'angle de braquage / de la direction active.

Biellette de direction

DÉPOSE-REPOSE

• Déposer la rotule de direction (voir méthode ci-dessus).
• Après avoir déposé son collier, retrousser le soufflet du boîtier de direction.

Du coté concerné, rentrer le plus possible la crémaillère pour éviter une détérioration de la crémaillère et du palier.

• A l'aide d'un outil de modèle courant (38 mm), dévisser l'articulation (1) sur la crémaillère du boîtier de direction **(Fig.12)**.

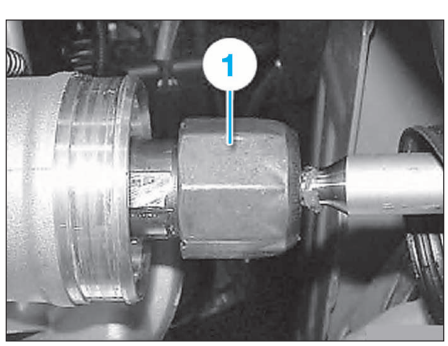


FIG. 12

• Déposer la biellette avec son soufflet.

Pour la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose en tenant compte des points suivants :
- nettoyer la crémaillère, contrôler son état de surface (p. ex. présence de corrosion) puis la graisser
- en cas de remplacement de la biellette, remplacer aussi le soufflet.

Boîtier de direction

DÉPOSE-REPOSE

Une propreté absolue est indispensable. Aucune impureté ne doit pénétrer dans le système hydraulique. Obturer les raccords hydrauliques par des bouchons.

• Vidanger l'huile du réservoir de direction assistée.
• Déposer le carénage inférieur de protection du moteur.
• Désaccoupler les deux rotules de direction au niveau des pivots. Pour cela, déposer de chaque coté l'écrou (1) **(Fig.11)**.
• Désaccoupler l'arbre inférieur de direction au niveau du boîtier de direction. Pour cela, déposer la vis (2) **(Fig.3)**.
• Démonter au besoin la tôle calorifuge du boîtier de direction.
• Desserrer les vis creuses (1) et (4) **(Fig.13)**.

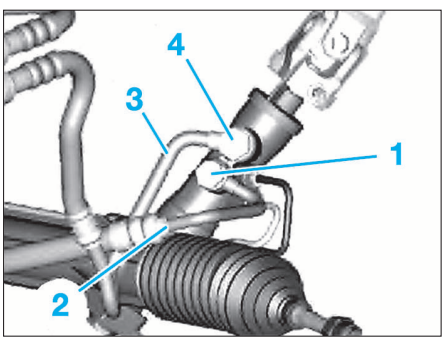
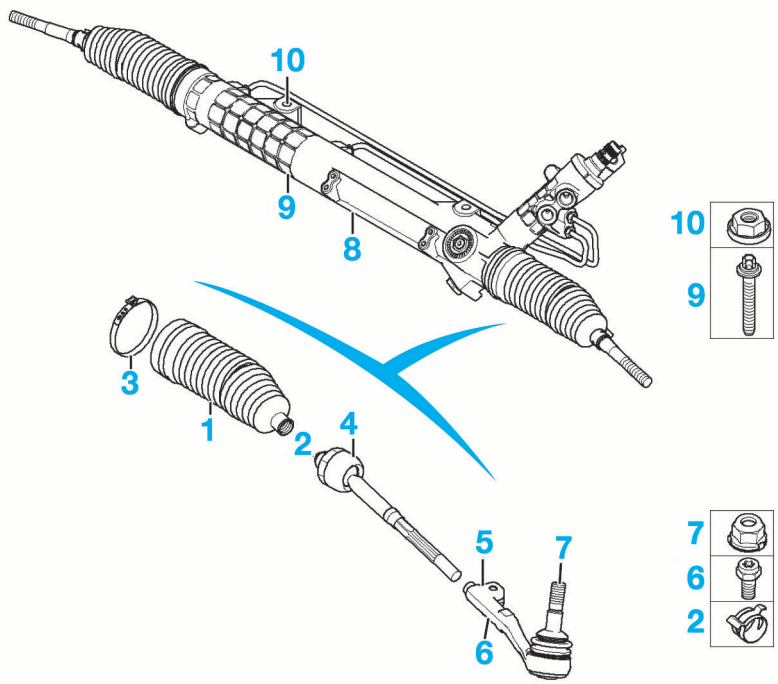


FIG. 13

• Retirer la conduite de pression (2) et la conduite de retour (3) au niveau du boîtier de direction.
• Démonter au besoin les conduites hydrauliques avec leur support au niveau du boîtier de direction.
• Déposer les écrous et retirer les vis (1) par le bas **(Fig.14)**.
• Sortir le boîtier de direction (2) par l'avant.

Pour la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose en tenant compte des points suivants :
- remplacer tous les joints déposés
- veiller à ce que la pose des conduites hydrauliques soit sans contrainte et qu'il y ait assez d'espace par rapport aux pièces voisines
- remplir le circuit hydraulique et purger l'air (voir méthode correspondante)
- vérifier si les raccords de conduite présentent des fuites
- contrôler la géométrie des trains (voir chapitre "Suspensions – Trains – Géométrie")
- réaliser le calibrage du capteur d'angle de braquage / de la direction active.

BOÎTIER DE DIRECTION



1. Soufflet
2. Collier (Ø 19,4 à 22,5 mm)
3. Collier
4. Biellette de direction : serrer à 11 daN.m
5. Rotule de direction
6. Vis (M10x22) : remplacer et serrer à 4 daN.m
7. Écrou à embase avec rondelle (M14) : remplacer et serrer à 16,5 daN.m
8. Crémaillère assistée
9. Vis ASA (M10x70) : remplacer
10. Écrou à embase (M10) : remplacer et serrer à 5,6 daN.m + 90°.

Circuit d'assistance

Pompe

DÉPOSE-REPOSE

• Vidanger l'huile du réservoir de direction assistée.
• Desserrer les vis (2) **(Fig.15)**.
• Déposer la courroie (1) de pompe de direction assistée (voir chapitre "Moteurs Diesel").
• Dévisser les vis (2) et retirer la poulie (3).
• Défaire le collier de flexible (1) et détacher la conduite d'admission (2) de la pompe **(Fig.16)**.

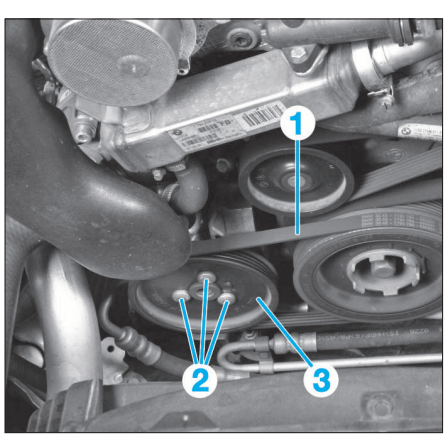


FIG. 15

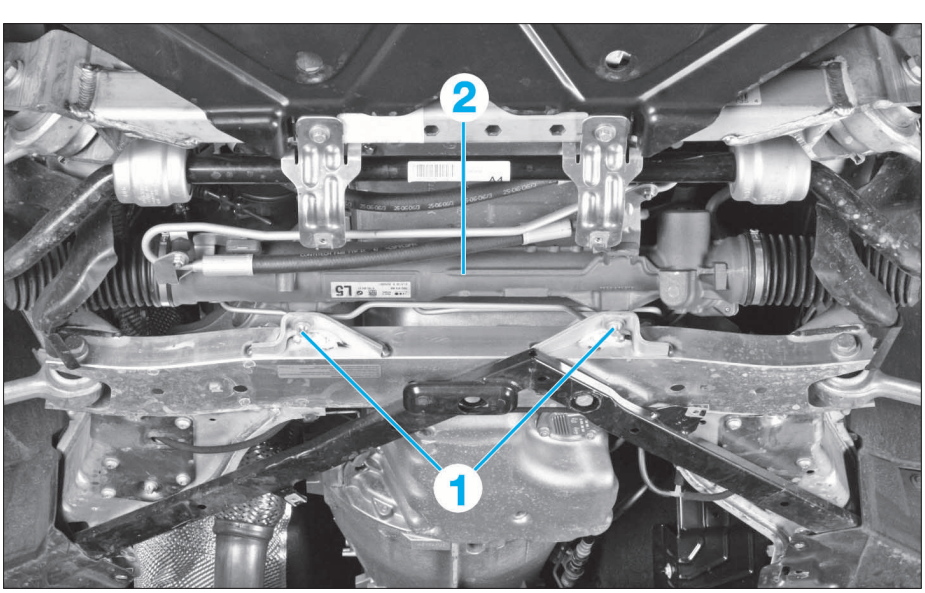


FIG. 14

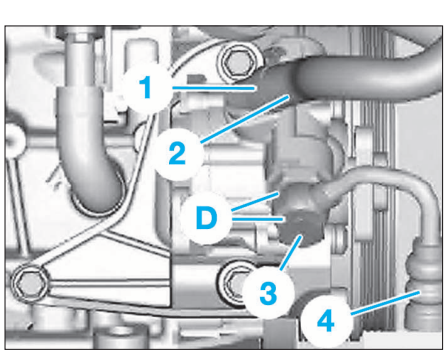


FIG. 16

• Défaire la vis creuse (3) et retirer la conduite de pression (4).
• Déposer les vis (1) **(Fig.17)**.

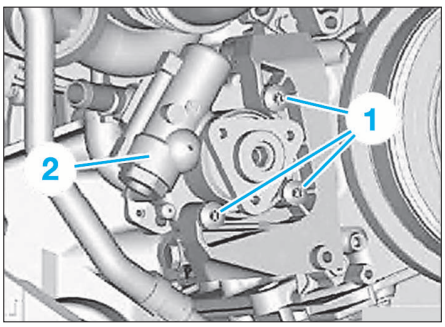


FIG. 17

• Extraire la pompe (2).

Pour la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose en tenant compte des points suivants :
- veiller à ce que la pose des conduites hydrauliques soit sans contrainte et qu'il y ait assez d'espace par rapport aux pièces voisines
- remplacer les bagues d'étanchéité (D) **(Fig.16)**
- l'inscription sur la poulie (3) doit être orientée vers l'avant **(Fig.15)**
- remplir le circuit hydraulique et purger l'air
- vérifier si les raccords de conduite présentent des fuites.

Circuit hydraulique

Une propreté absolue est indispensable. Aucune impureté ne doit pénétrer dans le système hydraulique.
Ne pas utiliser d'entonnoir ou d'objet similaire pour le remplissage.
Ne contrôler et ne corriger le niveau de remplissage que quand le moteur est à l'arrêt. L'huile doit se trouver à une température de l'ordre de 20 °C. Pour le contrôle du niveau de remplissage, veiller à ce que le couvercle soit vissé à fond.

*Pour éviter les erreurs de remplissage d'huile, les réservoirs d'huile ou leur couvercle portent un repère : ATF = Huile pour boîtes automatiques ou CHF = Pentosin CHF11S **(Fig.18)**.*

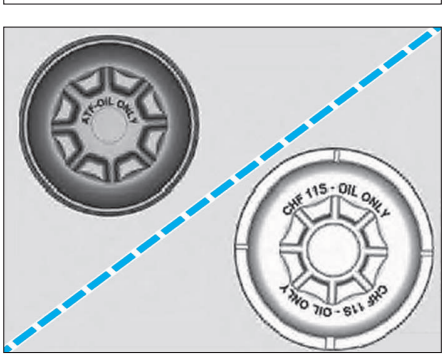


FIG. 18

PURGE

• Nettoyer soigneusement le réservoir d'huile de direction assistée et son environnement immédiat.
• Contrôler le niveau de remplissage et faire l'appoint si nécessaire **(Fig.19)**.



FIG. 19

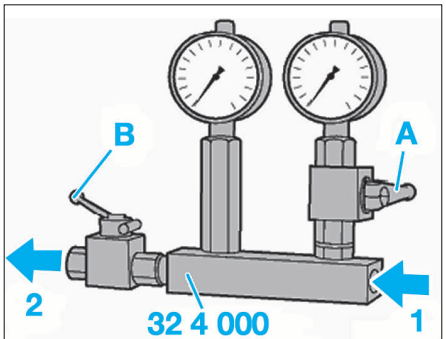
Quand le moteur est chaud, il est normal que le niveau de remplissage se situe au-dessus du repère "MAX", du fait que le repère sur la jauge se réfère à une température d'huile de 20 °C.
Quand le moteur est chaud (température d'huile = 50 à 60 °C), régler le niveau de remplissage à 10 mm au-dessus du repère "MAX".
N'aspirer en aucun cas, quand le moteur est chaud, le trop-plein d'huile jusqu'au repère "MAX".

• Démarrer le moteur.
• Braquer 2 fois le volant jusqu'en butée vers la gauche et vers la droite puis faire l'appoint d'huile si nécessaire (p. ex. après des travaux ayant obligé à vider complètement le système hydraulique).
• Mettre le volant en position ligne droite et arrêter le moteur.
• Contrôler le niveau de remplissage quand le moteur est à l'arrêt et faire l'appoint si nécessaire.
• Contrôler l'étanchéité du système hydraulique.

CONTRÔLE DE LA PRESSION D'ASSISTANCE DE DIRECTION

Avant le contrôle, vérifier l'étanchéité de tous les raccords de flexibles, de la pompe et du boîtier de direction.

• Vidanger l'huile du réservoir de direction assistée.
• Déposer le carénage inférieur de protection du moteur.
• Défaire la vis creuse (3) et retirer la conduite de pression (4) **(Fig.16)**.
• Raccorder l'outil 32 4 000 (dispositif pour le contrôle de la pression de la pompe de direction assistée) avec des bagues d'étanchéité neuves à la pompe et à la conduite de pression **(Fig.20)**.

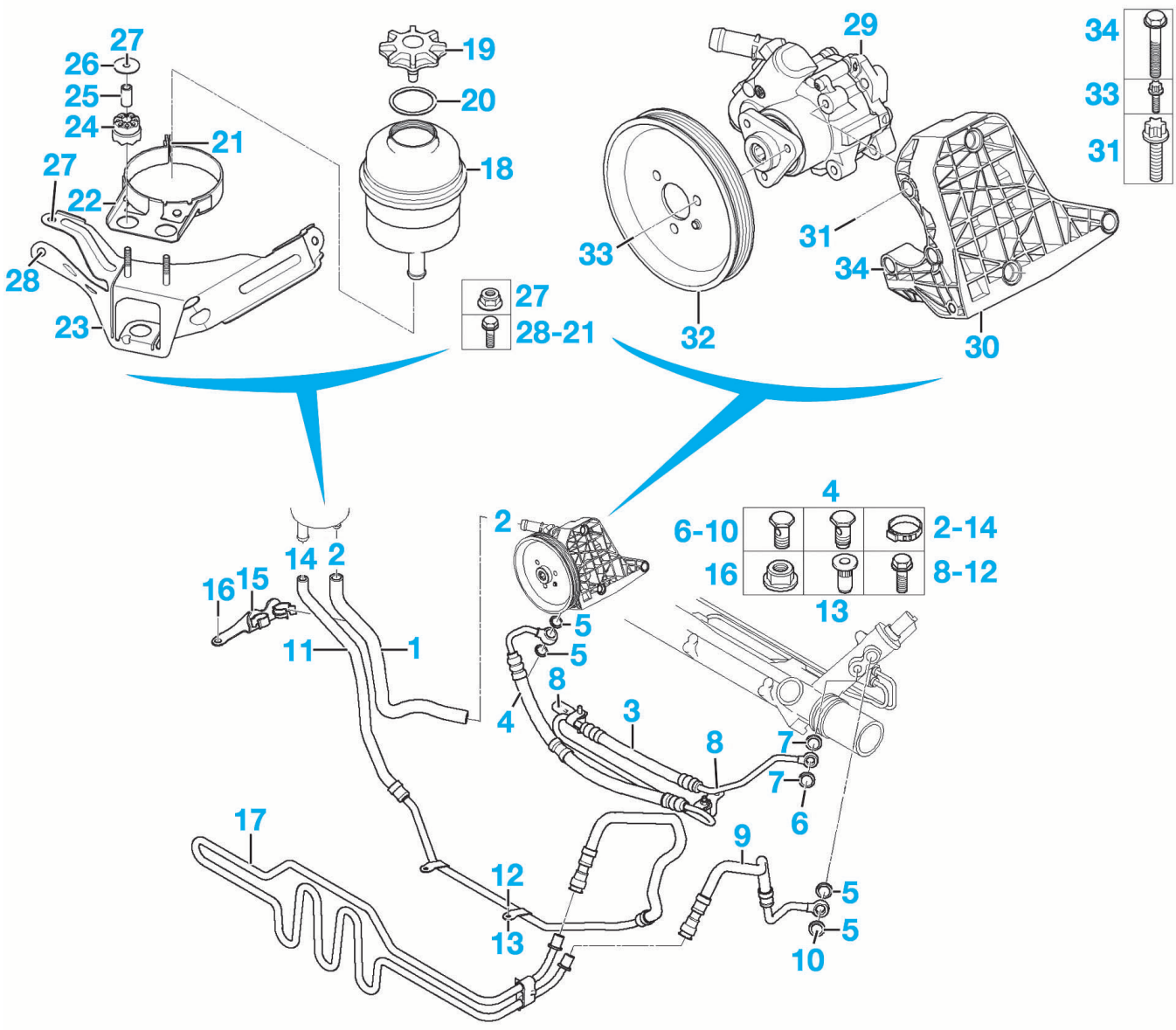


1. Raccord de la pompe
2. Raccord du boîtier de direction hydraulique.

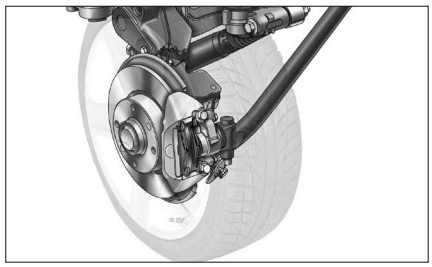
FIG. 20

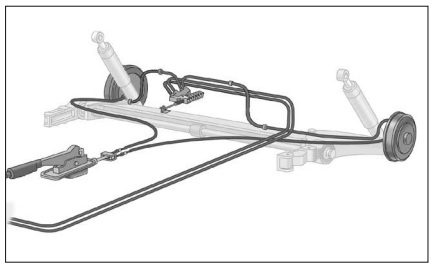
• Fermer la vanne (A).
• Ouvrir la vanne (B).
• Remplir le circuit hydraulique et purger l'air (voir méthode correspondante).
• Démarrer le moteur.
• Chauffer l'huile à environ 50 °C par des mouvements de braquage à haut régime moteur.
• Fermer la vanne (B) maximum 10 s. et relever la pression.
• Comparer la pression mesurée avec la valeur nominale indiquée (de 112 à 120 bars).
• Si la pression nominale est dépassée de plus de 10 % (>132 bars), remplacer la pompe.
• Si la pression est inférieure de plus de 10 % (<101 bars) à la pression nominale, contrôler la tension de la courroie. Si la tension de la courroie est correcte, remplacer la pompe.

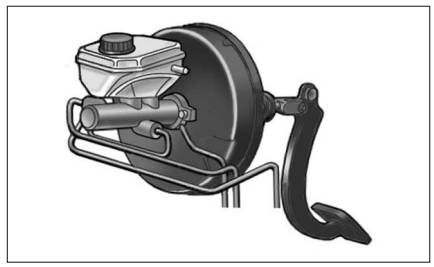
CIRCUIT HYDRAULIQUE



1. Tuyau d'aspiration
2. Colliers
3. Tuyau haute pression
4. Vis creuse (M16x28) : serrer à 3,5 daN.m
5. Rondelles d'étanchéité (16x22 mm)
6. Vis creuse avec clapet antiretour (M14x27,4) : serrer à 3 daN.m
7. Rondelles d'étanchéité (14x20 mm)
8. Vis six pans (M6x12) : serrer à 0,8 daN.m
9. Tuyau de retour sur serpentin de refroidissement
10. Vis creuse (M16x28) : serrer à 3,5 daN.m
11. Tuyau de retour sur réservoir
12. Vis six pans avec rondelle (M6x18) : serrer à 0,8 daN.m
13. Écrous faux-rivet à tête plate (M6)
14. Collier
15. Support
16. Écrous (M6) : serrer à 0,8 daN.m
17. Serpentin de refroidissement
18. Réservoir de liquide de direction assistée
19. Bouchon
20. Joint d'étanchéité
21. Vis six pans avec rondelle (M6x16) : serrer à 0,4 daN.m
22 et 23. Supports du réservoir
24. Silentblocs
25. Douilles
26. Rondelles (Ø intérieur : 6,4 mm)
27. Écrous à six pans (M6) : serrer à 0,5 daN.m
28. Vis six pans avec rondelle (M6x14) : serrer à 0,8 daN.m
29. Pompe de direction assistée
30. Support
31. Vis Torx (M8x39) : serrer à 1,9 daN.m
32. Poulie
33. Vis Torx (M8x11,5) : remplacer ou enduire de frein filet et serrer à 1,9 daN.m
34. Vis six pans avec rondelle (M8x55) : serrer à 1,9 daN.m.







Freins

CARACTÉRISTIQUES

Généralités

Système de freinage à commande hydraulique à double circuit en "X" avec maître-cylindre tandem, assisté par servofrein à dépression.
Disques ventilés à l'avant et à l'arrière (sauf sur 318d).
Frein de stationnement à commande mécanique par câbles agissant sur les roues arrière.
Montage en série d'un système antiblocage de roue avec répartiteur électronique de freinage et contrôle dynamique de la stabilité.
Témoin d'usure des plaquettes de freins.

Freins avant

Étrier de frein mono-piston Ate (Continental Teves).
Diamètre des disques :
- 318d : 292 mm
- 320d : 300 mm
- 330d : 330 mm.

Épaisseur mini des disques :
- 318d : 20,4 mm
- 320 et 330d : 22,4 mm.

Différence d'épaisseur maxi sur une même circonférence : 0,01 mm.
Voile maximum : 0,05 mm.
Alerte d'usure à partir d'une épaisseur de la garniture des plaquettes de frein de 3 mm (du côté gauche uniquement).

Freins arrière

Étrier de frein mono-piston Ate (Continental Teves).
Diamètre des disques :
- 318d : 296 mm
- 320d : 300 mm
- 330d : 336 mm.

Épaisseur mini des disques :
- 318d : 8,9 mm
- 320d : 18,4 mm
- 330d : 20,4 mm.

Différence d'épaisseur maxi sur une même circonférence : 0,01 mm.
Voile maximum : 0,05 mm.
Alerte d'usure à partir d'une épaisseur de la garniture des plaquettes de frein de 3 mm (du côté droit uniquement).
Diamètre des tambours de frein à main :
- 318 et 320d : 160 mm
- 330d : 180 mm.

Épaisseur mini de la garniture des segments de frein à main : 1,5 mm.

Commande

SERVOFREIN
Servofrein à dépression.

MAÎTRE-CYLINDRE
Maître-cylindre tandem à clapet.

FREIN DE STATIONNEMENT
Frein de stationnement à commande mécanique par câbles agissant sur les roues arrière.
Réglage du frein à main : début de friction au 2e cran.

Système antiblocage / Contrôle de stabilité

Système MK60 de Continental Teves.
La Série 3 à moteur 4 cylindres reçoit le contrôle dynamique de stabilité (DSC) Mk60E.
La Série 3 à moteur 6 cylindres reçoit le contrôle dynamique de stabilité (DSC) Mk60E5. Cette version est une évolution du DSC Mk60E.

DESCRIPTION SUCCINCTE DES COMPOSANTS

Electrovalves d'admission et électrovalves de coupure
Auparavant, ces électrovannes étaient commandées de façon binaire : elles étaient soit ouvertes, soit fermées. Les électrovannes d'entrée des freins de roue et de séparation sont à présent commandées de manière à ce que leur débit puisse être réglé. En raison de leur principe de fonctionnement ces électrovannes sont alors appelées électrovannes "façon analogue". Les électrovannes "façon analogue" permettent au DSC de réaliser des fonctions supplémentaires.

4 capteurs de vitesse de rotation de roue actifs
Ces capteurs mesurent la vitesse de rotation de chacune des roues. Ces capteurs sont également en mesure de détecter le sens de rotation des roues.

Capteur DSC
Le capteur DSC mesure la rotation du véhicule autour de son axe vertical (vitesse de lacet) et l'accélération transversale du véhicule. Sur les véhicules équipés de la direction active, le capteur DSC fournit des signaux redondants (c'est-à-dire 2 signaux pour la vitesse de lacet et 2 signaux pour l'accélération transversale).

Groupe DSC
L'unité DSC comprend le groupe hydraulique et le boîtier électronique DSC. Les 5 capteurs de pression de freinage sont intégrés au bloc d'électrovannes de l'unité DSC. Un capteur d'accélération longitudinale est en outre monté sur la platine du boîtier électronique DSC.

Capteur de l'angle de braquage
Le capteur d'angle de braquage détecte l'angle de rotation du volant par voie optique.

Touche DTC
La touche DTC se trouve sur la console centrale, entre les buses de ventilation centrales.
La touche DTC possède 3 états : DSC opérationnel (réglage standard) / DTC opérationnel / DSC et DTC entièrement désactivés.

Autres signaux d'entrée en provenance des composants suivants :
- Contacteur de niveau de liquide de frein. Un manque de liquide de frein est détecté par un contact dans le réservoir de compensation et signalé au boîtier électronique DSC. Si le niveau de liquide est trop bas, le DSC se désactive. Sinon, le risque existe que de l'air pénètre par aspiration dans le circuit de freinage.
- Contacteur des feux stop. Les actions de freinage sont détectées en même temps que les signaux des capteurs de pression de freinage.
- Avertisseur de frein de stationnement. Le DSC est en mesure de détecter les dérapages effectués volontairement par le conducteur. Il n'y a alors pas de régulation. Raison : un demi-tour au frein à main doit rester possible.

FONCTIONS DU SYSTÈME DSC

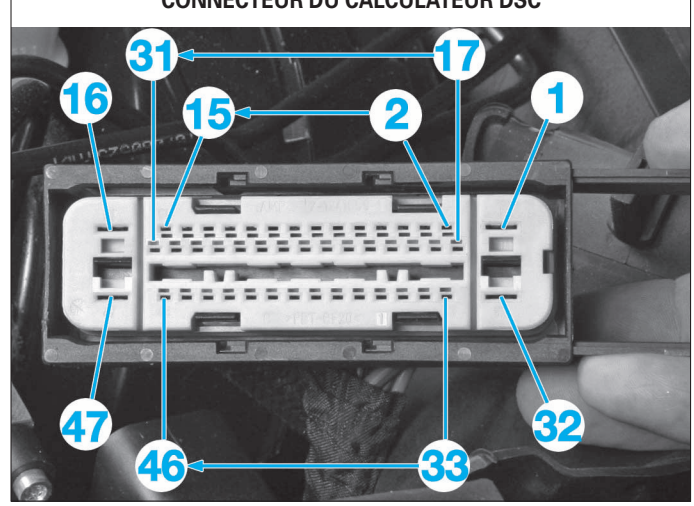
Le DSC intervient sur la dynamique longitudinale ou transversale au niveau du freinage ou du moteur. Il assure aussi un grand nombre de fonctions (Mk60E) :
- ABS : Système antiblocage. Il empêche les roues de se bloquer au freinage. Le glissement est régulé de façon que les forces de freinage et les forces de guidage latéral transmises soient aussi élevées que possible.
- EBV : Répartiteur électronique de freinage entre l'avant et l'arrière. Pour réduire les distances de freinage, les véhicules sont équipés de freins relativement grands à l'arrière. Pour empêcher un surfreinage des roues arrière dans certaines situations, l'EBV surveille en permanence le glissement. L'EBV régule le glissement sur l'essieu arrière en fonction de l'essieu avant.
- CBC : Contrôle du freinage en virage. Un léger freinage en virage suffit déjà pour modifier la répartition gauche/droite de la charge sur essieu pour compromettre la stabilité du véhicule. Le CBC génère si nécessaire un contre-couple stabilisateur, lorsque le freinage est peu appuyé au point de se situer hors de la plage d'intervention de l'ABS.
- ASC : Contrôle automatique de stabilité. L'ASC empêche le patinage des roues à l'accélération. Si une roue de l'essieu moteur se trouve sur un sol adhérent et l'autre sur un sol glissant, la roue qui a tendance à patiner est freinée. L'ASC intervient également sur la gestion du moteur (diminution du débit d'injection, de la position du papillon).
- DTC : Contrôle dynamique de motricité. Le DTC est une version du DSC qui privilégie la motricité dans certaines conditions de la route. Le DTC offre une meilleure motricité avec une stabilité dynamique légèrement réduite et n'est par conséquent recommandée que pour des situations exceptionnelles (pour se dégager ou démarrer en neige profonde ou sur un sol non stabilisé par exemple).
- Le DTC peut être activé par la coupure du DSC (touche DTC). En intervenant sur les freins, le DTC imite un blocage de différentiel conventionnel. De ce fait, le couple moteur augmente sur les roues qui se trouvent sur un revêtement dont le coefficient de frottement est supérieur. Les interventions visant à stabiliser le véhicule (diminution de la puissance du moteur par exemple) sont un peu plus tardives qu'avec le DSC. Dans certaines situations, le conducteur doit corriger plus fortement pour stabiliser son véhicule.
- MSR : Régulation du couple d'entraînement du moteur. Les roues motrices peuvent se bloquer lors d'une descente de rapport sur chaussée glissante ou d'une variation brusque de la charge. La régulation du couple d'entraînement du moteur empêchent les roues motrices de se bloquer. Pour cela, il diminue pendant un court moment le couple d'inertie du moteur par un léger coup d'accélérateur.
- DBC : Contrôle dynamique du freinage. Le DBC assiste le conducteur lors des freinages d'urgence. Il augmente pour cela automatiquement la force de freinage si la pression sur la pédale de frein n'est pas suffisante. Cela permet une distances de freinage très courtes en freinage d'urgence par intervention de l'ABS sur les 4 roues.
- RPA : Avertisseur de crevaison. Il détecte les vitesses de rotation des roues par le biais des capteurs de vitesse des roues du DSC (contrôle dynamique de stabilité). Le RPA compare la vitesse de rotation de chacune des roues avec la vitesse de rotation moyenne. Le résultat obtenu permet de mettre en évidence la perte de pression éventuelle dans un pneu par la diminution de sa circonférence et donc sa rotation plus rapide.
- CBS : Condition Based Service signifie "Maintenance conditionnelle". Le CBS intègre diverses opérations d'entretien, telles que la vidange de l'huile moteur et le remplacement des plaquettes de frein. Dans le boîtier DSC la distance restant à parcourir pour les garnitures de frein avant et arrière est calculée séparément. Pour le calcul, l'état des capteurs d'usure des garnitures de freins est également utilisé (point d'appui à 6 mm et 4 mm).

Nouvelles fonctions assurées par le DSC Mk60E5 :
- Disponibilité du freinage par mise en appui anticipée des garnitures de frein en cas d'urgence. Si la pédale d'accélérateur est relâchée rapidement (angle de la pédale d'accélérateur), les garnitures de frein sont immédiatement mises en appui. Le DSC génère une légère pression de freinage par l'intermédiaire des électrovannes sans qu'un ralentissement du véhicule puisse être mesuré. Le jeu entre les garnitures et les disques de frein est ainsi rattrapé. Si le freinage n'a pas lieu en l'espace d'un certain temps, la pression de freinage générée prématurément est annulée. La compression prématurée des plaquettes de frein est active à partir d'une vitesse du véhicule supérieure à 70 km/h.
- Séchage des disques de frein sur chaussée humide. En fonction du signal du capteur de pluie ou de la position du commutateur d'essuie-glace, le DSC génère une légère pression de freinage. Aucun ralentissement du véhicule ne peut être mesuré. Les garnitures de frein sont mises périodiquement en appui. Les disques de frein sont ainsi essuyés régulièrement.
- Compensation du fading. Fading veut dire que l'efficacité du freinage diminue suite à une augmentation de la température des disques de frein. En réaction à la détection du fading, le DSC augmente la pression de freinage au-delà de la consigne du conducteur. Le DSC détecte le fading en comparant la décélération momentanée du véhicule à une valeur de consigne en rapport avec la pression de freinage momentanée. Il augmente la pression de freinage jusqu'à ce que la décélération soit égale à la valeur de consigne ou que toutes les roues atteignent la plage de régulation ABS. Le processus se termine lorsque la pédale de frein n'est plus enfoncée ou si la vitesse descend en dessous d'un seuil défini.
- Arrêt en douceur au freinage jusqu'à l'arrêt du véhicule. Il empêche tout à-coups lorsque le véhicule s'arrête. Juste avant l'arrêt complet du véhicule, la pression de freinage au niveau de l'essieu arrière retombe pour que l'arrêt s'effectue le plus en douceur possible. L'arrêt en douceur n'est actif que si la décélération est faible, de façon à assurer la distance d'arrêt la plus courte possible lors d'un freinage avec une grande décélération.
- Aide au démarrage du véhicule. Il empêche le véhicule de se mettre à rouler entre le moment où le conducteur relâche la pédale de frein et appuie sur la pédale d'accélérateur pour démarrer (par exemple en côte). Le véhicule est alors immobilisé par un maintien de la pression de freinage nécessaire. La pente de la chaussée est détectée par le capteur d'accélération longitudinale et transmise au boîtier électronique DSC. Le couple de freinage ou le couple moteur nécessaires sont calculé en fonction de la pente. Une fois le souhait de démarrage détecté, la pression de freinage retombe dès que le couple moteur suffit pour que le véhicule se déplace dans la direction souhaitée. L'aide au démarrage est désactivée si le frein de stationnement est actionné. Si aucun souhait de démarrage n'est détecté dans les 2 secondes qui suivent le moment où la pédale de frein est relâchée, l'aide au démarrage est également désactivée.
- Compensation du couple de lacet par la direction active. Lors d'un freinage sur une chaussée présentant des coefficients de frottement divers, le conducteur doit, dans le cas de systèmes conventionnels, redresser le véhicule. Ceci permet de maintenir la trajectoire du véhicule et d'obtenir une distance de freinage acceptable. Dans ce genre de situation, la direction active entreprend elle-même les corrections nécessaires. Le véhicule est alors stabilisé. Le boîtier électronique DSC détermine le couple de lacet à partir des signaux des capteurs de pression de freinage au niveau des roues avant. Pour la stabilisation, le boîtier électronique DSC envoie l'angle de correction nécessaire pour la compensation du couple de lacet au boîtier électronique de la direction active (boîtier électronique AL).

AFFECTATION DU CONNECTEUR DU CALCULATEUR DSC

Le boîtier électronique DSC est raccordé au réseau de bord par l'intermédiaire d'un connecteur à 47 voies.

CONNECTEUR DU CALCULATEUR DSC



Brochage du connecteur X18303 à 47 voies		
Voies	**Nature du signal**	**Affectations**
1	Alimentation	Borne 30 pour la pompe de retour
2	—	—
3	Entrée	Signal provenant du contacteur de niveau de liquide de frein
4	Entrée	Signal du contacteur de feux stop
5	Sortie	Alimentation en tension du capteur d'usure de la garniture de frein avant gauche
6	—	—
7	—	—
8	Sortie	Signal de vitesse de la roue (vitesse circonférentielle de la roue) arrière droite vers le DDE (Electronique numérique diesel)
9	Entrée	Signal du capteur d'usure de la garniture de frein avant gauche
10	—	—
11	Entrée / sortie	F-CAN High (CAN châssis)
12	—	—
13	—	—
14	Sortie	Signal de vitesse de la roue (vitesse circonférentielle de la roue) arrière gauche vers le M-ASK (multicontrôleur système audio) ou (système de navigation dans le Car Communication Computer) CCC
15	Entrée / sortie	PT-CAN Low (Powertrain-CAN)
16	Masse	Borne 31 pour les électrovannes du groupe hydraulique DSC (contrôle dynamique de stabilité)
17	Alimentation	Borne 30g commutée
18	—	—
19	—	—
20	—	—
21	Entrée	Signal du capteur d'usure de plaquette de frein arrière droit
22	—	—
23	—	—
24	—	—
25	Sortie	Signal de vitesse de rotation vers le Car Access System (CAS)
26	Entrée / sortie	Bus F-CAN Low
27	Sortie	Sortie de masse vers le capteur DSC
28	—	—
29	Entrée	Ligne de réveil (borne 15 Wake-up)
30	Entrée / sortie	PT-CAN High
31	—	—
32	Alimentation	Borne 30 pour les électrovannes
33	Entrée	Signal du capteur de roue avant droit
34	Sortie	Alimentation électrique pour le capteur de roue avant droit
35	—	—
36	Sortie	Alimentation électrique pour le capteur de roue arrière gauche
37	Entrée	Signal du capteur de roue arrière gauche
38	Entrée	Signal du contacteur du frein de stationnement
39	Sortie	Alimentation en tension du capteur DSC
40	Sortie	Alimentation en tension du capteur d'usure de la garniture de frein arrière droit
41	—	—
42	Entrée	Signal du capteur de roue arrière droit
43	Sortie	Alimentation électrique pour le capteur de roue arrière droit
44	—	—
45	Sortie	Alimentation électrique pour le capteur de roue avant gauche
46	Entrée	Signal du capteur de roue avant gauche
47	Masse	Borne 31 pour la pompe de retour

Ingrédients

LIQUIDE DE FREIN

Capacité : respect des repères mini-maxi sur le réservoir.
Préconisation : spécification DOT 4 à faible viscosité.
Périodicité d'entretien : remplacement et purge tous les 2 ans.

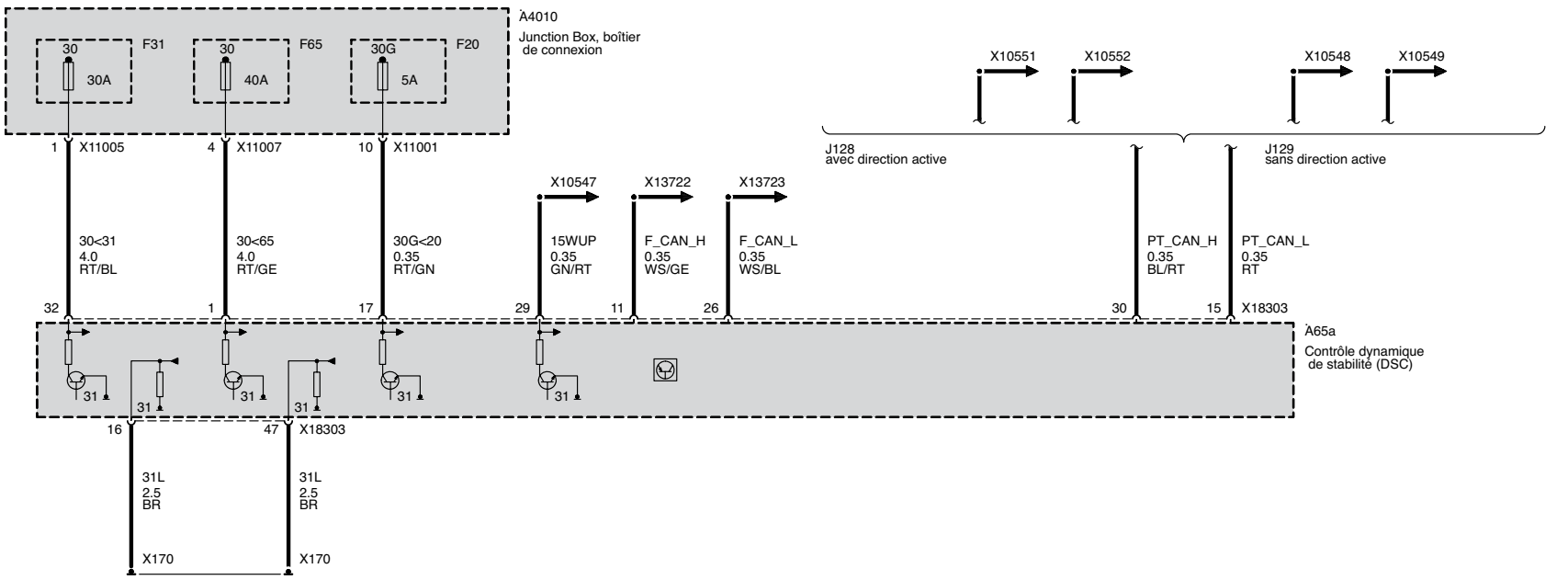
Couples de serrage (daN.m)

Pour les couples de serrage, se reporter aux différents "éclatés de pièces" dans les méthodes.

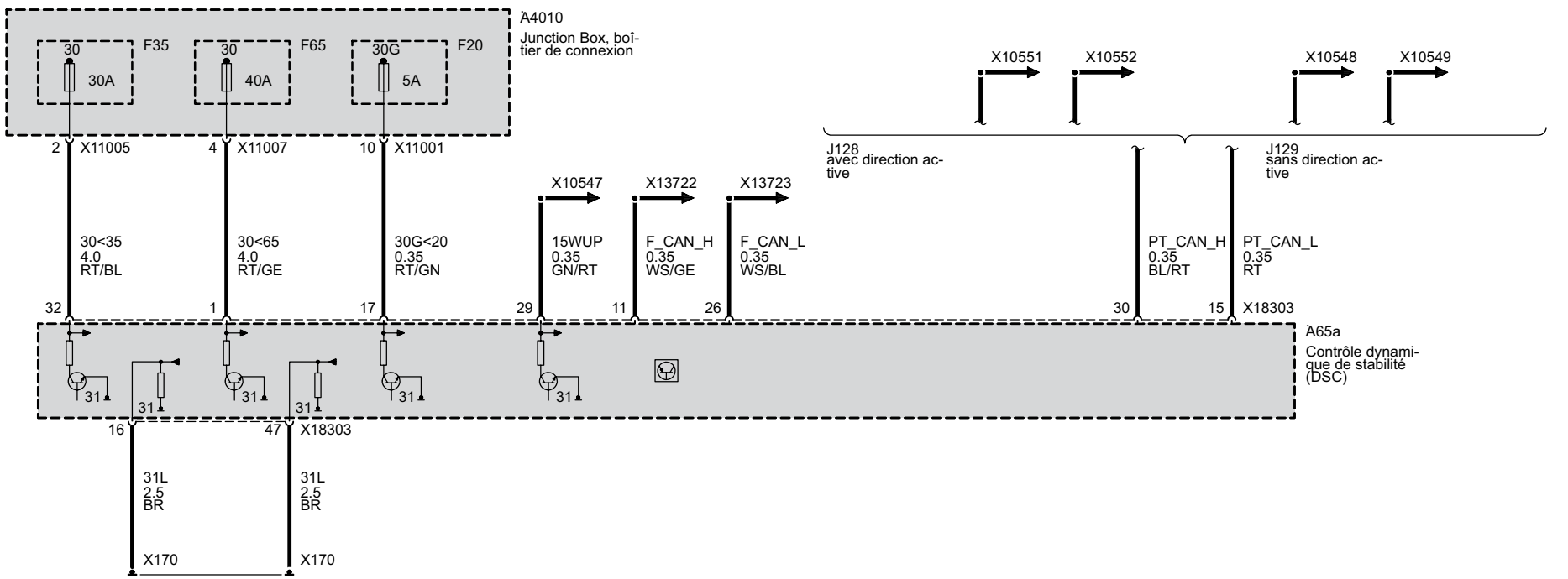
- Assemblages vissés des conduites de frein : 1,2
- Flexibles de frein sur étriers : 2,4
- Vis de roue : 12.

Schémas électriques du contrôle dynamique de stabilité (DSC)

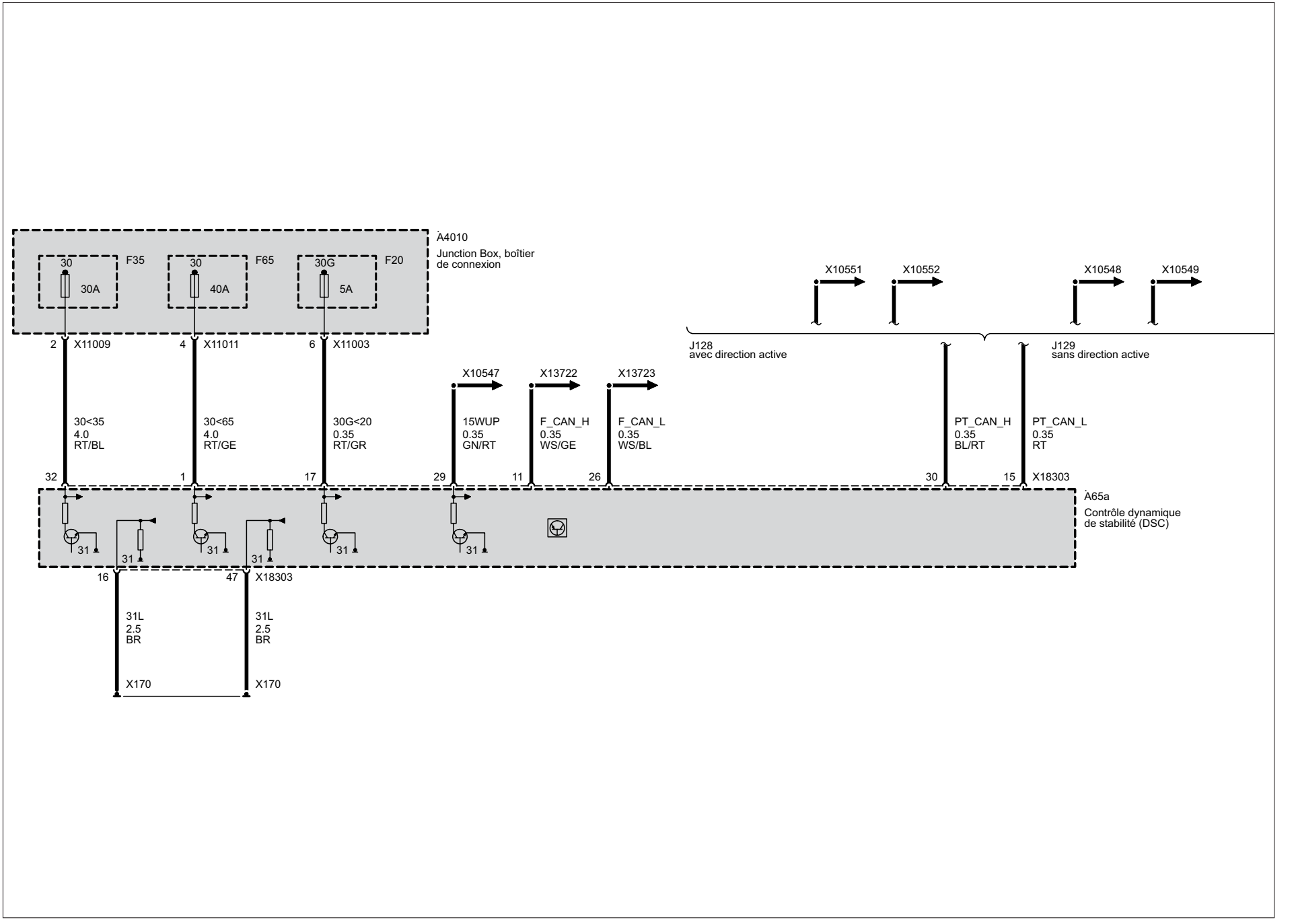
Voir abréviations, explications et lecture d'un schéma au chapitre "Équipement électrique".



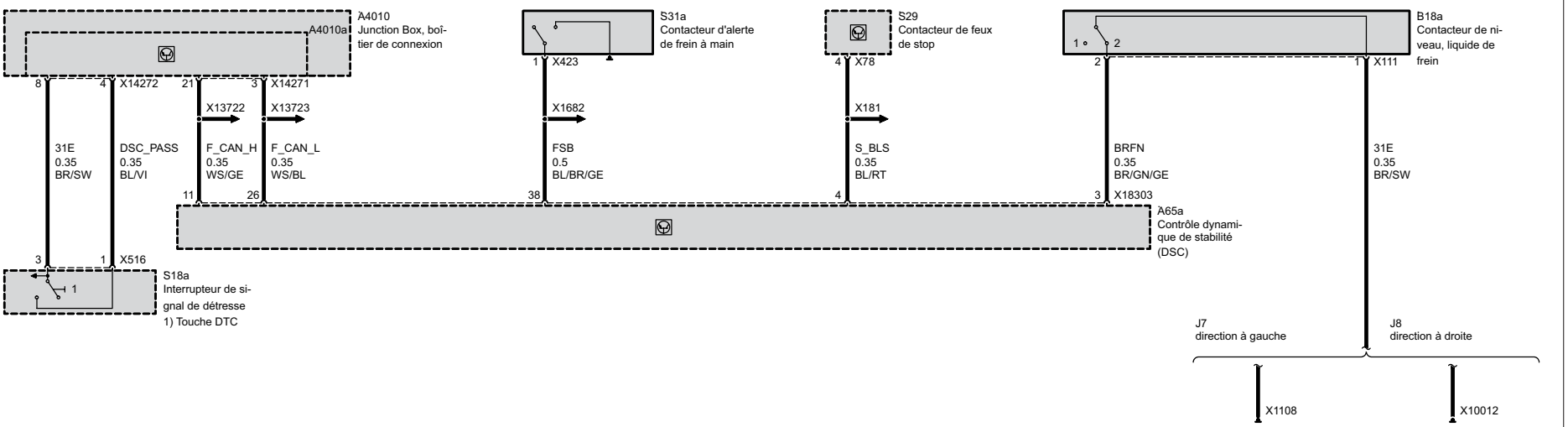
ALIMENTATION (Jusqu'au 09/2005)



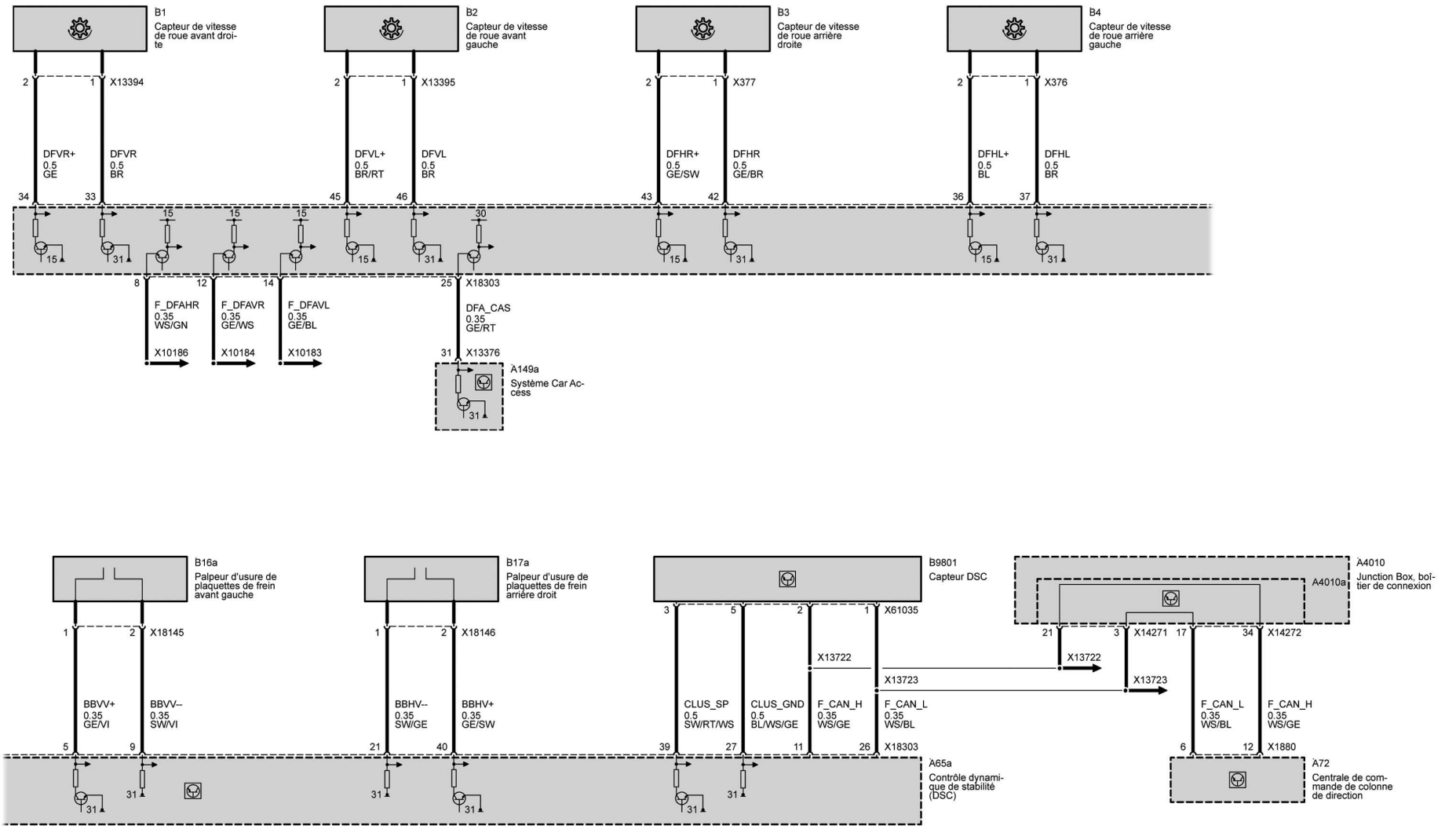
ALIMENTATION (à partir du 09/2005 Jusqu'au 03/2007)



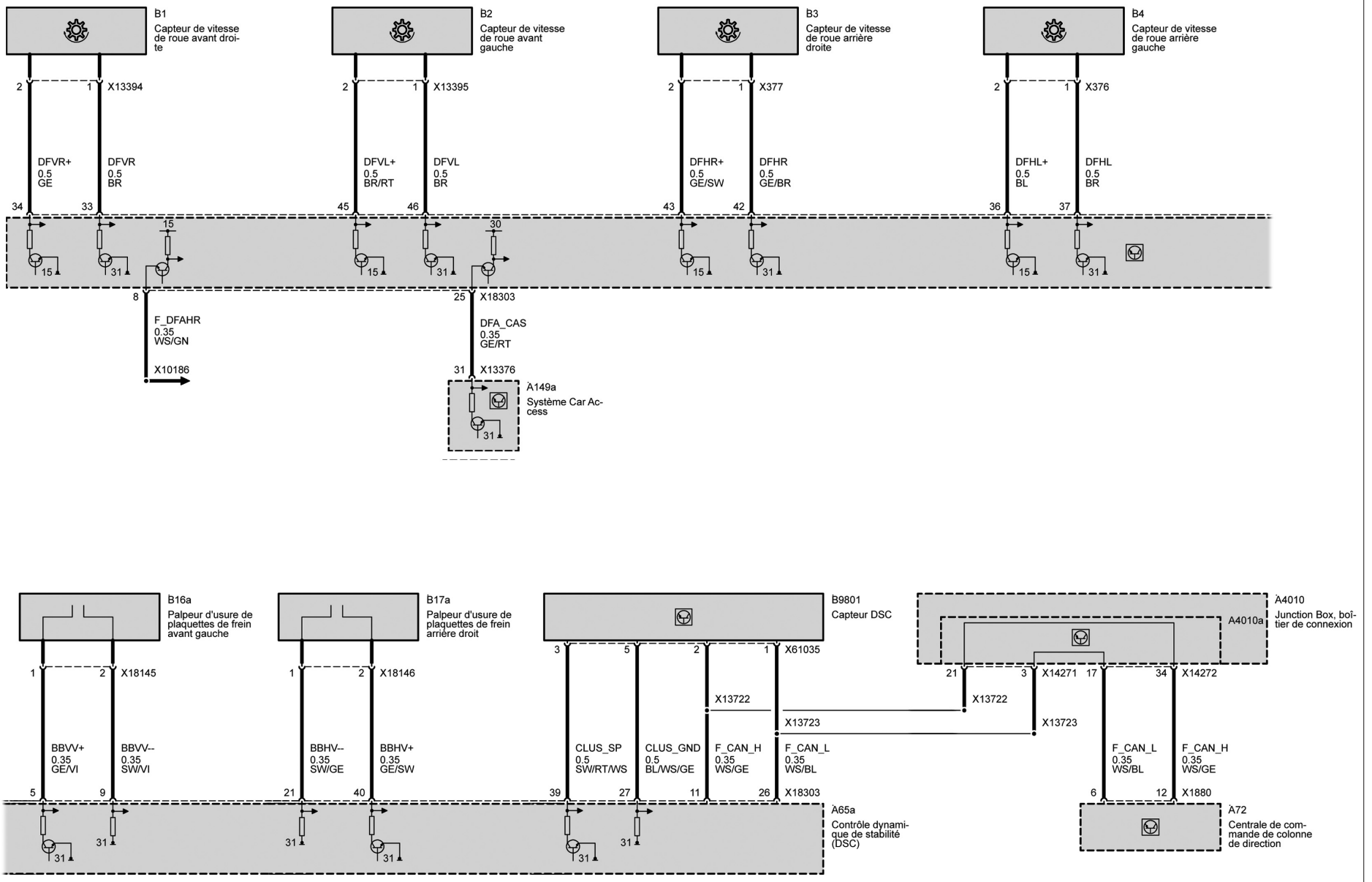
ALIMENTATION (à partir du 03/2007)



INTERRUPTEURS



CAPTEURS (Jusqu'au 03/2006)



CAPTEURS (à partir du 03/2006)

MÉTHODES DE RÉPARATION

Le remplacement des plaquettes ou des disques se fait toujours des deux cotés d'un même essieu.
Procéder à la purge du circuit hydraulique de freinage à chaque fois que celui-ci a été ouvert.
L'entrefer des capteurs de vitesse de roues n'est pas réglable. En cas de valeur incorrecte, dépoussiérer ou remplacer le capteur concerné.

Freins avant

PLAQUETTES

DÉPOSE-REPOSE

Après démontage, il faut impérativement remplacer le capteur d'usure de plaquettes de frein (le capteur perd sa capacité de maintien dans la plaquette).

Si un capteur d'usure de plaquette de frein déjà limé doit être remplacé alors que l'on ne remplace pas les plaquettes déposées, tenir compte de ce qui suit : le nouveau contact doit être limé à la même longueur que le contact limé.

• Déposer les roues avant.
• Comprimer l'agrafe (flèches 1) et extraire, en tirant bien droit, le capteur d'usure (2) de la plaquette de frein **(Fig.1)**.

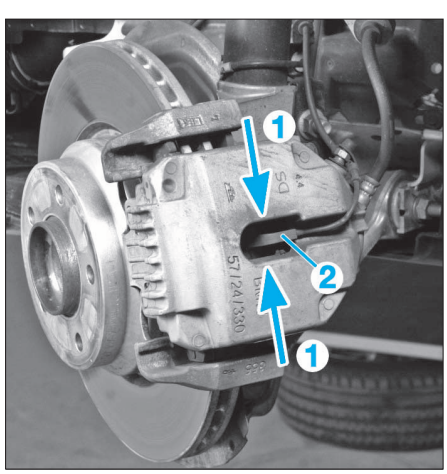


FIG. 1

• Déposer l'agrafe (1) **(Fig.2)**.

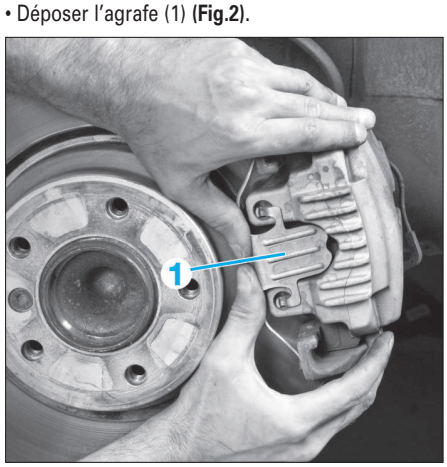


FIG. 2

• Déposer les bouchons (1) **(Fig.3)**.

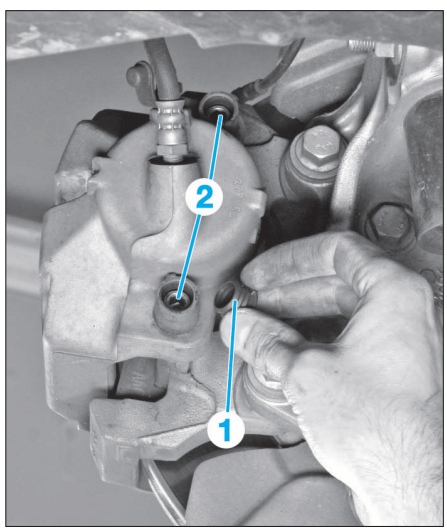


FIG. 3

• Dévisser les vis de guidage (2) et dégager l'étrier de frein.

Relever l'étrier de frein et ne pas le laisser pendre au flexible de frein.

• Retirer la plaquette extérieure puis la plaquette intérieure.

La plaquette intérieure est retenue dans le piston par un ressort.

Pour la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose en tenant compte des points suivants :
- de nouvelles plaquettes de frein ne doivent être montées que si l'épaisseur du disque de frein est supérieure ou égale à l'épaisseur minimale (inscription sur le disque : MIN TH)

L'épaisseur minimale du disque de frein est fixée de façon à ce que le disque puisse tenir toute la durée de vie d'un jeu de plaquettes neuves.

- repousser à fond le piston dans l'étrier (à l'aide de l'outil Facom par exemple) **(Fig.4)**

En repoussant les pistons, faire attention au niveau de liquide de frein dans le réservoir.

- contrôler l'état du pare-poussière (1) et le remplacer au besoin. Nettoyer la surface d'appui (2) du piston de frein et l'enduire légèrement de pâte antigrincement **(Fig.5)**



FIG. 4

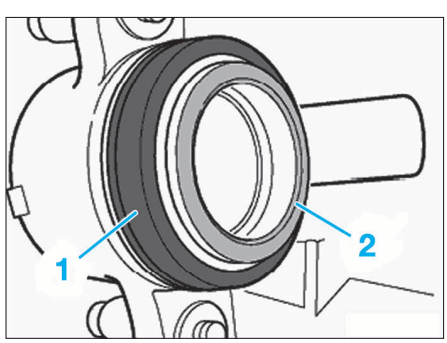


FIG. 5

- nettoyer les surfaces d'appui (1) et (2) des guides de plaquette sur l'étrier de frein et les enduire de pâte anti-grincement **(Fig.6)**

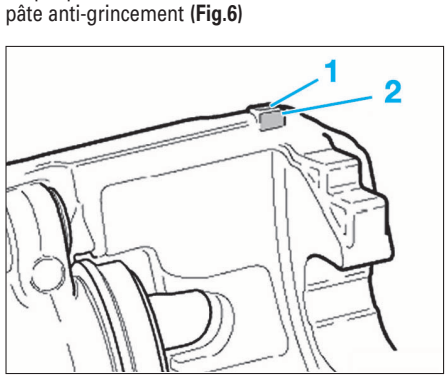


FIG. 6

- nettoyer la surface d'appui (3) de l'étrier de frein et l'enduire légèrement de pâte antigrincement **(Fig.7)**
- nettoyer le support d'étrier au niveau des guides et l'enduire légèrement de pâte antigrincement **(Fig.8)**

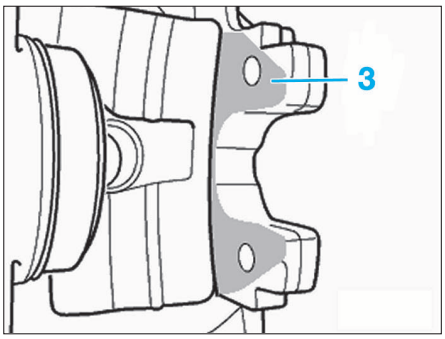


FIG. 7

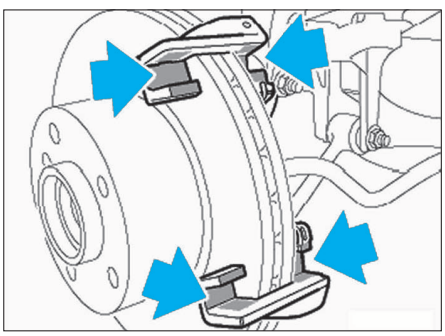


FIG. 8

- nettoyer les vis de guidage (2) mais ne pas les graisser **(Fig.3)**. Contrôler les filetages. Remplacer les vis si elles ne sont pas en parfait état
- après la repose, enfoncer plusieurs fois la pédale de frein pour mettre les plaquettes en appui contre les disques

- en cas de montage de nouvelles plaquettes de frein à l'avant et à l'arrière, compléter le niveau de liquide de frein jusqu'au repère "MAX"
- en cas de remplacement des plaquettes de frein à l'avant et/ou à l'arrière, réinitialiser l'affichage de maintenance conditionnelle (affichage CBS)

- pour le rodage des plaquettes neuves, effectuer des petits freinages à petite vitesse en ayant à l'esprit que l'efficacité des freins peut être réduite au cours des premiers freinages. Ne pas effectuer de freinages brusques inutiles lors des premiers 200 km.

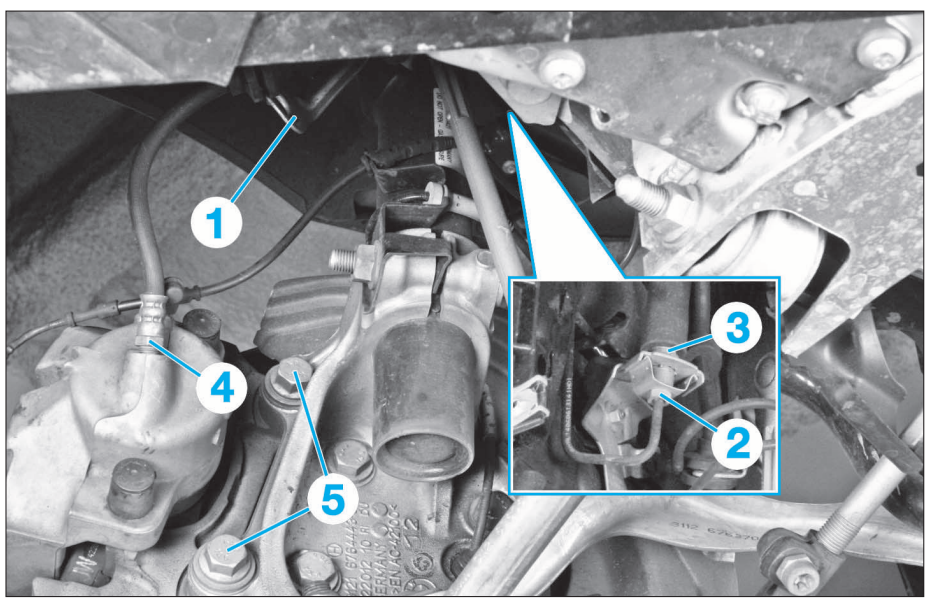
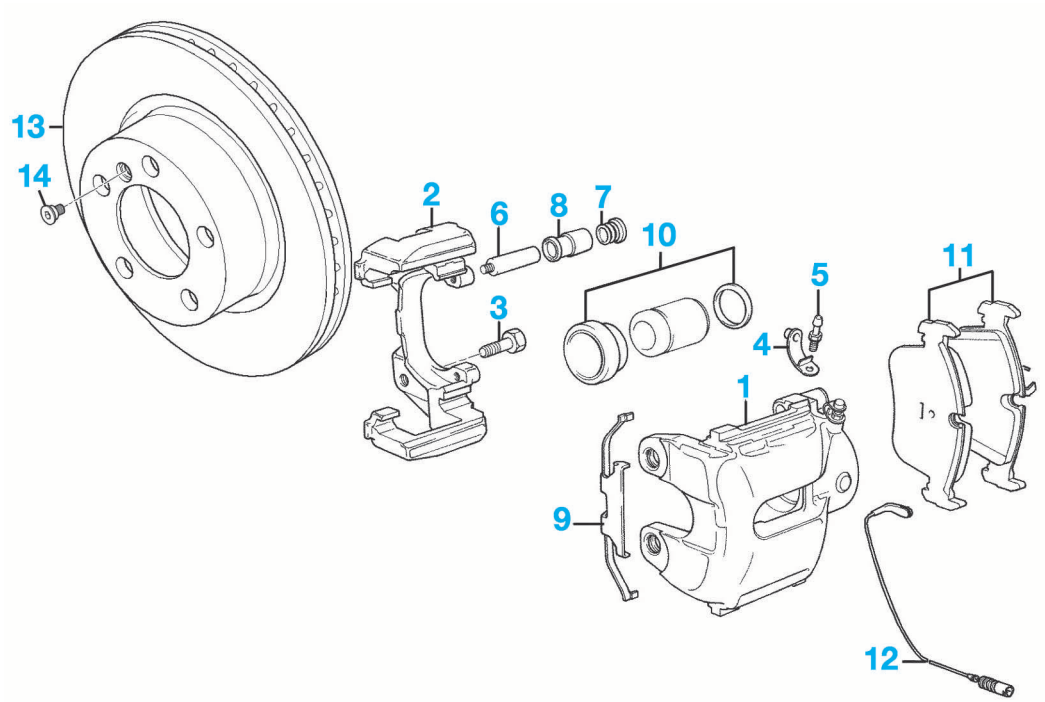


FIG. 9

FREINS AVANT



1. Étrier
2. Support d'étrier
3. Vis six pans (M12x43) : serrer à 11 daN.m
4. Capuchon
5. Vis de purge (M10) : serrer à 1 daN.m
6. Vis de colonnettes : serrer à 3 daN.m
7. Pare-poussière de colonnettes
8. Colonnettes
9. Ressort antibruit
10. Joint et pare-poussière de piston
11. Plaquettes
12. Capteur d'usure des garnitures de frein
13. Disque de frein ventilé
14. Vis à six pans creux (M8x14) : serrer à 1,6 daN.m.

Étrier

DÉPOSE-REPOSE

• Enfoncer à fond la pédale de frein et la bloquer avec un cale-pédale.

On évite ainsi que du liquide de frein s'écoule du réservoir après l'ouverture des conduites et que de l'air pénètre dans le circuit.

• Extraire le flexible de frein du support (1) **(Fig.9)**.
• Desserrer le raccord (2) du flexible de frein sur la conduite rigide.

Bloquer le flexible de frein au niveau du 4 pans (3) pour empêcher le raccord de tourner à l'intérieur de l'équerre de fixation.

• Desserrer le raccord (4) puis déposer le flexible de frein de l'étrier.
• Déposer l'étrier comme décrit dans la méthode de "Dépose-repose" des "Plaquettes".

Pour la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose en tenant compte des points suivants :
- reposer l'étrier comme décrit dans la méthode de "Dépose-repose des "Plaquettes"
- le flexible de frein ne doit pas être tordu et ne doit en aucun cas venir en contact avec des pièces fixes de la carrosserie. D'abord serrer le flexible sur l'étrier (en (4)), amener les roues en position de ligne droite, poser le flexible de frein dans le support et le visser avec la conduite de frein (en (2)).
- purger le système de freinage.

Disques

DÉPOSE-REPOSE

Le remplacement des disques de freins entraîne obligatoirement le montage de plaquettes de frein neuves.

• Déposer les plaquettes de frein du coté concerné (voir méthode correspondante).
• Déposer les vis (5) **(Fig.9)** puis le support d'étrier.
• Déposer la vis (1) et enlever le disque de frein (2) **(Fig.10)**.

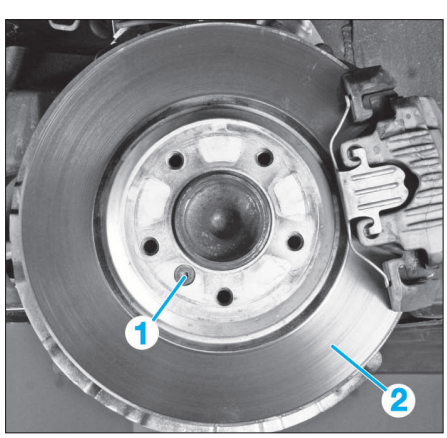


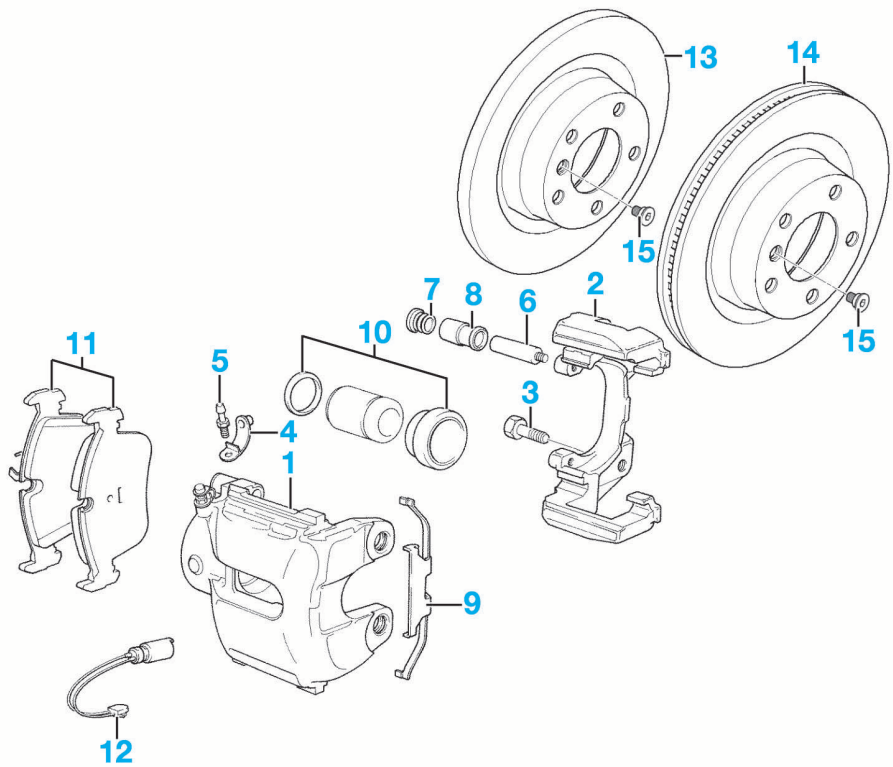
FIG. 10

Pour débloquer le disque de frein du moyeu, ne frapper en aucun cas avec un marteau ou objet similaire sur la piste de friction du disque. Tapoter si nécessaire le bas de la partie centrale du disque avec un maillet en plastique.

Pour la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose.

Bien nettoyer la surface de contact du disque de frein sur le moyeu de roue et éliminer les traces de corrosion. Toute inégalité sur le plan de joint risque de provoquer une déformation du disque de frein.

FREINS ARRIÈRE



1. Étrier
2. Support d'étrier
3. Vis six pans (M10x26,5) : serrer à 6,5 daN.m
4. Capuchon
5. Vis de purge (M10) : serrer à 1 daN.m
6. Vis de colonnettes : serrer à 3 daN.m
7. Pare-poussière de colonnettes
8. Colonnettes
9. Ressort antibruit
10. Joint et pare-poussière de piston
11. Plaquettes
12. Capteur d'usure des garnitures de frein
13. Disque de frein plein
14. Disque de frein ventilé
15. Vis à six pans creux (M8x14) : serrer à 1,6 daN.m.

Freins arrière

Plaquettes, Étrier et Disque

DÉPOSE-REPOSE

Le montage étant similaire, voir la méthode correspondante au paragraphe "Freins avant".

Commande

Maître-cylindre

DÉPOSE-REPOSE

• Déposer la partie supérieure et la partie inférieure du boîtier de filtre d'habitacle (voir chapitre "Chauffage – Climatisation").
• Aspirer le liquide de frein contenu dans le réservoir.

Ne pas réutiliser le liquide de frein aspiré.

• Débrancher le flexible d'alimentation (1) du circuit hydraulique d'embrayage **(Fig.11)**.
• Déverrouiller et débrancher le connecteur (2).
• Défaire le raccord rapide (3) et débrancher la conduite de dépression.
• Sortir la conduite de frein du support en caoutchouc et démonter le cache (4).
• Dégager la goupille (1) des clips (2) et la retirer **(Fig.12)**.
• Dégager le réservoir du maître-cylindre en le tirant dans le sens de la flèche, à la verticale.
• Déposer la garniture au dessus du pédalier.

Le servofrein doit être desserré pour permettre le démontage / remontage du maître-cylindre sans risque de blocage.

• Déposer l'agrafe de sécurité (1) et extraire l'axe de pédale de frein **(Fig.13)**.
• Desserrer les écrous (2).
• Désaccoupler les conduites de frein (1) **(Fig.14)**.
• Au besoin, débrancher la conduite (3) du bloc hydraulique et pousser légèrement vers le bas.
• Obturer les conduites de frein et le maître-cylindre avec des bouchons.

Ne pas plier les conduites de frein.

• Dévisser les écrous (2) et dégager le maître-cylindre du servofrein.

Pour la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose en tenant compte des points suivants :
- remplacer le joint d'étanchéité (1) **(Fig.15)**
- au cours de la mise en place du maître-cylindre (2) dans le servofrein (1), faire attention à ce que la tige-poussoir du servofrein soit parfaitement aligné avec le maître-cylindre **(Fig.16)**
- contrôler l'état des joints en caoutchouc entre le maître-cylindre de frein et le réservoir et les remplacer au besoin
- purger le système de freinage.

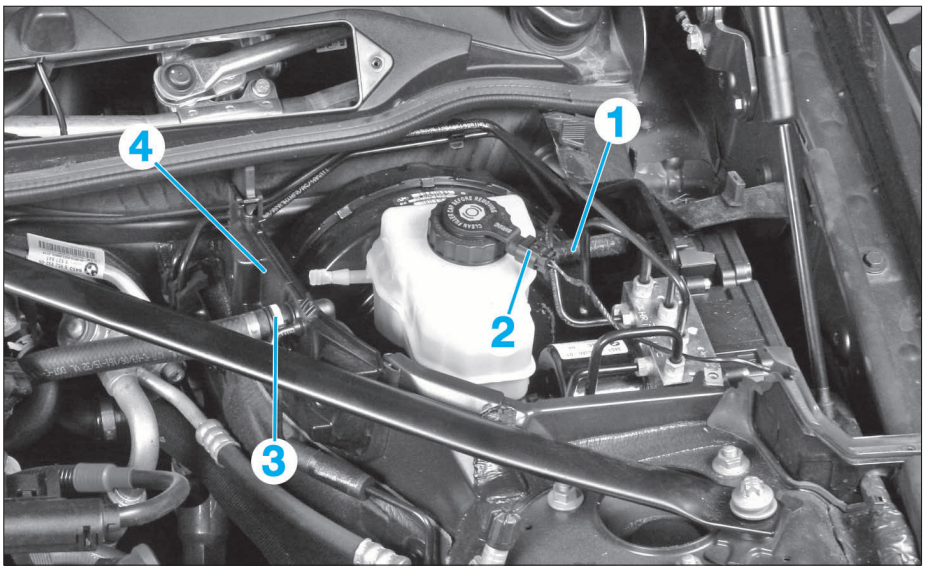


FIG. 11

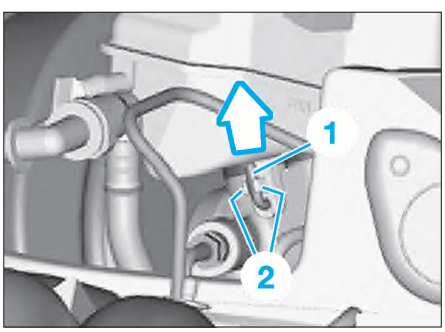


FIG. 12

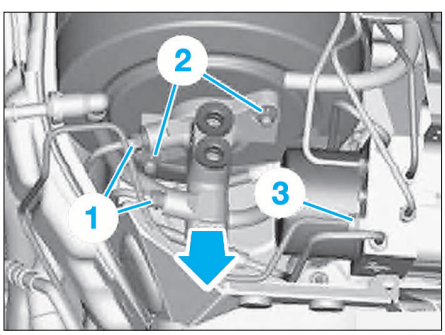


FIG. 14

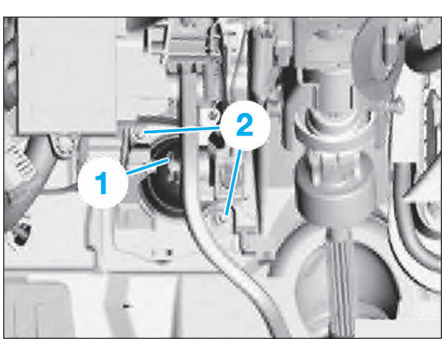


FIG. 13

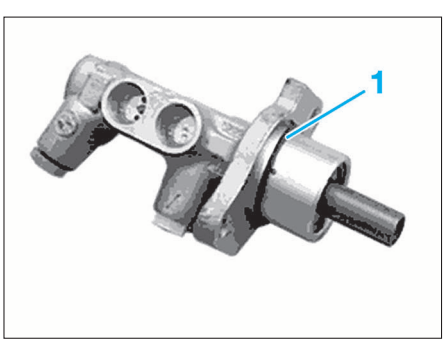


FIG. 15

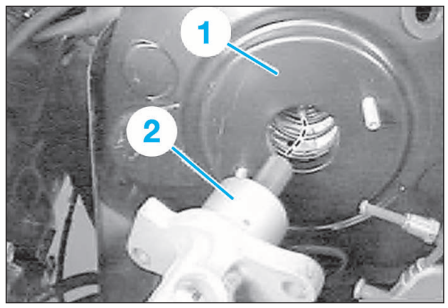


FIG. 16

SERVOFREIN

DÉPOSE-REPOSE

Avant de débuter les travaux, actionner plusieurs fois la pédale de frein afin de faire disparaître la dépression présente dans le servofrein. Le clapet antiretour peut ainsi être plus facilement débranché.

- Déposer le maître-cylindre.
- Déposer le groupe hydraulique.
- Déposer les écrous (2) **(Fig.13)**.
- Extraire le clapet antiretour du servofrein.
- Retirer le servofrein (1) avec précaution du tablier d'auvent et le sortir en le basculant **(Fig.17)**..

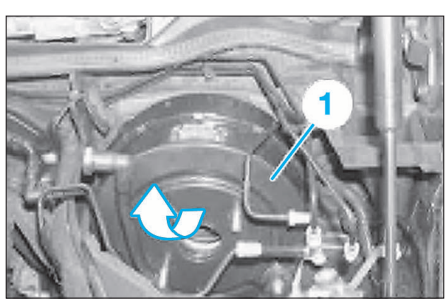


FIG. 17

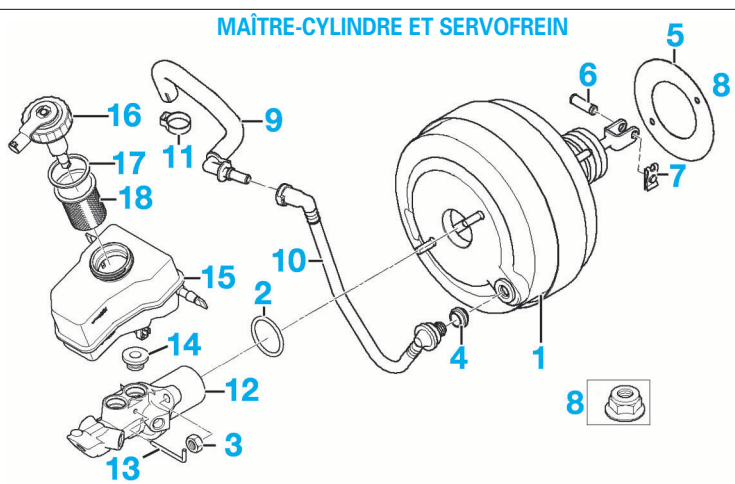
- Au besoin, défaire la conduite de frein de son support sur le tablier et la pousser légèrement de côté.

Lors de la dépose et de la repose du servofrein, ne pas forcer car ce dernier risque sinon d'être endommagé.

Pour la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose.

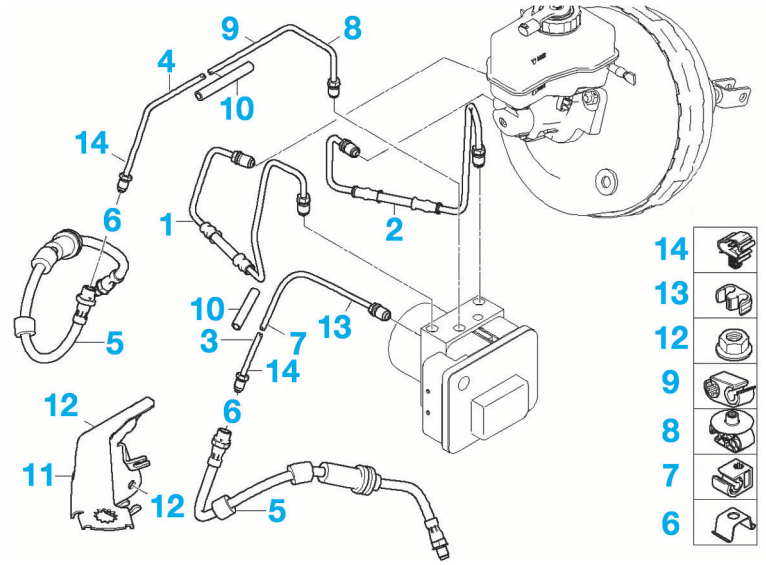
Remplacer le clapet antiretour en cas de remplacement du servofrein.

MAÎTRE-CYLINDRE ET SERVOFREIN



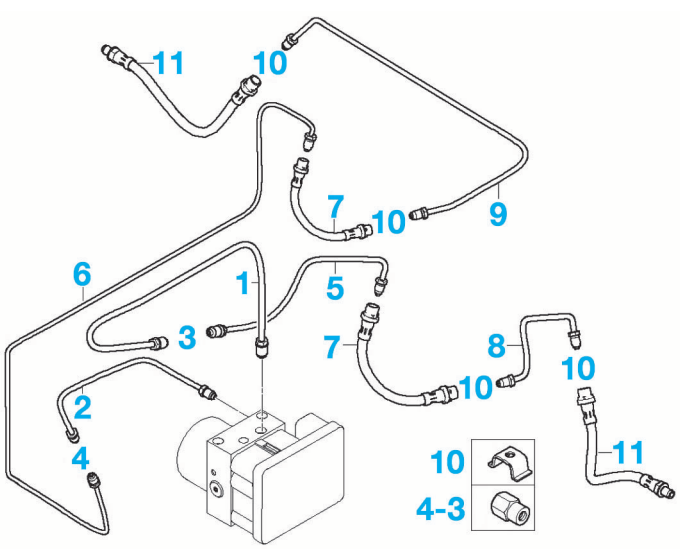
1. Servofrein
2. Joint torique
3. Écrous à six pans autobloquant (M8) : remplacer et serrer à 2,1 daN.m
4 et 5. Joints
6. Axe de pédale de frein (10*29,5 mm)
7. Agrafe de sécurité
8. Écrou autobloquant (M8) : serrer à 2,2 daN.m puis resserrer après 5 minutes
9 et 10. Conduites de dépression
11. Collier (Ø 21,3 mm)
12. Maître-cylindre de frein
13. Goupille
14. Joints
15. Réservoir
16. Bouchon avec contacteur de niveau
17. Joint
18. Filtre.

TUYAUX DE FREIN AVANT



1 et **2.** Tuyaux entre maître-cylindre et groupe hydraulique (raccord M12)
3. Tuyau rigide (M10 / M12)
4. Tuyau rigide (M10 / M10)
5. Flexibles de frein
6. Ressorts de fixation
7, 8 et **9.** Supports de tuyauterie
10. Protection de tuyau
11. Supports de flexible
12. Écrous à six pans (M6)
13. Entretoise
14. Clips.

TUYAUX DE FREIN ARRIÈRE



1. Tuyau rigide (M12 / M12)
2. Tuyau rigide (M10 / M10)
3. Raccord (M12)
4. Raccord (M10)
5. Tuyau rigide (M12 / M10)
6. Tuyau rigide (M10 / M10)
7. Flexibles de frein
8 et **9.** Tuyaux rigides (M10 / M10)
10. Ressorts de fixation
11. Flexibles de frein.

Frein de stationnement

OUTILLAGE SPÉCIFIQUE (FIG.18)

- Ref. 32 1 030 : Levier pour verrouiller le mécanisme de rattrapage sur le levier de frein à main.
- Ref. 34 4 000 : Clé six-pans pour la dépose et la repose du ressort de maintien de la mâchoire de frein à main.

REMPLACEMENT DES SEGMENTS DE FREIN À MAIN

• Déposer le disque de frein arrière (voir méthode correspondante).
• Dégager le soufflet du levier de frein à main.
• Desserrer le levier de frein à main.
• Verrouiller l'unité de rattrapage de jeu. Pour cela, repousser la butée (1) du ressort de rattrapage à l'aide de l'outil 32 1 030 de façon à ce que le crochet de retenue (2) s'emboîte dans la butée (1) **(Fig.19)**.
• Décrocher le ressort de rappel (1) avec une pince pour ressort de frein **(Fig.20)**.
• Décrocher le ressort de rappel (1) avec une pince pour ressort de frein **(Fig.21)**.
• Tourner les tiges de maintien (1) de 90° avec l'outil 34 4 000 et les déposer **(Fig.22)**.
• Déposer les segments de frein (2).

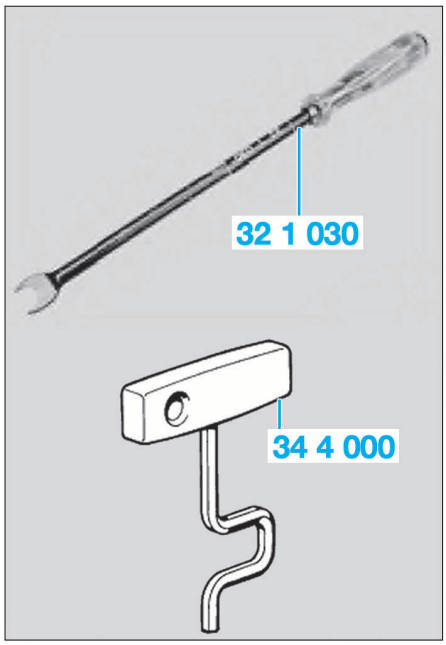


FIG. 18

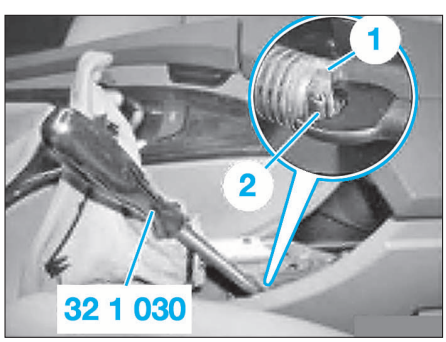


FIG. 19

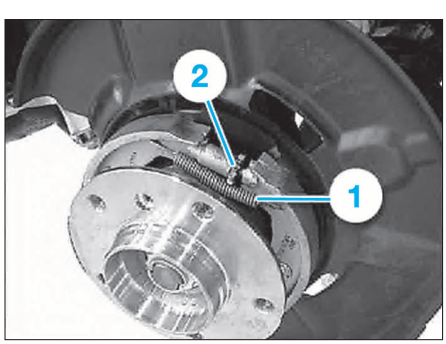


FIG. 20

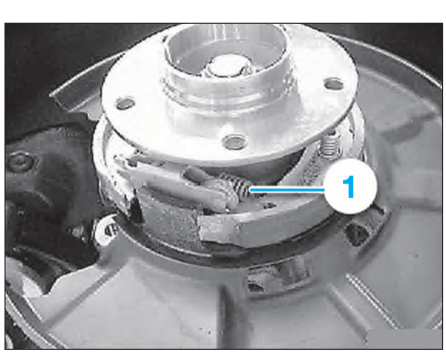


FIG. 21

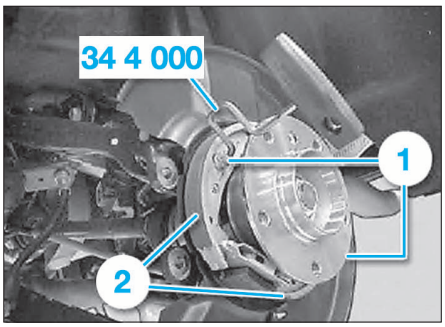


FIG. 22

Pour la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose en tenant compte des points suivants :
- contrôler les ressorts de rappel (1) et les remplacer au besoin **(Fig.20 et 21)**. Faire attention à la position de la vis de réglage (2). Enduire le filetage de la douille et de la vis d'une fine couche de graisse
- régler le frein à main.

CONTRÔLE-RÉGLAGE

• Vérifier les points suivants :
- lorsque le levier de frein à main est enclenché au premier cran, le frein ne doit pas agir.
- la différence des forces circonférencielles entre les roues gauche et droite ne doit pas diverger de plus de 30 % de la plus grande valeur (mesure sur le banc d'essai de freinage).
- le frein à main doit permettre de provoquer le blocage des roues.
- la course d'actionnement du levier de frein à main ne doit pas dépasser 10 crans.

• Un réglage correct du frein à main n'est possible que si tous les câbles Bowden et toutes les pièces mobiles du frein de stationnement fonctionnent correctement

• Un réglage du frein à main s'impose en cas de :
- remplacement des mâchoires du frein de stationnement
- remplacement des disques de frein arrière
- course d'actionnement du levier de frein à main trop importante (>10 crans)
- remplacement du câble Bowden de frein à main.

• Dégager le soufflet du levier de frein à main.
• Desserrer le levier de frein à main.
• Verrouiller l'unité de rattrapage de jeu. Pour cela, repousser la butée (1) du ressort de rattrapage à l'aide de l'outil 32 1 030 de façon à ce que le crochet de retenue (2) s'emboîte dans la butée (1) **(Fig.19)**.
• Déposer une vis de chacune des roues arrière.
• Tourner la roue jusqu'à ce que la vis de réglage soit visible dans le trou taraudé **(Fig.23)**.

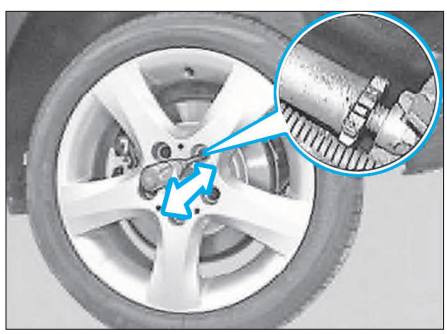


FIG. 23

• Serrer la vis de réglage à l'aide d'un tournevis jusqu'à ce que la roue ne puisse plus tourner.
• Après cela, desserrer la vis de réglage de 8 crans.
• Déverrouiller l'unité de rattrapage de jeu. A l'aide d'un tournevis approprié, écarter vers l'extérieur le crochet de retenue (2) **(Fig.19)** Le crochet de retenue (2) doit se décrocher de la butée (1) du ressort de rattrapage de jeu.

CIRCUIT HYDRAULIQUE DE FREINAGE

Effectuer la purge après toute opération au cours de laquelle le circuit a été ouvert. D'une façon générale, la purge doit être effectuée lorsque la pédale devient "élastique".

Pendant les opérations de purge, veiller au maintien du niveau de liquide de frein dans le réservoir et le compléter.
Le dispositif ABS ne doit pas entrer en action pendant l'opération de purge.
Respecter l'ordre d'ouverture des vis de purge.

PURGE

L'utilisation du système de diagnostique DIS BMW est nécessaire pour une purge du groupe électrohydraulique.

• Déposer le cache (1) au dessus du réservoir de liquide de frein **(Fig.24)**.

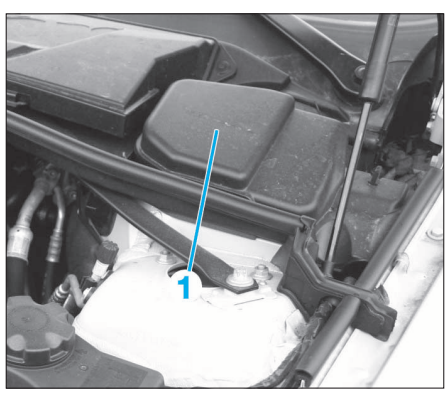
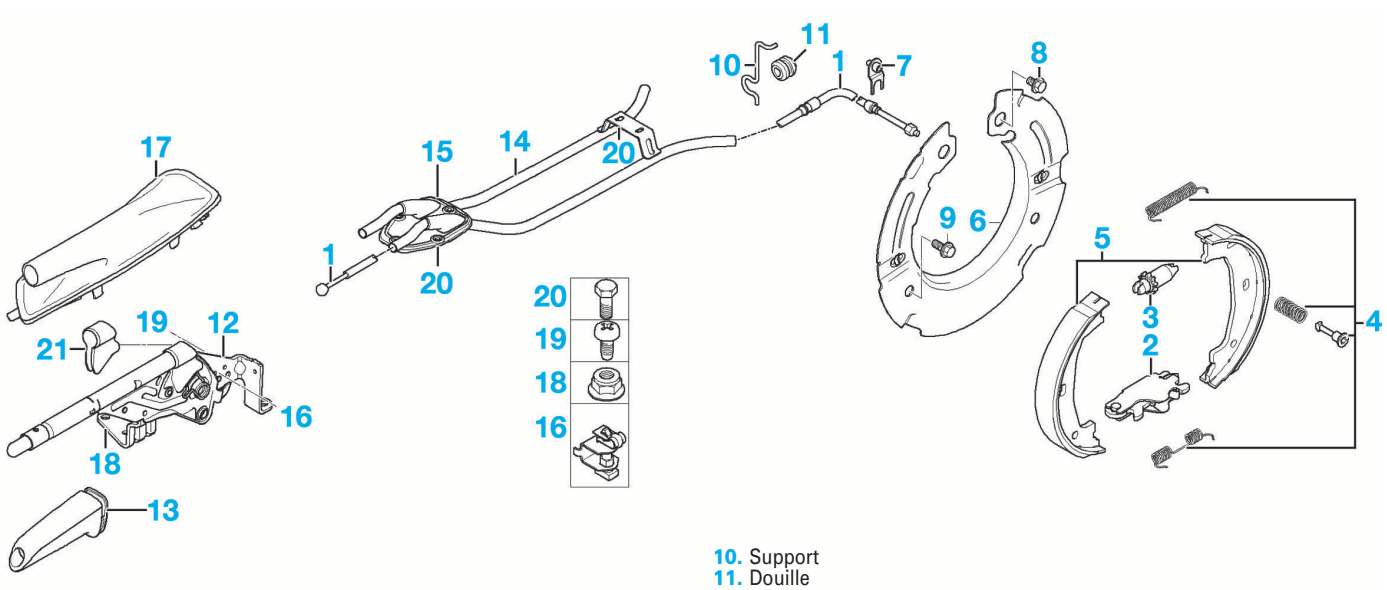


FIG. 24

FREIN À MAIN



1. Câble Bowden
2. Levier d'écartement des mâchoires
3. Mécanisme de rattrapage du jeu
4. Tiges de maintien et ressorts
5. Mâchoires
6. Flasque
7. Étrier : serrer la vis M6 à 0,8 daN.m
8. Vis six pans (M8) : serrer à 1,5 daN.m
9. Vis six pans (M6x12)
10. Support
11. Douille
12. Levier de frein à main
13. Poignée
14. Tuyaux de guidage des câbles
15. Joint de plancher
16. Contacteur de frein à main
17. Soufflet
18. Écrous à six pans (M8) : serrer à 2,1 daN.m
19. Vis (M4)
20. Vis six pans avec rondelle (M6) : serrer à 0,8 daN.m
21. Capuchon.

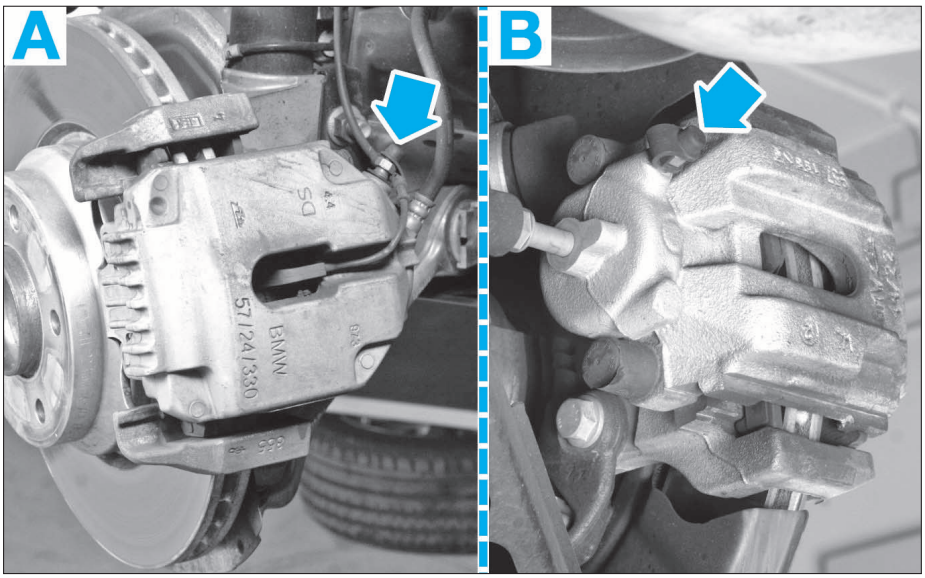


FIG. 25

• Raccorder l'appareil de purge au réservoir de frein et le mettre en marche.

Suivre la notice d'utilisation du constructeur de l'appareil utilisé.
La pression ne doit pas dépasser 2 bars.

• Brancher le flexible de purge avec le récipient de récupération sur la vis de purge au niveau de l'étrier de frein arrière droit **(Fig.25)**.
A. Vis de purge de l'étrier avant
B. Vis de purge de l'étrier arrière.
• Ouvrir la vis de purge et purger jusqu'à ce que sorte du liquide de frein pur et exempt de bulles d'air.
• Refermer la vis de purge.
• Faire de même pour les freins des roues arrière gauche, avant droite et avant gauche.
• Arrêter l'appareil de purge et le déconnecter du réservoir.
• Contrôler le niveau de liquide de frein.

Système antiblocage

Groupe électrohydraulique

DÉPOSE-REPOSE

• Déposer la partie supérieure et la partie inférieure du boîtier de filtre d'habitacle (voir chapitre "Chauffage – Climatisation").
• Aspirer le liquide de frein contenu dans le réservoir.

Ne pas réutiliser le liquide de frein aspiré.

• Débrancher le connecteur (1) **(Fig.26)**.
• Desserrer les conduites de frein (2).

Ne pas inverser les conduites de frein. Au besoin, les repérer avant le démontage.

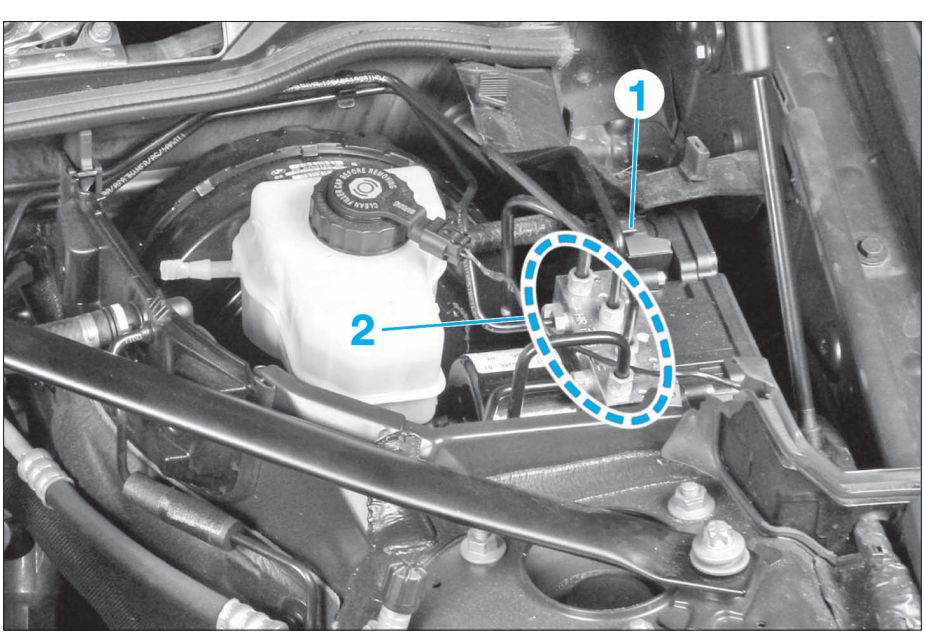


FIG. 26

• Obturer les orifices avec des bouchons.
• Déposer les écrous (1) **(Fig.27)**.

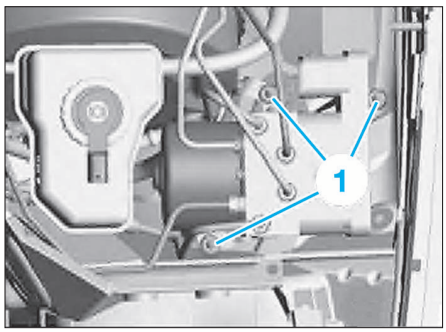


FIG. 27

• Basculer le groupe hydraulique et le retirer.

Au besoin, défaire les conduites de frein de leur support sur le tablier.

Pour la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose en tenant compte des points suivants :
- serrer les écrous (1) à 0,8 daN.m **(Fig.27)**.
- serrer les raccords des conduites (2) à 1,2 daN.m **(Fig.26)**.
- purger le système de freinage
- en cas de remplacement du boîtier électronique, raccorder le véhicule à un système de diagnostic BMW et effectuer la programmation.

Capteur de roue

Éviter les chocs sur la tête du capteur.

DÉPOSE-REPOSE D'UN CAPTEUR AV

• Ouvrir le boîtier (1), extraire le connecteur (2) de sa fixation et le débrancher **(Fig.28)**.

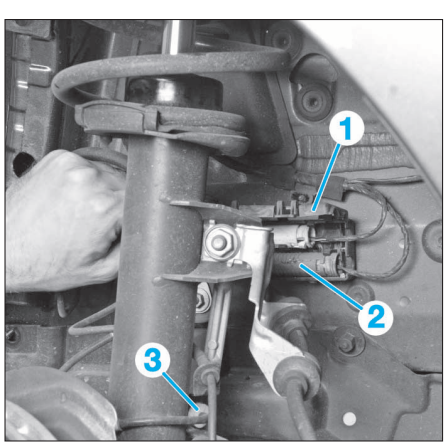


FIG. 28

• Tirer le câble et le passe-câble en caoutchouc hors des ancrages (3).
• Déposer la vis à six-pans creux (1) et extraire le capteur de vitesse de roue (2) de l'alésage **(Fig.29)**.

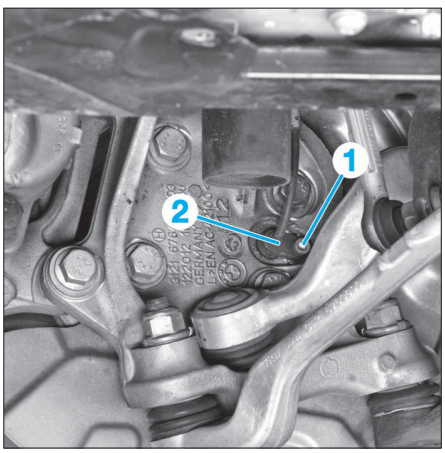


FIG. 29

• Nettoyer l'alésage dans lequel vient se loger le capteur et l'enduire de graisse Staburags NBU 12/K
• Serrer la vis (1) à 0,8 daN.m.

DÉPOSE-REPOSE D'UN CAPTEUR AR

• Déposer la roue du côté concerné.
• Déposer l'écrou (1) **(Fig.30)**.

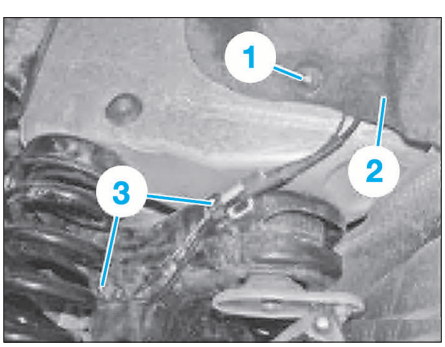


FIG. 30

• Tirer l'habillage de passage de roue (2) légèrement sur le côté.
• Dégager le câble (3) de ses supports.
• Débrancher le connecteur (1) **(Fig.31)**.

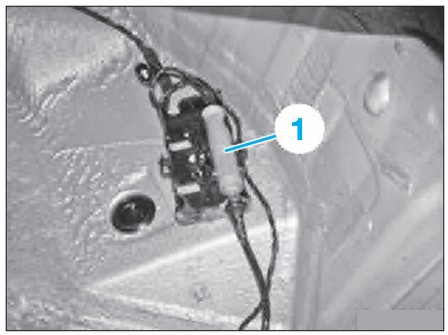


FIG. 31

• Déposer la vis à six-pans creux (1) et extraire le capteur de vitesse de roue (2) de l'alésage **(Fig.32)**.
• Nettoyer l'alésage dans lequel vient se loger le capteur et l'enduire de graisse Staburags NBU 12/K
• Serrer la vis (1) à 0,8 daN.m.

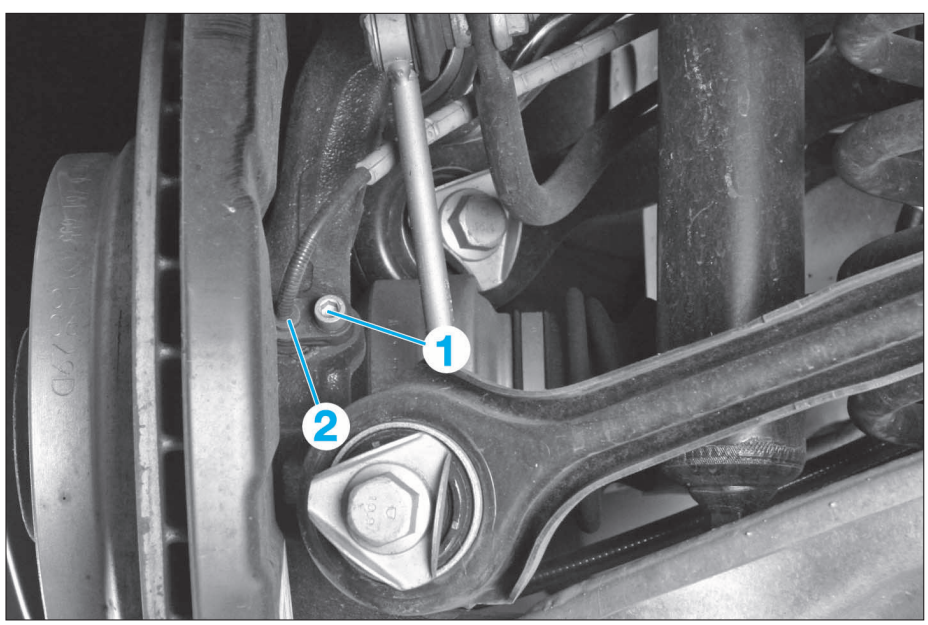
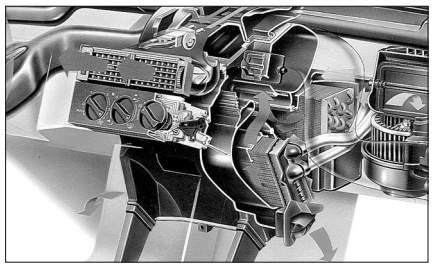
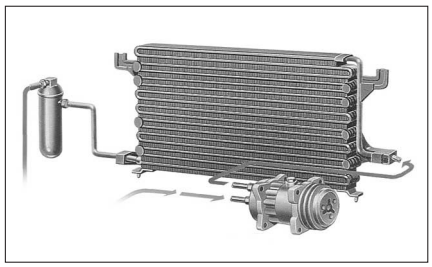
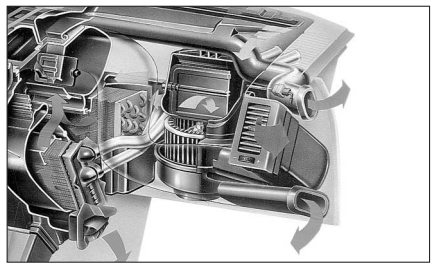


FIG. 32

Chauffage - Climatisation

CARACTÉRISTIQUES

Généralités

Le système de chauffage - climatisation se décline en deux versions :
- une version manuelle (à température régulée) appelée IHKR (Integrierte Heiz-Klima-Regelung)
- une version automatique (bizone) appelée IHKA (Integrierte Heiz-Klima-Automatik).

COURROIE DE COMPRESSEUR

Courroie multipistes commune aux accessoires.
Pour les caractéristiques et méthodes de remplacement concernant la courroie d'accessoires, se reporter au chapitre "Moteur".

CONDENSEUR-BOUTEILLE DÉSHYDRATANTE

Le condenseur se situe devant le radiateur de liquide de refroidissement. Il intègre la bouteille déshydratante.

ÉVAPORATEUR

L'évaporateur se trouve dans le bloc de chauffage-ventilation.

FILTRE À AIR D'HABITACLE

Le filtre d'habitacle est situé dans le compartiment moteur, au dessus du tablier.

Système de chauffage - climatisation

GÉNÉRALITÉS

Les principaux composants de ce système sont :

Tableau de commande / Calculateur
Le tableau de commande et le boîtier électronique ou calculateur sont regroupés en un ensemble. Il en existe de différentes versions selon le type et le degré d'automatisme du système.

Sonde de température intérieure
La sonde de température intérieure est montée dans le tableau de commande. La sonde de température intérieure mesure la température de l'air que le microventilateur intégré à la sonde de température intérieure aspire depuis l'habitacle.

Capteur solaire
Le capteur solaire est constitué d'une photodiode qui détecte des sources de lumière ou de chaleur externes susceptibles d'influencer la climatisation. Ce capteur envoie un signal analogique au calculateur de climatisation mais cette information n'est active que dans le programme automatique.

Capteur du recyclage automatique de l'air ambiant
Ce capteur est monté sur le caisson de filtre d'habitacle. Il détecte les émissions polluantes suivantes :
- hydrocarbures (HC)
- monoxyde de carbone (CO)
- oxydes d'azote (monoxyde d'azote NO, dioxyde d'azote NO2)

C'est le calculateur habitacle (JBE) qui alimente en tension le capteur et qui récupère l'information de ce dernier pour la communiquer au calculateur habitacle via le réseau K-CAN.

Détecteur de buée
Ce détecteur mesure l'humidité de l'air sur le côté intérieur du pare-brise et est en mesure de détecter la buée sur le pare-brise avant qu'elle ne soit visible. Il est alimenté par la centrale multifonction de toit (FZD) qui analyse les données fournies par le détecteur avant de les communiquer au calculateur habitacle via le réseau K-CAN. Le système ne prend les mesures visant à éviter l'embuage des vitres que lorsqu'il fonctionne en mode de programme automatique.

Sonde de température de l'évaporateur
Cette sonde mesure la température de sortie de l'air sur l'évaporateur pour éviter tout phénomène de givrage. L'information émise par cette sonde est directement exploitée par le calculateur de climatisation.

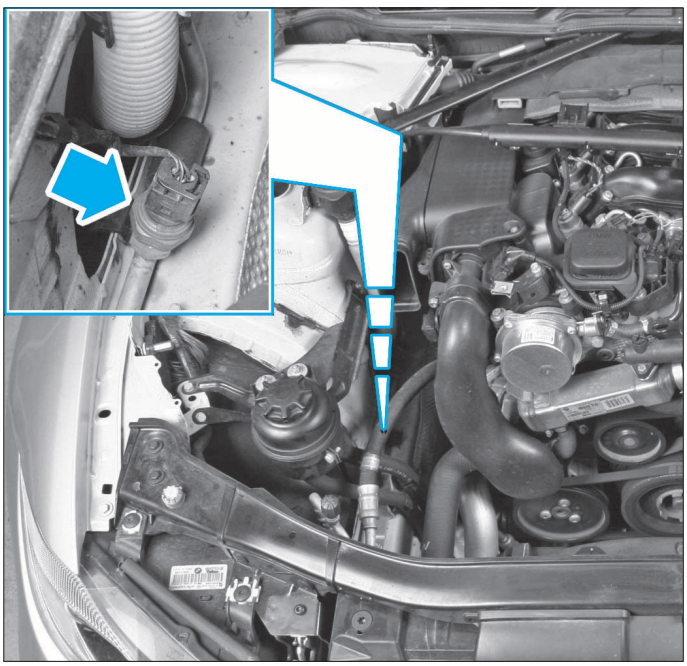
Caractéristiques de la sonde

Température	Résistance (en Ω)
– 5°C	11 400 à 11 900
0°C	8 800 à 9 200
5°C	6 800 à 7 200
10°C	5 300 à 5 600
15°C	4 200 à 4 500
20°C	3 300 à 3 600
25°C	2 600 à 2 900
30°C	2 100 à 2 300
35°C	1 700 à 1 900

Sonde de température de ventilation
Cette sonde est intégrée dans le bloc de chauffage / climatisation pour saisir les températures de ventilation. La sonde mesure la température de soufflage de l'air directement au volet d'aération central vers le côté conducteur. L'information émise par cette sonde est directement exploitée par le calculateur de climatisation.

Sonde de température de plancher
Cette sonde est intégrée dans le bloc de chauffage / climatisation pour saisir la température au niveau du plancher. Elle mesure la température au niveau du volet de plancher côté conducteur. L'information émise par cette sonde est directement exploitée par le calculateur de climatisation.

Capteur de pression de frigorigène (pressostat)
Le pressostat est monté sur la conduite de refoulement entre le condenseur et l'évaporateur. En fonction du signal de ce capteur, le compresseur de climatisation est désactivé par le calculateur de climatisation. Le calculateur habitacle (JBE) alimente, en tension, le pressostat puis exploite ses données avant de les communiquer au calculateur habitacle via le réseau K-CAN.

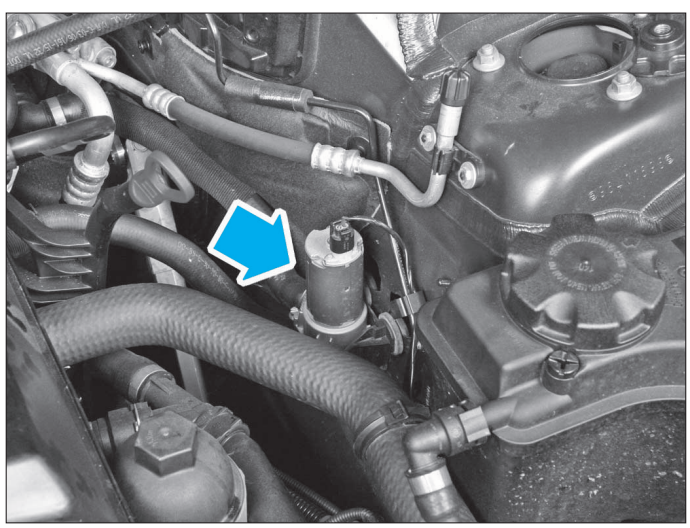


Moteurs des volets
Les moteurs des volets sont pilotés par le calculateur de climatisation par l'intermédiaire du réseau LIN.
Selon le niveau d'automatisme de l'installation, le système comporte de 3 à 8 moteurs de volets.

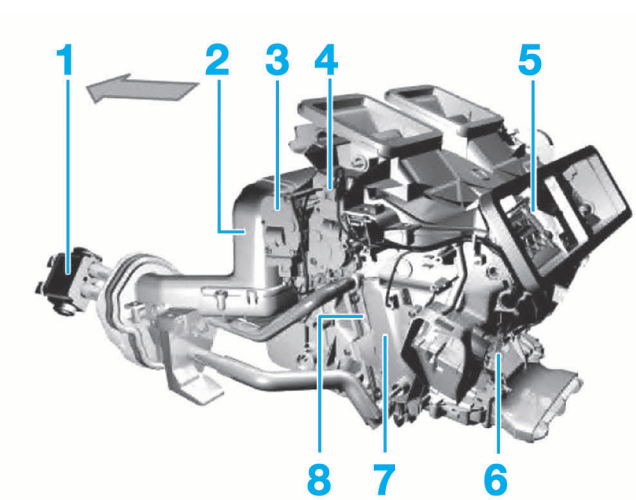
Ventilateur et étage de sortie du ventilateur
Le ventilateur (appelé également soufflante) est monté après le volet d'air frais et de recyclage dans le bloc de chauffage / climatisation (disposition ventilateur refoulant). L'étage de sortie du ventilateur qui est piloté par le calculateur de climatisation est monté directement dans le boîtier du moteur de ventilateur. Ce pilotage est réalisé au moyen d'un signal à impulsions modulées (signal PWM). Le diagnostic de l'étage de puissance du ventilateur est impossible.

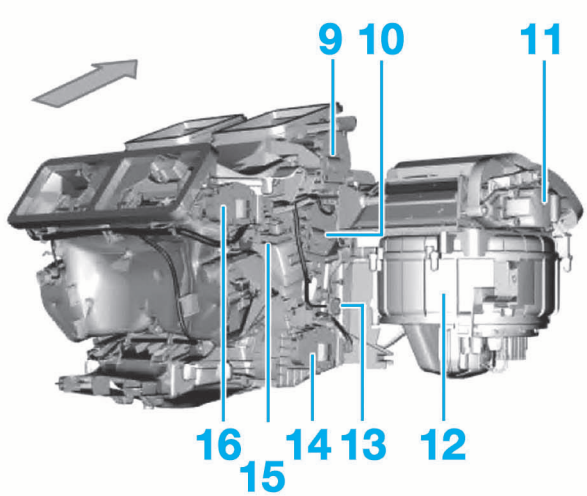
Compresseur de climatisation
Le compresseur de climatisation ne possède pas d'embrayage et fonctionne donc en permanence dès que le moteur tourne. Une valve de régulation électrique sur le compresseur de climatisation intervient sur l'équilibre des forces à la surface du plateau oscillant et agit ainsi sur le réglage de la cylindrée. Pour réduire la charge, seule la puissance de réfrigération momentanément nécessaire est générée. Bien que la demande soit émise depuis le tableau de commande, c'est le calculateur habitacle qui gère la valve de régulation avec une tension cadencée.

Pompe à eau additionnelle
La pompe à eau additionnelle sert à garantir le débit de liquide de refroidissement nécessaire dans le circuit de chauffage aux faibles régimes du moteur. La pompe à eau additionnelle est activée et alimentée en tension par le calculateur habitacle selon les consignes d'activation/désactivation reçues par le calculateur de climatisation, toujours par le biais du réseau K-CAN.



VUE D'ENSEMBLE DU BLOC DE CHAUFFAGE / CLIMATISATION (montage à régulation automatique IHKA)

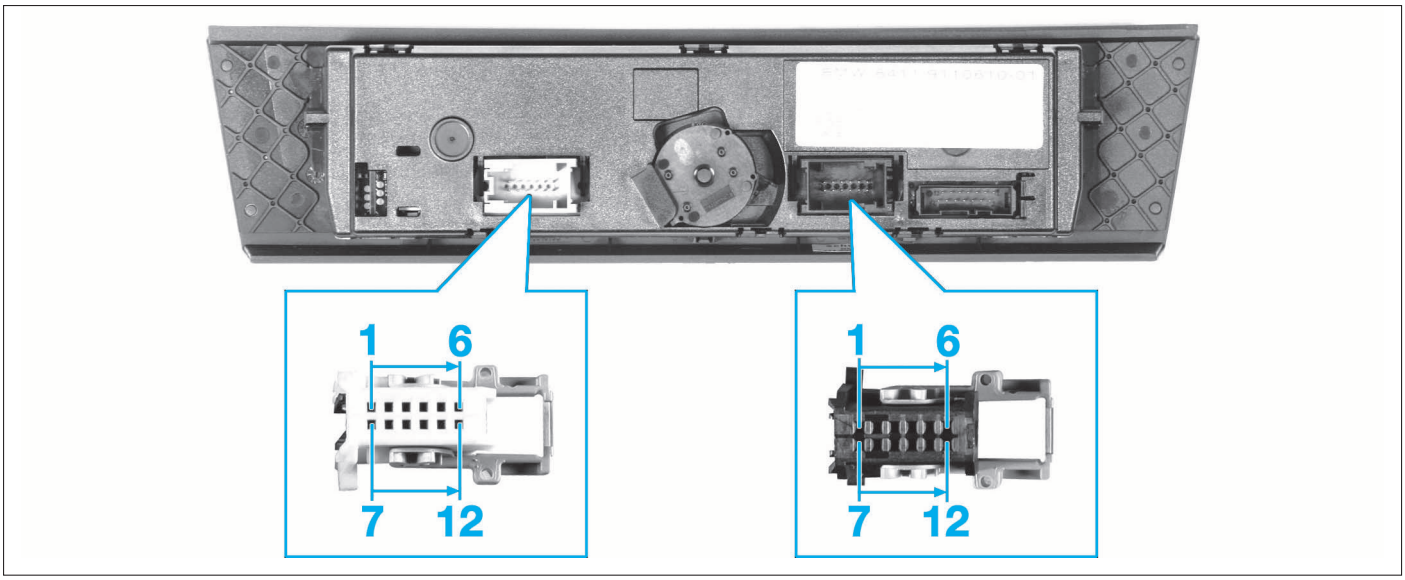




1. Détendeur
2. Evaporateur
3. Moteur du volet de mixage d'air avant
4. Moteur du volet de mixage d'air côté gauche
5. Sonde de température de ventilation
6. Sonde de température de plancher
7. Chauffage additionnel électrique
8. Aérotherme

9. Moteur du volet de dégivrage
10. Moteur du volet de mixage d'air côté droit
11. Moteur de volet d'air frais/air recyclé
12. Moteur de soufflante
13. Sonde de température de l'évaporateur
14. Moteur du volet d'air arrière
15. Moteur du volet de plancher
16. Moteur du volet d'aération.

AFFECTATION DES CONNECTEURS DU CALCULATEUR DE CLIMATISATION AUTOMATIQUE

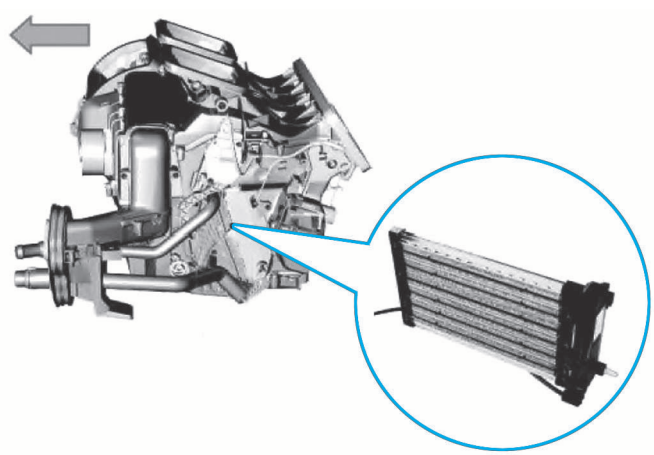


BROCHAGE DU CALCULATEUR DE CLIMATISATION		
Voies	**Nature du signal**	**Affectations**
CONNECTEUR NOIR 12 VOIES		
1	Masse	Borne 31
2	Entrée / Sortie	Réseau K-CAN-Low
3	Entrée / Sortie	Réseau K-CAN-High
4	Alimentation	Borne 30g (connectée)
5	Sortie	Signal PWM vers l'étage de sortie du ventilateur
6	Sortie	Masse pour le capteur solaire (uniquement IHKA)
7	Sortie	Alimentation 5 volts pour le capteur solaire (uniquement IHKA)
8	Entrée	Câble de signal du capteur solaire (uniquement IHKA)
9	Entrée	Câble de signal de la molette de répartition
10	Entrée	Signal de charge (impulsions modulées) du calculateur de gestion moteur (DDE) pour le chauffage additionnel électrique
11 et 12	—	—
CONNECTEUR BLANC 12 VOIES		
1	Entrée / Sortie	Réseau LIN Signal de donnée
2	Masse	Réseau LIN Masse
3	Alimentation	Réseau LIN Alimentation
4	Entrée	Signal de sonde de température évaporateur (uniquement IHKR et IHKA)
5	Entrée	Signal de sonde de température plancher (uniquement IHKA)
6	Entrée	Transmission signal du microcontacteur sur le disque à came (uniquement IHKR et IHKA)
7	Entrée	Signal sonde de température de ventilation
8	Entrée	Signal de sonde de température plancher (uniquement IHR et IHKR)
9	Sortie	Masse des sondes (température de ventilation, température de plancher)
10	Sortie	Signal de charge (impulsions modulées) du calculateur de gestion moteur (DDE) pour le chauffage additionnel électrique
11 et 12	—	—

Chauffage additionnel électrique

Comme sur la quasi-totalité des motorisations Diesel moderne, la montée en température du moteur est suffisamment lente pour qu'il soit nécessaire d'avoir recours à un dispositif de chauffage additionnel électrique.
Ce dispositif fonctionnant selon le principe PTC (coefficient positif de température) est un composant séparé monté dans le boîtier de chauffage / climatisation. Il se compose de faisceaux chauffants électriques. L'air aspiré est directement échauffé au contact de ces éléments chauffants et envoyé dans l'habitacle par les diffuseurs. Le principe de fonctionnement du chauffage électrique additionnel peut-être assimilé à celui d'un radiateur électrique. Le chauffage additionnel accélère ainsi la montée en température de l'habitacle, notamment aux basses températures extérieures et pendant la phase de démarrage à froid.

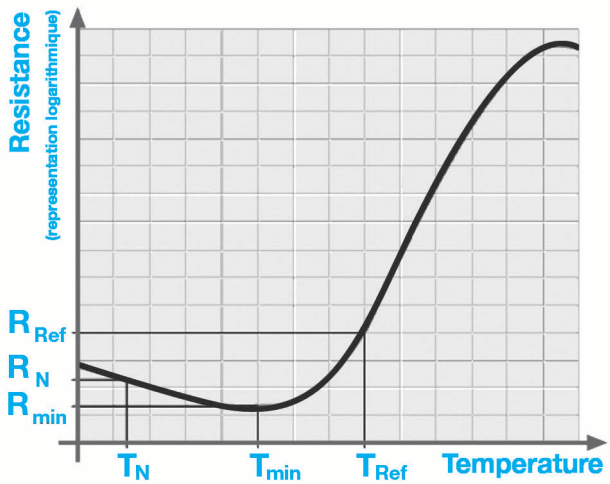
IMPLANTATION DE L'ÉLÉMENT CHAUFFANT ÉLECTRIQUE DANS LE BOÎTIER DE CHAUFFAGE / CLIMATISATION.



Elément chauffant

Les éléments chauffants se composent de plusieurs résistances à semi-conducteur en céramique. Plusieurs éléments chauffants forment un faisceau de chauffe.
La résistance de l'élément chauffant présente un coefficient de température positif à partir d'une certaine température T Rmin. C'est-à-dire que si la température augmente, la résistance électrique de l'élément chauffant augmente elle aussi. De ce fait, cela réduit également la consommation de courant maximale. Dans la plage de travail AB, les éléments chauffants ont une évolution quasi linéaire. Ce comportement électrique des résistances autorise une température sans problème d'environ 120°C dans l'environnement des éléments chauffants pour le chauffage/climatiseur.
Cette protection "physique" contre les températures excessives est assurée même en cas de panne de la soufflante.
La température de l'élément chauffant monte rapidement s'il est sous tension. Les éléments de chauffage peuvent atteindre une température de 180°C environ. A partir de 80°C environ, l'élément chauffant commence déjà à réguler sa consommation de courant. La chaleur de l'élément chauffant est transmise au faisceau de chauffe. Le débit d'air massique généré par la soufflante traverse le faisceau de chauffe. Ce qui réchauffe le débit d'air massique. L'air chaud est ensuite envoyé dans l'habitacle.

COURBE CARACTÉRISTIQUE DE FONCTIONNEMENT DE L'ÉLÉMENT CHAUFFANT



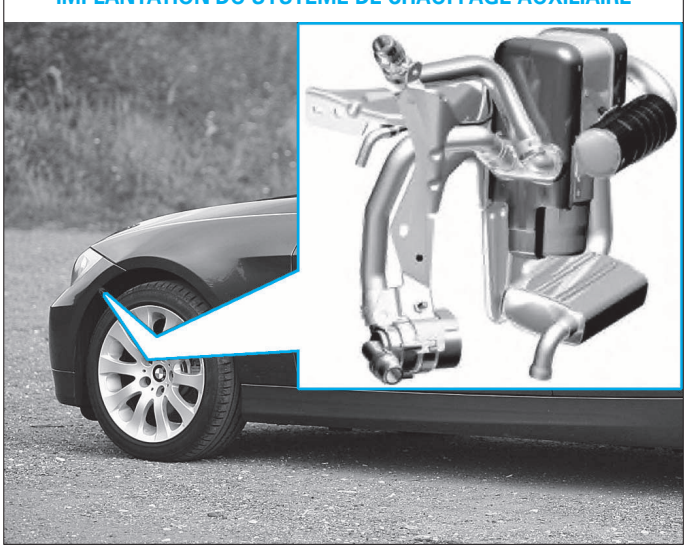
Rmin. Résistance minimale
RN. Résistance nominale (à température ambiante)
Rref. Résistance au début de la plage de travail linéaire
TN. Température ambiante
Tref. Température au début de la plage de travail linéaire
Tmin. Température à la résistance minimale.

Pilotage de l'élément chauffant
Le pilotage est assuré par le calculateur de climatisation (IHKA) via le bus LIN. La puissance électrique maximale pouvant être enclenchée (en fonction des ressources du réseau de bord) est transmise à l'électronique intégrée à l'élément chauffant par le signal du calculateur de gestion moteur (DDE).
Le chauffage électrique est alimenté en tension par le bloc de fusibles.

Chauffage auxiliaire

Un dispositif de chauffage auxiliaire de fabrication Webasto peut équiper (selon le niveau d'équipement) la Série 3 mais uniquement si celle-ci est pourvue d'une climatisation à régulation automatique.
Le coeur du système est une mini chaudière autonome d'une puissance de chauffage de 5 kW, implantée derrière le bouclier avant, côté conducteur et qui fonctionne au gazole. Son fonctionnement est indépendant de celui du moteur et peut-être programmé.

IMPLANTATION DU SYSTÈME DE CHAUFFAGE AUXILIAIRE



Principe de communication pour le fonctionnement
Le chauffage auxiliaire comporte un calculateur (SHZH) qui régule et surveille le système. Ce calculateur est commandé par le calculateur (IHKA) de la climatisation par l'intermédiaire du réseau LIN. Le calculateur SHZH communique ses états internes au calculateur IHKA qui est le "maître" sur le réseau et qui envoie en permanence et de façon cyclique les messages.
Le diagnostic du système est également réalisé par ce même réseau.
Les composant qui interviennent dans la gestion du système et qui fournissent des signaux sont :

Emetteur Telestart
L'émetteur Telestart envoie le signal de mise en marche et d'arrêt à distance du chauffage auxiliaire au boîtier électronique CAS.

Sonde de température sur circuit de chauffe du chauffage auxiliaire
La sonde de température intégrée au chauffage autonome enregistre la température dans le circuit de chauffage. Le signal est traité par le calculateur du chauffage autonome. Le calculateur est ainsi en mesure de réguler le fonctionnement à pleine charge ou à charge partielle ou de passer sur une pause de régulation.

Sonde de température pour la protection contre la surchauffe
La sonde de température intégrée au chauffage autonome enregistre la température de service. La protection contre la surchauffe empêche le chauffage autonome d'atteindre des températures trop élevées.

Unité de commande et calculateur IHKA
L'unité de commande et le calculateur IHKA sont regroupés en un seul composant. Le calculateur IHKA est raccordé au réseau K-CAN et au réseau LIN. Il transmet toutes les demandes pour la fonction du chauffage autonome sous la forme d'un message sur ces deux réseaux. L'écran affiche le fonctionnement du chauffage autonome par une icône clignotante. La température réglée est également affichée sur cette écran.

JBE : Calculateur d'habitacle
Le répartiteur électrique, intégré dans le JBE, alimente le chauffage autonome. Le JBE est raccordé au réseau K-CAN.
Remarque : Le JBE commande la vanne à eau et la pompe à eau additionnelle. La vanne d'eau pilote l'alimentation vers l'appareil de chauffage autonome, soit à partir de l'arrivée du radiateur soit à partir du retour de l'échangeur thermique du chauffage.

CAS : Car Access System
Le récepteur Telestart reçoit les signaux radio de l'émetteur Telestart. Le récepteur Telestart transmet ces signaux au calculateur CAS qui envoie un message sur le réseau K-CAN.

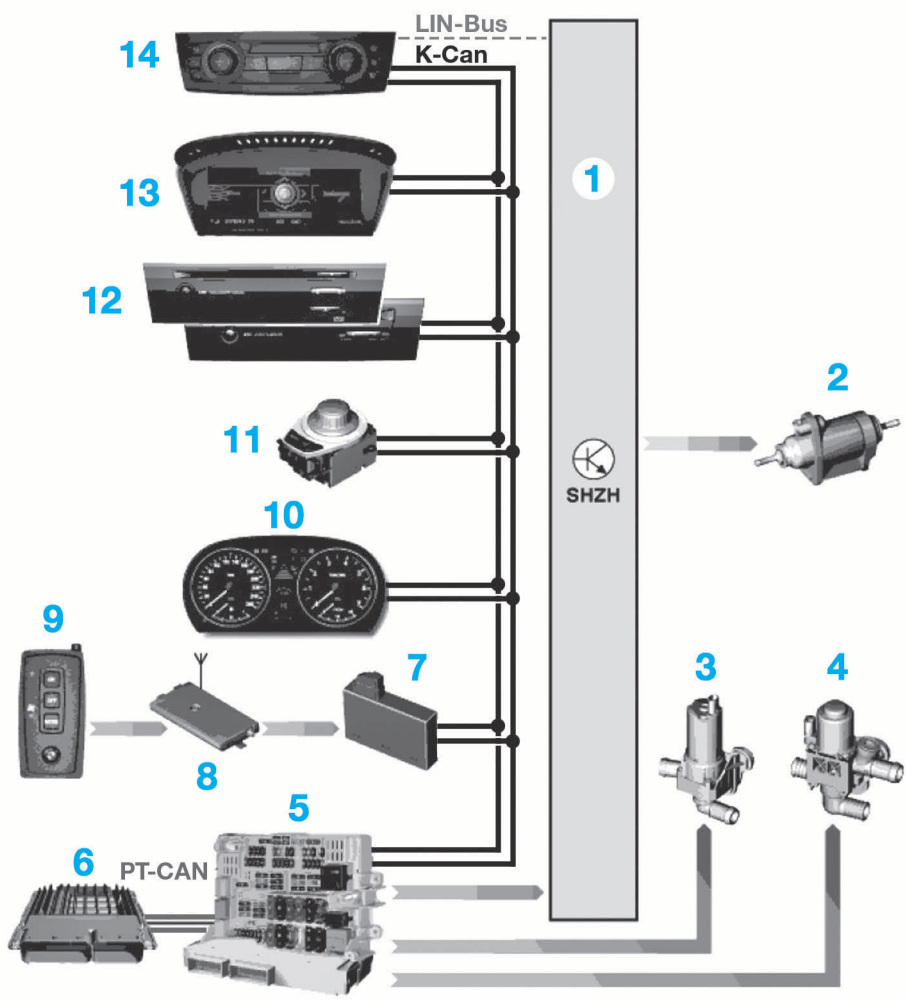
DDE : Calculateur moteur Diesel
Le message d'ouverture ou de fermeture de la vanne d'eau vient du DDE. L'activation ou la désactivation de la vanne d'eau ou de la vanne d'inversion dépend de la température du liquide de refroidissement.

M-ASK ou CCC ou CHAMP : Multicontrôleur audio ou Car Communication Computer ou plate-forme multimédia
Le M-ASK ou le CCC ou le CHAMP assure le traitement des signaux de la commande centralisée (Controller) en vue de la sélection du menu.

CON et CID : Controller et écran central d'information
Le mode chauffage auxiliaire est sélectionné et activé par l'intermédiaire du CID et du Controller. Sélection possible : fonctionnement direct ou programmation avec minuterie.

KOMBI : Combiné d'instruments
Le combiné d'instruments envoie la valeur de la température extérieure et les données de temps sous la forme d'un message sur le réseau K-CAN. Le combiné d'instruments gère la fonction de minuterie en cas de programmation.

SCHÉMA SYNOPTIQUE DU CHAUFFAGE AUXILIAIRE



1. Calculateur de chauffage auxiliaire
2. Pompe de dosage
3. Pompe à eau additionnelle
4. Vanne d'eau
5. Calculateur habitacle (JBE)
6. Calculateur de gestion moteur (DDE)
7. Car Access System (CAS)
8. Récepteur Telestart avec antenne
9. Émetteur Telestart
10. Combiné d'instruments (KOMBI)
11. Commande centrale (Controller)
12. Multicontrôleur système audio (M-ASK) ou Car Communication Computer (CCC)
13. Écran central d'information (CID)
14. Tableau de commande / Calculateur de climatisation (IHKA).

Couples de serrage (daN.m)

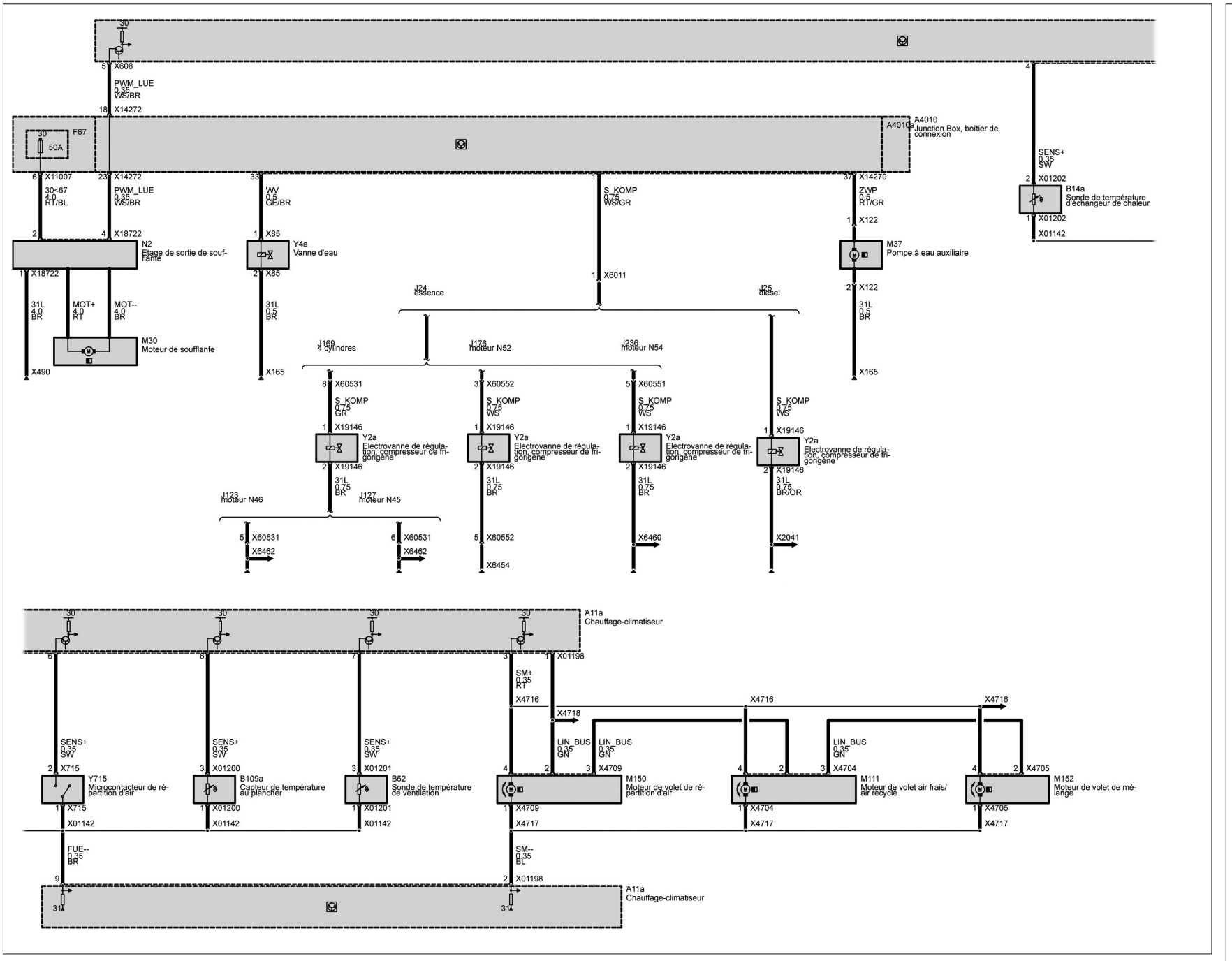
Pour les couples de serrage, se reporter aux différents "éclatés de pièces" dans les méthodes.

Ingrédients

FILTRE À AIR HABITACLE :
Périodicité d'entretien : remplacement tous les 45 000 km / 24 mois maxi.

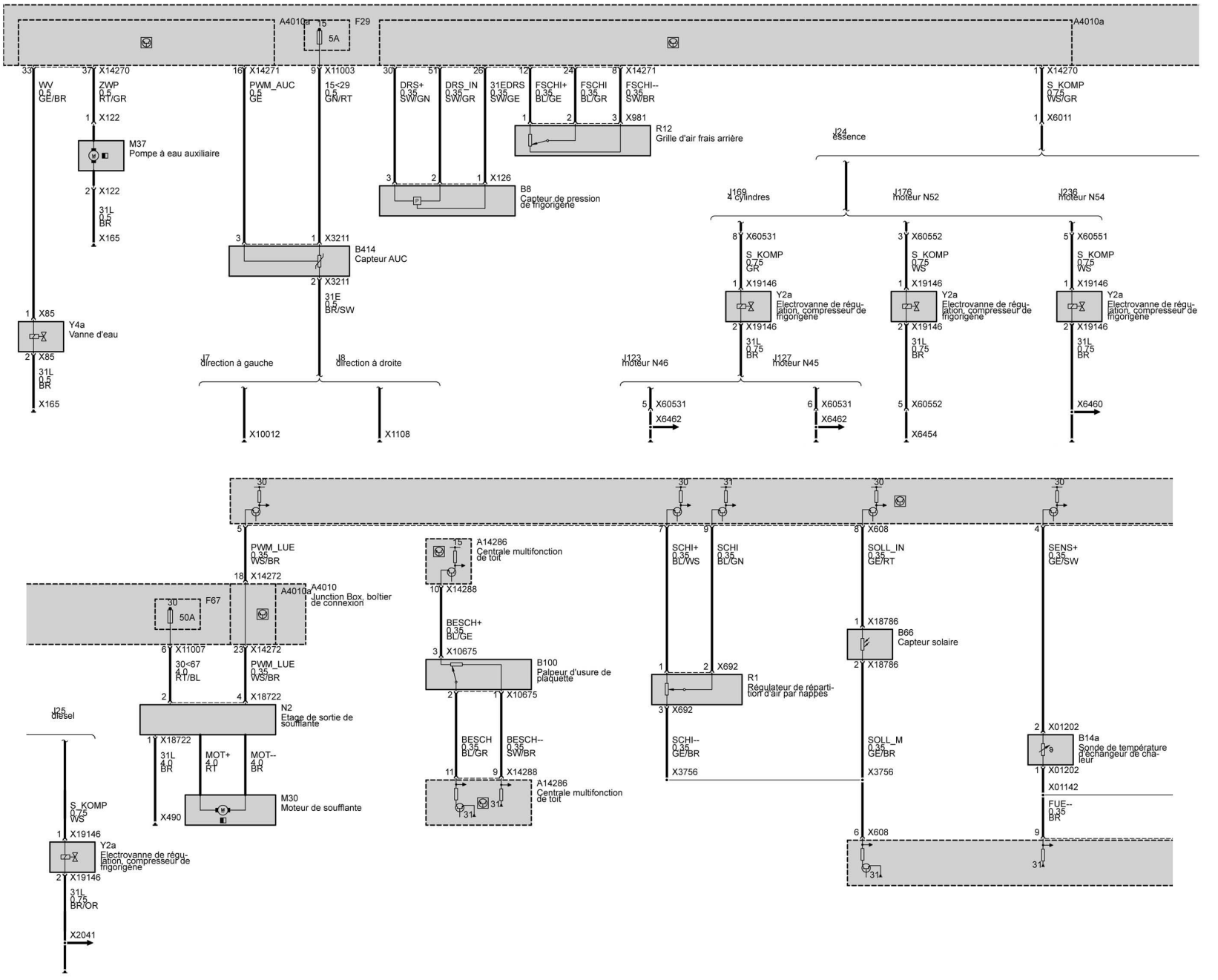
FLUIDE FRIGORIGÈNE :
Capacité du circuit : 590 g
Préconisation : R 134a.

LUBRIFICATION :
Capacité du circuit : 150 g sur M47 et 180 g sur M57.
Préconisation : huile PAG (polyalkylèneglycol).

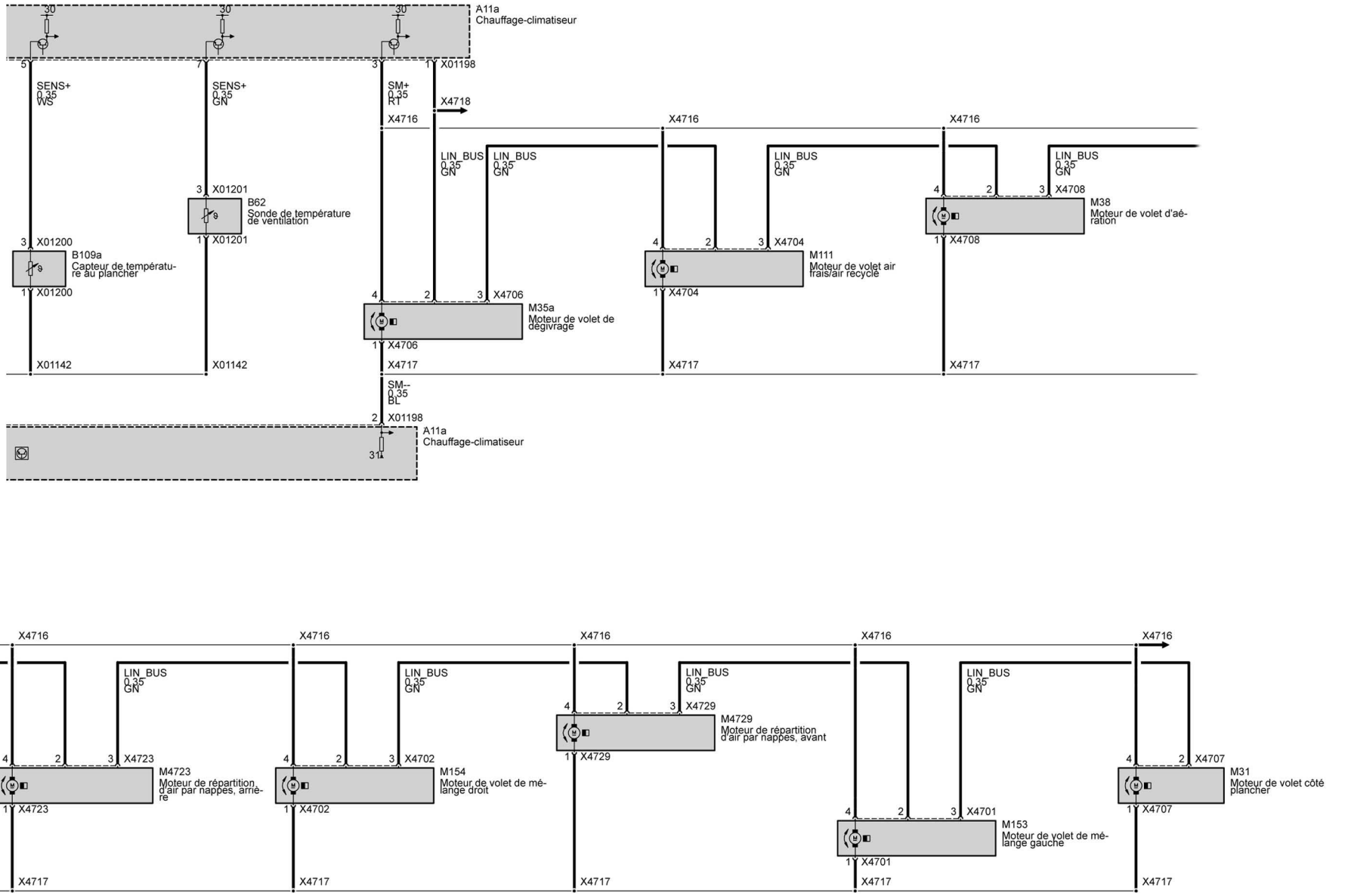


CHAUFFAGE – CLIMATISATION MANUELLE (IHKR)

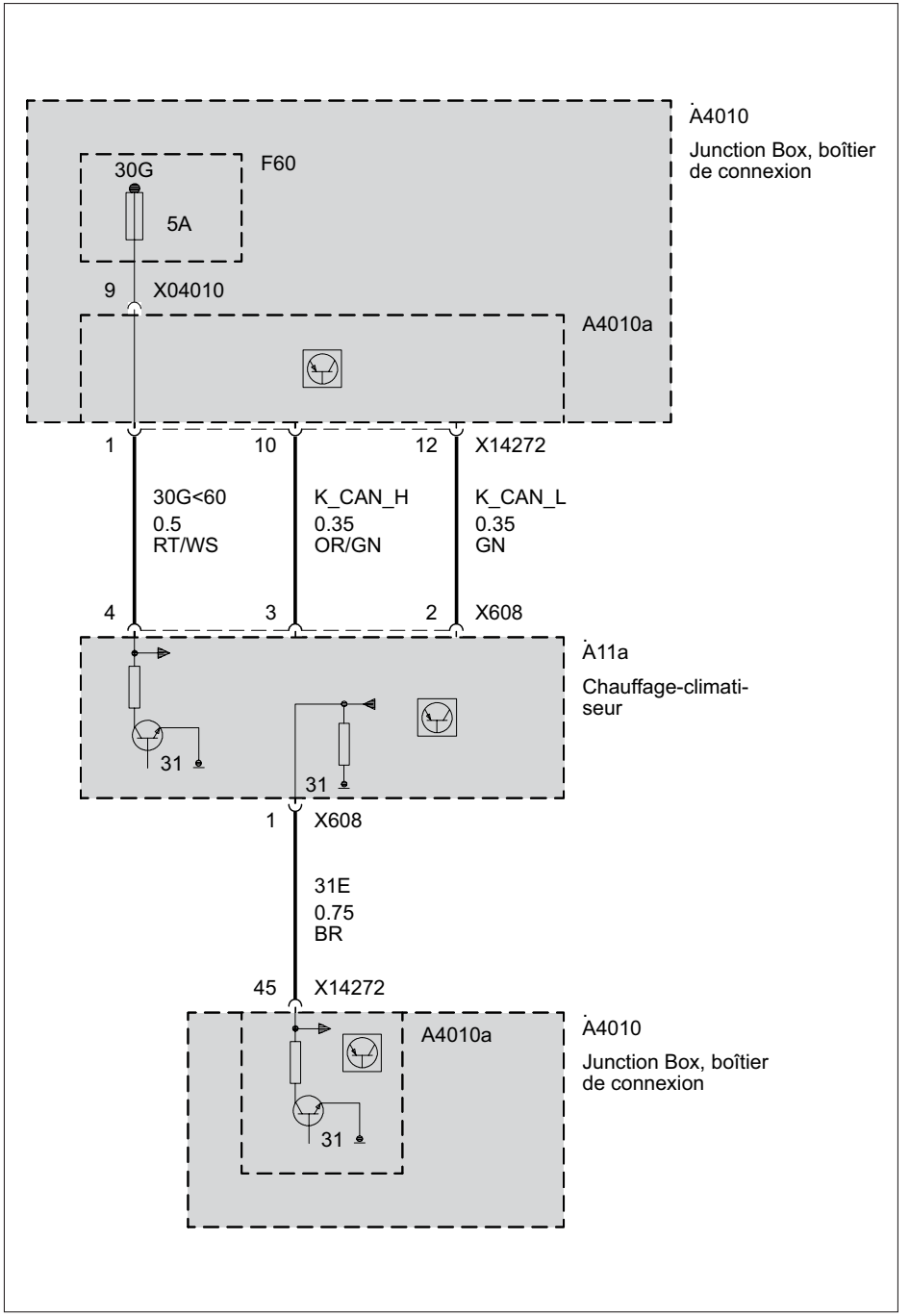
Voir abréviations, explications et lecture d'un schéma au chapitre "Équipement électrique".



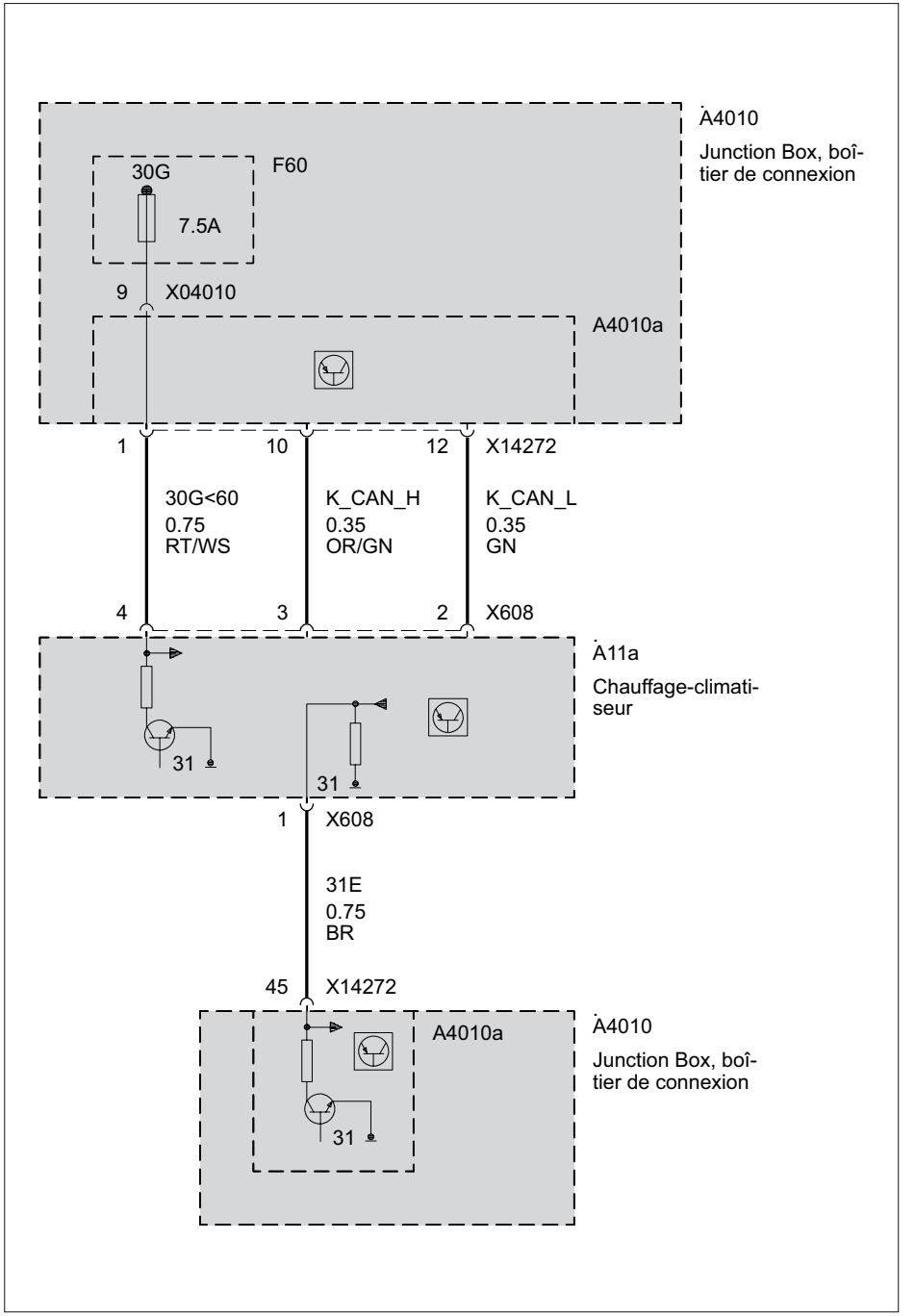
CHAUFFAGE – CLIMATISATION AUTOMATIQUE (IHKA) (1/2)



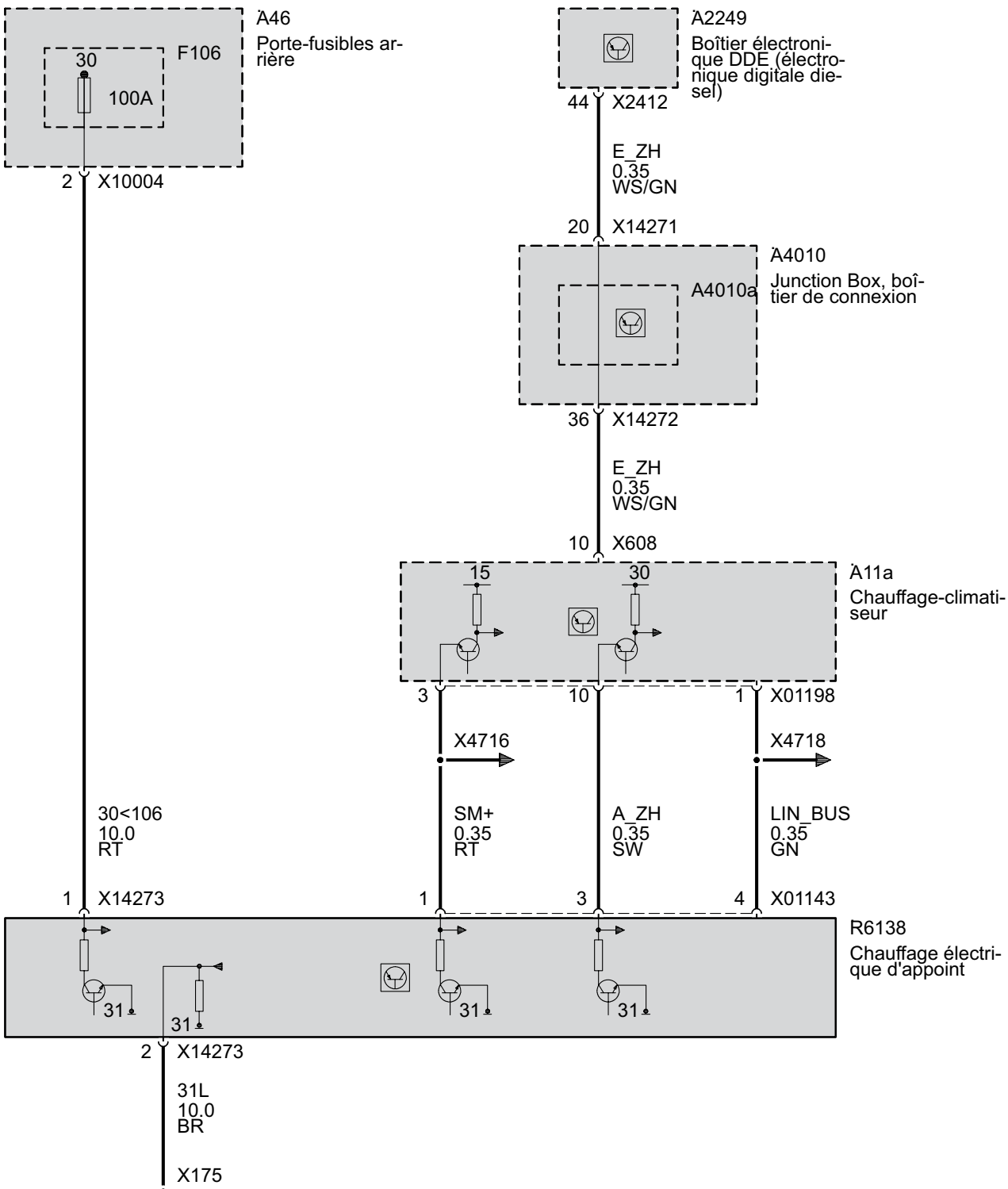
CHAUFFAGE – CLIMATISATION AUTOMATIQUE (IHKA) (2/2)



ALIMENTATION DU SYSTÈME DE CHAUFFAGE/CLIMATISATION (à partir du 03/2007)



ALIMENTATION DU SYSTÈME DE CHAUFFAGE/CLIMATISATION (jusqu'au 03/2007)



CHAUFFAGE ÉLECTRIQUE D'APPOINT

MÉTHODES DE RÉPARATION

Pour intervenir sur le circuit frigorifique de climatisation, il est indispensable de disposer d'une station de remplissage adéquate et de l'utiliser en prenant soin de suivre attentivement les indications de la notice d'utilisation.
L'huile PAG est très hygroscopique et ne doit être exposée que très brièvement à l'humidité de l'air.

Prendre soin d'obturer rapidement tous les raccords de climatisation après ouverture du circuit de climatisation pour éviter toute pénétration d'humidité et d'impureté dans le circuit.
Si le climatiseur est resté ouvert pendant plus de 24 heures, remplacer la cartouche déshydratante.

Précautions à prendre avec le circuit frigorifique de climatisation

- Éviter toute inhalation ou contact de fluide frigorigène avec la peau ou les yeux. En cas de contact, rincer abondamment les parties atteintes à l'eau froide et consulter un médecin.
- Toute intervention sur un circuit frigorifique doit s'effectuer dans un local bien aéré en évitant l'utilisation d'une fosse où le liquide frigorigène, plus lourd que l'air, pourrait s'y accumuler.
- Ne pas exposer un véhicule équipé d'une climatisation plus de 20 minutes dans une cabine de séchage à une température de 80 °C.
- Lors d'un lavage moteur, éviter de diriger le jet de vapeur sur les organes de climatisation.
- Il est impératif d'utiliser le type et la quantité de fluide frigorigène préconisés ainsi que le lubrifiant de compresseur approprié.
- Les travaux de soudure ou de brasure sur les éléments du système de climatisation sont strictement proscrits.

Le matériel

Le remplissage du circuit frigorifique ne peut être effectué qu'avec un matériel spécifique. Lorsque l'on ne possède pas de station de charge, il est vivement conseillé de ne pas intervenir sur le circuit. Toutefois, il est possible et parfois nécessaire, dans le cadre d'opérations de démontage mécanique ou de carrosserie, d'avoir à déplacer un organe appartenant au circuit de climatisation. Dans ce cas, il suffit de veiller à ne débrancher aucune canalisation. Si l'on possède un appareil de remplissage, il est important de suivre les indications du fabricant.

Vidange et remplissage du circuit frigorifique

La manipulation du fluide frigorigène ne peut être réalisée que par du personnel compétent ayant reçu une formation adaptée et informé des conditions de recyclage de ce produit nocif par l'environnement.

Le circuit de réfrigération se trouve sous une pression élevée. N'effectuer des travaux de réparation que quand le circuit de réfrigération est dépressurisé.

VIDANGE

- Faire tourner le moteur quelques minutes au régime de ralenti avec le climatiseur en marche pour favoriser la séparation du fluide et de l'huile frigorigène. L'élimination de l'huile frigorigène est ainsi limitée au cours de l'aspiration.
- Brancher la station de charge sur les valves **(Fig.1)** et procéder à la vidange.
- L'huile frigorigène aspirée doit être renouvelée et remise dans la station de charge.
- Si le témoin d'humidité de la station de charge indique à la fin de la mise sous vide un taux d'humidité trop élevé du fluide frigorigène aspiré, il faut nettoyer le fluide frigorigène conformément à la notice d'utilisation de la station de charge.

Ne remettre le moteur en marche qu'après avoir rempli correctement le climatiseur.

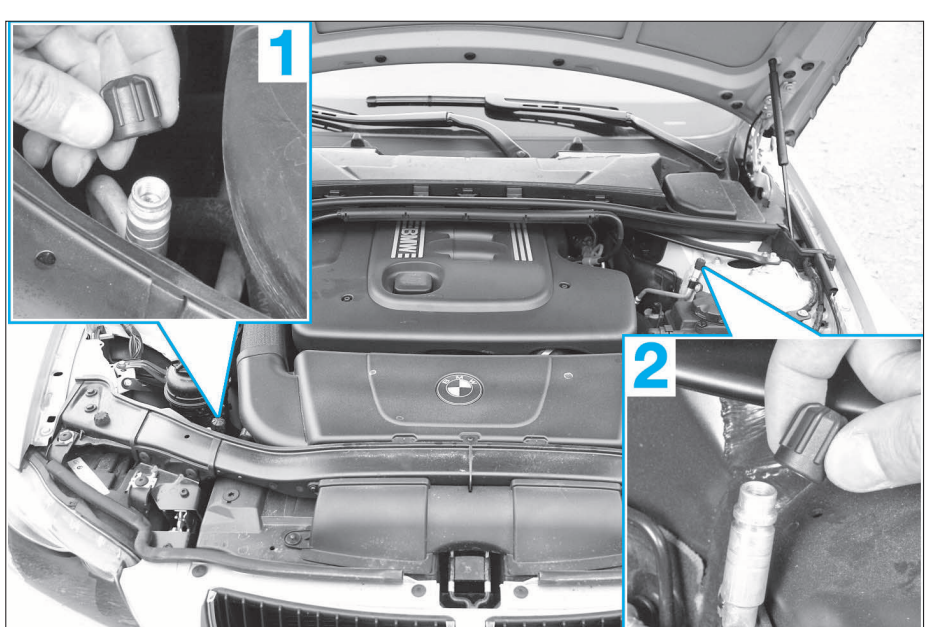
REMPLISSAGE EN HUILE

- Avant d'effectuer la recharge de fluide frigorigène, il faut remplacer l'huile frigorigène éliminée au cours de la vidange et en cas de remplacement d'une pièce du circuit.
- Remplacer, à quantité égale, l'huile frigorigène aspirée lors de la vidange par de la nouvelle huile frigorigène.
- Ajouter en plus la quantité d'huile frigorigène correspondant à la contenance de la/des pièces remplacées :
- compresseur : remettre la même quantité que celle contenue dans l'ancien compresseur + 10 ml
- évaporateur : 10 ml
- condenseur à déshydrateur intégré : 30 ml
- pour chaque conduite de fluide frigorigène remplacée : 10 ml.
- En cas de fuite rapide (rupture d'une conduite par exemple) : ajouter en plus 25 ml d'huile frigorigène.

REMPLISSAGE EN FLUIDE FRIGORIGÈNE

Avant tout remplissage du circuit de réfrigérant, un tirage au vide est nécessaire pour assécher le circuit.
La mise sous vide permet d'éliminer du climatiseur toutes les traces d'air ambiant, de vapeur d'eau et de gaz divers. On rend ainsi possible la recharge suivante avec le fluide frigorigène. Une réduction du degré de vide est le signe d'une fuite dans le circuit de frigorigène.

- Tirer le circuit au vide.
- Procéder au remplissage en respectant la quantité de fluide frigorigène préconisée.
- Démarrer le moteur et vérifier l'efficacité du circuit de climatisation.



1. Valve haute pression - **2.** Valve basse pression.

FIG. 1

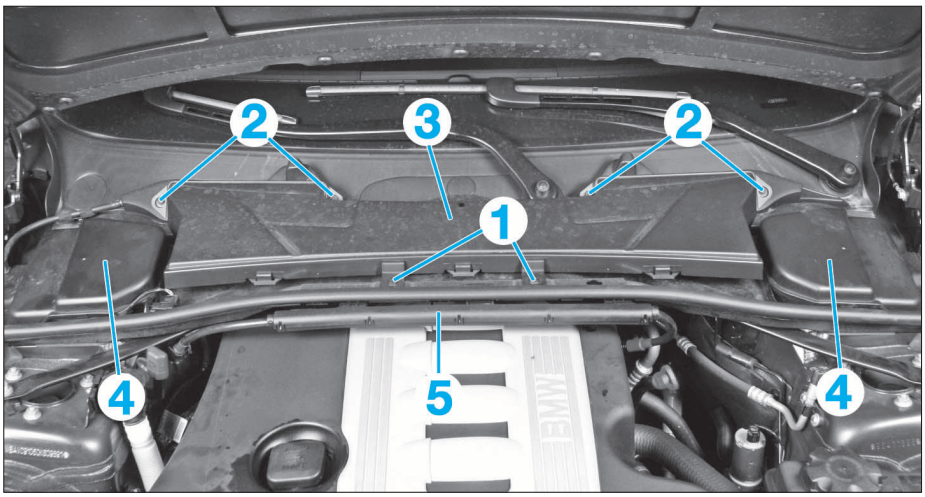


FIG. 2

Filtre à air d'habitacle

DÉPOSE-REPOSE

Dépose du filtre à air d'habitacle
• Déposer les vis (1) et (2) **(Fig.2)**.
• Déposer la partie supérieure du boîtier de filtre à air d'habitacle (3).
• Défaire les crantages (flèches) **(Fig.3)** et déposer le filtre.

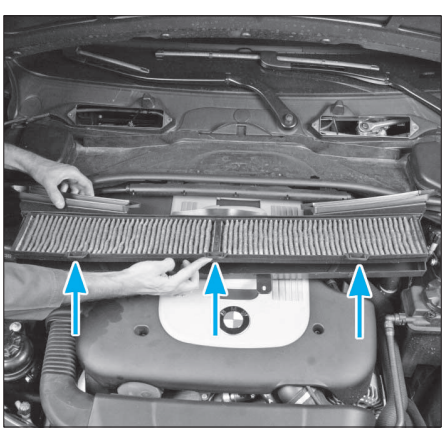


FIG. 3

Dépose de la partie inférieure du boîtier de filtre à air d'habitacle
• Déposer le filtre à air d'habitacle.
• Déposer les caches (4) **(Fig.2)**.
• Déposer le support de câble d'alimentation (5).
• Des deux côtés :
- dégager le pion (1) **(Fig.4)**

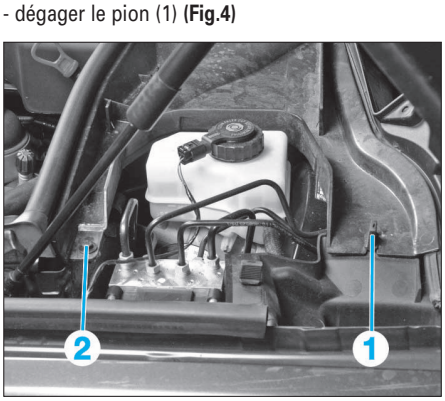


FIG. 4

- déposer la vis (2).
• Déposer la partie inférieure du boîtier de filtre à air d'habitacle.

Pour la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose.

*Le joint (2) de la partie inférieure du boîtier de filtre à air d'habitacle (1) ne doit pas être endommagé ou manquer **(Fig.5)**.*

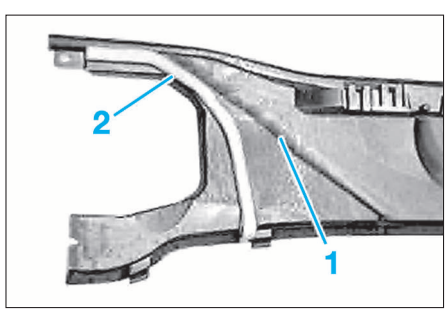


FIG. 5

Ventilateur

DÉPOSE-REPOSE

• Déposer l'habillage inférieur droit de la planche de bord.
• Détacher partiellement le conduit d'air latéral.
• Débrancher les connecteurs (1) **(Fig.6)**.

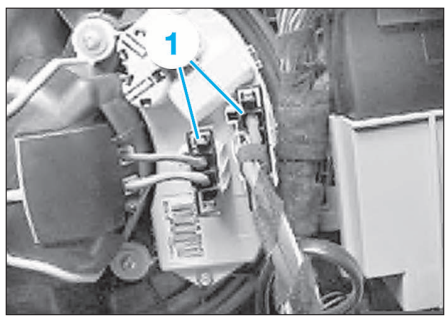


FIG. 6

• Soulever avec précaution la patte (1) et dégager le boîtier (2) en le tournant dans le sens horaire **(Fig.7)**.

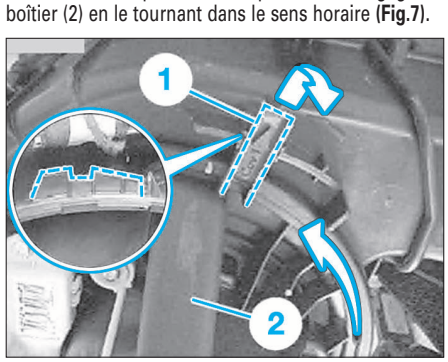
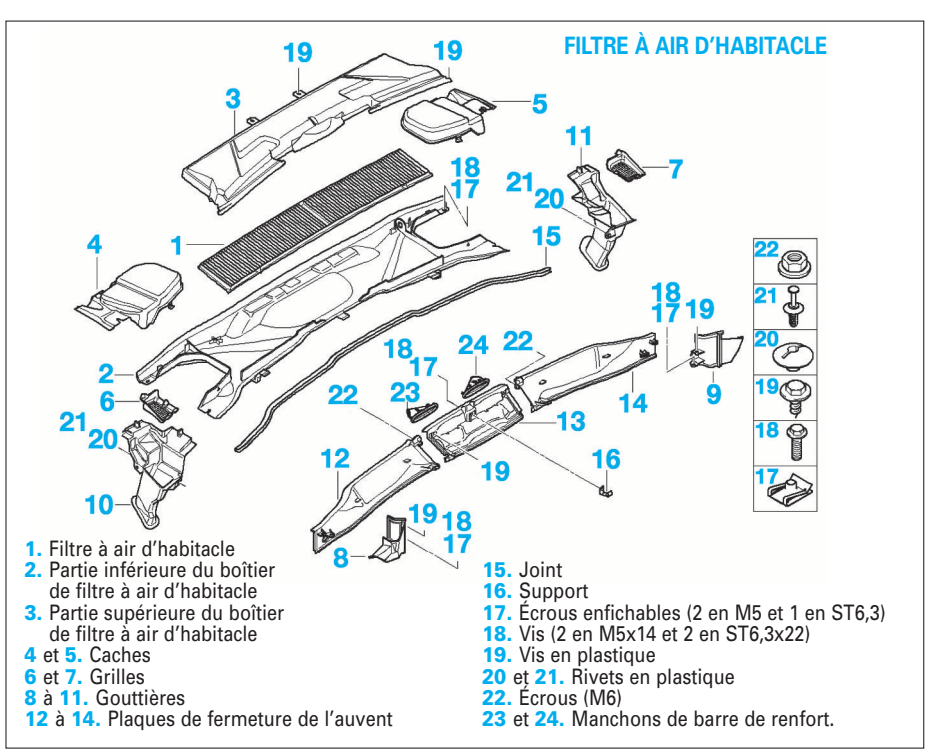


FIG. 7

Pour la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose en tenant compte des points suivants :
- la patte (1) ne doit pas être endommagée **(Fig.7)** et doit s'encliqueter de manière audible
- en cas de remplacement du ventilateur, remplacer aussi le régulateur.



1. Filtre à air d'habitacle
2. Partie inférieure du boîtier de filtre à air d'habitacle
3. Partie supérieure du boîtier de filtre à air d'habitacle
4 et 5. Caches
6 et 7. Grilles
8 à 11. Gouttières
12 à 14. Plaques de fermeture de l'auvent
15. Joint
16. Support
17. Écrous enfichables (2 en M5 et 1 en ST6,3)
18. Vis (2 en M5x14 et 2 en ST6,3x22)
19. Vis en plastique
20 et 21. Rivets en plastique
22. Écrous (M6)
23 et 24. Manchons de barre de renfort.

Bloc de chauffage-climatisation

DÉPOSE-REPOSE

• Vidanger le circuit frigorifique (voir méthode correspondante).
• Déposer la partie inférieure du boîtier de filtre à air d'habitacle (voir méthode correspondante).
• Déposer le détendeur (voir méthode correspondante).
• Déposer la planche de bord (voir chapitre "Éléments amovibles - Sellerie").
• Déposer la colonne de direction (voir chapitre "Direction").
• Extraire le canal de chauffage de l'espace pour les jambes côté droit (1) dans la zone (2) dans le sens de la flèche **(Fig.8)**.

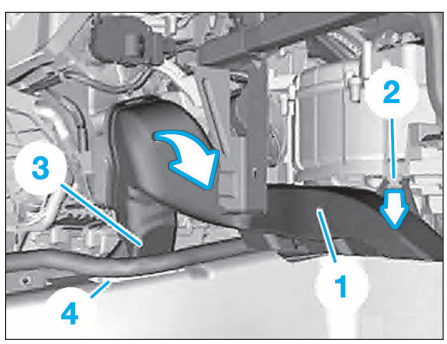


FIG. 8

• Extraire le canal de chauffage de l'espace pour les jambes côté droit (1) avec la pièce intermédiaire (3) au niveau de l'appareil de chauffage/climatisation et le retirer dans le sens de la flèche du canal de chauffage de l'espace arrière droit (4).
• Extraire le canal de chauffage de l'espace pour les jambes côté gauche (1) dans la zone (2) dans le sens de la flèche **(Fig.9)**.

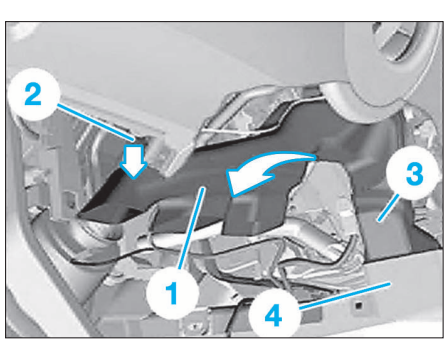


FIG. 9

• Extraire le canal de chauffage de l'espace pour les jambes gauche (1) avec la pièce intermédiaire (3) au niveau de l'appareil de chauffage/climatisation et le retirer dans le sens de la flèche du canal de chauffage de l'espace arrière gauche (4).
• Débrancher les durits de chauffage (1) **(Fig.10)**.

Récupérer le liquide de refroidissement dans un récipient.

• Dégager le passe-canalisation (2) du tablier.
• Souffler à l'air comprimé le radiateur de chauffage avec précaution pour éliminer le reste de liquide de refroidissement.

Dans les opérations suivantes :
- détacher tous les serre-câbles nécessaires de la traverse de planche de bord

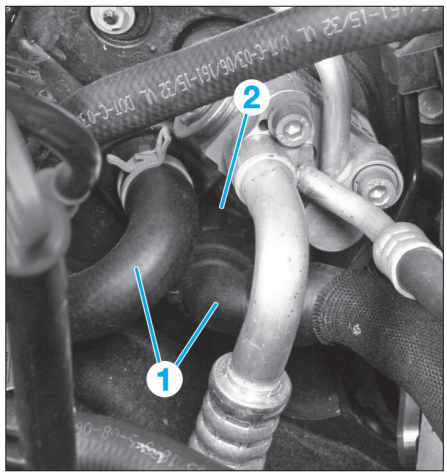


FIG. 10

- détacher les faisceaux/gaines de câbles et les mettre de côté
- déposer au besoin les boîtiers électroniques et débrancher les connecteurs.

• Déposer la vis (1) fixant le bloc de ventilation sur la traverse de planche de bord (2) **(Fig.11)**.

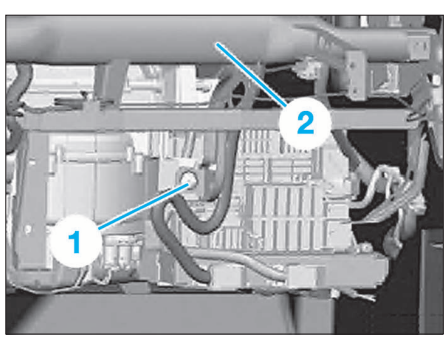


FIG. 11

• Détacher le faisceau de câbles (3) de la traverse (2) **(Fig.12)**.

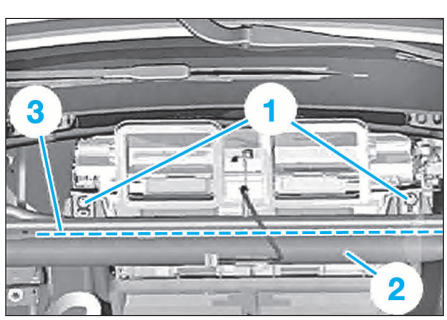


FIG. 12

• Déposer les vis (1) fixant le bloc de chauffage-climatisation sur la traverse (2).
• Des deux côtés, déposer les écrous (1) fixant la traverse (2) sur la caisse **(Fig.13)**.
• Déposer la vis (1) du tube-support (2) **(Fig.14)**.
• Déposer les vis (1) fixant la traverse (2) sur le support (3) **(Fig.15)**.
• Dégager la traverse et la sortir du véhicule avec l'aide d'une deuxième personne.
• Déposer le bloc de chauffage-climatisation.

Pour la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose en tenant compte des points suivants :
- faire attention au montage correct de l'écoulement de l'eau de condensation dans le manchon sur le plancher

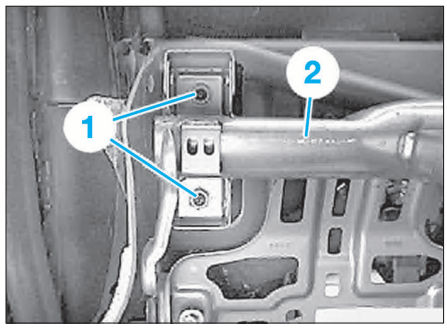


FIG. 13

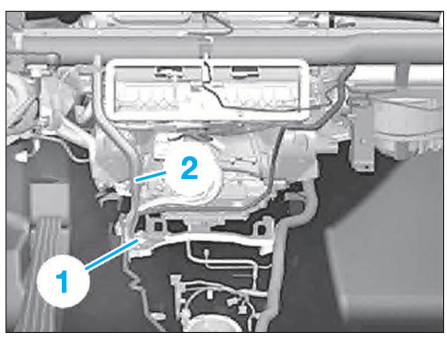


FIG. 14

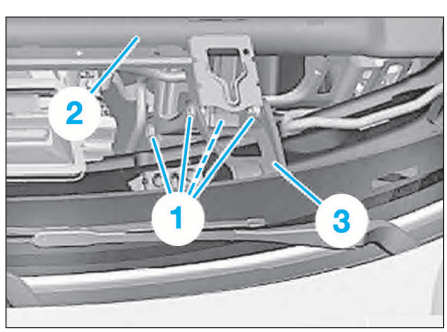


FIG. 15

- placer le canal de chauffage d'espace pour les jambes (1) avec la pièce intermédiaire (3) dans le canal de chauffage d'espace arrière. Enfoncer le canal de chauffage de l'espace pour les jambes (1) dans la zone (4) sur l'appareil de chauffage/climatisation. Veiller au parfait verrouillage au point (5). Veiller à la bonne fixation de l'agrafe (2) sur le canal de chauffage d'espace pour les jambes côté gauche/droit (1) **(Fig.16)**

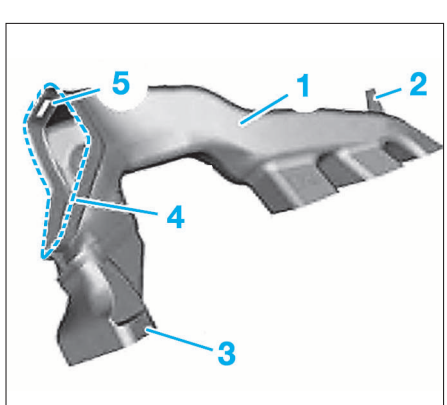
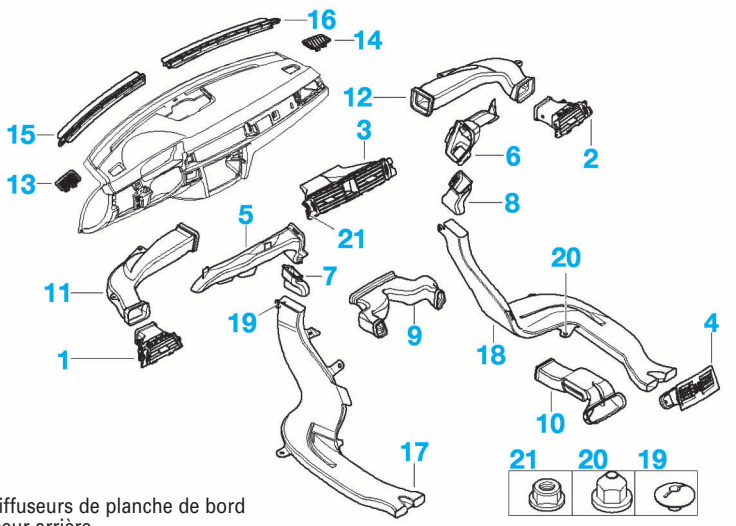


FIG. 16

- purger le circuit de refroidissement et contrôler son étanchéité
- remplir le circuit frigorifique.

DIFFUSION DE L'AIR



1 à **3.** Diffuseurs de planche de bord
4. Diffuseur arrière
5 et **6.** Conduites de plancher avant
7 et **8.** Raccords
9 et **10.** Conduites pour le diffuseur arrière
11 et **12.** Conduites pour les diffuseurs latéraux
13 et **14.** Diffuseurs de désembuage des vitres latérales
15 et **16.** Diffuseurs de désembuage du pare-brise
17 et **18.** Conduites de plancher arrière
19. Clips
20 et **21.** Écrous (M5).

Radiateur de chauffage

DÉPOSE-REPOSE

*Avant de commander la pièce de rechange, vérifier le nom du fabricant du radiateur de chauffage (Denso ou Behr) (**Fig.17**).*



FIG. 17

• Déposer le bloc de chauffage-climatisation (voir méthode correspondante).
• Déposer les vis (1) **(Fig.18)**.

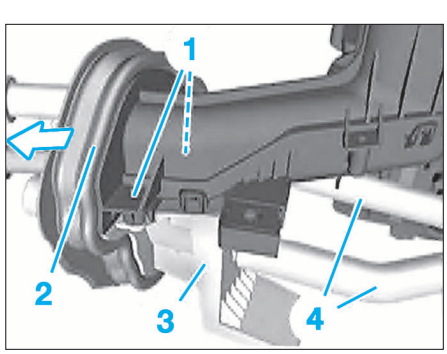


FIG. 18

• Décaler le passe-canalisation en caoutchouc (2) avec le joint en mousse légèrement vers l'avant.
• Dégager avec précaution l'attache (3) avec les canalisations (4) au niveau du passe-canalisation (2).
• Retirer le flexible de liquide de refroidissement (2) **(Fig.19)**.
• Déverrouiller et débrancher les connecteurs (1).
• Déposer les vis (3) et extraire le chauffage additionnel électrique (4).
• Extraire le radiateur de chauffage (5) du bloc de chauffage-climatisation.
• Déposer les vis (1) et soulever légèrement les colliers (2) **(Fig.20)**.
• Retirer les canalisations (3) du radiateur de chauffage (4).

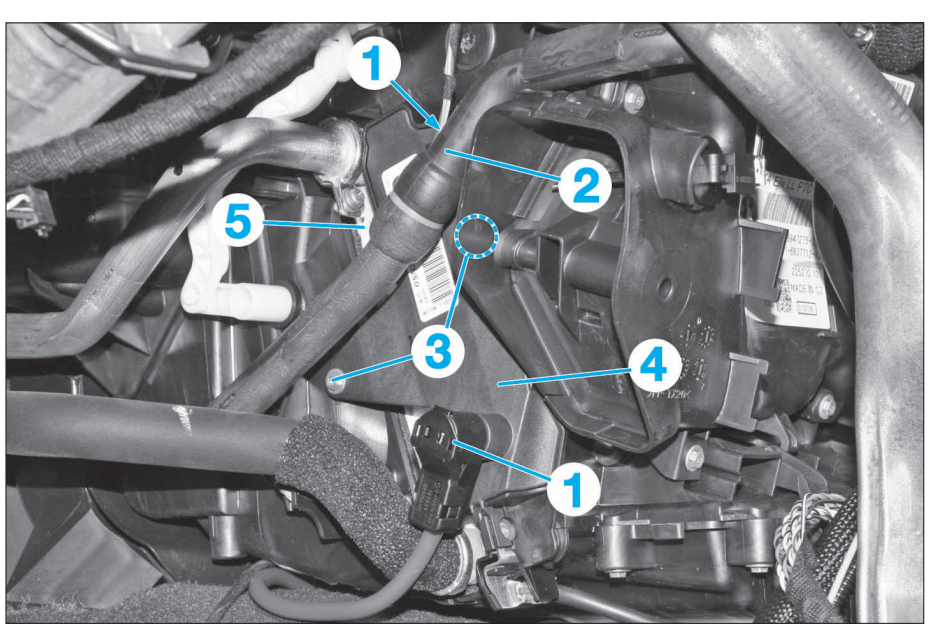


FIG. 19

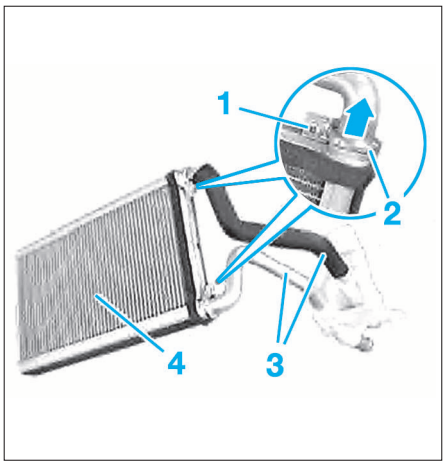


FIG. 20

Pour la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose en tenant compte des points suivants :
- remplacer les bagues d'étanchéité et les enduire de lubrifiant
- veiller lors du montage à ce que le raccord de retour (2) (grande ouverture) repéré par un point noir (1) se trouve en haut **(Fig.21)**. Le raccord d'alimentation (3) doit par conséquent se trouver en bas.

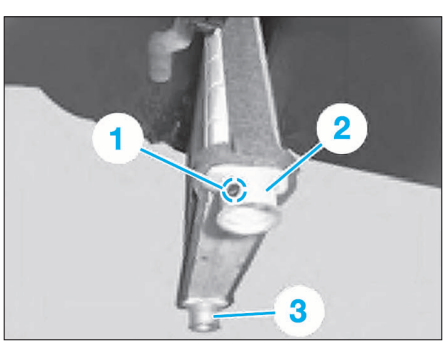


FIG. 21

Détendeur

DÉPOSE-REPOSE

• Vidanger le circuit frigorifique (voir méthode correspondante).
• Déposer la partie inférieure du boîtier de filtre à air d'habitacle (voir méthode correspondante).
• Déposer les vis (1), retirer les conduites de fluide frigorigène et les poser de côté après les avoir obturé **(Fig.22)**.

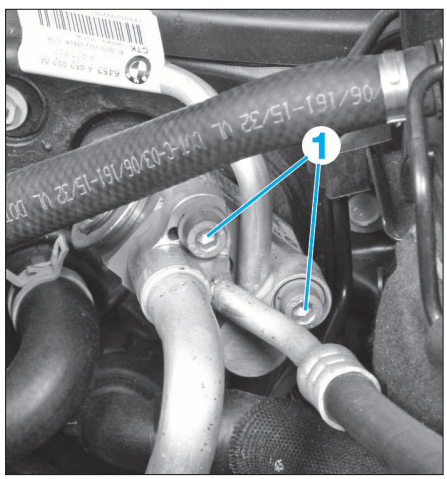


FIG. 22

• Déposer les vis (1) et retirer le détendeur (2) **(Fig.23)**.

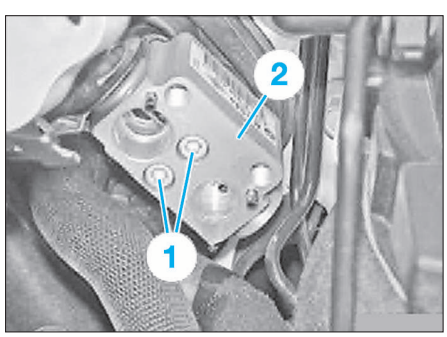


FIG. 23

Pour la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose en tenant compte des points suivants :
- remplacer tous les joints et les enduire d'huile frigorifique
- positionner le détendeur (1) exactement sur les conduites de frigorigène (2) et (3). Positionner les vis du détendeur (1) en veillant au positionnement correct de l'agrafe de fixation (4) **(Fig.24)**. Serrer les vis à 0,8 daN.m.

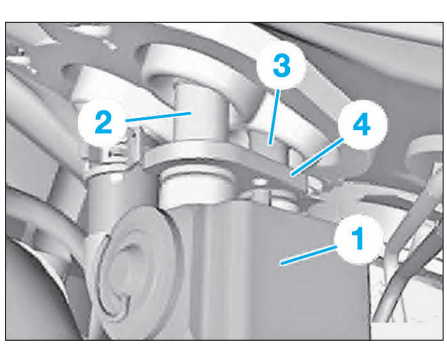


FIG. 24

- remplir le circuit frigorifique.

Évaporateur

DÉPOSE-REPOSE

• Déposer le bloc de chauffage-climatisation (voir méthode correspondante).
• Tirer avec précaution le passe-canalisation en caoutchouc (1) et le joint en mousse (2) par dessus les canalisations (3) et (4) **(Fig.25)**.

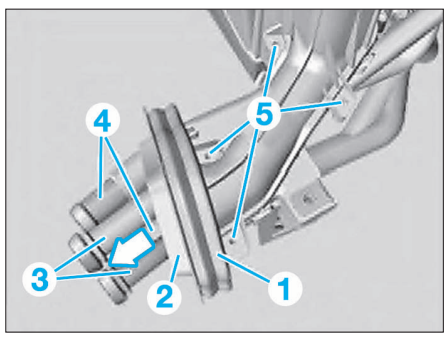


FIG. 25

• Déposer les vis (5).
• Déverrouiller et débrancher le connecteur (1) **(Fig.26)**.
• Éliminer parfaitement et soigneusement le joint (2).
• Tourner la sonde de température de répartiteur d'air froid (3) dans le sens de la flèche et l'extraire par le haut.

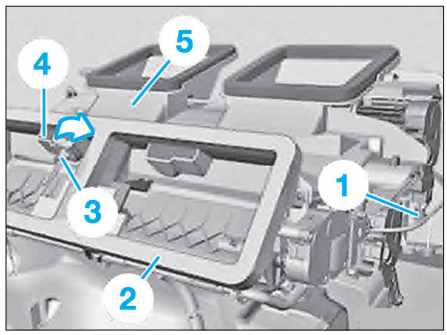


FIG. 26

• Dégager par l'arrière le câble de raccordement (4) de la sonde de température de répartiteur d'air froid (3) du bloc de chauffage-climatisation (5).
• Déposer les vis (1) **(Fig.27)**.

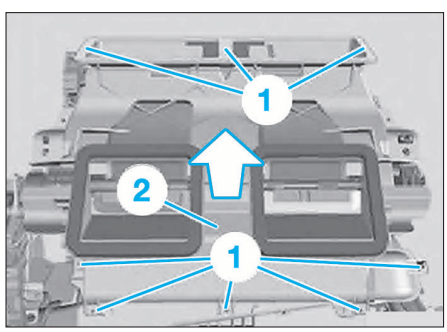
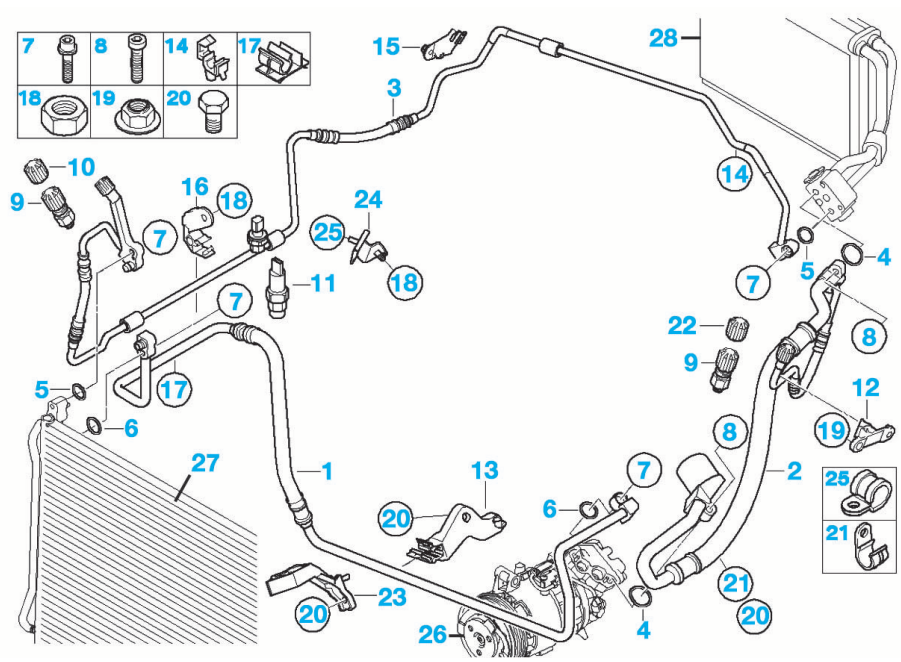


FIG. 27

CIRCUIT DE CLIMATISATION



1. Tuyau haute pression entre le compresseur et le condenseur
2. Tuyau basse pression entre l'évaporateur et le compresseur
3. Tuyau haute pression entre le condenseur et l'évaporateur
4. Joints toriques (Ø 13,7 mm)
5. Joints d'étanchéité (9,5x2,5 mm)
6. Joints toriques (Ø 10,8 mm)
7. Vis cylindrique avec rondelle (M8x30) : serrer à 2 daN.m
8. Vis cylindrique (M8x25) : serrer à 2 daN.m
9. Valves
10. Bouchon
11. Pressostat : serrer à 1 daN.m

12 à 17. Supports
18. Écrou à dents d'arrêt (M6)
19. Écrous autobloquant (M6)
20. Vis cylindrique (M6x16)
21. Collier
22. Bouchon

23 et 24. Supports
25. Collier
26. Compresseur
27. Condenseur
28. Détendeur et évaporateur.

• Retirer la partie supérieure (2) du bloc de chauffage-climatisation dans le sens de la flèche.
• Extraire dans le sens de la flèche l'évaporateur (1) de la partie inférieure (2) du bloc de chauffage-climatisation.

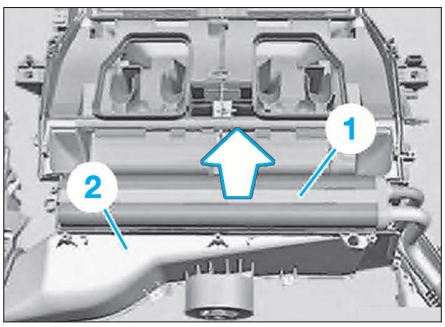


FIG. 28

Pour la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose en tenant compte des points suivants :
- nettoyer et redresser les ailettes de l'évaporateur avec un peigne à ailettes
- remplacer le joint (2) **(Fig.26)**

Compresseur de climatisation

DÉPOSE-REPOSE

• Vidanger le circuit frigorifique (voir méthode correspondante).
• Déposer la courroie d'entraînement du compresseur de climatisation (voir chapitre "Moteurs Diesel").
• Déposer les vis (1) et retirer les conduites d'aspiration et de refoulement **(Fig.29)**.

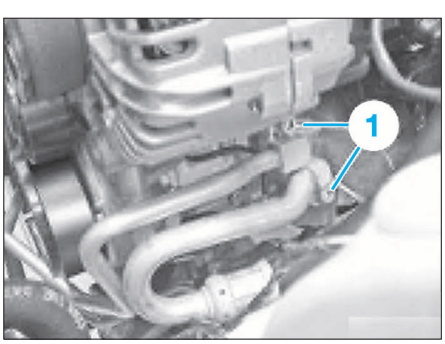


FIG. 29

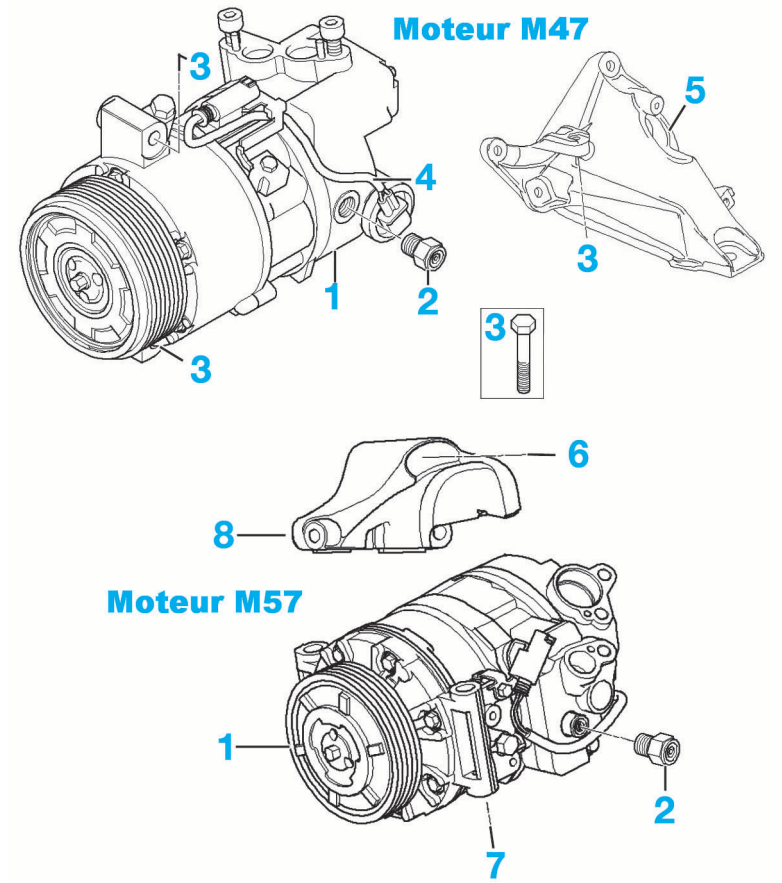
• Débrancher le connecteur électrique (4) (voir l'éclaté "Compresseur de climatisation").
• Déposer les vis (3) et dégager le compresseur (1) par l'avant.

Pour la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose en tenant compte des points suivants :
- remplacer tous les joints et les enduire d'huile frigorifique
- remplir le circuit frigorifique.

REMPLACEMENT DU PLATEAU D'ENTRAÎNEMENT

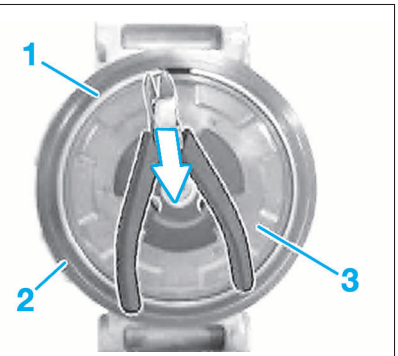
En cas de rupture du plateau d'entraînement, son remplacement n'est envisageable que si l'arbre d'entraînement peut encore être tourné.
La dépose du plateau d'entraînement n'est possible que sur les moteurs M47 (pas de pièce de rechange pour le M57).

COMPRESSEUR DE CLIMATISATION



1. Compresseur de climatisation
2. Soupape de sécurité : serrer à 3 daN.m
3. Vis six pans avec rondelle (M8x55) : serrer à 1,9 daN.m
4. Câble de branchement
5. Support moteur gauche
6. Vis six pans avec rondelle (M8x28) : serrer à 1,9 daN.m
7. Vis six pans avec rondelle (M8x90) : serrer à 1,9 daN.m
8. Support.

• Retirer le circlip (1) avec une pince et le mettre au rebut **(Fig.30)**.



1. Circlips
2. Poulie
3. Plateau d'entraînement.

FIG. 30

• Fixer le plateau d'entraînement (1) avec l'outil 64 1 090 (contre-appui pour la dépose du plateau d'entraînement) **(Fig.31)**.
• Bloquer l'arbre d'entraînement avec une clé à douille et un cliquet réversible (2).
• Dégager le plateau d'entraînement dans le sens de la flèche avec l'outil.

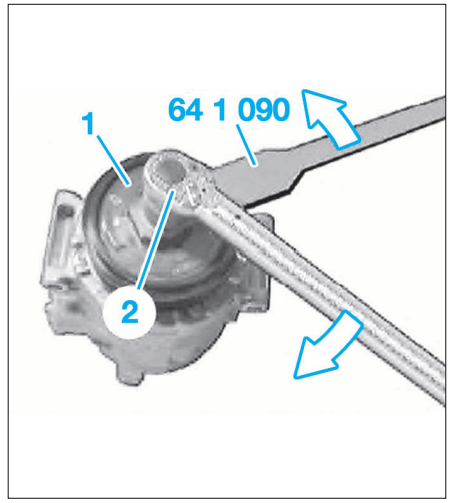


FIG. 31

• Extraire avec précaution les morceaux/résidus du plateau d'entraînement cassé de l'intérieur de la poulie (2) **(Fig.32)**.

Ne pas effectuer le nettoyage à l'air comprimé, car des résidus risquent de pénétrer à l'intérieur du compresseur de climatisation.

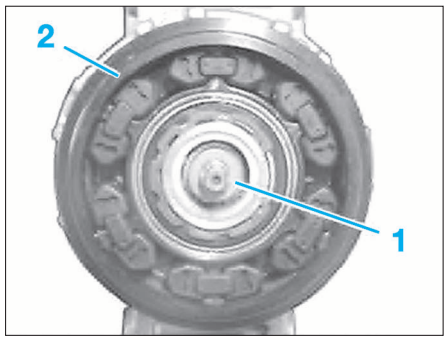


FIG. 32

• Remplacer la rondelle (1) sur l'arbre d'entraînement.
• Au cas où l'un des éléments en caoutchouc (1) tombe, le remettre en place du bon côté dans la poulie (2) **(Fig.33)**.

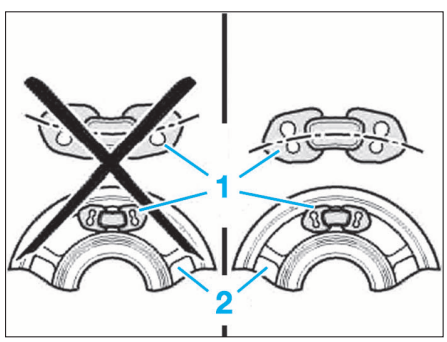


FIG. 33

• Les 6 éléments en caoutchouc doivent être positionnés au-dessus des bossages de la poulie.
• Insérer correctement le nouveau plateau d'entraînement (1) entre les éléments en caoutchouc (2) et le fixer par vis à l'arbre d'entraînement (3 : poulie) **(Fig.34)**.

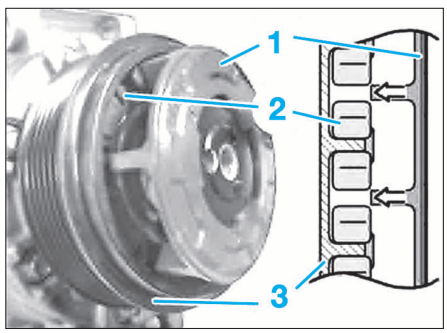


FIG. 34

• Serrer la vis à 3,5 daN.m.
• Loger correctement le circlip (2) dans la gorge de la poulie (1) et contrôler son bon positionnement (3 : plateau d'entraînement) **(Fig.35)**.

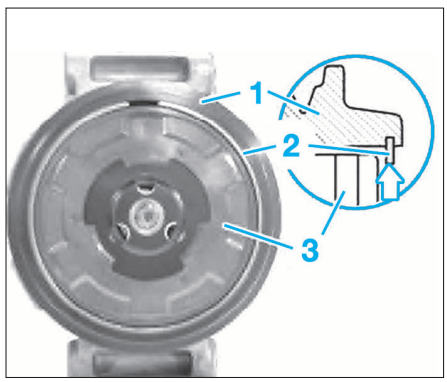
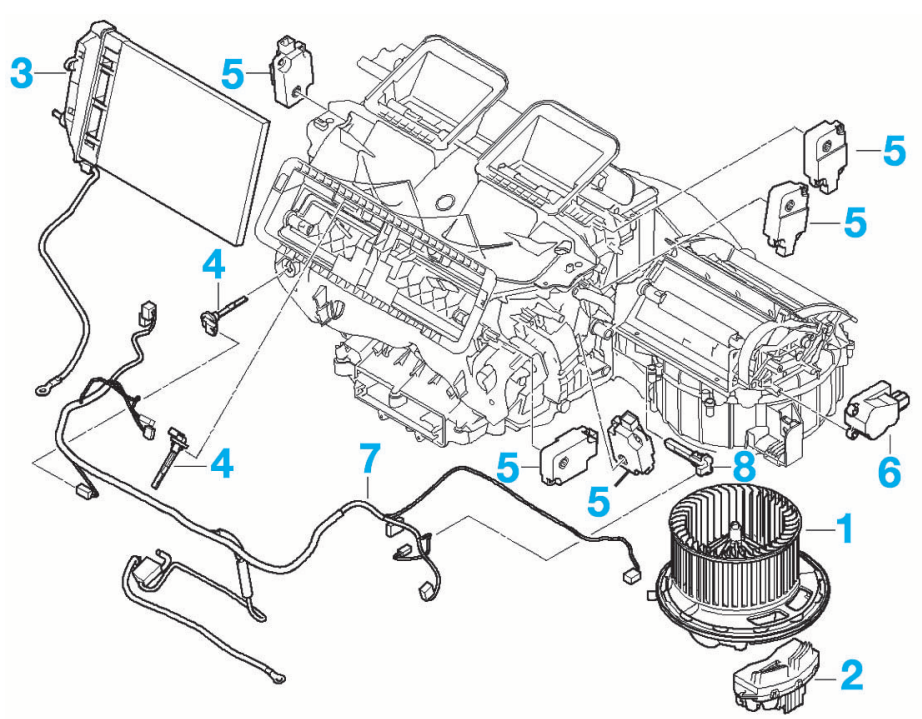
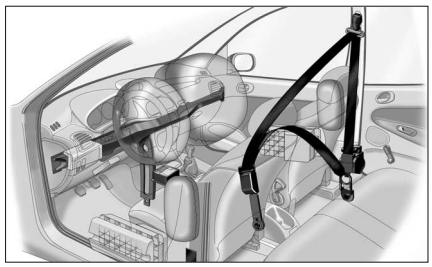
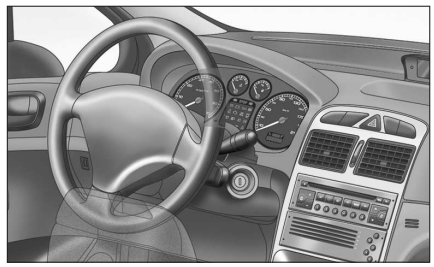


FIG. 35

ÉLÉMENTS ÉLECTRIQUES DU BLOC DE CHAUFFAGE/CLIMATISATION AUTOMATIQUE



1. Ventilateur
2. Régulateur de ventilateur
3. Radiateur de chauffage d'appoint
4. Capteurs de température
5. Moteurs de commande des volets
6. Moteur de commande d'air frais/air recyclé
7. Faisceau électrique
8. Capteur de température.

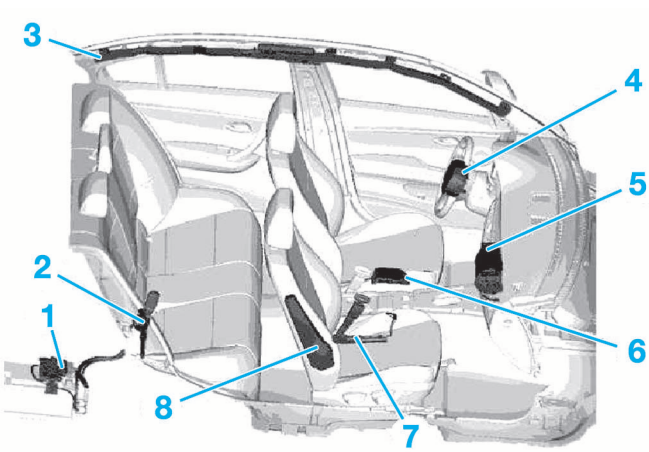
Airbags et prétensionneurs

CARACTÉRISTIQUES

Généralités

Le système airbags et prétensionneurs de ceintures qui équipe la BMW série 3 est constitué :
- d'un calculateur d'airbags et prétensionneurs
- de deux airbags frontaux (conducteur et passager)
- de deux airbags frontaux latéraux (conducteur et passager)
- de deux airbags rideaux (côté conducteur et passager)
- de deux prétensionneurs de ceintures avant (conducteur et passager)
- de deux prétensionneurs de ceintures arrière (gauche et droit)
- d'un câble spiralé ou contacteur tournant
- de deux capteurs de chocs (conducteur et passager)
- de deux capteurs d'accélération
- d'un capteur de présence passager
- d'un interrupteur de désactivation de l'airbag passager.

IMPLANTATION DES DIFFÉRENTS ÉLÉMENTS CONSTITUTIFS DU DISPOSITIF AIRBAGS ET PRÉTENSIONNEURS



1. Coupe-câble de batterie
2. Prétensionneurs de ceintures arrière
3. Airbags rideaux
4. Airbag frontal conducteur
5. Airbag frontal passager
6. Calculateur airbags et prétensionneurs
7. Prétensionneurs de ceintures avant
8. Airbags latéraux.

AIRBAG FRONTAL CONDUCTEUR
Monté de série sur tous les véhicules, l'airbag est situé au centre du volant. Il se dépose par deux orifices d'accès à l'arrière du volant.

AIRBAG FRONTAL PASSAGER
Monté de série sur tous les véhicules, l'airbag est situé sous la planche de bord. Il est accessible après la dépose de la planche de bord. Le déclenchement de l'airbag passager entraîne le remplacement de la planche de bord.

AIRBAGS LATÉRAUX ET RIDEAUX
Montés de série, ils sont situés sur le côté extérieur des sièges avant pour les airbags latéraux et au-dessus des portes sur le renfort de pavillon. Les airbags latéraux ne sont accessibles qu'après la dépose du siège. Les airbags rideaux ne sont accessibles qu'après le démontage de la garnitures du pavillon et des montants latéraux.

CÂBLE SPIRALÉ (OU CONTACTEUR TOURNANT)
Il est situé derrière le volant de direction et fait parti intégrante du commodo. Il est accessible après la dépose du volant de direction.

PRÉTENSIONNEURS DE CEINTURES DE SÉCURITÉ
Les véhicules de la présente étude sont équipés de prétensionneurs de ceintures de sécurité avant et arrière qui sont situés sur les boucles de ceintures. Ils sont activés par le module de commande d'airbags à partir d'une certaine intensité de choc lors d'une collision frontale avant ou arrière.

CONTACTEUR À CLÉ DE DÉSACTIVATION DE L'AIRBAG PASSAGER
Le contacteur à clé entraîne la désactivation simultanée des airbags suivants :
- Airbag passager.
- Airbag latéral (côté passager).

La désactivation ou la réactivation des airbags ne peut s'effectuer que si le véhicule est à l'arrêt et porte ouverte.

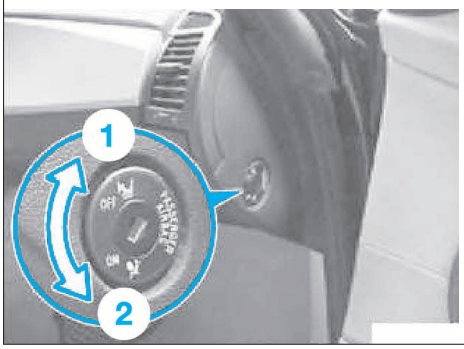
L'airbag rideau reste actif.

Désactivation
Tourner le contacteur avec la clé de contact sur la position "OFF". L'airbag frontal passager ainsi que l'airbag latéral passager sont désactivés et hors fonction. L'airbag rideau côté passager reste actif. Tous les airbags côté conducteur restent actifs.

Activation
Tourner le contacteur avec la clé de contact sur la position "ON". Tous les airbags du véhicule sont activés et se déclenchent dans les situations correspondantes.

Témoin
Le fonctionnement du système airbag est contrôlé au moment de la rotation de la clé de contact dans la serrure et le témoin de la console centrale s'allume pendant quelques secondes.
- Le témoin reste allumé en permanence si les airbags passager sont désactivés.
- Le témoin s'éteint au bout de quelques secondes si les airbags passager sont activés.

POSITIONS DU CONTACTEUR À CLÉ POUR LA DÉSACTIVATION/ACTIVATION DE L'AIRBAG PASSAGER



1. Position "OFF"
2. Position "ON".

CALCULATEUR D'AIRBAGS ET DE PRÉTENSIONNEURS

Il est situé dans l'habitacle, fixé au plancher derrière le levier de frein de stationnement entre les deux sièges. Un condensateur d'amorçage est implanté dans le calculateur pour permettre une réserve d'énergie. Le calculateur dispose de deux connecteurs : un noir de 26 voies et un blanc de 54 voies.

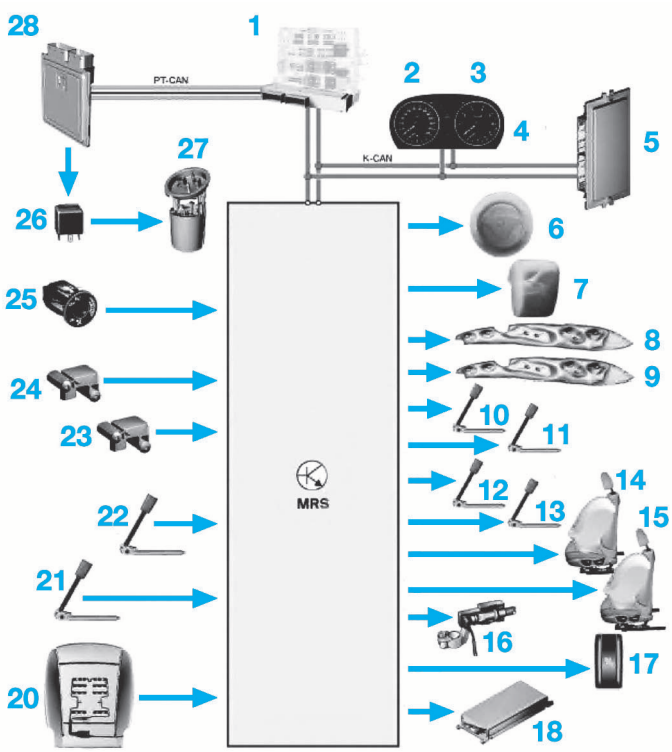
Il gère le déclenchement du ou des airbags en fonction de la vitesse véhicule et de l'intensité du choc.

Le calculateur d'airbags et de prétensionneurs détecte grâce à ces deux accéléromètres internes et aux capteurs satellites de montants de portes, tous les chocs dans une plage angulaire de 360°. L'électronique du calculateur traite les signaux des capteurs afin de déterminer la gravité du choc. En cas de déclenchement du système, le calculateur peut commander les 6 airbags et les 4 prétensionneurs selon le niveau de gravité (premier ou second seuil) mais aussi en fonction de la nécessité. Selon le choc, le calculateur commande uniquement les airbags concernés. Cette commande est aussi gérée en fonction de l'état de l'airbag passager (activé / désactivé) et de la présence effective ou pas d'une personne (capteur de détection passager).

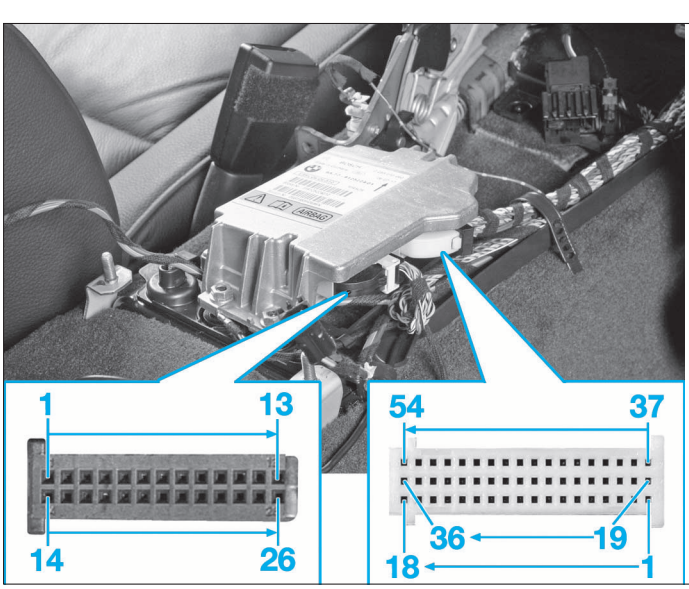
Lors du déclenchement du système, le calculateur communique aux autres boîtiers électroniques respectifs les informations suivantes :

- Désactivation de la pompe à carburant (calculateur de gestion moteur).
- Commande d'ouverture de la centralisation (calculateur habitacle).
- Activation de l'éclairage intérieur (module de plancher).
- Déclenchement des feux de détresse (module de plancher).
- Lancement d'un appel d'urgence (Telematic Control Unit).

SYNOPTIQUE DU SYSTÈME D'AIRBAGS ET DE PRÉTENSIONNEURS



1. Calculateur habitacle
2. Témoin d'airbag
3. Témoin de ceinture
4. Combiné d'instruments
5. Module de plancher
6. Airbag conducteur
7. Airbag passager
8. Airbag rideau conducteur
9. Airbag rideau passager
10. Prétensionneur de ceinture conducteur
11. Prétensionneur de ceinture passager
12. Prétensionneur de ceinture arrière gauche
13. Prétensionneur de ceinture arrière droit
14. Airbag latéral conducteur
15. Airbag latéral passager
16. Coupe-câble
17. Témoin de désactivation de l'airbag passager
18. Telematic Control Unit
19. Calculateur du système d'airbags et prétensionneurs
20. Dispositif de détection de passager
21. Contacteur de boucle de ceinture conducteur
22. Contacteur de boucle passager
23. Capteur de détection de choc côté gauche
24. Capteur de détection de choc côté droit
25. Interrupteur d'inhibition de l'airbag latéral
26. Relais de pompe à carburant
27. Pompe à carburant
28. Calculateur de gestion moteur.



IDENTIFICATION DES VOIES DES CONNECTEURS DU CALCULATEUR D'AIRBAGS ET PRÉTENSIONNEURS

Affectations des voies du calculateur d'airbags et prétensionneurs

Connecteur noir 26 voies	
Voies	**Affectations**
1	Seuil n°1 de l'airbag conducteur
2	Seuil n°1 de l'airbag conducteur
3	Seuil n°1 de l'airbag passager
4	Seuil n°1 de l'airbag passager
5	Seuil n°2 de l'airbag conducteur
6	Seuil n°2 de l'airbag conducteur
7	Seuil n°2 de l'airbag passager
8	Seuil n°2 de l'airbag passager
9 à 15	—
16	Interrupteur d'inhibition de l'airbag passager
17	Interrupteur d'inhibition de l'airbag passager
18	Ligne High du réseau multiplexé K-CAN
19	Ligne Low du réseau multiplexé K-CAN
20 à 26	—
Connecteur blanc 54 voies	
1	Prétensionneur de ceinture conducteur
2	Prétensionneur de ceinture conducteur
3	Prétensionneur de ceinture passager
4	Prétensionneur de ceinture passager
5	Coupe-câble de batterie
6	Coupe-câble de batterie
7	Airbag rideau conducteur
8	Airbag rideau conducteur
9	Airbag rideau passager
10	Airbag rideau passager
11	Airbag latéral conducteur
12	Airbag latéral conducteur
13	Airbag latéral passager
14	Airbag latéral passager
15	Prétensionneur de ceinture arrière gauche
16	Prétensionneur de ceinture arrière gauche
17	Prétensionneur de ceinture arrière droit
18	Prétensionneur de ceinture arrière droit
19 à 24	—
25	Capteur de choc montant conducteur
26	Capteur de choc montant conducteur
27	Capteur de choc montant conducteur
28 à 31	—
32	Capteur de choc montant passager
33	Capteur de choc montant passager
34	Capteur de choc montant passager
35 et 36	—
37	Contacteur de boucle de ceinture conducteur
38	Contacteur de boucle de ceinture passager
39 à 41	—
42	Alimentation
43	Masse
44	Commande de l'éclairage de désactivation de l'airbag passager
45	Capteur de choc montant conducteur
46	—
47	Capteur d'occupation de siège conducteur
48 à 51	—
52	Capteur de choc montant passager
53	—
54	Signal de commande du Telematic Control Unit

Couples de serrage (daN.m)

Pour les couples de serrage, se reporter aux différents "éclatés de pièces" dans les méthodes.

Airbag passager sur planche de bord : 0,7.
Airbag latéral sur cadre de dossier de siège : 0,65.
Générateur de gaz de l'airbag rideau : 0,65.
Support d'airbag rideau sur carrosserie : 0,3.
Ferrure d'airbag rideau : 0,3.
Enrouleur automatique de ceinture de sécurité sur le montant : 3,6.
Ferrure de ceinture sur le siège avant : 4,4.
Ferrure de renvoi de ceinture (en haut du montant) : 3,6.
Etrier de renvoi (au centre du montant) : 0,35.
Prétensionneur sur siège avant : 3,8.
Enrouleur de siège arrière (normal) :
- au centre sur carrosserie : 3,6.
- à l'extérieur sur la carrosserie : 3,6.

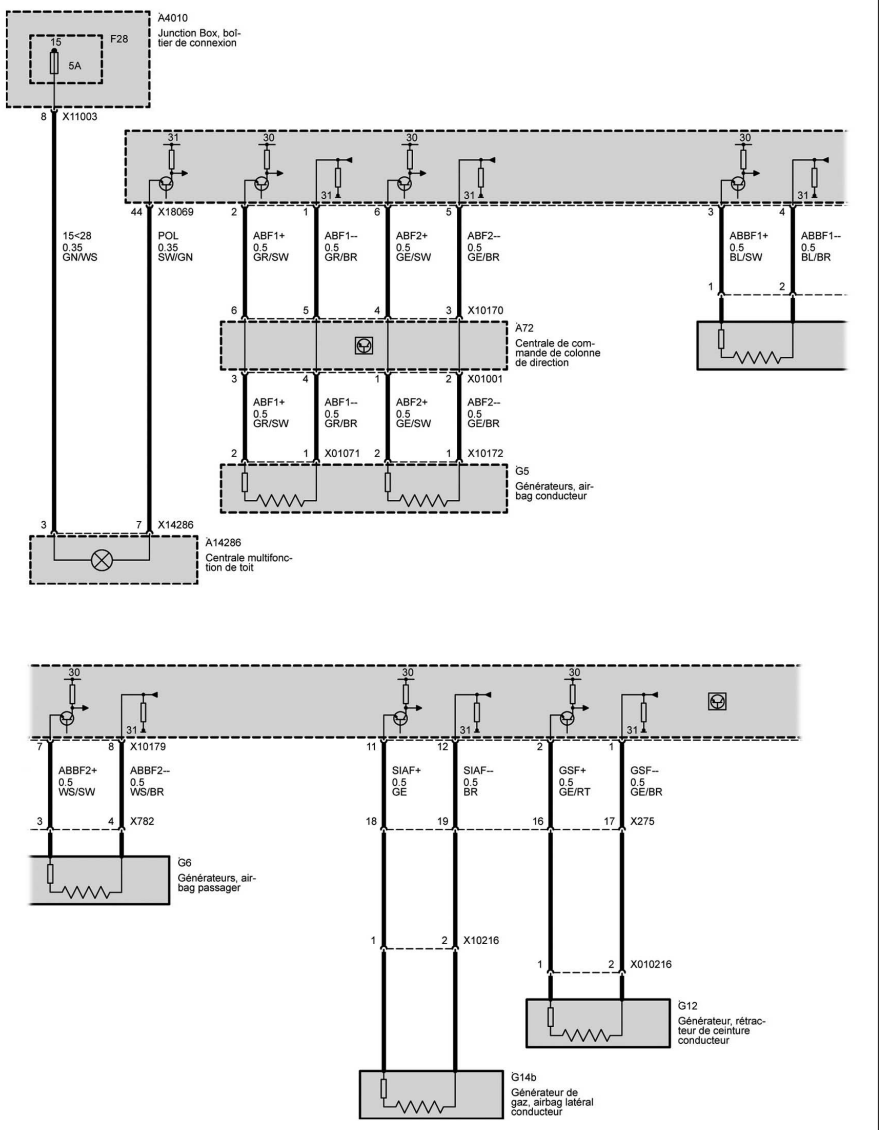
Enrouleur de siège arrière (trappe à ski) :
- à l'extérieur sur la carrosserie : 3,6.

Ferrure de ceinture :
- au centre : 3,1.
- à l'extérieur : 3,6.

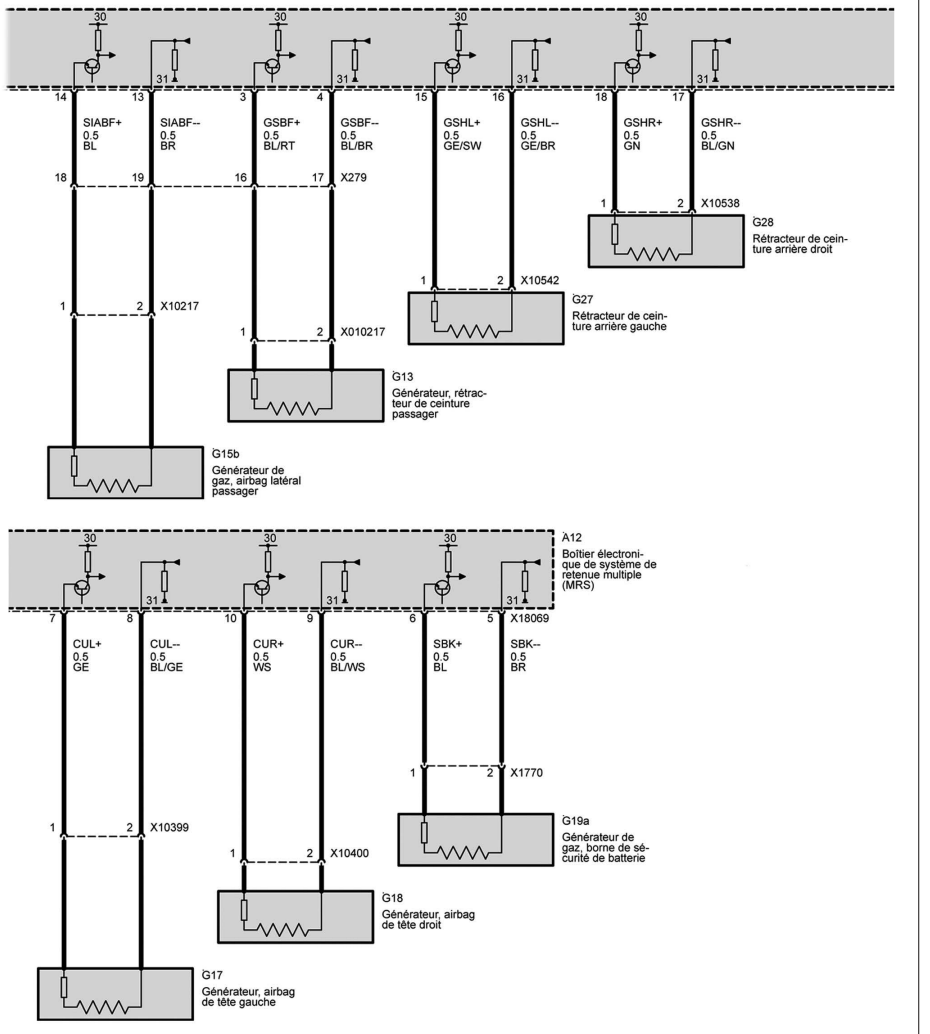
Prétensionneur arrière : 3,8.
Volant sur colonne de direction : 6,25.
Vis ou écrou du calculateur d'airbags et prétensionneurs : 0,8.
Capteur sur pied milieu montant : 0,8.
Capteur porte avant : 0,8.

Schémas électriques des airbags et prétensionneurs

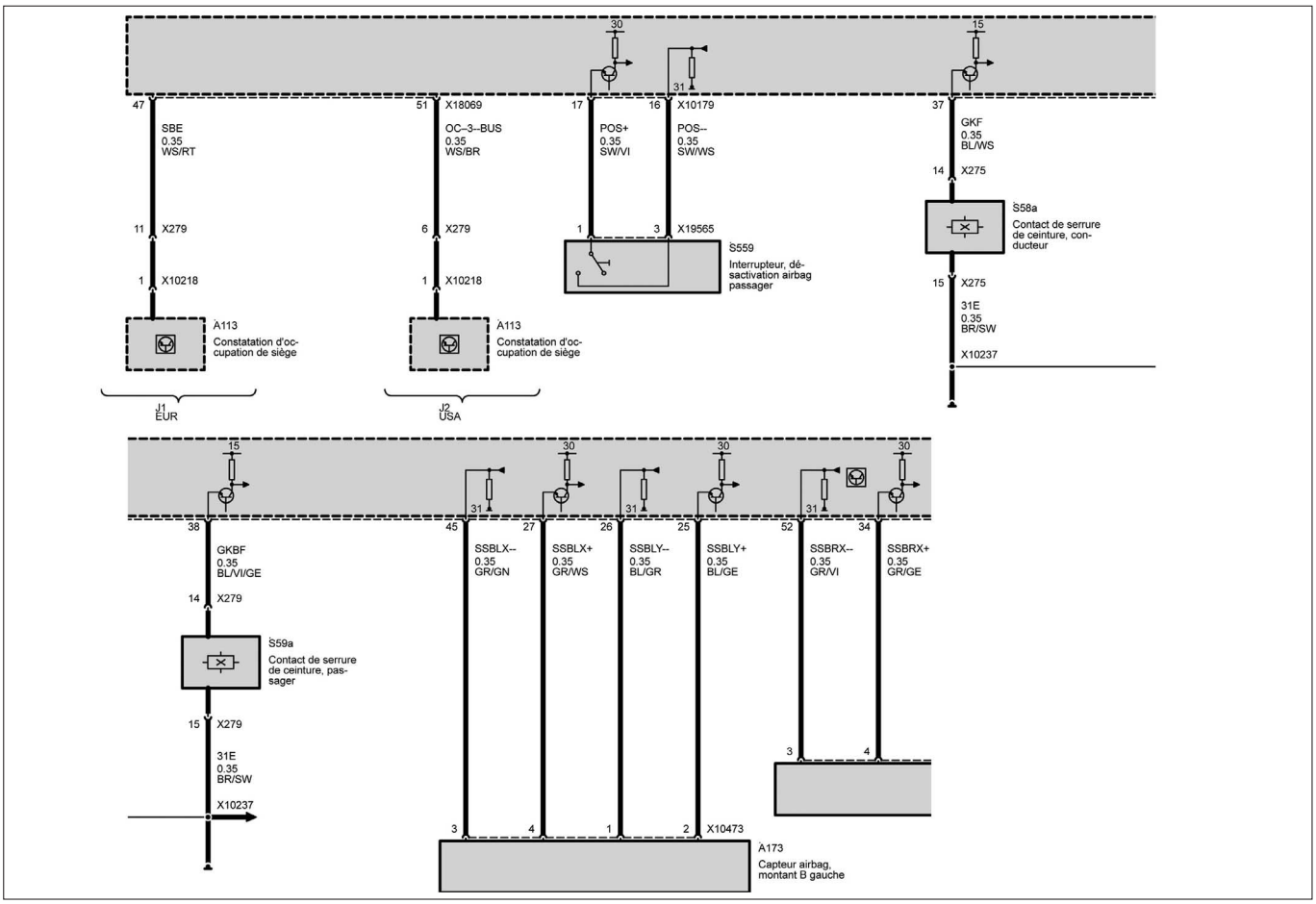
Voir abréviations, explications et lecture d'un schéma au chapitre "Équipement électrique".



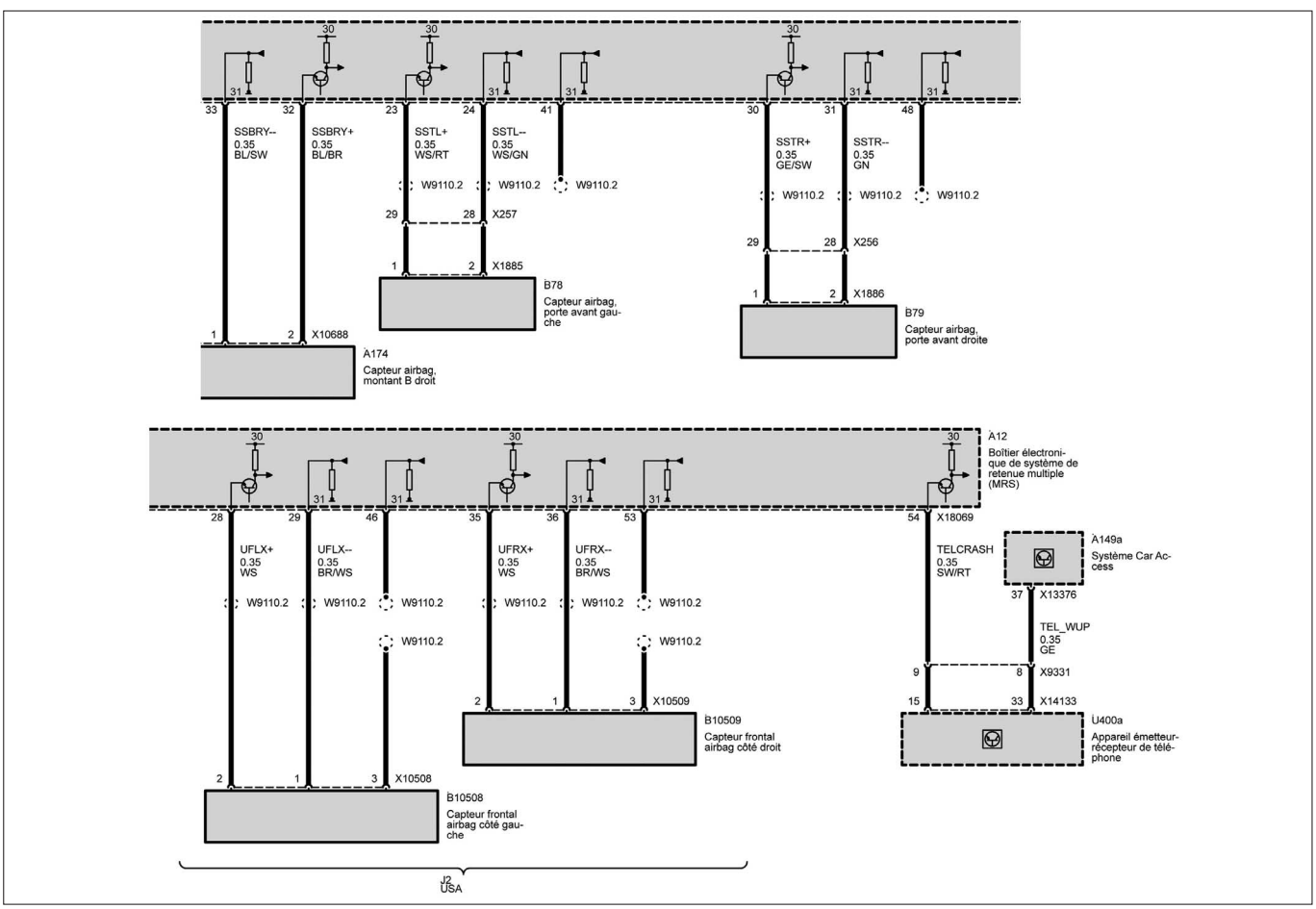
AIRBAGS ET PRÉTENSIONNEURS (1/2)



AIRBAGS ET PRÉTENSIONNEURS (2/2)

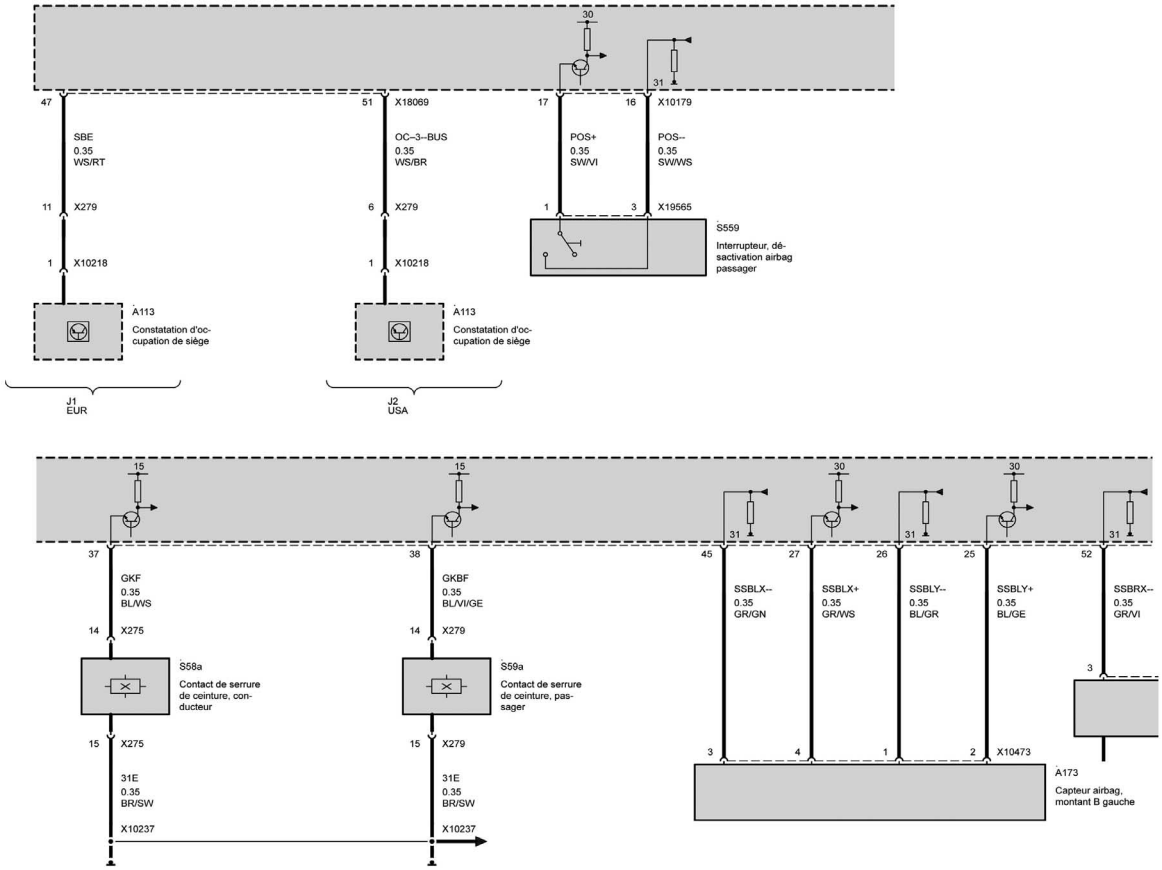


CAPTEURS ET CONTACTEURS (jusqu'au 03/2006) (1/2)

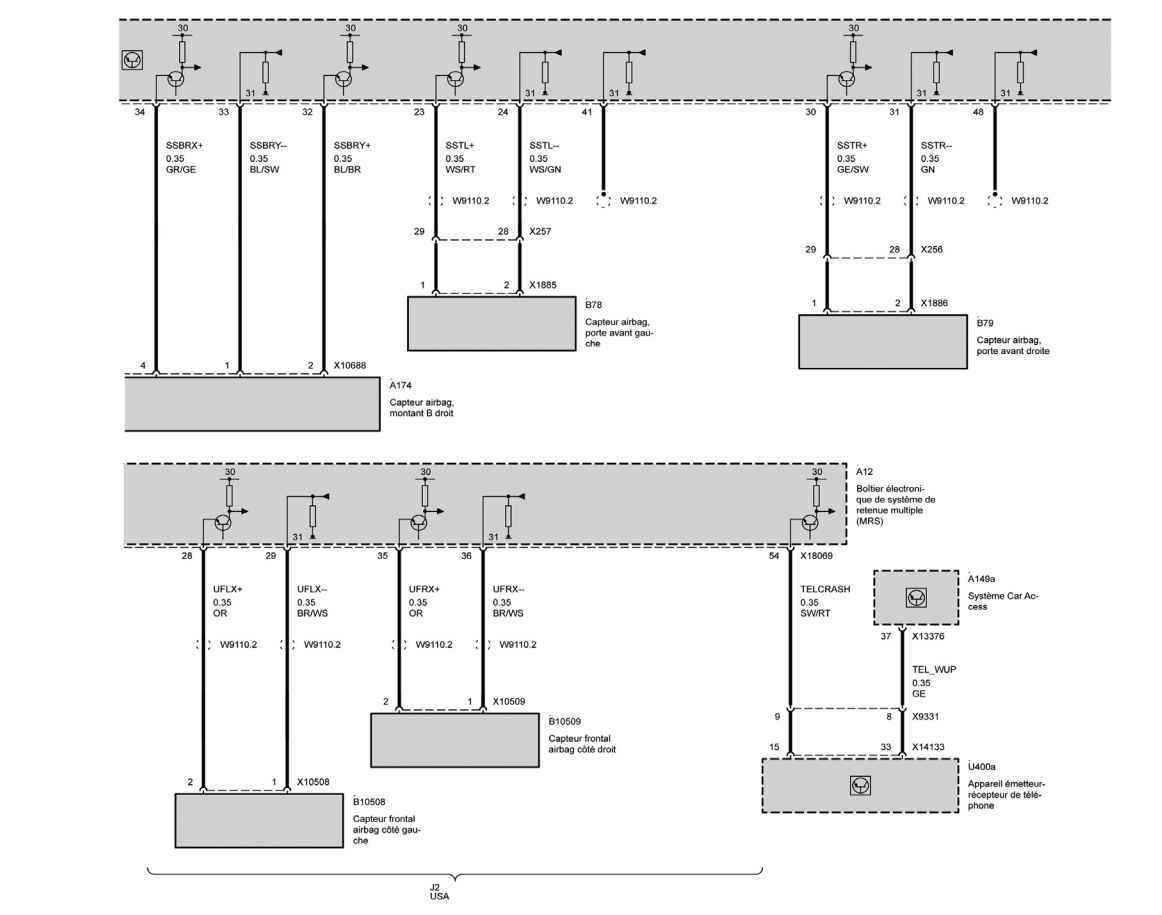


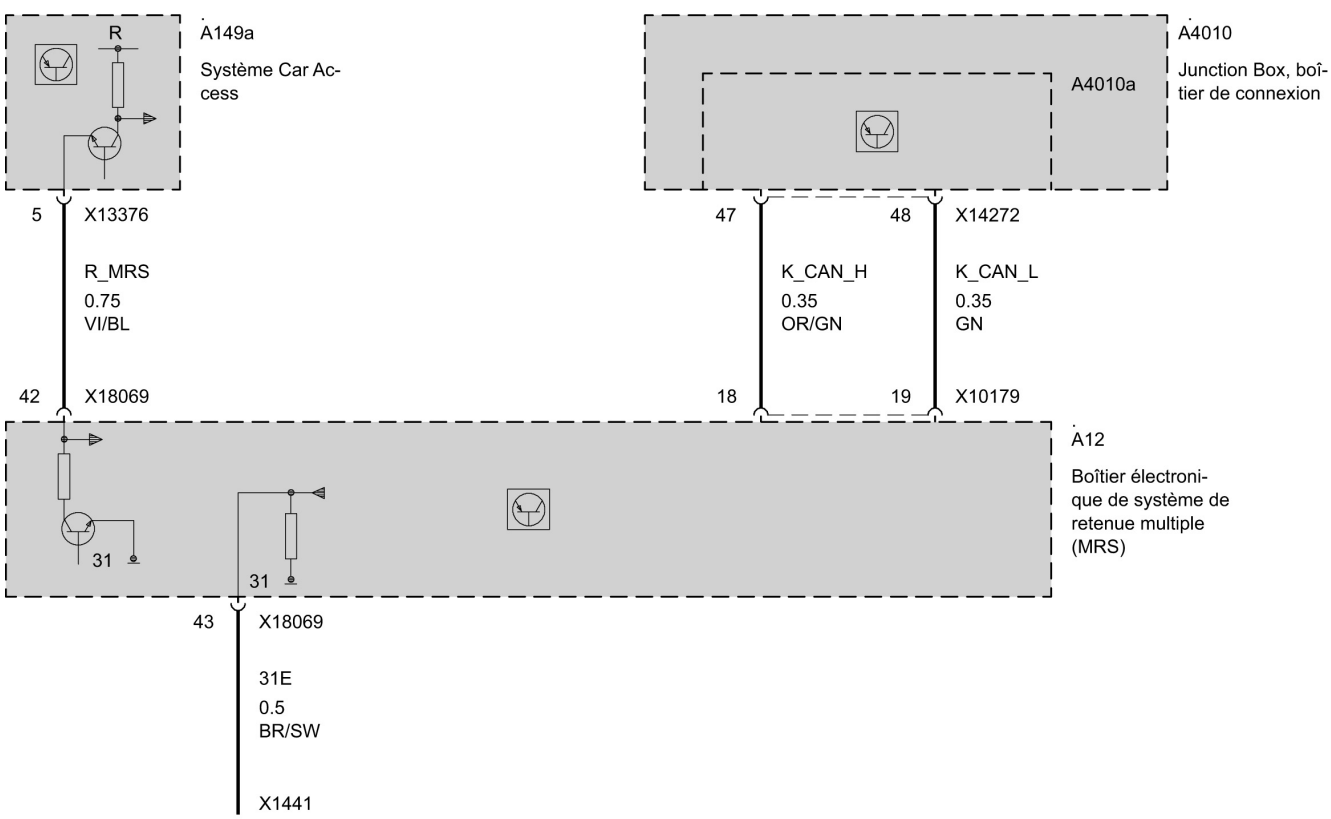
CAPTEURS ET CONTACTEURS (jusqu'au 03/2006) (2/2)

CAPTEURS ET CONTACTEURS (à partir du 03/2006) (1/2)

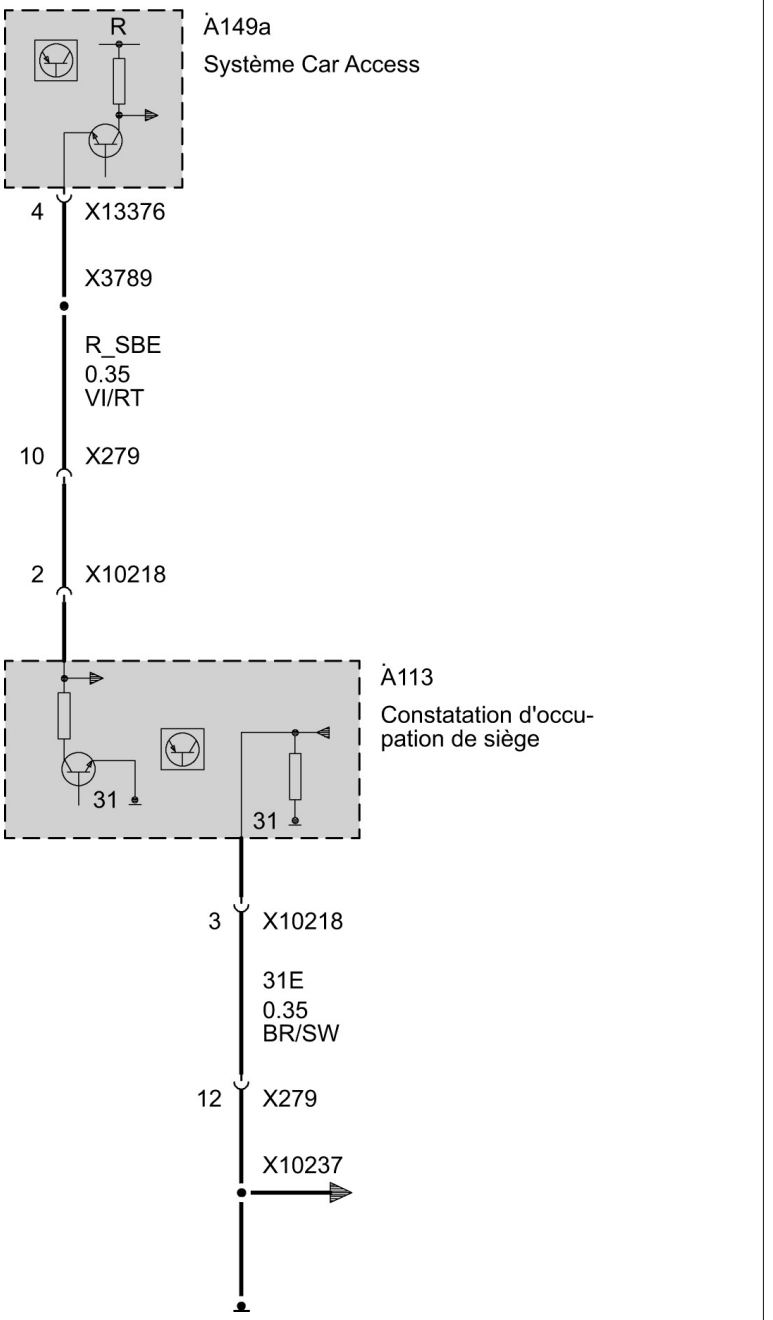


CAPTEURS ET CONTACTEURS (à partir du 03/2006) (2/2)

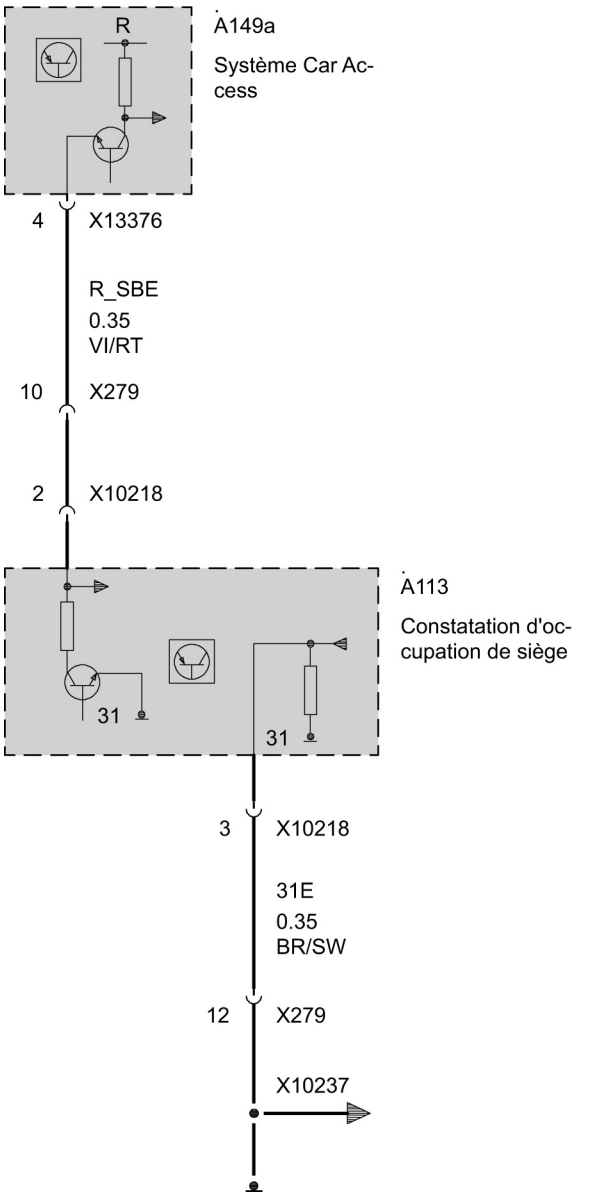




ALIMENTATION DU CALCULATEUR



DÉTECTION D'OCCUPATION DU SIÈGE PASSAGER (à partir du 03/2007)



DÉTECTION D'OCCUPATION DU SIÈGE PASSAGER (jusqu'au 03/2007)

MÉTHODES DE RÉPARATION

Débrancher la batterie puis attendre au moins 1 minute avant toutes interventions sur le dispositif d'airbag (décharge de la réserve d'énergie du calculateur).
Un coussin gonflable d'airbag doit être, lorsqu'il est déposé, stocké dans un endroit sûr avec la face avant dirigée vers le haut.

Consignes de sécurité

Toutes les interventions sur les systèmes airbags et prétensionneurs doivent être effectuées par du personnel qualifié ayant reçu une formation.

Le sac gonflable est un dispositif soumis à la législation concernant les explosifs, classé selon les lois en vigueur dans chaque pays. Il est donc important que le personnel effectuant une intervention sur ces dispositifs observe les normes de sécurité suivantes :
- les modules d'airbags et prétensionneurs doivent toujours être débranchés avant l'utilisation d'instruments de mesure, ohmmètre ou autre instrument de mesure sous tension, pour contrôler les composants et les fils électriques.
- aucun type de mesure ne doit être effectué sur les modules d'airbags et prétensionneurs.
- la réparation ou la jonction des fils électriques est absolument interdite (remplacement des faisceaux).
- avant de réaliser toute opération de soudure électrique, il est obligatoire de débrancher la batterie.
- ne pas débrancher la batterie moteur tournant et le calculateur contact mis.
- avant de rebrancher un connecteur, vérifier l'état des différents contacts, la présence du joint d'étanchéité et l'état du verrouillage mécanique.

PRÉCAUTIONS DE MANIPULATION

- Ne jamais démonter le module d'airbag.
- Ne jamais soumettre le module d'airbag à des chocs violents.
- Ne jamais approcher d'aimant près du module.
- Transport du coussin unitairement, sac vers le haut.
- Ne pas entourer le coussin avec les bras.
- Porter le coussin près du corps, le sac vers l'extérieur.

PRÉCAUTIONS DE STOCKAGE

- Stocker le coussin, sac vers le haut (connecteur en appui) dans une armoire.
- Ne pas utiliser d'ohmmètre ou tout autre source génératrice de courant sur l'allumeur.
- Ne pas exposer à une température supérieure à 100 °C ou à des flammes.
- Ne pas démonter, couper, percer, souder ou modifier l'assemblage.
- Ne pas laisser tomber ou exposer à des chocs mécaniques.
- Ne pas enlever le shunt dans le connecteur.
- Ne jamais jeter dans une décharge ou poubelle sans avoir provoqué le déclenchement sur le véhicule.
- Ne jamais détruire l'élément ailleurs que fixé à son emplacement d'origine.
- Détruire le coussin avant de diriger le véhicule à la casse en suivant la gamme des opérations préconisées.

Mise hors service

- Couper le contact et retirer la clé.
- Débrancher la borne négative de la batterie.
- Protéger le câble et la borne négative pour éviter tout contact.
- Attendre 5 minutes avant toute intervention sur le système.

En aucun cas le calculateur ne doit être déposé connecteurs branchés.

Mise en service

L'environnement des sacs gonflables et des ceintures pyrotechniques doit être libre, sans objets ni occupants.
- Vérifier que la clé de contact soit bien en position neutre.
- Brancher le connecteur d'airbag.
- Brancher le câble négatif de la batterie.
- Côté conducteur, porte ouverte, mettre le contact en dégageant la zone de déploiement.
- Contrôler le bon fonctionnement du témoin. Il doit s'éteindre au bout de 6 secondes.

Après débranchement de la batterie, certains systèmes électroniques (injection, lève-vitre, antipincement...) nécessitent une procédure de réinitialisation. Effectuer les procédures d'initialisations correspondantes.

Airbag frontal conducteur

DÉPOSE-REPOSE

Après le déclenchement de l'airbag frontal, il est nécessaire de veiller au remplacement du volant de direction. Le module d'airbag est fixé sur le moyeu du volant au moyen d'une épingle dont la courbure permet de le maintenir en deux points.

Volant classique
- Débrancher la borne négative de la batterie.
- Introduire un tournevis Torx (T20) dans un des orifices situés de part et d'autre du volant sur 55 mm, après avoir percé l'opercule **(Fig.1)**.
- Délicatement, afin de ne pas endommager la garniture du volant, comprimer l'épingle en poussant le manche du tournevis vers l'extérieur, ce qui aura pour effet de déplacer l'épingle vers l'intérieur et de libérer un des verrous du module **(Fig.2)**.
- Procéder de la même façon sur l'orifice opposé du volant.
- Tirer légèrement le module d'airbag frontal conducteur vers soi, débrancher son connecteur électrique et le déposer.

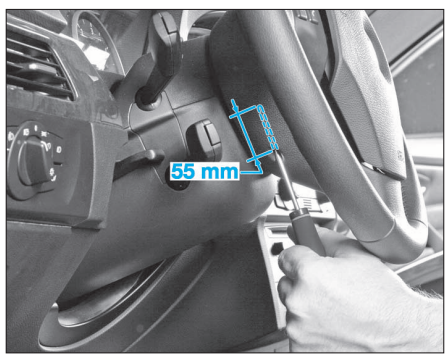
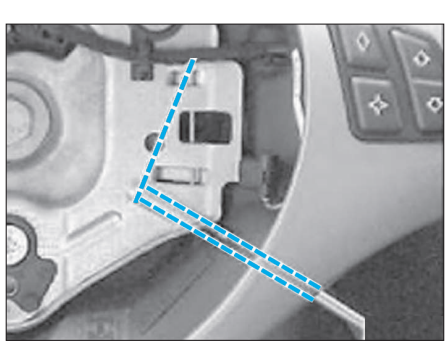


FIG. 1



FIG. 2

Volant Sport
- Débrancher la borne négative de la batterie.
- Introduire de biais un tournevis Torx (T25) dans un des orifices situés de part et d'autre du volant sur 15 mm, après avoir percé l'opercule **(Fig.3)**.


FIG. 3

- Comprimer l'épingle jusqu'à libérer l'airbag.
- Procéder de la même façon sur l'orifice opposé du volant.
- Tirer légèrement le module d'airbag frontal conducteur vers soi, débrancher son connecteur électrique et le déposer.

Pour la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose en tenant compte des points suivants :
- veiller au positionnement correct du câble électrique.
- encliqueter l'airbag frontal dans le volant, en direction de l'axe de la colonne de direction, en exerçant une pression uniforme.

Contacteur tournant

DÉPOSE-REPOSE

• Mettre les roues avant en position ligne droite.
• Déposer l'airbag frontal conducteur.
• Déposer le volant de direction (voir chapitre "DIRECTION").

Une fois le volant de direction déposé, ne tourner en aucun cas le contacteur tournant.

• Déposer la partie supérieure de l'habillage de la colonne de direction.
• Déposer l'habillage inférieur de la colonne de direction.
• Déposer les vis de fixation (1) du contacteur tournant **(Fig.4)**.

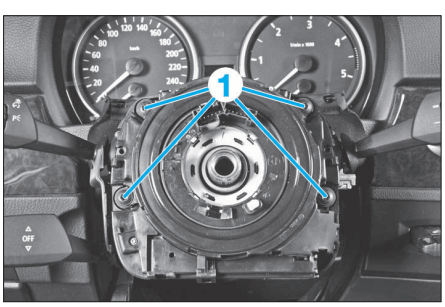


FIG. 4

• Tirer l'ensemble contacteur tournant/commodo vers soi pour l'extraire.
• Débrancher les connecteurs électriques placés à l'arrière de l'ensemble.
• Déposer l'ensemble contacteur tournant/commodo.

Pour la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose en tenant compte des points suivants :
- veiller à respecter les couples de serrage prescrits.
- Procéder au calibrage du capteur d'angle de braquage.

CALIBRAGE DU CAPTEUR D'ANGLE DE BRAQUAGE

Le calibrage du capteur d'angle de braquage nécessite l'utilisation de l'outil de diagnostic BMW ou d'une station équivalente (3 S). Sélectionner dans l'outil "Calibrage du capteur d'angle de braquage" dans les fonctions SAV et exécuter cette fonction.

Airbag frontal passager

DÉPOSE-REPOSE

La dépose du module d'airbag frontal passager ne nécessite pas la dépose préalable de la planche de bord mais simplement celle de la boîte à gants.

• Débrancher le câble négatif de la batterie.
• Ouvrir la boîte à gants.
• Déposer les différentes vis de fixation (1) de la boîte à gants **(Fig.5)**.

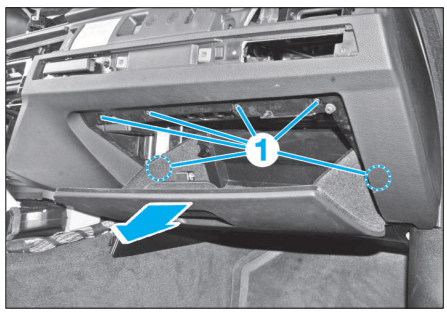


FIG. 5

• Sortir légèrement la boîte à gants de son logement (voir flèches).
• Débrancher les connecteurs électriques (2) et dégager le câble du guide (3) **(Fig.6)**.

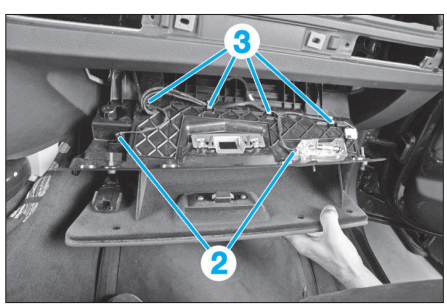


FIG. 6

• Extraire la boîte à gants.
• Procéder au débranchement de la connexion électrique du module.
• Selon le montage, 2 types de branchement électrique peuvent être rencontrés :
- jusqu'à 03/2006 : un petit faisceau part du connecteur unique (qui est celui à débrancher) pour alimenter les deux allumeurs sur le module.
- depuis 03/2006 : le faisceau alimente directement les deux allumeurs (qui sont à débrancher directement) sur le module.
• Tout en maintenant le module pour éviter sa chute, déposer ses écrous de fixation et le dégager par le logement de la boîte à gants **(Fig.7)**.

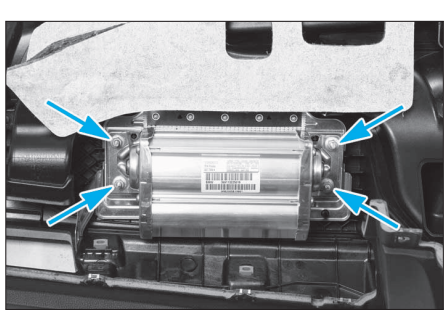


FIG. 7

A la repose et selon le montage, refixer le petit faisceau électrique sur le module avant et reposer ce dernier sur la planche de bord.

Airbag latéral

DÉPOSE-REPOSE

• Débrancher la borne négative de la batterie.
• Déposer l'appuie-tête du siège concerné.
• Déposer la garniture de siège (1) en tirant vers soi. **(Fig.8)**.

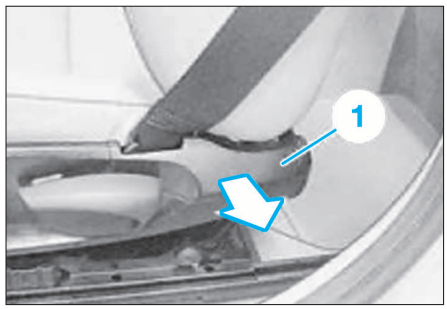


FIG. 8

• Déposer la vis de fixation (2) de la ferrure (3) **(Fig.9)**.

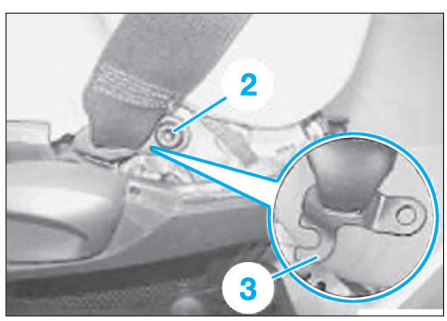


FIG. 9

• Déplacer le siège avant vers l'avant jusqu'en butée.
• Déposer les deux vis de fixation (4) des glissières **(Fig.10)**.

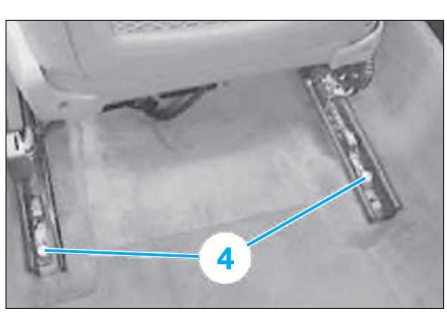


FIG. 10

• Déplacer le siège avant vers l'arrière jusqu'en butée.
• Déposer les deux vis de fixation (5) des glissières **(Fig.11)**.

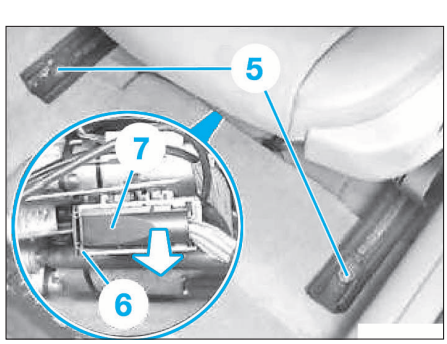


FIG. 11

• Déverrouiller la connexion électrique (6) puis débrancher le connecteur (7) placé sous le siège.
• Déposer le siège avant. Le poser sur un établi.

Version avec chauffage de siège
• Déverrouiller et débrancher le connecteur (8) **(Fig.12)**.

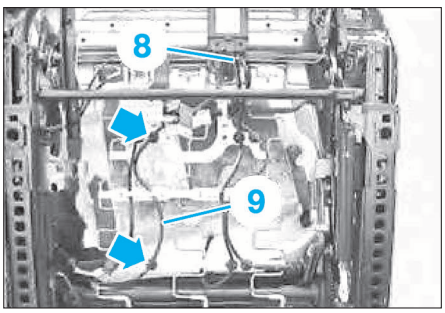


FIG. 12

• Défaire les bandes velcro.
• Décrocher le faisceau de câbles des attaches (9) au niveau du mécanisme de réglage du siège.

Faire passer avec précaution le faisceau de câbles au travers du mécanisme de réglage du siège et du dossier, les arêtes du châssis peuvent être coupantes.

• Décrocher le garnissage de dossier (10) du cadre de dossier **(Fig.13)**.

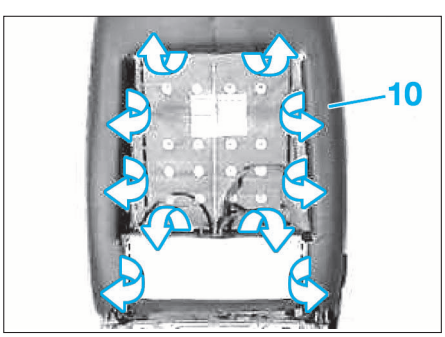


FIG. 13

• Déclipser l'attache Oméga du mécanisme du siège.
• Desserrer les écrous de fixation (11) du module d'airbag latéral **(Fig.14)**.



FIG. 14

• Extraire du cadre de dossier le module airbag avec les goujons.
• Sortir le module airbag en le faisant passer entre la matelassure et le sac intérieur.
• Dégager avec précaution le câble électrique du module airbag à travers le mécanisme du dossier et de l'assise.

Pour la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose en tenant compte des points suivants :
- veiller à respecter les couples de serrage prescrits.
- veiller au positionnement correct des différents câbles.
- le tapis ne doit pas venir se loger entre la glissière du siège et la tôle de plancher dans la zone des points d'ancrage (sinon grincements et craquements).
- remplacer les vis de fixation des glissières.
- veiller au positionnement correct de la ferrure sur le boulon du mécanisme du siège.

Airbag rideau

DÉPOSE-REPOSE

• Débrancher le câble négatif de la batterie.
• Déposer le revêtement de ciel de papillon.
• Défaire la vis (1) de la ferrure **(Fig.15)**.

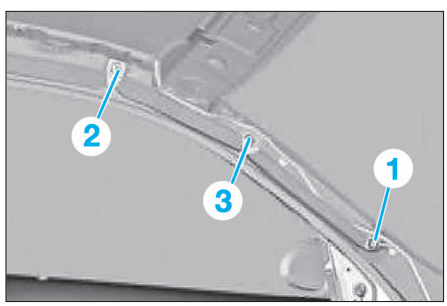


FIG. 15

• Défaire la vis (2) de la fixation du kit de déploiement.
• La fixation (3) du kit de déploiement est vissée à l'habillage de pied de pavillon avant.
• Extraire au besoin le support clipsé en faisant levier.
• Décaler au besoin le faisceau de câbles (4) sur le côté, pour desserrer la vis (5) du support de kit de déploiement **(Fig.16)**.
• Défaire la vis (6) des fixations du kit de déploiement.
• Extraire au besoin le support clipsé en faisant levier.

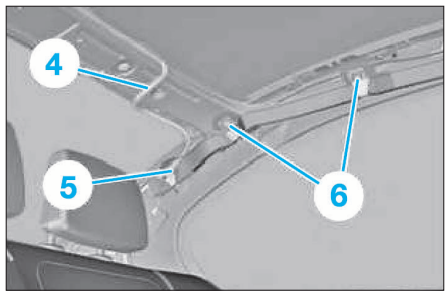


FIG. 16

• Déverrouiller et débrancher le connecteur (7) **(Fig.17)**.

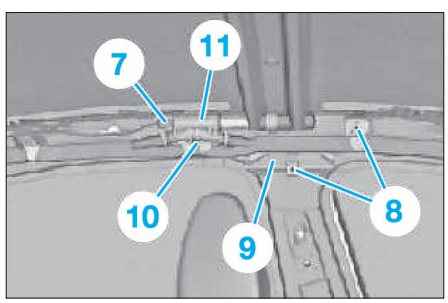
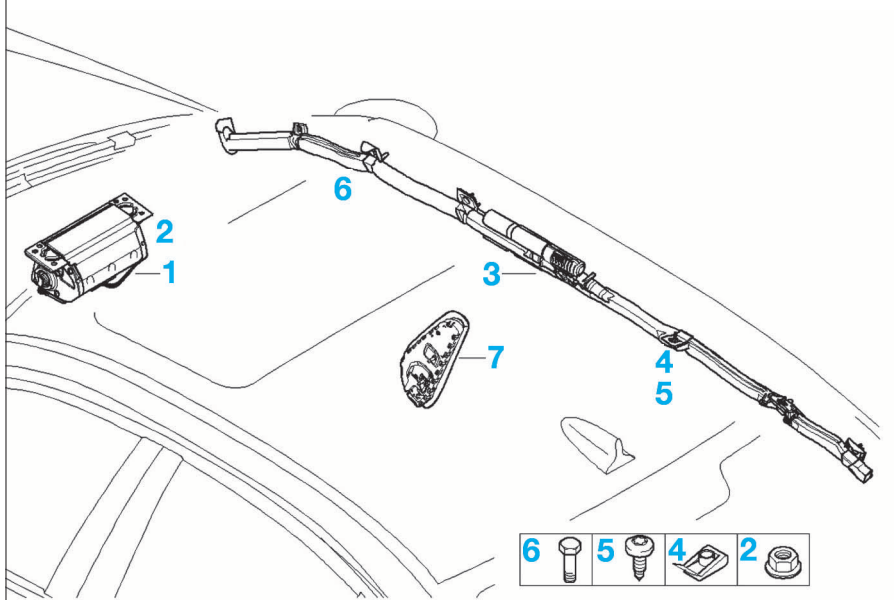


FIG. 17

• Défaire les vis de fixation (8) de la rampe de montant (9).
• Déposer la vis de fixation (10).
• Déposer le générateur de gaz (11) avec l'airbag rideau.

Pour la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose en tenant compte des points suivants :
- respecter les couples de serrage préconisés.
- si les différentes vis de fixation patinent, il est possible de les enduire de Loctite.

AIRBAGS PASSAGER, LATÉRAL ET RIDEAU



1. Airbag frontal passager
2. Ecrou de fixation de l'airbag frontal passager : 0,7 daN.m
3. Airbag rideau
4. Ecrou cage de fixation
5. Vis de fixation : 0,3 daN.m
6. Vis de fixation : 0,3 daN.m
7. Airbag latéral

Calculateur d'airbags et prétensionneurs

DÉPOSE-REPOSE

• Débrancher le câble négatif de la batterie.
• Déposer la console centrale.
• Déposer au besoin le recouvrement en mousse du calculateur airbags et prétensionneurs.
• Débrancher les deux connecteurs (1) **(Fig.18)**.

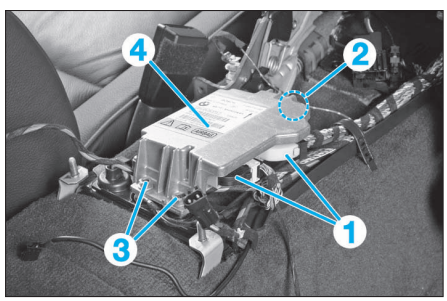


FIG. 18

• Défaire la vis (2) et les écrous (3).
• Déposer le calculateur d'airbags et prétensionneurs (4).

Pour la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose en tenant compte des points suivants :
- respecter les couples de serrage préconisés.
- avant de visser le calculateur d'airbags et prétensionneurs, vérifier que le câble de masse se trouve sur la broche filetée correspondante.
- En cas de remplacement du calculateur, il est nécessaire d'effectuer une programmation de ce dernier. Pour cet exercice, il est nécessaire d'avoir l'outil diagnostic BMW.

Prétensionneurs de ceintures avant

DÉPOSE-REPOSE

• Couper le contact du véhicule.
• Déposer le siège avant.
• Déverrouiller et débrancher le connecteur (1) **(Fig.19)**.

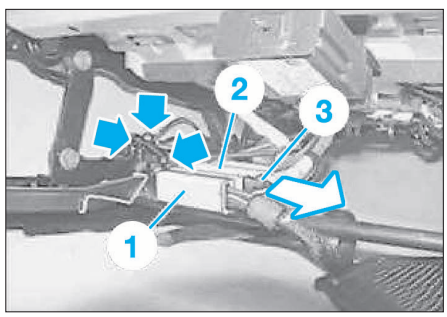


FIG. 19

• Déverrouiller le connecteur (3) et tirer tous les connecteurs du boîtier de connexion (2).
• Défaire toutes les attaches de câbles.
• Dégager le faisceau de câbles.
• Sur le côté du siège, déposer la vis (4) **(Fig.20)**.
• Déposer le prétensionneur avant de ceinture (5).

Pour la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose en tenant compte des points suivants :
- respecter les couples de serrage préconisés.
- remplacer les attaches de câbles.
- les câbles ne doivent pas subir de contrainte et d'effort de traction.
- les connecteurs sont codés et doivent être rebranchés au boîtier de connexion dans l'ordre correct.

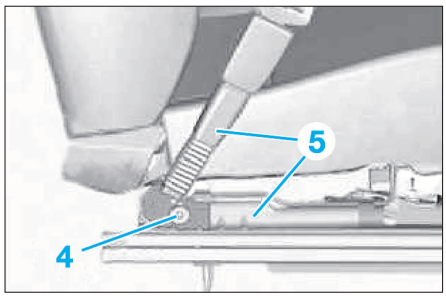


FIG. 20

Prétensionneurs de ceintures arrière

DÉPOSE-REPOSE

• Déposer la banquette arrière.

La procédure concerne le démontage de la partie inférieure de la ceinture gauche. Elle est analogue pour la partie inférieure de la ceinture droite.

• Déverrouiller et débrancher le connecteur (2) **(Fig.21)**.

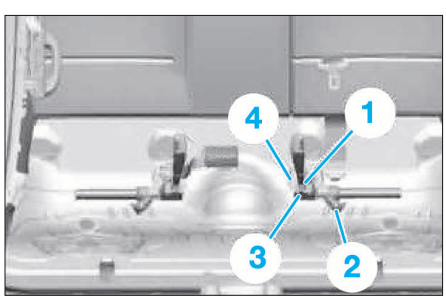
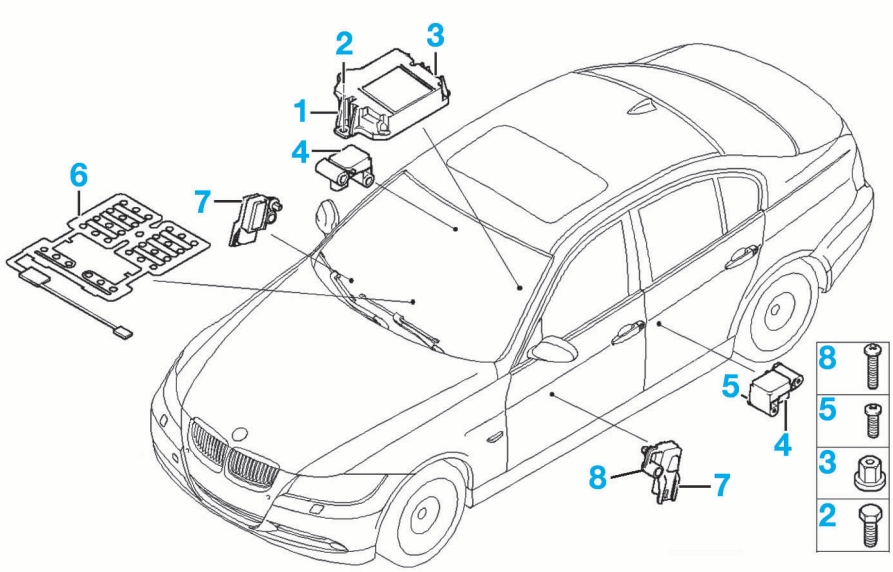


FIG. 21

• Déposer la vis de fixation (1).
• Déposer la partie inférieure de la ceinture (3).

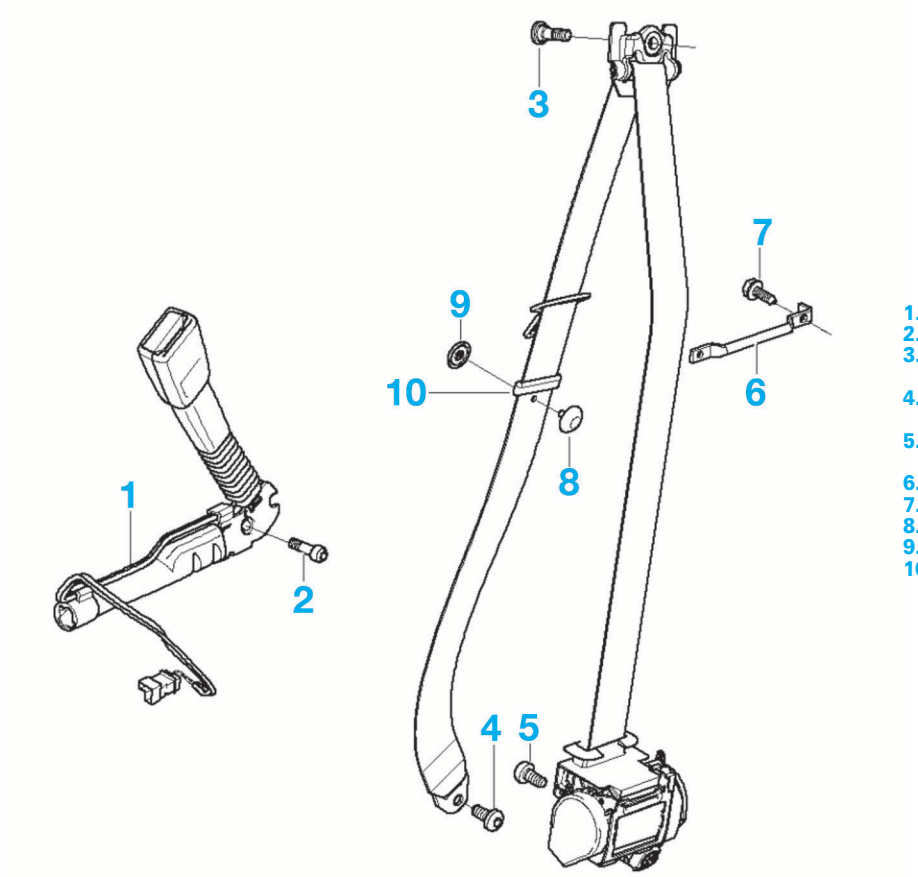
Le pion (4) prédétermine la position de montage et empêche la partie inférieure de la ceinture de tourner (3).

CALCULATEUR ET CAPTEURS DU SYSTÈME D'AIRBAGS



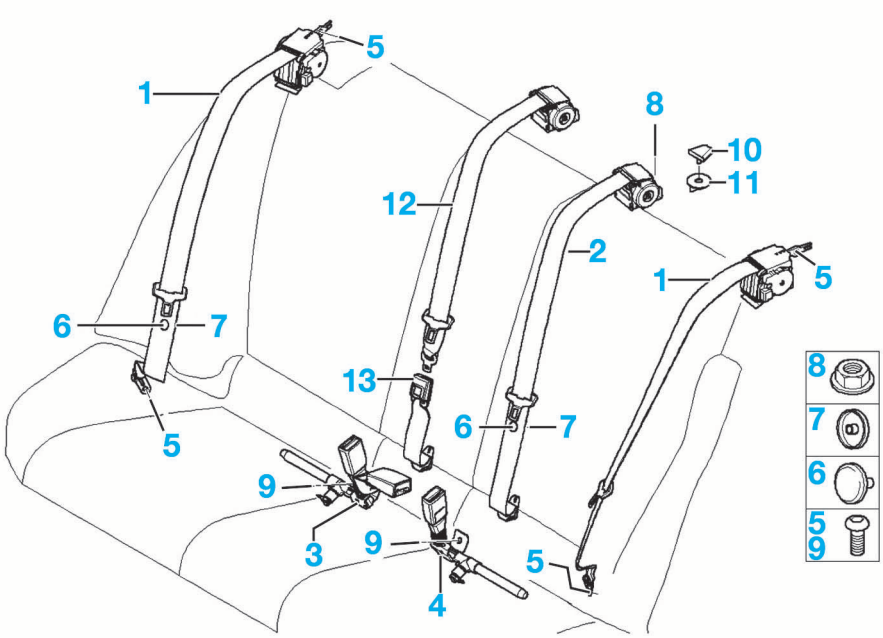
1. Calculateur d'airbags et prétensionneurs
2. Vis de fixation M6x16 : 0,8 daN.m
3. Ecrou de fixation : 0,8 daN.m
4. Capteur sur pied milieu
5. Vis de fixation sur capteur : 0,8 daN.m
6. Capteur de présence siège passager
7. Capteur dans le porte avant
8. Vis de fixation : 0,8 daN.m.

CEINTURE ET PRÉTENSIONNEUR AVANT

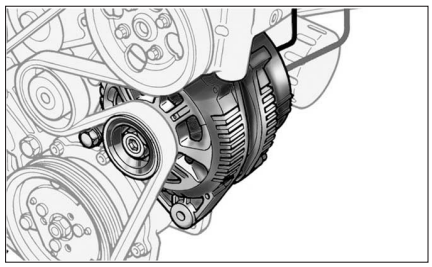


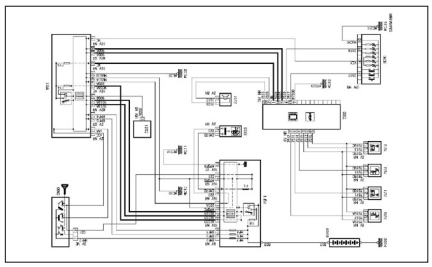
1. Prétensionneur de ceinture
2. Vis de fixation M10x22 : 3,8 daN.m
3. Vis de fixation de la ferrure de renvoi de ceinture : 3,6 daN.m
4. Vis de fixation ferrure de ceinture sur siège avant M10x15 : 4,4 daN.m
5. Vis de fixation de l'enrouleur de ceinture M10x22 : 3,6 daN.m
6. Etrier de renvoi
7. Vis de fixation de l'étrier : 0,35 daN.m
8. Bouton
9. Bouton
10. Pièce de serrage

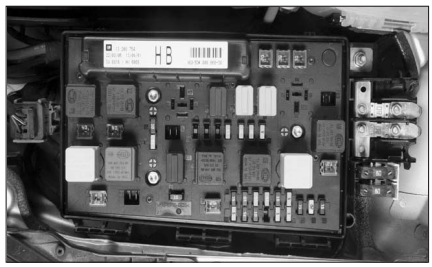
CEINTURES ET PRÉTENSIONNEURS ARRIÈRE



1. Ceinture supérieure arrière
2. Ceinture supérieure arrière centrale
3. Ceinture inférieure arrière droite avec prétensionneur
4. Ceinture inférieure arrière gauche avec prétensionneur
5. Vis de fixation : 3,6 daN.m
6. Bouton
7. Bouton
8. Vis de fixation : 3,6 daN.m
9. Vis de fixation du prétensionneur : 3,8 daN.m
10. Capuchon
11. Ecrou aile
12. Ceinture supérieure arrière centrale (sans système avec prétensionneur)
13. Verrou de ceinture.







Équipement électrique

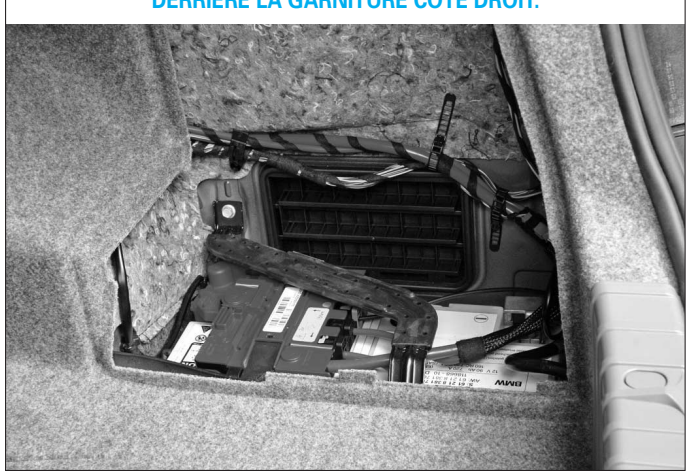
CARACTÉRISTIQUES

Batterie

Batterie sans entretien du type AGM (Absorbant Glass Mat).
Ce nouveau type d'accumulateur fait appel à des séparateurs absorbants en fibre de verre dont la technologie permet d'obtenir une plus grande résistance aux cycles de charge/décharge mais également de supprimer les émanations de gaz toxiques contenu dans l'électrolyte.
La batterie est munie d'une soupape de sécurité (Valve Régulated Lead Acid) dont le rôle est de contenir la réaction chimique de l'accumulateur sous une pression de 20 à 200 mbars, sans apport extérieur d'oxygène.

Motorisation	320d	330d
Tension (volts)	12	
Capacité (Ampères/heure)	80	90
Aptitude au démarrage (Ampères)	NC	720

LA BATTERIE EST IMPLANTÉE DANS LE COFFRE À BAGAGES, DERRIÈRE LA GARNITURE CÔTÉ DROIT.



CARACTÉRISTIQUES DES CONSOMMATIONS DE COURANT DU VÉHICULE

Ces valeurs directement prises sur un véhicule sont données à titre indicatif mais peuvent toutefois permettre de débuter un diagnostic.
- Veille totale : 0,20 à 0,40 Ampère.
- Veille partielle (activation temporaire de quelques équipements) : 1,25 Ampère.
- A l'ouverture : 35 Ampères.
- A la fermeture : 26 Ampères.
- Préchauffage : 85 Ampères (en pic) puis 17 Ampères décroissants.

Alternateur

Alternateur triphasé à régulateur électronique intégré, entraîné depuis le vilebrequin par la courroie d'accessoires. Il est implanté à l'avant gauche du moteur.
Tension : 12 volts.
Puissance : 150 ou 185 Ampères (selon équipement).
Marque : Valeo.

Démarreur

Démarreur de type série à aimant permanent, commandé par solénoïde.
Tension : 12 volts.

Lampes

LAMPES AVANT

Projecteurs principaux halogènes (code et phare séparés) : 2 x H7 55 W.
Projecteurs principaux à décharge (code/ phare) : D1S 35 W.
Projecteurs de route additionnels : H1 55 W.
Projecteurs antibrouillard : H7 55 W.
Feux de position : W5 5 W.
Clignotants : PY 21 W.
Répétiteurs latéraux : W5 5 W.

Les projecteurs étant équipés de vitre en plastique, il est impératif d'utiliser des lampes anti UV, mais également de proscrire l'emploi de produits à base d'alcool, pour nettoyer la vitre des projecteurs.

LAMPES ARRIÈRE

Feux stop et de position : P 21/5 W.
Feux de recul : P 21 W.
Feu de brouillard : P 21 W.
Clignotants : P 21 W.
Éclaireurs de plaque minéralogique : W 5 W.

LAMPES INTÉRIEURES

Plafonnier avant : 2 x W5 5 W + Navette 10 W.
Plafonnier arrière : 2 x W5 5 W.
Boîte à gants : W5 5 W.
Eclaireurs coffre à bagages : Navette 10 W.

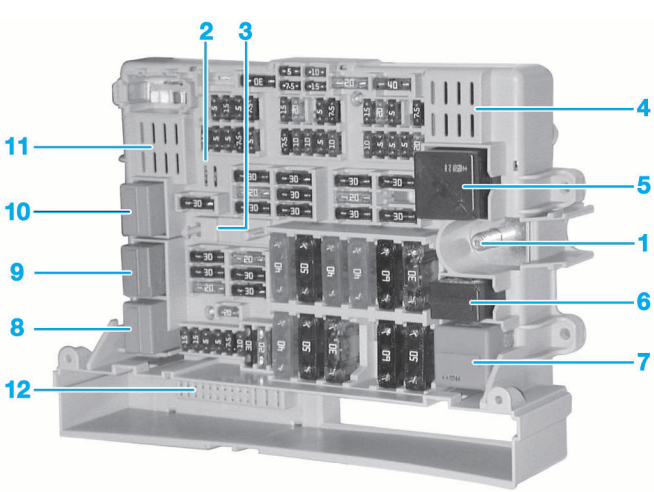
Fusibles et relais habitacle

Le boîtier de distribution habitacle forme (après connexion) avec le calculateur habitacle un seul et même composant baptisé JBE. Il est implanté sous la planche de bord, derrière la boîte à gants qu'il faut déposer pour y avoir accès.

IMPLANTATION DU BOÎTIER DE DISTRIBUTION / CALCULATEUR HABITACLE (JBE)



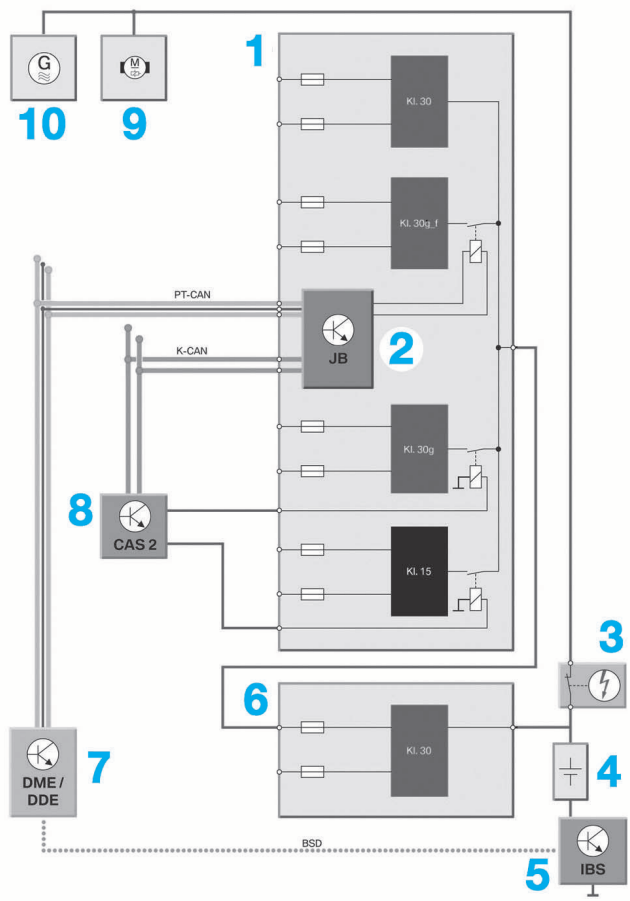
COMPOSITION DU BOÎTIER DE DISTRIBUTION



1. Alimentation électrique principale
2. Relais pompe à carburant
3. Relais alimentation borne 30g-f
4. Relais borne 15
5. Relais borne 30g
6. Relais lave-glace
7. Relais pompe d'insufflation d'air secondaire
8. Relais d'essuie-glace AR
9. Relais lunette AR chauffante
10. Relais d'essuie-glace AV (1re vitesse)
11. Relais d'essuie-glace AV (2e vitesse)
12. Emplacement et connexion du calculateur habitacle.

Organisation et distribution des alimentations

SCHÉMA SYNOPTIQUE DE DISTRIBUTION DE L'ALIMENTATION SUR LES CALCULATEURS MAJEURS DU RÉSEAU DE BORD



1. Boîtier de distribution du calculateur habitacle
2. Calculateur habitacle (JBE)
3. Coupe-câble de batterie
4. Batterie
5. Capteur de batterie intelligent (IBS)
6. Boîtier de distribution arrière (sur la batterie)
7. Calculateur de gestion moteur (DDE)
8. Car Access System 2 (CAS2)
9. Démarreur
10. Alternateur

KL.30 Alimentation + Permanent
KL.30g Alimentation + temporisé
KL.30gf Alimentation + en cas de défaut
KL.15 Alimentation + après contact
BSD. Interface serielle de données
K-CAN. Réseau multiplexé pour la carrosserie
PT-CAN. Réseau multiplexé pour le groupe motopropulseur et le châssis.

La distribution du courant peut-être classée et se résumer sur les bornes suivantes :

Borne 30
La borne 30 est raccordée directement à la borne de la batterie. Elle est reliée au boîtier de distribution électrique (JBE) avant via la pince de batterie de sécurité. La borne 30 est sous tension dès que les cosses sont raccordées à la batterie. Elle est adjacente à environ 40 fusibles du boîtier de distribution électrique (JBE).

Borne 30g
La borne 30g est commandée par le calculateur Car Access System (CAS). Le fait de réactiver les réseaux de données du véhicule jusqu'ici en veille par une commande utilisateur met la borne 30g sous tension. La borne 30g est mise automatiquement hors tension après une temporisation d'arrêt codable (30 minutes, par exemple). La temporisation d'arrêt commence avec l'événement "borne R hors tension". Comme pour la borne 15, un relais du boîtier du distribution électrique (JBE) est piloté par le CAS via un contacteur électronique à semi-conducteur. Le relais de la borne 30g applique la tension de la batterie à environ 18 fusibles du boîtier de distribution électrique (JBE).

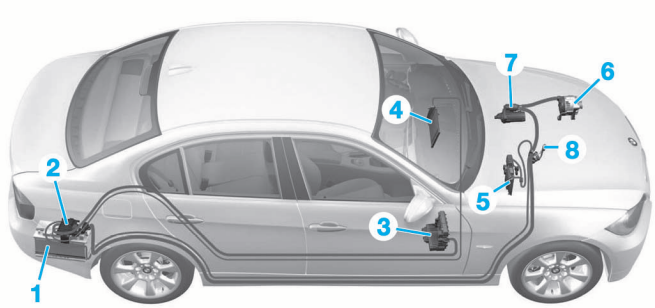
Borne 30g-f
La borne 30g-f est une borne 30 qui est mise hors tension en cas de détection de défaut. La borne 30g-f n'existe que lorsqu'un relais bi-stable est installé. Le relais est logé de manière non visible dans le boîtier de distribution électrique (JBE). En règle générale, le relais bi-stable n'est installé que conjointement au capteur de batterie intelligent (IBS). Ce relais est installé sur les véhicules équipés d'un Car Communication Computer (CCC), d'un multicontrôleur audio (M-ASK) ou d'un chauffage auxiliaire. Sur les véhicules sans borne 30g-f, les fusibles correspondants sont alimentés par la borne 30g. Le calculateur habitacle (JBE) commande la borne 30g-f via un relais bi-stable du boîtier de distribution électrique (boîte à fusibles). Le relais bi-stable peut être excité (position de travail) ou "désexcité" (position de repos). En règle générale, le relais bi-stable est toujours en position de travail. Le relais bi-stable possède deux bobines et reste toujours dans sa dernière position (travail ou repos).

Borne 15
La borne 15 est commandée par le Car Access System (CAS) en fonction de l'actionnement du bouton de démarrage (lorsque la clé est insérée dans son logement). Le CAS gère la borne 15 via des contacteurs électroniques à semi-conducteur. La sortie d'un contacteur à semi-conducteur pilote un relais du boîtier de distribution électrique (JBE). Le relais applique la tension de la batterie à environ 7 fusibles du boîtier de distribution électrique (JBE). Les consommateurs reliés à la borne 15 sont essentiellement alimentés par ce biais.

Borne 87
Le calculateur de gestion moteur (DDE) commande la borne 87 via un relais de la boîte de distribution du compartiment moteur (E-Box). La borne 87 est mise sous tension aussitôt après la borne 15. Après la mise hors tension de la borne 15, le calculateur DDE désactive la borne 87 avec un certain décalage. La borne 87 n'alimente aucun boîtier ou calculateur électronique.

Borne R
La borne R n'existe pas en tant que borne physique. L'état de la borne R est communiqué par le Car Access System (CAS) uniquement via les systèmes bus.

ORGANISATION DE LA DISTRIBUTION
DES ALIMENTATIONS PRINCIPALES SUR LA SÉRIE 3 (E90)



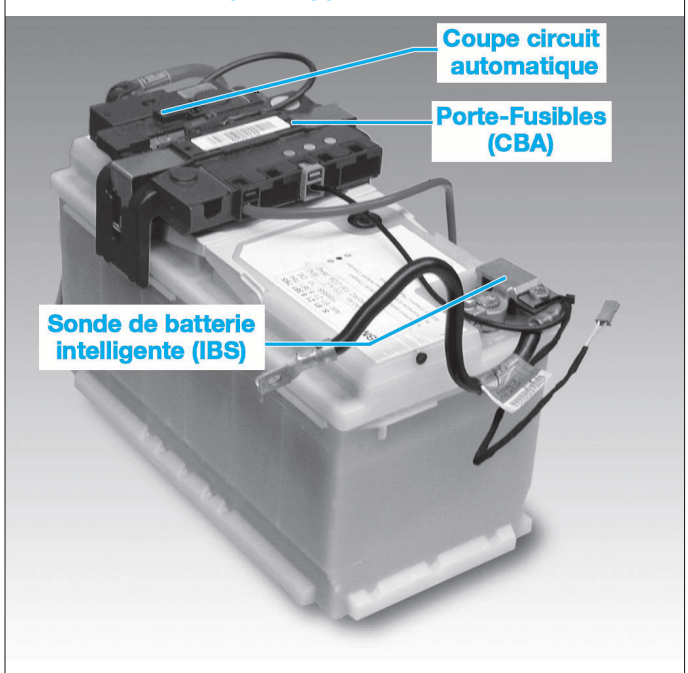
1. Batterie
2. Boîtier de distribution arrière (CBA)
3. Boîtier de distribution habitacle (JBE)
4. Module de plancher (FRM)
5. Boîtier de distribution de compartiment moteur (E-Box)
6. Alternateur
7. Démarreur
8. Borne + d'aide au démarrage (pour le dépannage).

Protection générale du réseau électrique

La borne + de la batterie supporte un boîtier de distribution (CBA) porte-fusibles de forte puissance destiné à protéger l'origine d'une partie du réseau électrique destiné à :
- l'électronique moteur (DDE).
- le chauffage additionnel électrique.
- le boîtier de distribution/calculateur habitacle (JBE)

Ce boîtier de distribution forme un module indissociable qui ne peut être remplacé que dans son intégralité.
Le véhicule possède également sur la borne positive de la batterie, un coupe circuit dont la mission est d'interrompre toute alimentation électrique, en cas de choc violent. Son déclenchement est piloté par le calculateur d'airbag.
Enfin pour assurer au mieux la gestion de l'énergie, le véhicule est équipé d'une sonde de batterie intelligente (IBS) dont le rôle est de mesurer en continu le courant, la tension et la température de la batterie dans toutes les conditions de fonctionnement. A l'arrêt du véhicule, les valeurs sont interrogées par cycle de façon à économiser l'énergie. La sonde IBS est programmée pour être activée toutes les 40 secondes. Le temps de mesure de la sonde IBS est d'environ 50 millisecondes. Les valeurs mesurées sont enregistrées par la sonde IBS dans l'histogramme du calculateur de gestion moteur (DDE) qui après analyse le conservera ou pas comme un code défaut.

ÉQUIPEMENT DE PROTECTION ET DE DISTRIBUTION
INSTALLÉ SUR LA BATTERIE



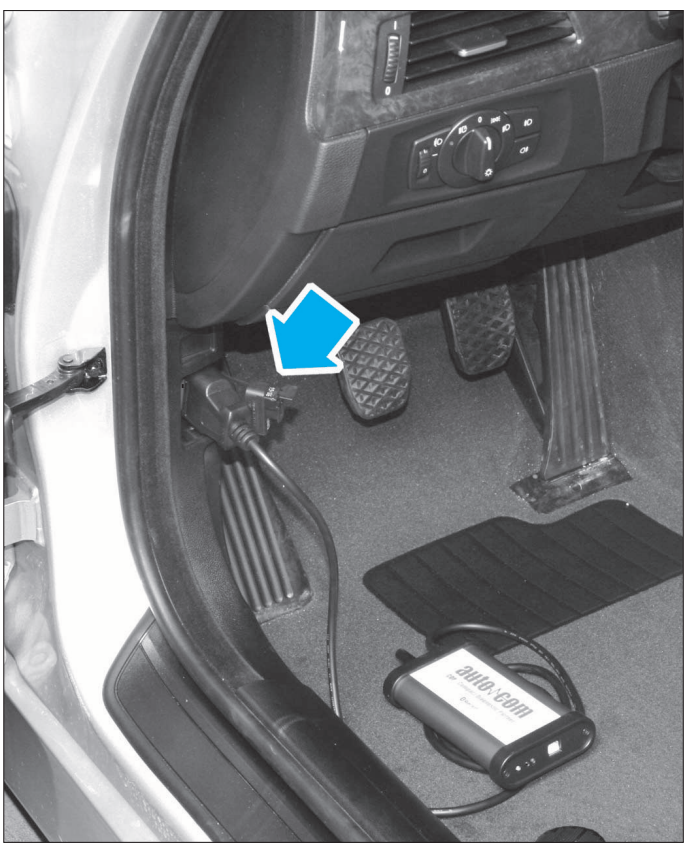
Prise diagnostic

La prise de diagnostic est implantée aux pieds du conducteur sur le montant de caisse. Dégrafer le cache plastique pour y avoir accès.

PRISE DE DIAGNOSTIC jusqu'à 03/2007	
Voies	**Affectations**
1	+ 12 volts APC
4	Masse
5	Masse
7	Ligne de diagnostic
9	Ligne de diagnostic (spécifique EOBD)
16	+ 12 volts permanent
Voies non utilisées : 2, 3, 6, 8 et 10 à 15	

Le cache plastique qui obture la prise de diagnostic comporte un shunt entre les voies 7 et 8 ainsi qu'une résistance de 820 kΩ entre ces 2 voies et la voie 16.

PRISE DE DIAGNOSTIC depuis 03/2007	
Voies	**Affectations**
1	+ 12 volts APC
4	Masse
5	Masse
6	Ligne CAN Diag high
9	Ligne de diagnostic (spécifique EOBD)
14	Ligne CAN Diag low
16	+ 12 volts permanent
Voies non utilisées : 2, 3, 7, 8, 10 à 13 et 15	



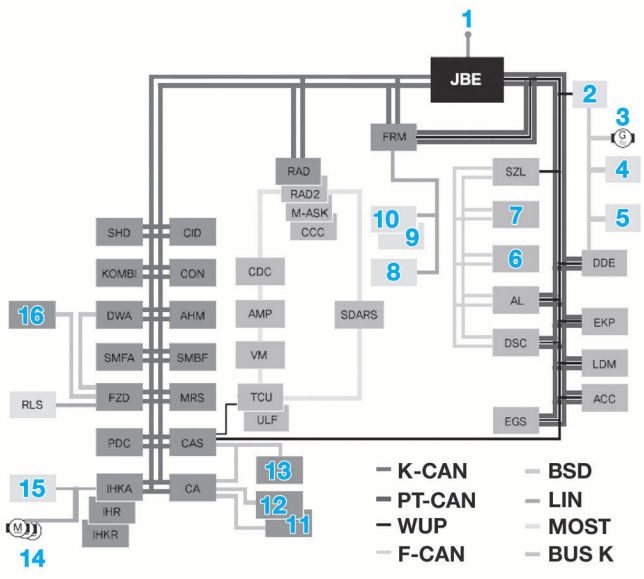
Multiplexage

Généralités

La BMW Série 3 (génération E90) dispose d'une architecture multiplexée construite sur différents réseaux. Le principal protocole utilisé pour permettre la communication inter-réseau est le CAN (Controller Area Network) qui a comme support de transmission une paire de fils torsadés afin d'éviter les perturbations parasites. D'autres protocoles de communication existent notamment ceux standardisés par de nombreux constructeurs ou d'autres spécifiquement développés par BMW.

LEGENDE DU SYNOPTIQUE DES RESEAUX MULTIPLEXES	
Repères	**Affectations**
1	Prise diagnostic
2	Capteur intelligent de batterie
3	Alternateur
4	Boîtier de pré-postchauffage
5	Capteur de qualité d'huile
6	Capteur d'angle de volant
7	Capteur gyroscopique et de décélération longitudinale
8	Rétroviseur extérieur côté passager
9	Rétroviseur extérieur côté conducteur
10	Bloc de commande de porte conducteur
11	Electronique de poignée de porte extérieure passager
12	Electronique de poignée de porte extérieure conducteur
13	Verrouillage électrique de direction
14	Servomoteurs de climatisation
15	Chauffage additionnel électrique
16	Sirène avec transmetteur d'alarme d'inclinaison
JBE	Boîtier de jonction électronique (Calculateur Habitacle)
FRM	Module de plancher (côté conducteur)
SZL	Centrale de commande sur colonne de direction
DDE	Calculateur de gestion moteur Diesel
AL	Direction active
EKP	Pompe à carburant régulée
DSC	Calculateur de contrôle de stabilité
LDM	Gestion de la dynamique longitudinale
ACC	Régulateur de vitesse actif
EGS	Commande électronique de la boîte de vitesses
RAD / RAD 2	Radio / Radio Professionnel (selon équipement)
M-ASK	Système de commande vocale
CCC	Car communication Computer
CDC	Changeur de CD
AMP	Amplificateur
SDARS	Tuner de satellite
VM	Module vidéo
TCU	Telematic control Unit
ULF	Chargeur et kit mains libres téléphonie
SHD	Toit ouvrant
CID	Ecran central d'information
KOMBI	Combiné d'instruments
CON	Controller (commande centrale de console)
DWA	Alarme antivol
AHM	Module de remorque
SMFA	Module du siège conducteur
SMBF	Module de siège passager
RLS	Capteur de pluie et de luminosité
FZD	Centrale multifonction de toit
MRS	Calculateur d'airbags et de prétensionneurs
PDC	Système d'aide au stationnement
CAS	Car Access System
IHKA	Chauffage et climatisation à régulation automatique
IHR	Régulation de chauffage intégré
IHKR	Chauffage et climatisation à régulation intégré
CA	Comfort Access
K-CAN	CAN Carrosseire
PT-CAN	CAN Motopropulsion
WUP	Ligne de réveil
F-CAN	CAN Châssis
BSD	Interface sérielle de données
LIN	Réseau bas débit (Local Interconnect Network)
MOST	Réseau multimédia fibre optique
Bus K	Réseau de l'électronique de carrosserie

SYNOPTIQUE DES RÉSEAUX MULTIPLEXÉS



Caractéristiques des réseaux

PT-CAN (MOTOPROPULSION)
- Systèmes concernés : Systèmes relatifs à la motopropulsion.
- Structure du bus : Linéaire.
- Support de communication : Bifilaire.
- Protocole utilisé : CAN High Speed.
- Débit : 500 KBits/s.
- Résistances de terminaison : Calculateur de contrôle de stabilité (DSC) et centrale de commande de colonne de direction.

F-CAN (Châssis)

Le F-CAN (Châssis) est considéré comme le sous bus du réseau PT-CAN (Motopropulsion).

- Systèmes concernés : Systèmes relatifs à la gestion du châssis.
- Structure du bus : Linéaire.
- Support de communication : Bifilaire.
- Protocole utilisé: CAN High Speed.
- Débit : 500 KBits/s.
- Résistances de terminaison : Calculateur de contrôle de stabilité (DSC) et module de pompe à carburant régulée.

K-CAN (CARROSSERIE)
- Systèmes concernés : Systèmes relatifs au confort.
- Structure du bus : Linéaire.
- Support de communication : Bifilaire.
- Protocole utilisé : CAN Low Speed.
- Débit : 100 KBits/s.

MOST (MEDIA ORIENTED SYSTEM TRANSPORT)
- Systèmes concernés : Systèmes multimédia.
- Structure du bus : Anneau.
- Support de communication : Fibre optique.
- Protocole utilisé : MOST.
- Débit : 22,5 MBits/s.
- Passerelle de communication avec le bus K-CAN : Système radio ou plate-forme multimedia.

BSD (INTERFACE SÉRIELLE DE DONNÉES)
- Systèmes concernés : Alternateur, Préchauffage, Capteur qualité d'huile.
- Structure : liaison simple.
- Protocole utilisé: BSD.
- Débit : 9,6 KBits/s.

LIN (LOCAL INTERCONNECT NETWORK)
Ce protocole standardisé transmet des petites quantités de données.
- Structure du bus : Linéaire.
- Support de communication : Unifilaire.
- Protocole utilisé : LIN.
- Débit : 2,4 KBits/s, 9,6 KBits/s ou 19,2 KBits/s.

BUS K
- Systèmes concernés : Calculateurs relatifs à l'électronique de carrosserie.
- Structure du bus : Linéaire.
- Support de communication : Unifilaire.
- Protocole utilisé : Spécifique à BMW.
- Débit : 9,6 KBits/s.

LIGNE K
La ligne K permet l'échange de données entre le véhicule et le système de diagnostic. Cette ligne n'est pas considérée comme un bus mais plutôt comme une ligne numérique d'un débit de 10,4 ou de 115 KBits/s.

LIGNE DE RÉVEIL (WUP)
La ligne de réveil, autrement appelée ligne de réactivation, est nécessaire au fonctionnement du réseau PT-CAN. Le réveil est provoqué par une impulsion de 12 volts "après contact".

Calculateur habitacle

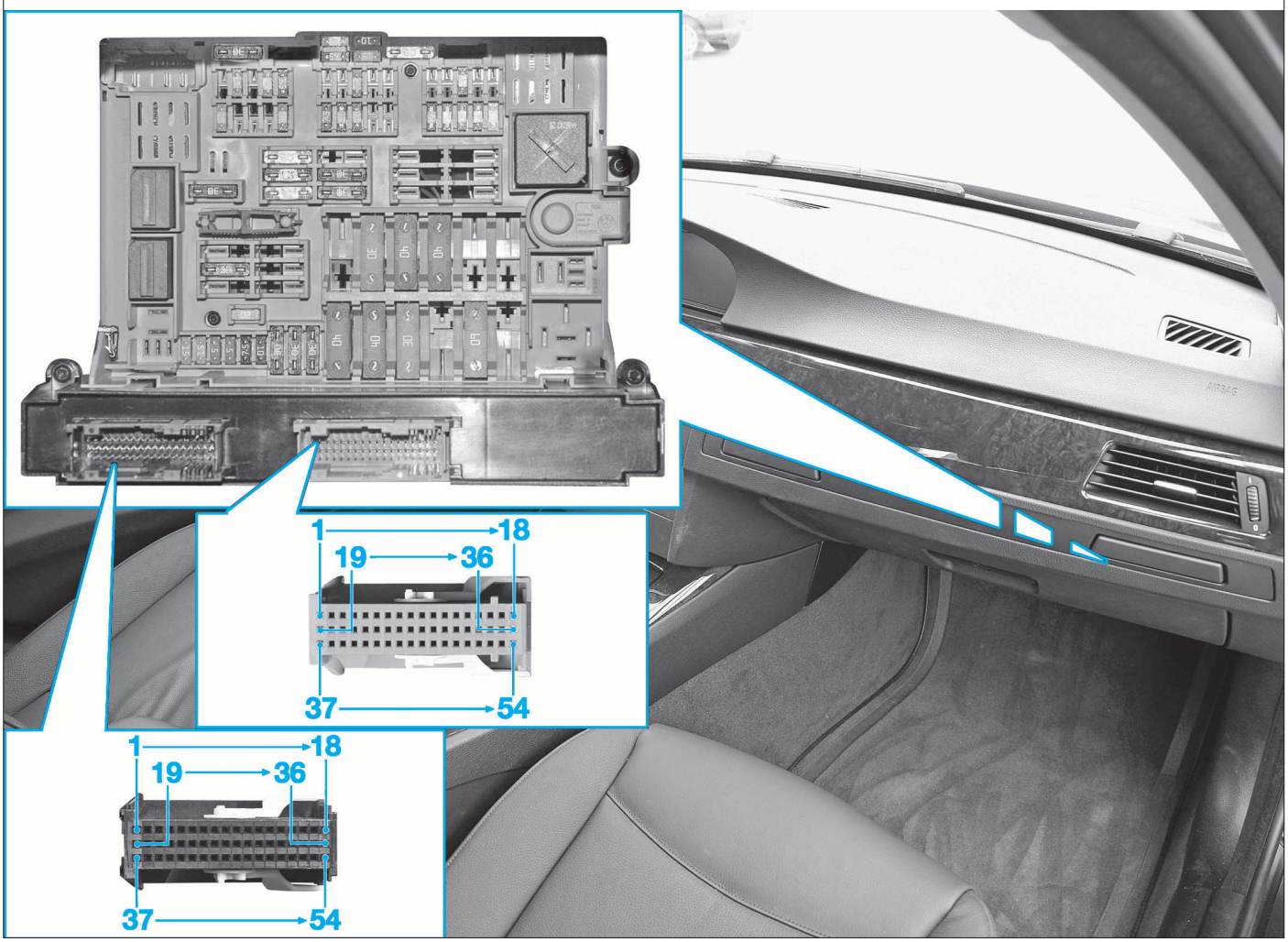
Généralités
Le calculateur habitacle, autrement appelé boîtier de jonction électronique chez BMW, est implanté derrière la boîte à gants, sous de la planche de bord. Il se compose en deux parties :

• **Une partie électrique :**
• Le module électrique se présente sous la forme d'un platine permettant d'accueillir des fusibles et relais.

• **Une partie électronique :**
• Le module électronique assure différentes fonctions :
- gère la communication entre plusieurs bus de données (passerelle) : CAN Carrosserie, CAN Moteur, Ligne de diagnostic.
- lève-vitres arrière
- essuie-glace / Lave-glace.
- verrouillage centralisé.
- climatisation.
- chauffage des sièges.
- chauffage des rétroviseurs et des gicleurs.
- enregistre les signaux de la touche DSC.
- gère l'alimentation générale du véhicule (coupure si le courant de repos n'est pas conforme).
- enregistre des signaux pour le combiné d'instruments (jauge/lave-glace/...).

Affectation des voies des connecteurs du calculateur habitacle

IMPLANTATION DES CONNECTEURS DU CALCULATEUR HABITACLE



CONNECTEUR NOIR 54 VOIES (A)		
Voies	**Type**	**Affectations**
1	Ne fait que transiter dans le calculateur habitacle	
2		
3		
4	Entrée	Signal de la touche DSC
5	Sortie	Signal de pilotage de verrouillage centralisé
6		Alimentation
7		
8		
9		
10	Entrée / Sortie	Ligne High du réseau K-CAN
11		
12		Ligne Low du réseau K-CAN
15	Ne fait que transiter dans le calculateur habitacle	
16		
17		
18		
19		
24	Sortie	Alimentation
25		
26		
27		
29	Entrée / Sortie	Ligne High du réseau K-CAN
30		Ligne Low du réseau K-CAN
31		
32	Sortie	Signal de pilotage de verrouillage centralisé
33	Ne fait que transiter dans le calculateur habitacle	
34		
35		
36		
37		
42	Sortie	Alimentation
43		
44		
45		
46		
47	Entrée / Sortie	Ligne High du réseau K-CAN
48		Ligne Low du réseau K-CAN
50		Ligne de réveil du réseau PT-CAN
51	Ne fait que transiter dans le calculateur habitacle	
52		
53		
Voies non utilisées : 13, 14, 20 à 23, 28, 38 à 41, 49 et 54.		

CONNECTEUR BLEU 54 VOIES (B)		
Voies	**Type**	**Affectations**
1	Entrée / Sortie	Ligne High du réseau PT-CAN
2		Ligne Low du réseau PT-CAN
3	Ne fait que transiter dans le calculateur habitacle	
4		
5		
6		
7	Entrée	Signal du capteur de niveau de carburant 1
8	Masse de la molette de répartition par nappe arrière	
9	Entrée	Signal du capteur de niveau de carburant 2
10	Entrée / Sortie	Ligne Low du réseau PT-CAN
11	Entrée	Signal du contacteur de coffre
12	Sortie	Signal de pilotage de la molette de répartition par nappe arrière
13	Entrée	Signal 1 de la molette de répartition par nappe arrière
14		Signal de l'interrupteur du lève-vitre ARD
15		Signal de l'interrupteur du lève-vitre ARG
16		Signal du capteur de recyclage automatique de l'air
19	Ne fait que transiter dans le calculateur habitacle	
20		
21		
22		
23		
24	Entrée	Signal 2 de la molette de répartition par nappe arrière
25	Masse du capteur Hall côté passager	
26	Masse des capteurs de pression	
27	Masse du capteur Hall côté conducteur	
28	Entrée	Signal de l'interrupteur du lève-vitre AVD
29		Signal du capteur Hall 2 du lève-vitre ARG
30	Sortie	Signal d'activation du capteur de pression
31	Entrée	Signal du capteur de niveau de lave-glace
33	Entrée / Sortie	Ligne de diagnostic K
34	Entrée	Signal du capteur de niveau de carburant 1
35		Signal du contact de rappel de l'essuie-glace avant
36		Signal du contact de rappel de l'essuie-glace arrière
37	Ne fait que transiter dans le calculateur habitacle	
38		
40		
41		
42		
43		
44	Entrée	Signal du bouton de coffre
45	Entrée / Sortie	Ligne de réveil du réseau PT-CAN
46		Ligne High du réseau K-CAN
47	Entrée	Signal du capteur Hall 1 du lève-vitre ARG
48		Signal du capteur Hall 1 du lève-vitre ARD
49		Signal du capteur Hall 2 du lève-vitre ARD
51		Signal du capteur de pression
52		Signal du capteur de niveau de carburant 2
54		Signal du capteur de niveau de liquide de refroidissement
Voies non utilisées : 17, 18, 32, 39, 50 et 53		

Module de plancher

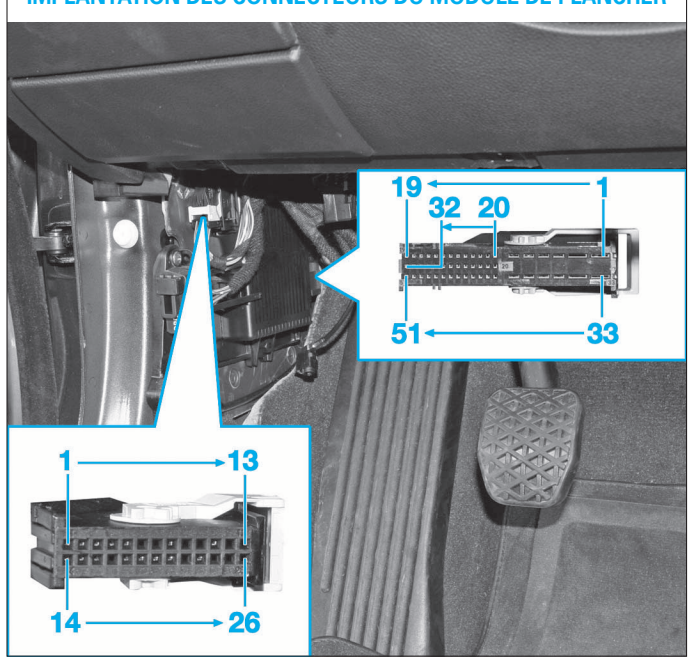
Généralités

Le module de plancher appelé FRM chez BMW est implanté au niveau du plancher, côté conducteur. Les fonctions suivantes sont exécutées par le module de plancher :

• Le module de plancher autorise la communication entre le bus LIN et le réseau K-CAN.
• Réveil par différents signaux :
- K-CAN activé.
- + APC.
- allumage des feux de détresse.
- modification de l'état des contacts de porte.
- système antivol.
• Mémorisation du code FA contenant les caractéristiques importantes de l'équipement du véhicule.
• Pilotage des rétroviseurs extérieurs :
- commande.
- chauffage.
- mémorisation de la position.
• Gestion de l'éclairage extérieur et intérieur :
- commande.
- surveillance.
• Commande le verrouillage centralisé :
• Le module de plancher analyse l'état des capteurs Hall au niveau des contacts de porte. Lorsque le véhicule est verrouillé ou déverrouillé avec la clé mécanique, le module de plancher envoie un message à destination du "Comfort Access System" via le réseau K-CAN.
• Pilote les lève-vitres avant.

Affectation des voies des connecteurs du module de plancher

IMPLANTATION DES CONNECTEURS DU MODULE DE PLANCHER

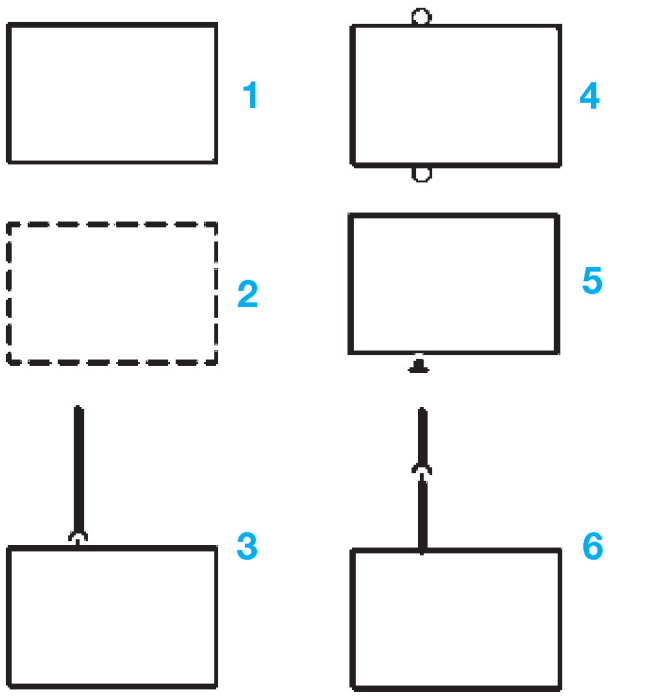


CONNECTEUR NOIR 26 VOIES (A)		
Voies	**Type**	**Affectations**
1	Entrée	Signal du commutateur d'éclairage pour les feux de position
2		Signal du commutateur d'éclairage pour les feux de croisement
3		Signal de la centrale de commande pour les clignotants gauche
4		Signal de la centrale de commande pour les clignotants droit
5		Masse du commutateur d'éclairage
6		Signal du variateur du commutateur d'éclairage
8		Signal du potentiomètre du correcteur de portée des projecteurs
11	Sortie	Eclairage de veille pour le commutateur d'éclairage
12		Commande de l'éclairage du plancher droit
13		Commande de l'éclairage du plancher gauche
14	Entrée	Signal du commutateur d'éclairage pour les feux arrière de brouillard
15		Signal du commutateur d'éclairage pour les projecteurs antibrouillard
16		Signal du commutateur d'éclairage pour les feux de route et appel de phares
18		Signal de l'interrupteur des feux de détresse
19	Sortie	Pilotage du témoin de la commande automatique des feux de croisement
20		Commande du voyant des feux de détresse
21		Eclairage d'orientation
23		Alimentation électrique 5 volts pour le commutateur d'éclairage
Voies non utilisées : 7, 9, 10, 17, 22, et de 24 à 26.		

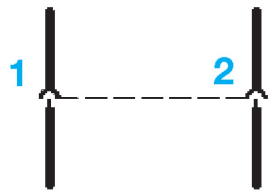
CONNECTEUR NOIR 51 VOIES (B)		
Voies	**Type**	**Affectations**
2	Alimentation	Alimentation permanente du calculateur habitacle (fusible F52 de 50A)
3	Sortie	Projecteur antibrouillard droit
4		Feu de route droit
5		Feu stop bi-intensité gauche
6		Feu de croisement gauche
8		Feu de position AVD
9		Feu de recul droit
10		Feu stop bi-intensité droit et feu arrière de brouillard droit (selon version spécifique pays)
11		Clignotant additionnel droit
12		Clignotant ARD
13		Clignotant AVG
14		Feu arrière gauche et feu arrière de remorque (suivant équipement)
15		Moteur pas-à-pas du correcteur de portée des projecteurs gauche
16		Deuxième feu arrière gauche (sur couvercle de coffre)
17		Moteur pas-à-pas du correcteur de portée des projecteurs gauche
18		Deuxième feu arrière droit (sur couvercle de coffre)
19		Moteur pas-à-pas du correcteur de portée des projecteurs gauche
22	Entrée / Sortie	Bus LIN vers le rétroviseur extérieur côté passager
23		Bus LIN vers le rétroviseur extérieur côté conducteur
24		Bus LIN vers le contrôleur des moteurs pas-à-pas pour le projecteur droit
25		Bus LIN vers le contrôleur des moteurs pas-à-pas pour le projecteur gauche
26	Entrée	Masse du capteur d'assiette avant
27		Masse du capteur d'assiette arrière
28	Sortie	Moteur pas-à-pas du correcteur de portée des projecteurs droit
29		Alimentation électrique du capteur d'assiette arrière
30		Moteur pas-à-pas du correcteur de portée des projecteurs droit
31		Alimentation électrique du capteur d'assiette avant
32		Moteur pas-à-pas du correcteur de portée des projecteurs droit
35		Eclairage intérieur
37		Feu stop bi-intensité droit
40		feu stop additionnel et vers le module de remorque (suivant équipement)
41		Ouverture des volets de l'éclairage bi-xénon
42		Alimentation des contrôleurs des moteurs pas-à-pas des projecteurs
43	Entrée / Sortie	Ligne Low du réseau PT-CAN
44		Ligne High du réseau PT-CAN
45		Ligne Low du réseau K-CAN
46		Ligne High du réseau K-CAN
47	Masse	
48	Entrée	Signal du capteur d'assiette arrière
49		Signal du capteur d'assiette avant
50	Sortie	Moteurs pas-à-pas du correcteur de portée des projecteurs gauche
51		Moteurs pas-à-pas du correcteur de portée des projecteurs droit
Voies non utilisées : 1, 7, 20, 21, 33, 34, 36, 38 et 39.		

Schémas électriques généraux

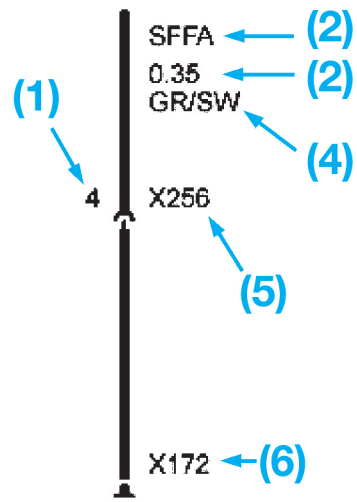
EXPLICATION DES SYMBOLES DES SCHÉMAS ÉLECTRIQUES ET DES COULEURS DES CÂBLES



1. Composant complet
2. Partie d'un composant
3. Connecteur raccordé au composant
4. Composant avec bornes à vis
5. Boîtier du composant directement relié à la masse du véhicule
6. Connecteur raccordé au câble de connexion du composant.

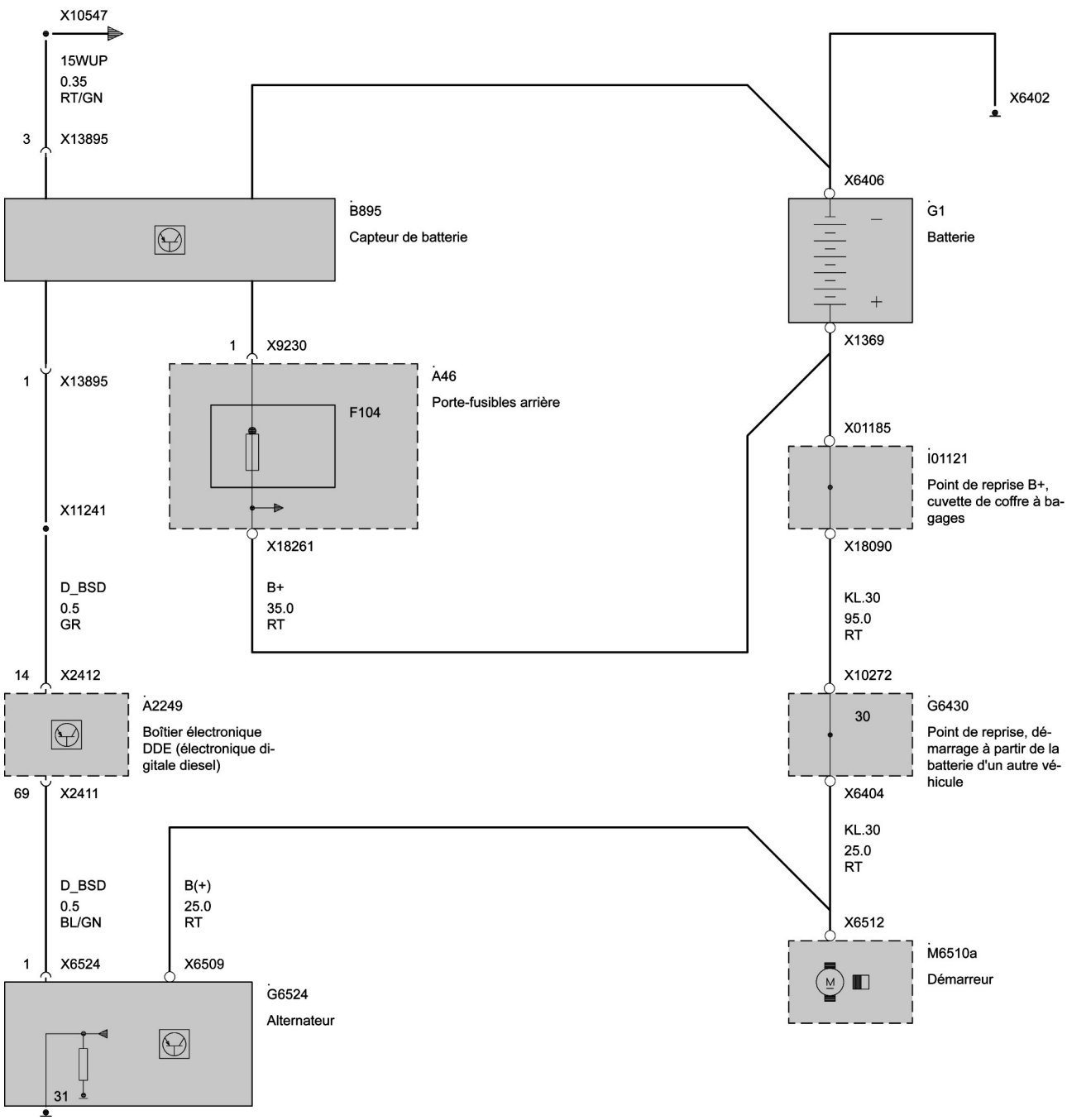


Deux broches à l'intérieur d'un même connecteur.
La ligne en pointillée désigne les points de connexion du même connecteur.

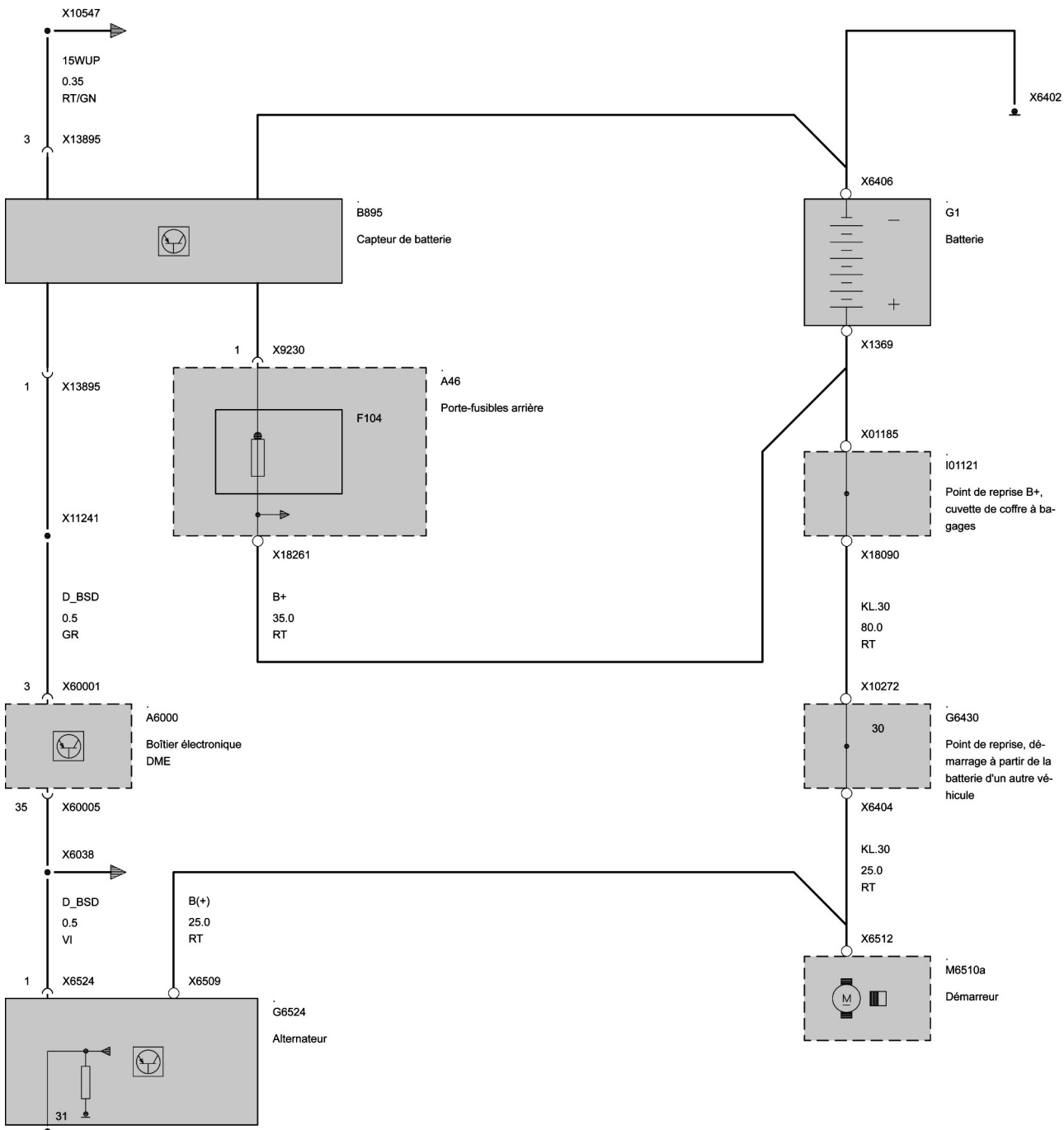


1. Numéro de broche
2. Signal
3. Section de câble en mm²
4. Couleur de câble
5. Numéro de référence du connecteur
6. Numéro de référence de la masse.

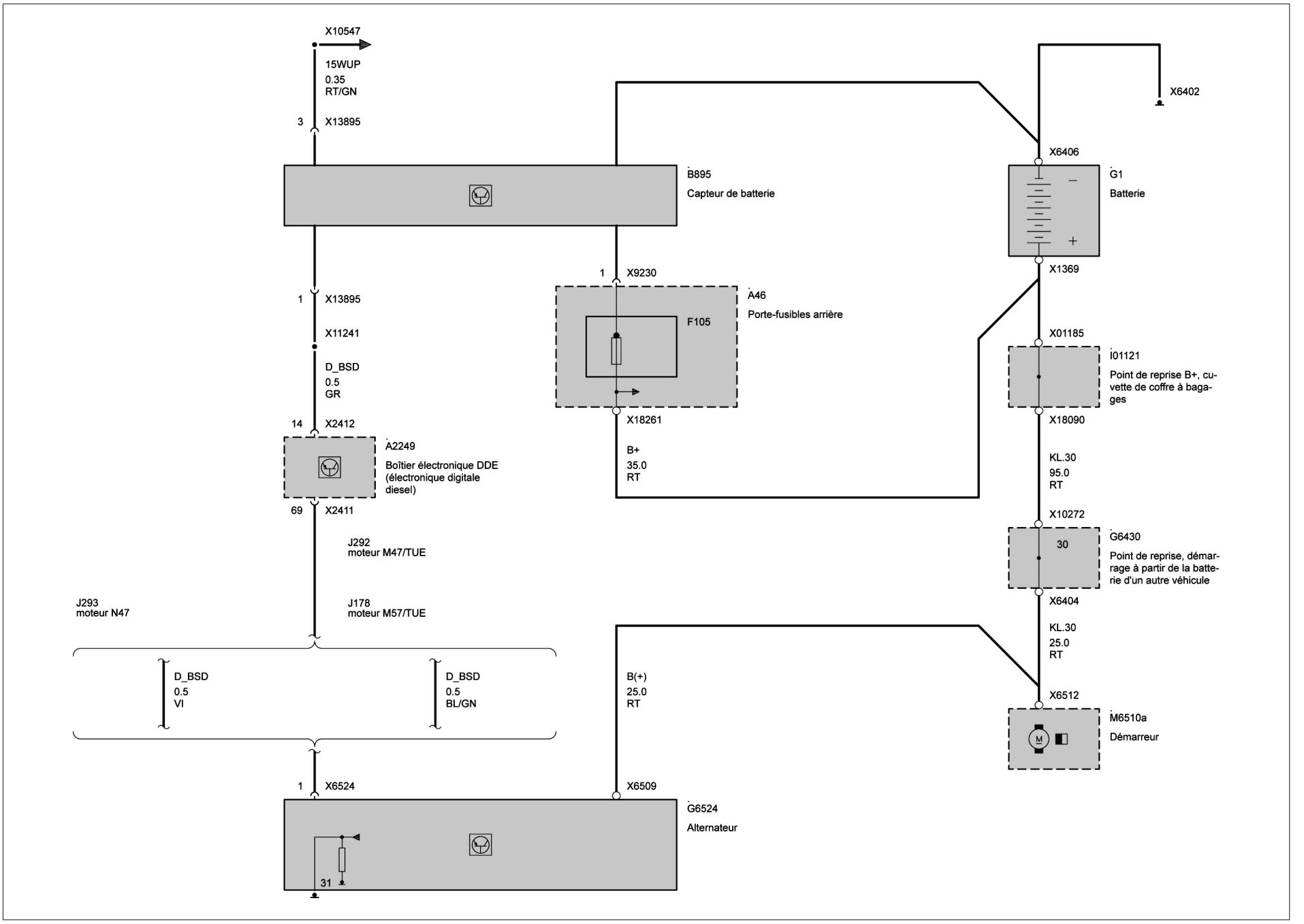
Couleur des câbles :
- BL : Bleu
- BR : Brun
- GE : Jaune
- GN : Vert
- GR : Gris
- OR : Orange
- RS : Rose
- RT : Rouge
- SW : Noir
- VI : Violet
- WS : Blanc
- TR : Transparent.



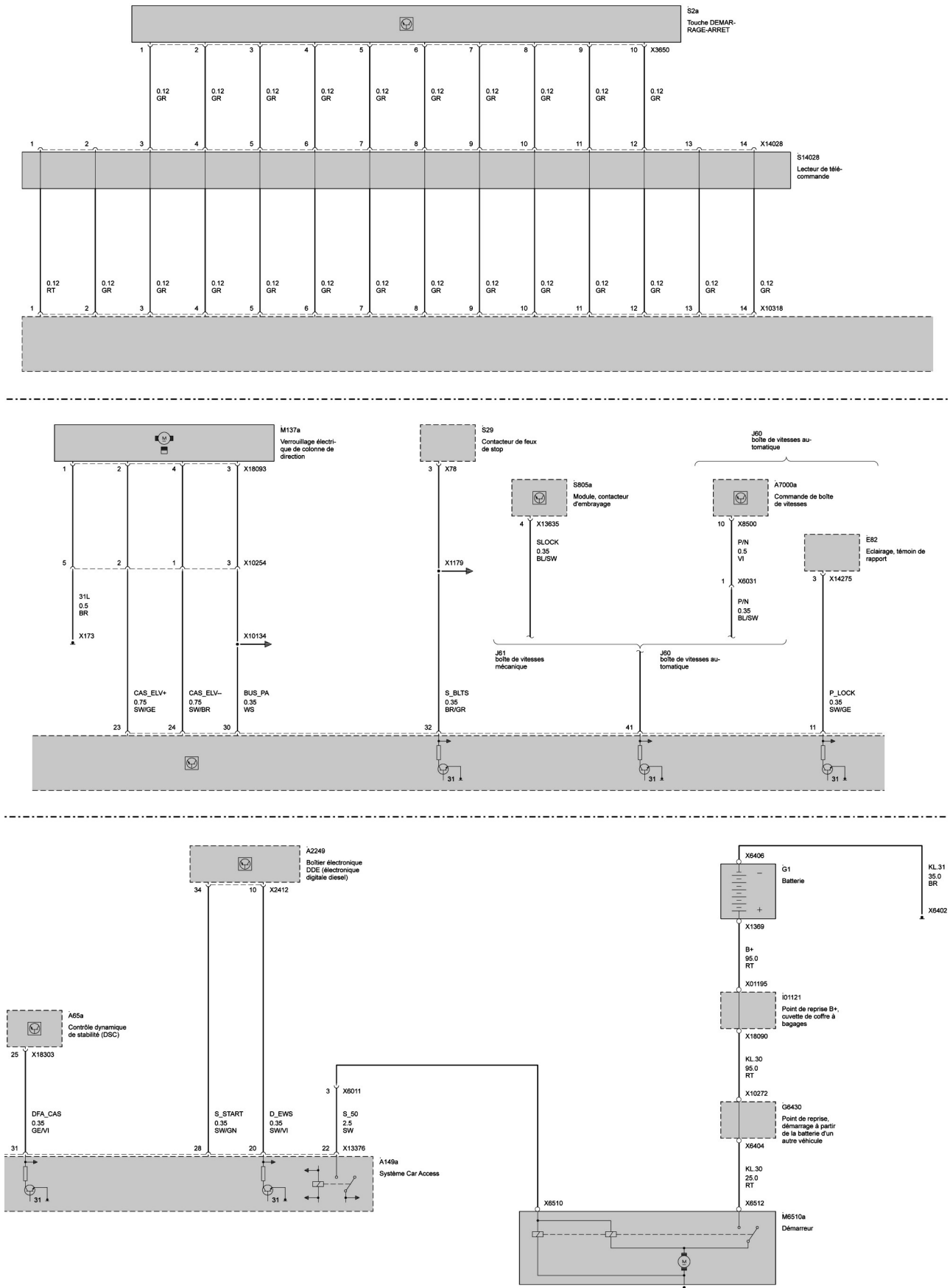
ALTERNATEUR, CAPTEUR DE BATTERIE INTELLIGENT (M47 jusqu'au 03/2007)



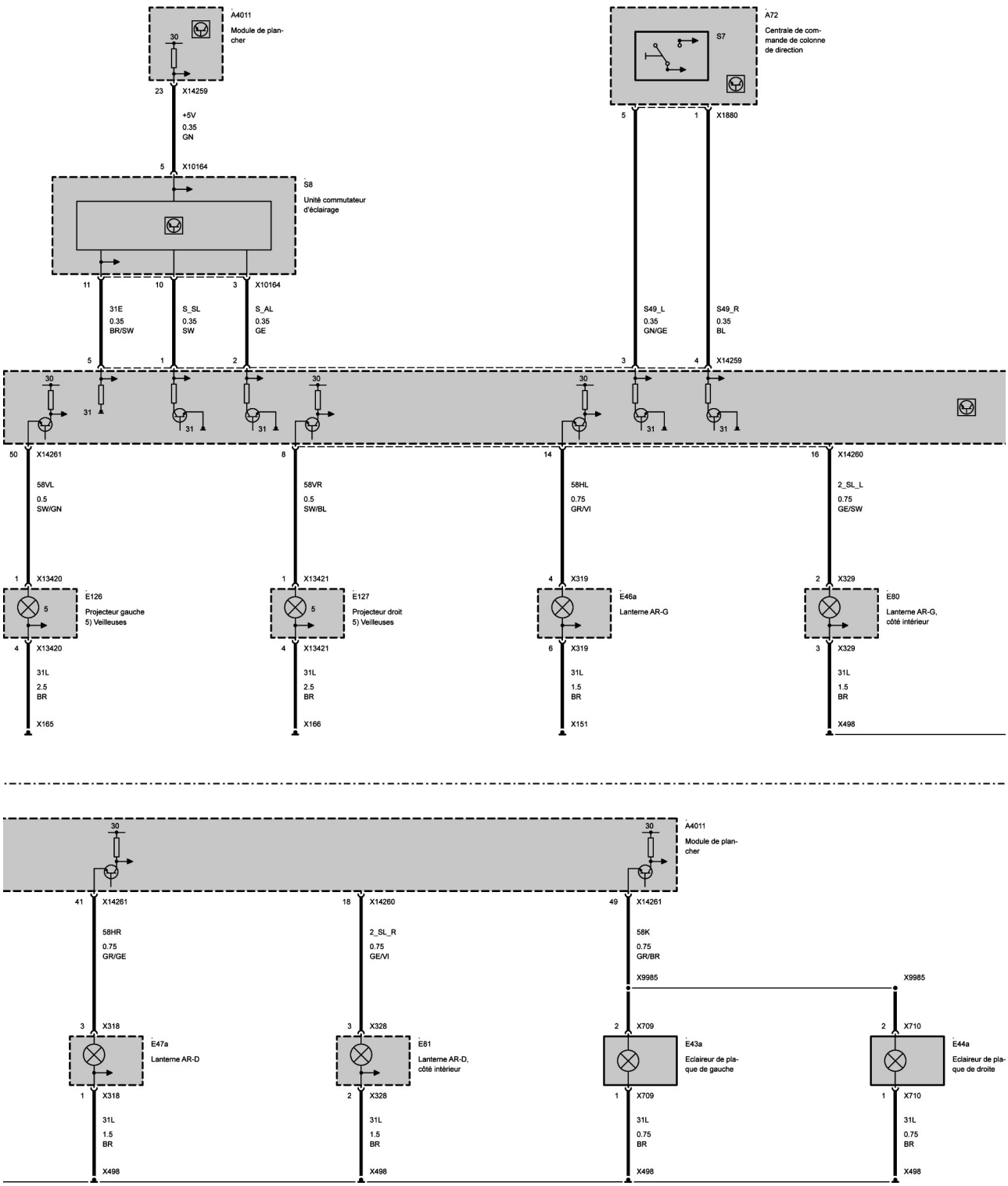
ALTERNATEUR, CAPTEUR DE BATTERIE INTELLIGENT (M57 jusqu'au 03/2007)



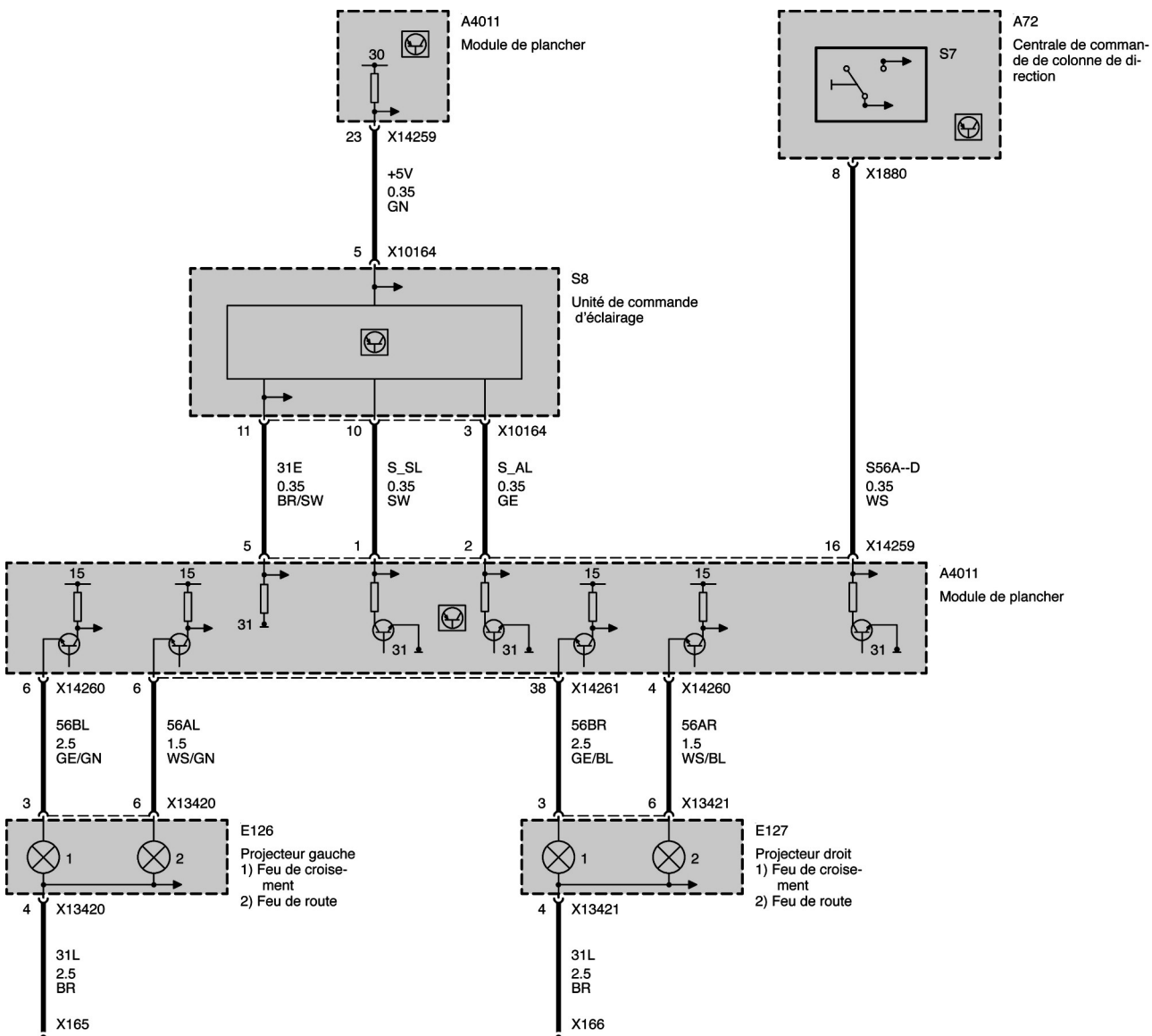
ALTERNATEUR, CAPTEUR DE BATTERIE INTELLIGENT (Diesel à partir du 03/2007)


S2a
Touche DEMARRAGE-ARRET
X3650
0.12 GR
X14028
S14028
Lecteur de télécommande
0.12 RT
0.12 GR
X10318
M137a
Verrouillage électrique de colonne de direction
X18093
X10254
31L 0.5 BR
X173
X10134
CAS_ELV+ 0.75 SW/GE
CAS_ELV– 0.75 SW/BR
BUS_PA 0.35 WS
S29
Contacteur de feux de stop
X78
X1179
S_BLTS 0.35 BR/GR
J60 boîte de vitesses automatique
S805a
Module, contacteur d'embrayage
X13635
SLOCK 0.35 BL/SW
A7000a
Commande de boîte de vitesses
X8500
P/N 0.5 VI
X6031
P/N 0.35 BL/SW
E82
Eclairage, témoin de rapport
X14275
P_LOCK 0.35 SW/GE
J61 boîte de vitesses mécanique
J60 boîte de vitesses automatique
A2249
Boîtier électronique DDE (électronique digitale diesel)
X2412
A65a
Contrôle dynamique de stabilité (DSC)
X18303
DFA_CAS 0.35 GE/VI
S_START 0.35 SW/GN
D_EWS 0.35 SW/VI
S_50 2.5 SW
X6011
X13376
A149a
Système Car Access
X6406
G1
Batterie
KL.31 35.0 BR
X6402
X1369
B+ 95.0 RT
X01195
i01121
Point de reprise B+, cuvette de coffre à bagages
X18090
KL.30 95.0 RT
X10272
G6430
Point de reprise, démarrage à partir de la batterie d'un autre véhicule
X6404
KL.30 25.0 RT
X6512
X6510
M6510a
Démarreur

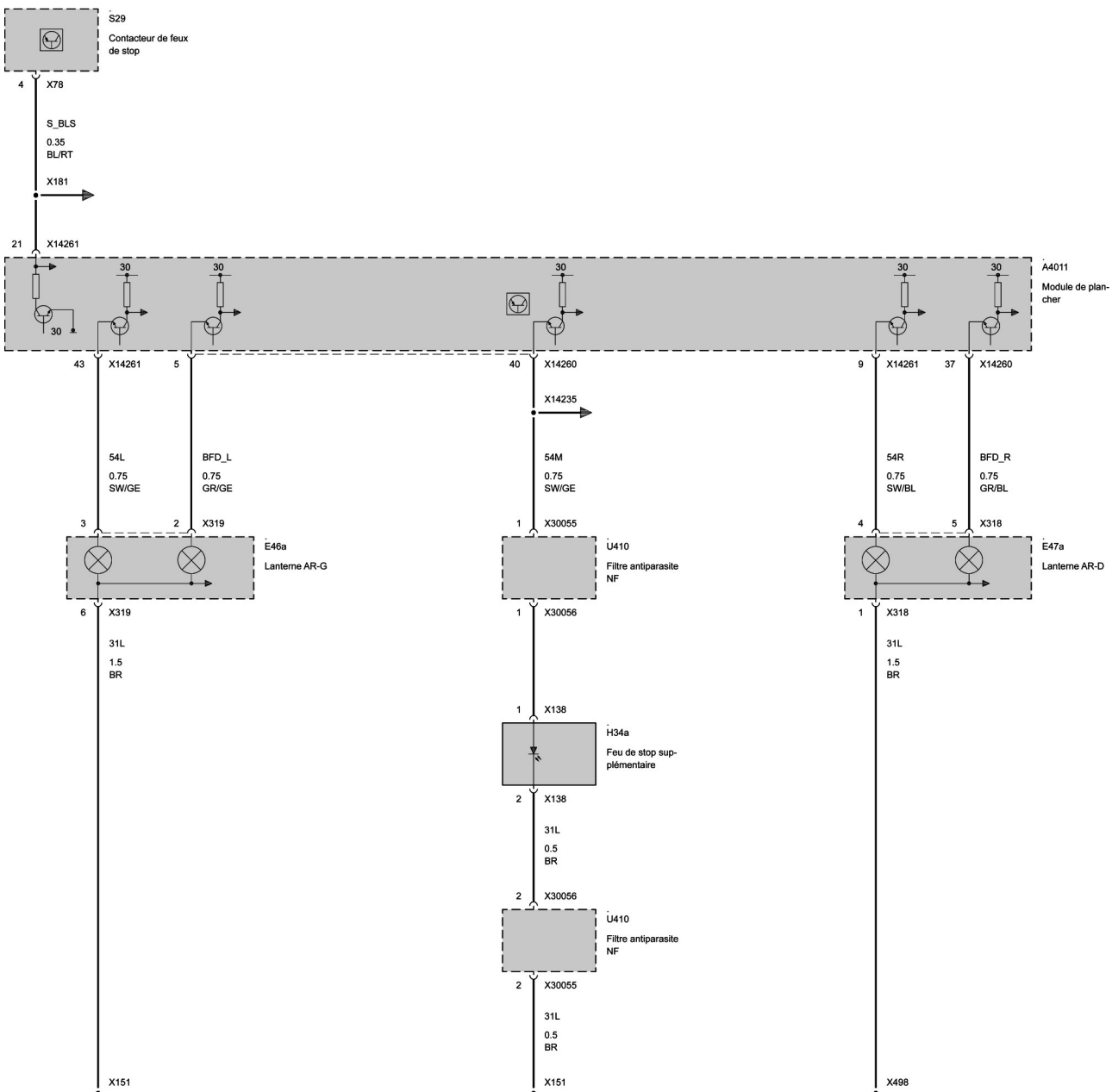
DÉMARREUR



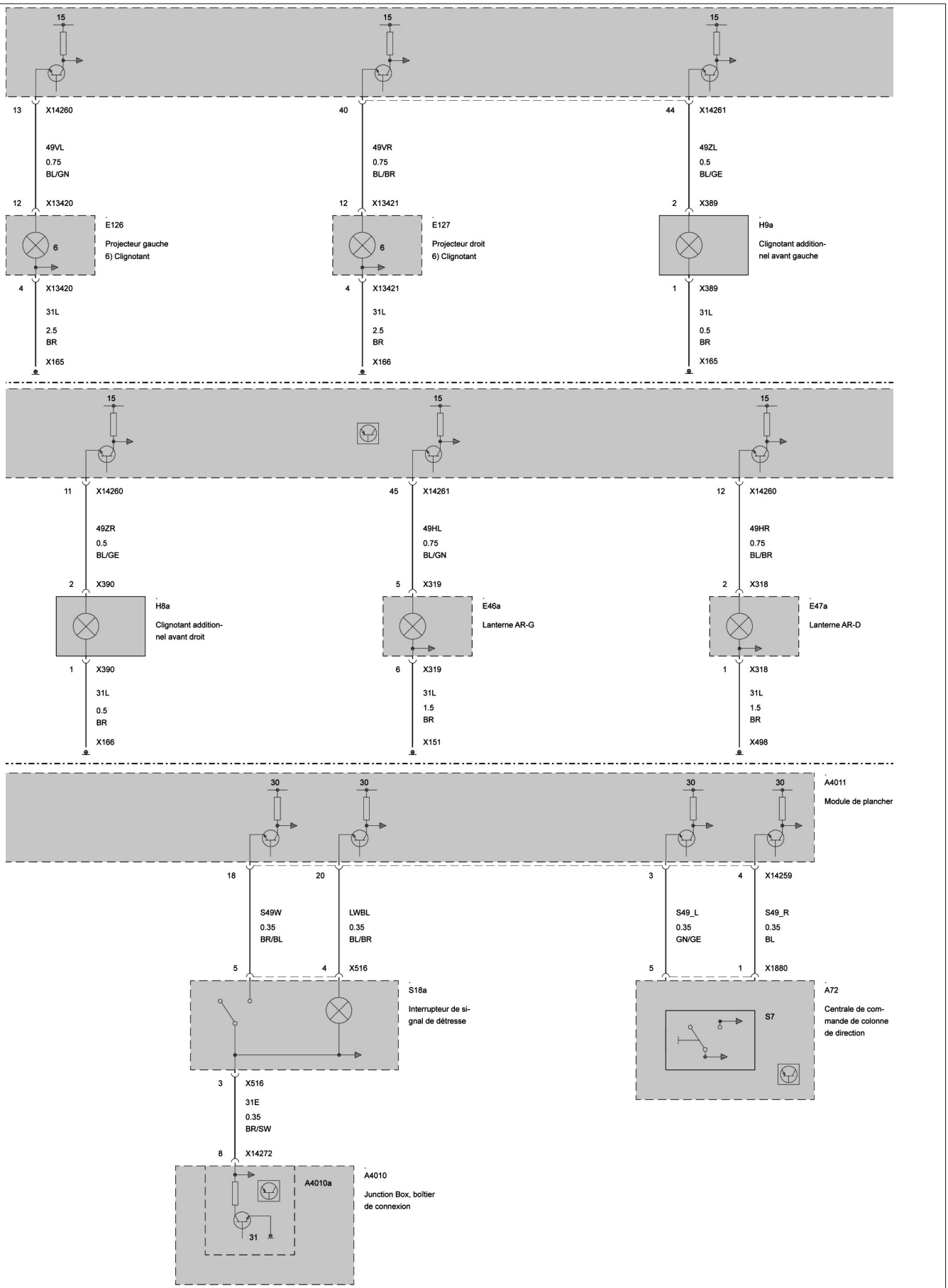
VEILLEUSES, FEUX DE STATIONNEMENT, ÉCLAIREURS DE PLAQUE



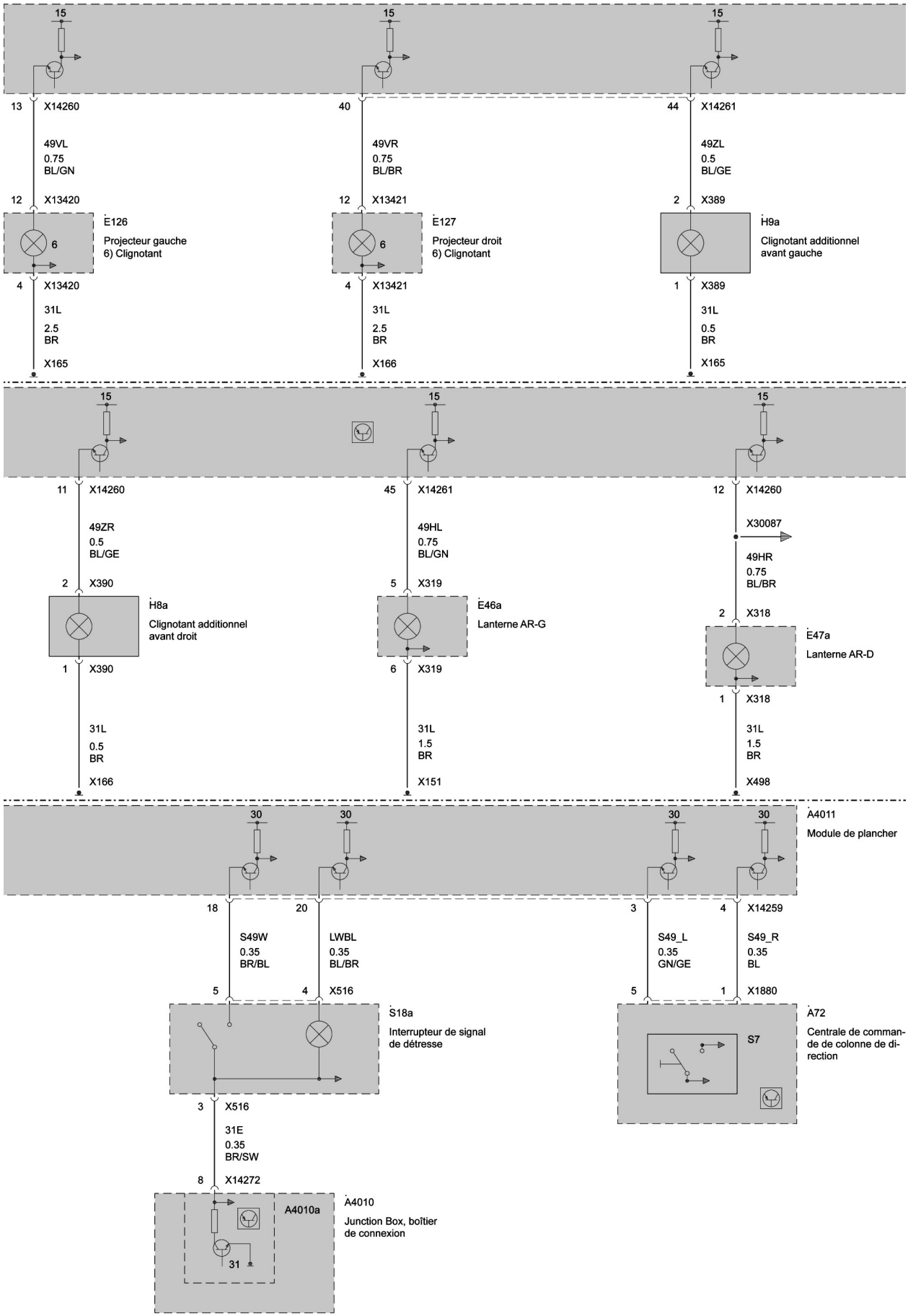
FEUX DE CROISEMENT / FEUX DE ROUTE / APPEL DE PHARES


S29
Contacteur de feux de stop
4
X78
S_BLS
0.35
BL/RT
X181
21
X14261
30
30
30
30
30
30
A4011
Module de plancher
43
X14261
5
40
X14260
9
X14261
37
X14260
X14235
54L
0.75
SW/GE
BFD_L
0.75
GR/GE
54M
0.75
SW/GE
54R
0.75
SW/BL
BFD_R
0.75
GR/BL
3
2
X319
1
X30055
4
5
X318
E46a
Lanterne AR-G
U410
Filtre antiparasite NF
E47a
Lanterne AR-D
6
X319
1
X30056
1
X318
31L
1.5
BR
1
X138
H34a
Feu de stop supplémentaire
2
X138
31L
0.5
BR
2
X30056
U410
Filtre antiparasite NF
2
X30055
31L
0.5
BR
X151
X151
X498

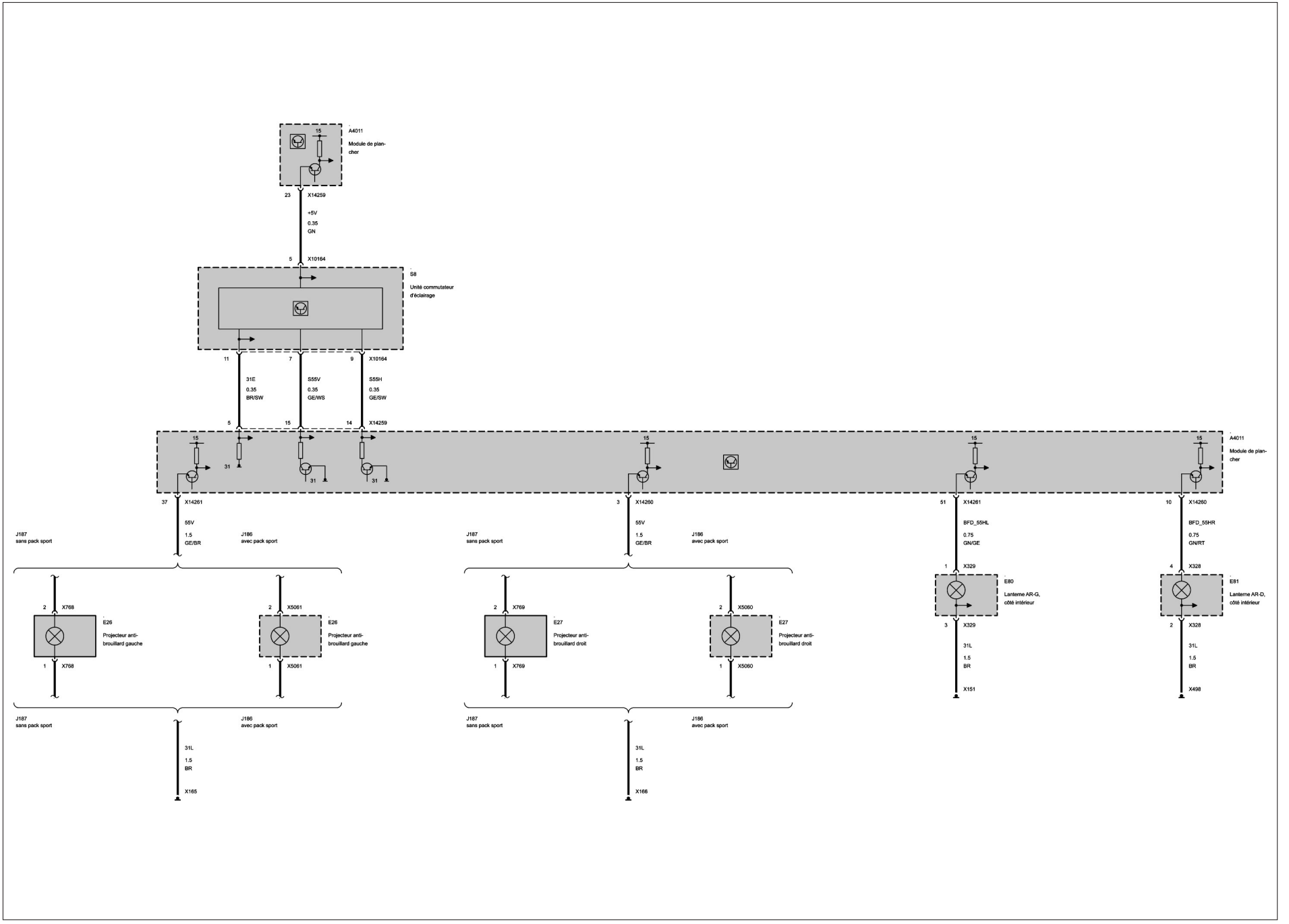
FEUX DE STOP



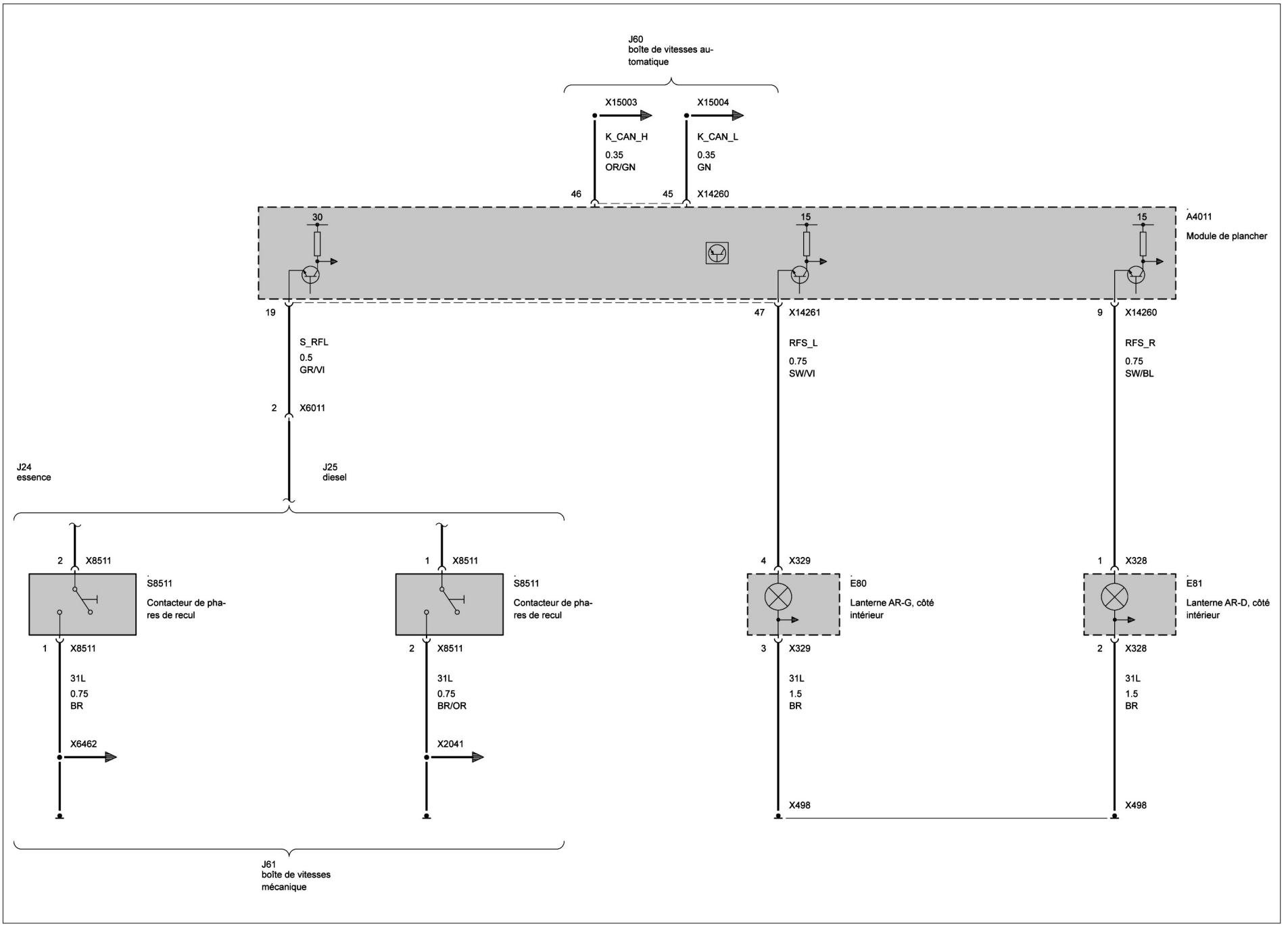
FEUX DE DÉTRESSE, CLIGNOTANTS (jusqu'au 09/2006)



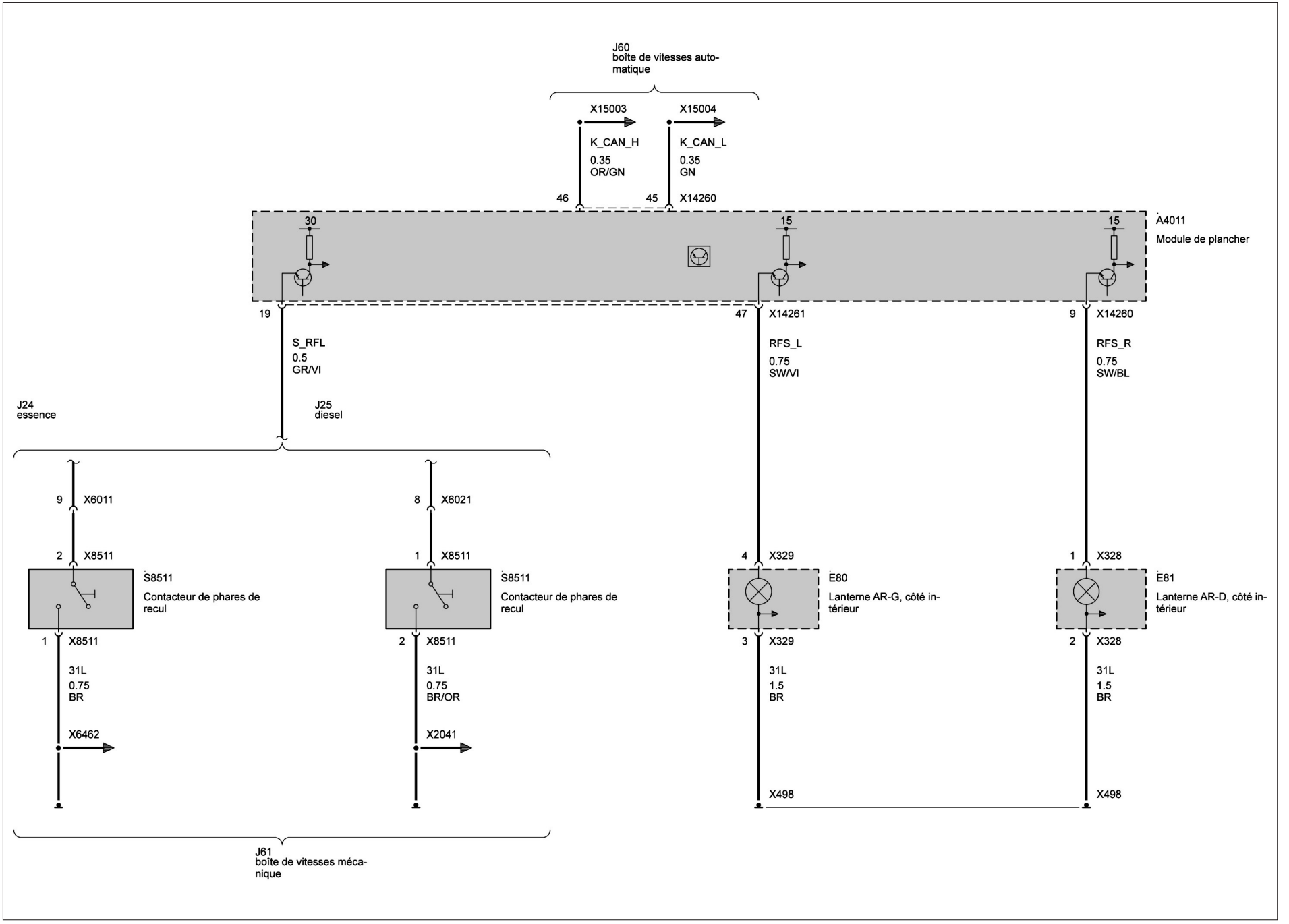
FEUX DE DÉTRESSE, CLIGNOTANTS (à partir du 09/2006)



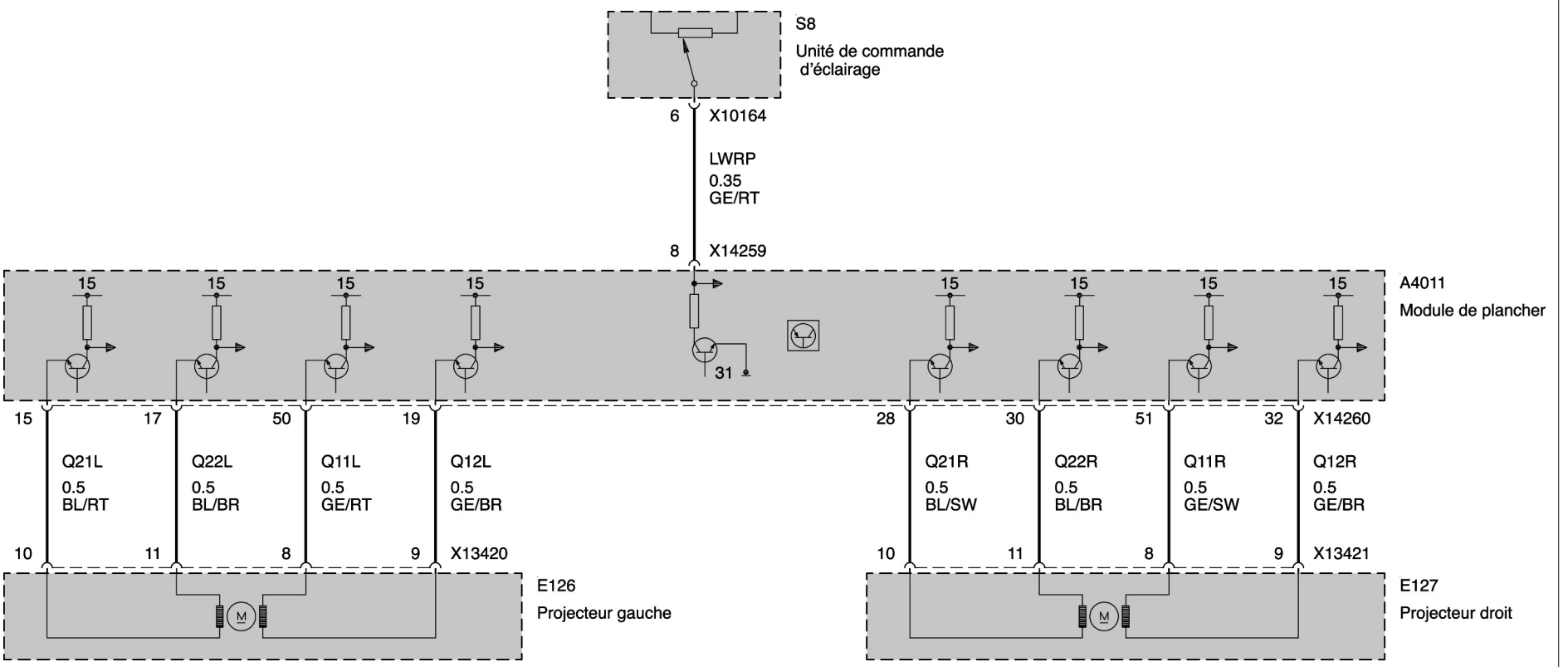
FEUX ANTIBROUILLARD AV ET AR



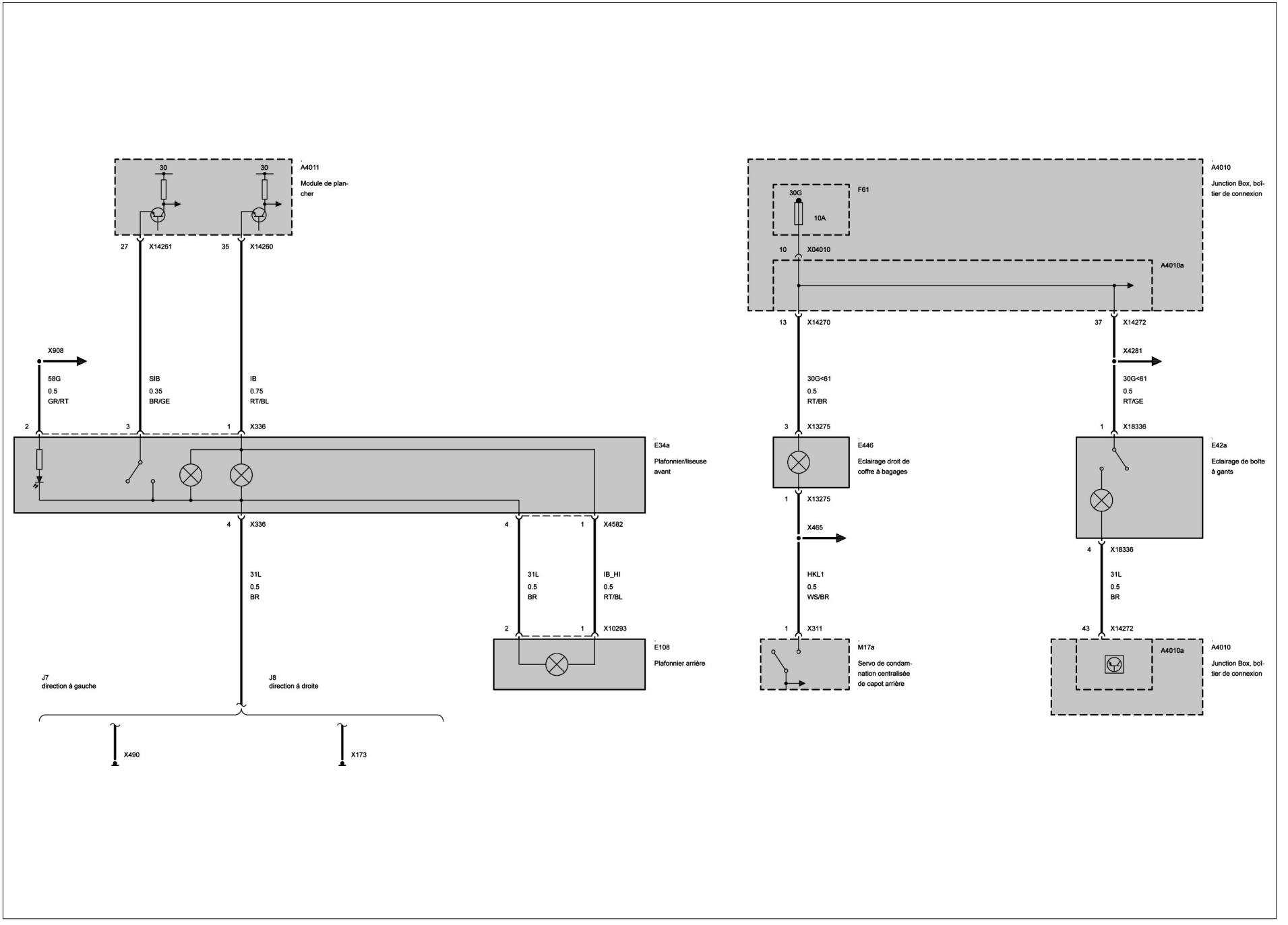
FEUX DE RECUL (jusqu'au 03/2007)



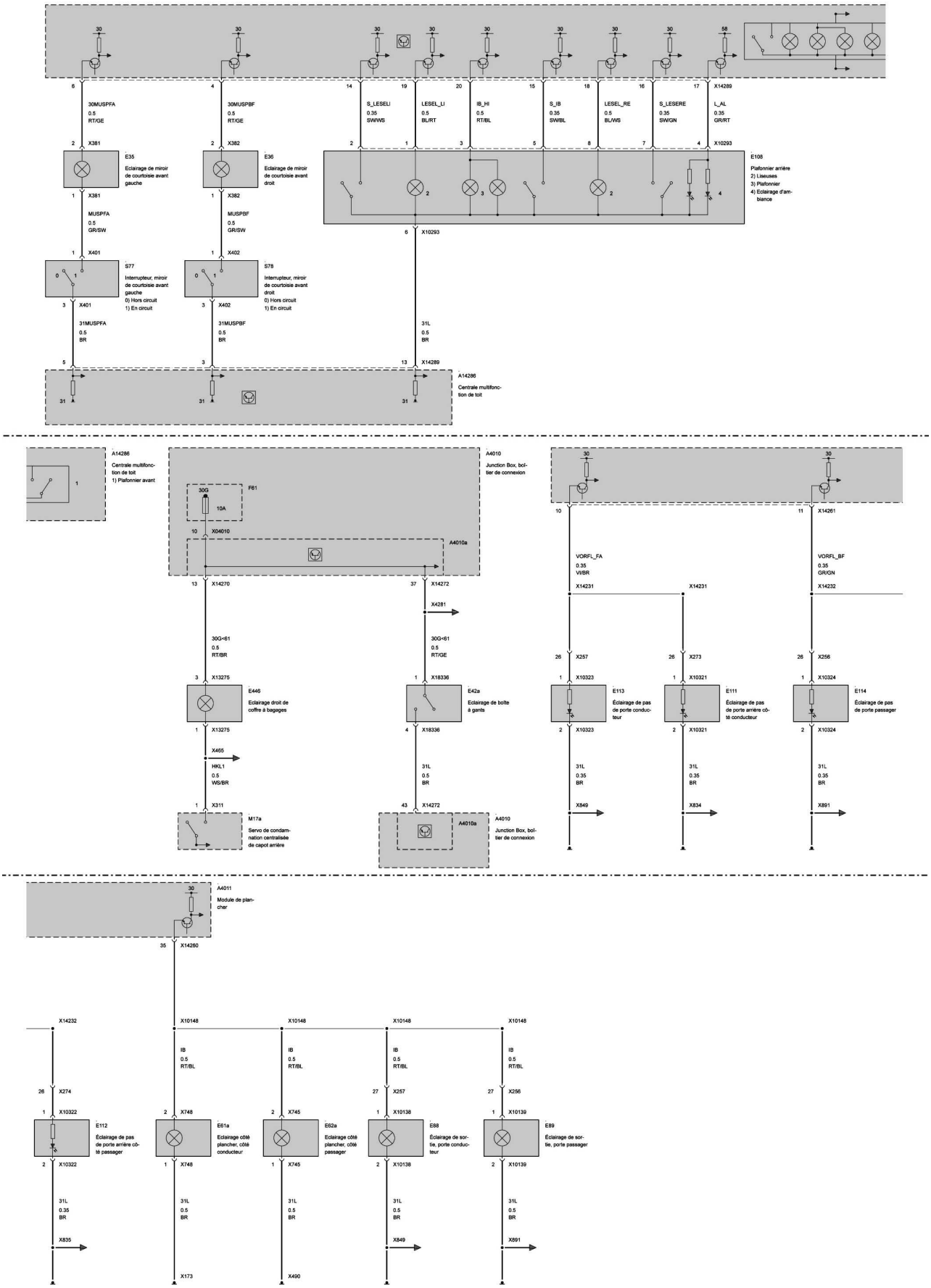
FEUX DE RECUL (à partir du 03/2007)



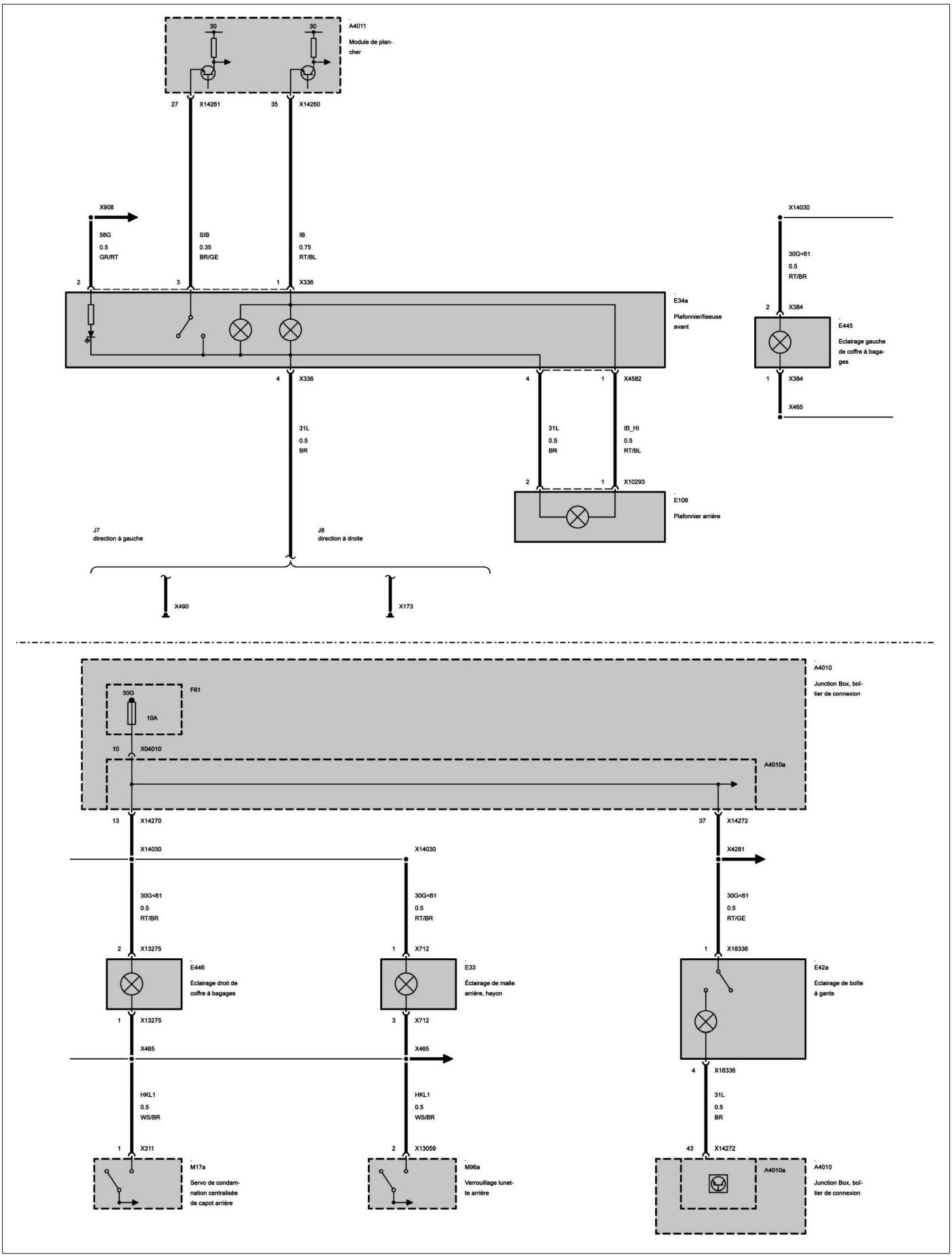
RÉGLAGE MANUEL DU SITE DES PROJECTEURS



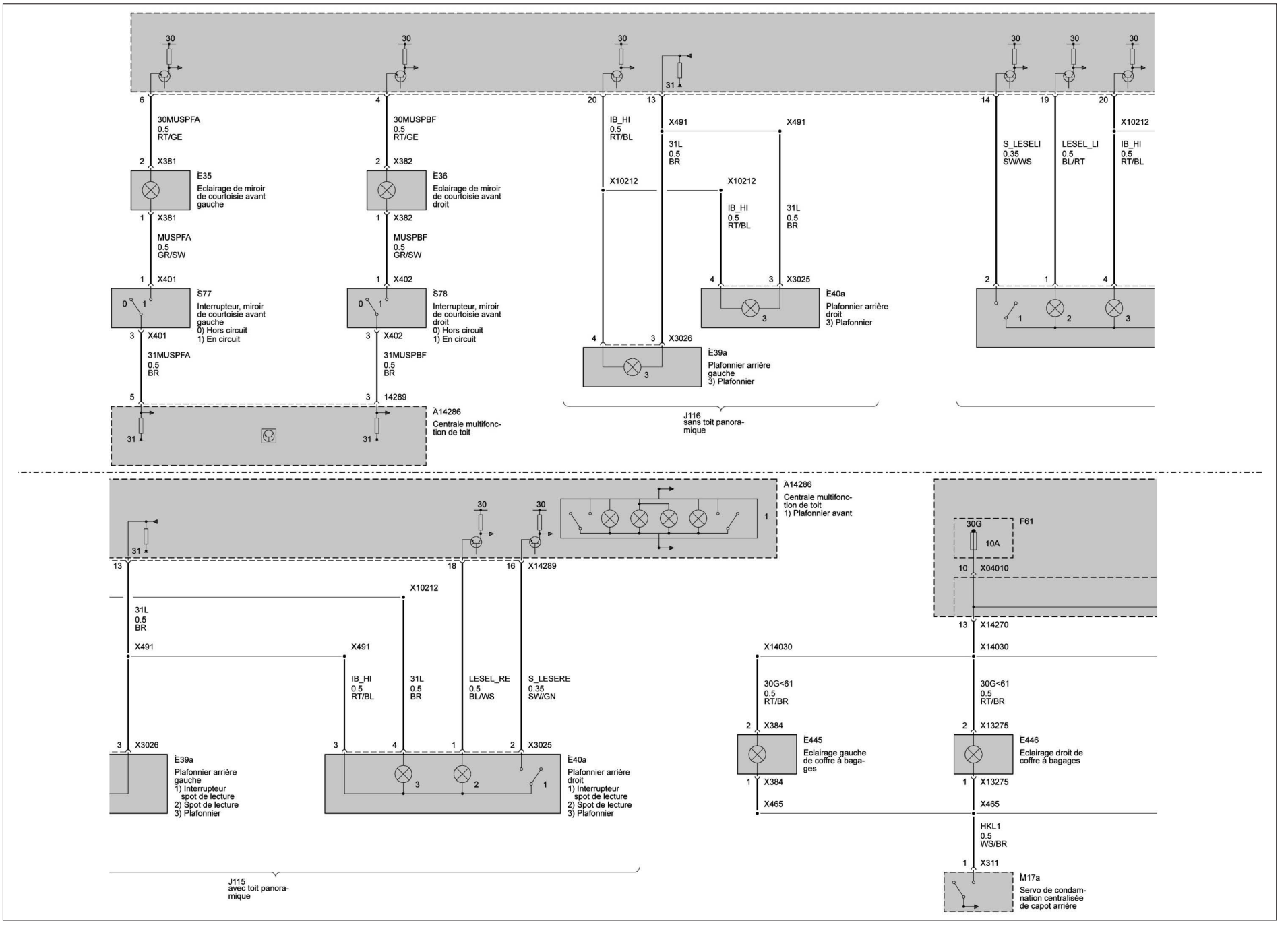
ÉCLAIRAGE INTÉRIEUR (berline sans boîtier de toit ouvrant)



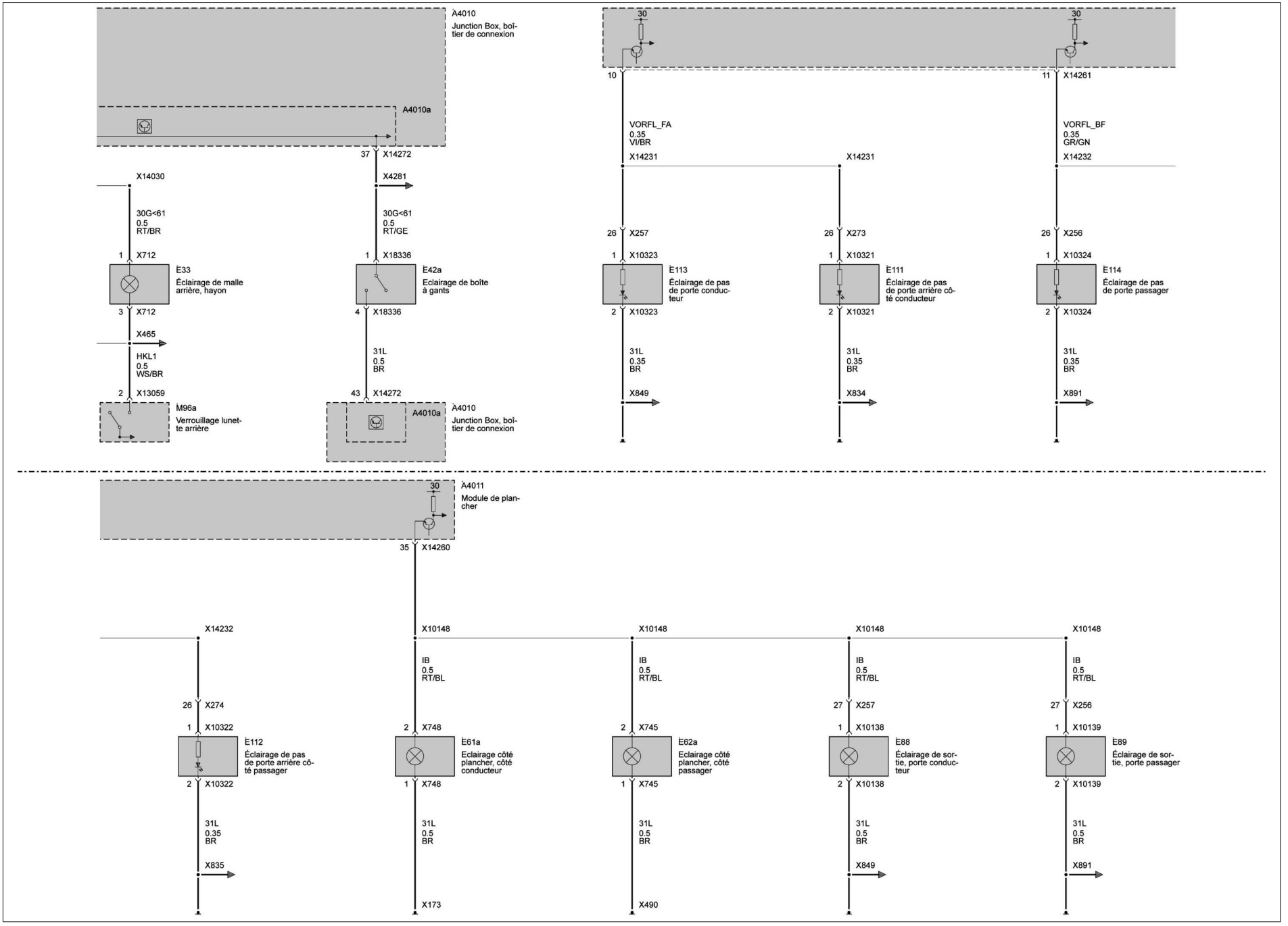
ÉCLAIRAGE INTÉRIEUR (berline avec boîtier de toit ouvrant)



ÉCLAIRAGE INTÉRIEUR (touring sans boîtier de toit ouvrant)



ÉCLAIRAGE INTÉRIEUR (touring avec boîtier de toit ouvrant) (1/2)



ÉCLAIRAGE INTÉRIEUR (touring avec boîtier de toit ouvrant) (2/2)

Lors d'un remplacement de la batterie ou après chaque débranchement de celle-ci, il est nécessaire d'effectuer un certain nombre d'apprentissages simples, sans outil de diagnostic, pour que le véhicule fonctionne correctement (voir opération concernée).
La batterie est à faible consommation d'eau. La mise à niveau de l'électrolyse est interdite.

Alternateur

DÉPOSE-REPOSE

• Couper le contact.
• Déconnecter la batterie.
• Déposer la courroie d'entraînement de l'alternateur (voir chapitre "Moteurs").
• Déverrouiller et débrancher le connecteur (1) **(Fig.1)**.

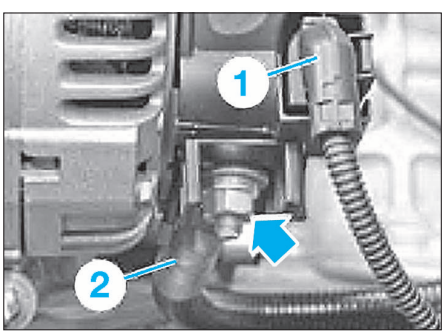


FIG. 1

• Déposer l'écrou et débrancher le câble (2) alternateur/démarreur.
• Déposer la vis et retirer le galet de renvoi (1) **(Fig.2)**.

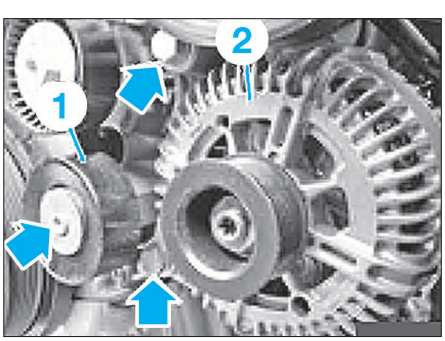


FIG. 2

• Déposer les vis et déposer l'alternateur (2).

Pour la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose en tenant compte des points suivants :
- serrer les vis fixant l'alternateur (2) **(Fig.2)** à 3,8 daN.m
- serrer l'écrou fixant le galet de renvoi (1) à 2,8 daN.m
- serrer l'écrou fixant le câble (2) alternateur/démarreur **(Fig.1)** à 1,3 daN.m.

Démarreur

DÉPOSE-REPOSE

• Couper le contact.
• Déconnecter la batterie.
• Déposer l'écrou (1) **(Fig.3)**.

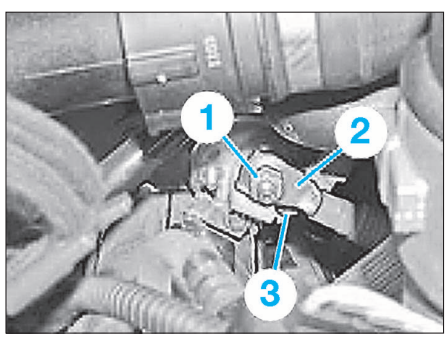


FIG. 3

• Débrancher le câble (2) batterie/démarreur.
• Défaire l'écrou (3) et retirer le câble alternateur/démarreur.
• Déposer les vis de fixation du démarreur (flèches) **(Fig.4)**.

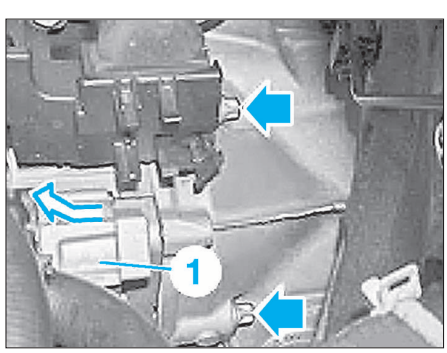


FIG. 4

• Extraire le démarreur (1) du carter d'embrayage et le déposer.

Pour la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose en tenant compte des points suivants :
- serrer les vis fixant le démarreur à 4,5 daN.m **(Fig.4)**
- serrer les écrous de fixation des câbles à 0,7 daN.m (M6) ou 1,3 daN.m (M8) **(Fig.3)**.

Réinitialisations

Après le rebranchement de la batterie, les fonctions de certains équipements peuvent être restreintes et une réinitialisation est nécessaire.

HEURE ET DATE

• Appuyer sur la touche (1) de la manette des clignotants vers le haut ou vers le bas, jusqu'à l'apparition dans l'affichage du symbole de l'heure et de la mention "SET" **(Fig.5)**

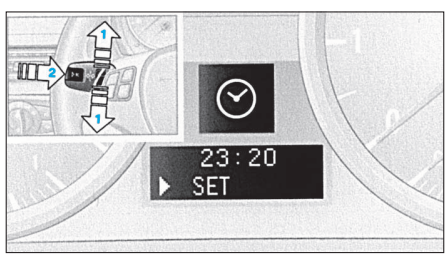


FIG. 5

• Appuyer sur la touche (2).
• Avec la touche (1), régler les heures.
• Appuyer sur la touche (2) pour confirmer l'entrée et passer au réglage des minutes.
• Avec la touche (1), régler les minutes.
• Appuyer sur la touche (2) pour confirmer l'entrée.
• Appuyer de nouveau sur la touche (2) pour sortir du mode de réglage.

Pour le réglage de la date, procéder de la même façon après avoir sélectionné le symbole de la date avec la mention "SET".

SIÈGES ET RÉTROVISEURS

Selon version, il est possible de mémoriser deux positions du siège conducteur et des rétroviseurs extérieurs.
• Introduire la télécommande à fond dans la serrure de contact. La position radio est activée.
• Régler la position du siège conducteur et des rétroviseurs extérieurs.
• Appuyer sur la touche "M" **(Fig.6)**. La LED dans la touche s'allume.

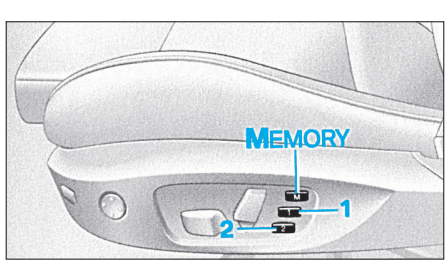
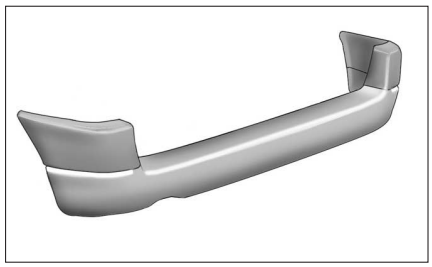
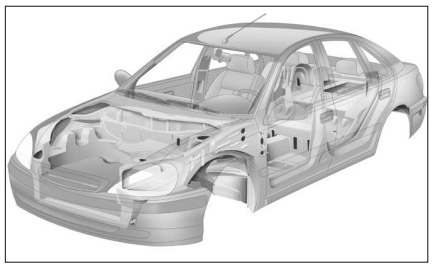


FIG. 6

• Appuyer sur la touche de mémoire désirée (1 ou 2). La LED s'éteint.

AUTRES SYSTÈMES

Il faut procéder au réglage des stations de radio, des préférences dans le système de navigation... Pour cela, se reporter aux notices des systèmes concernés.


Carrosserie

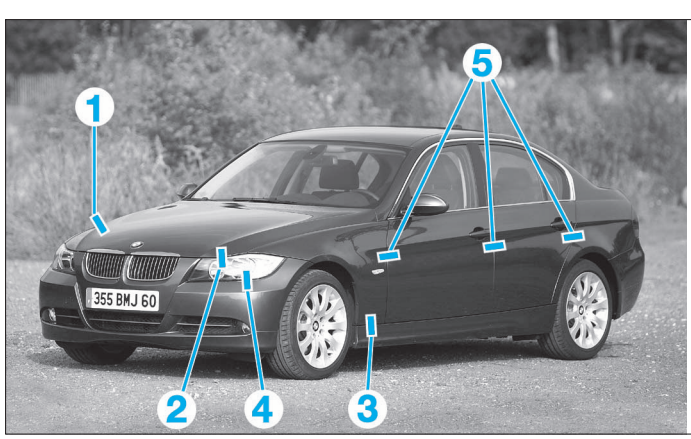
Éléments amovibles - Sellerie

Ce chapitre ne concerne que les éléments démontables de la carrosserie.

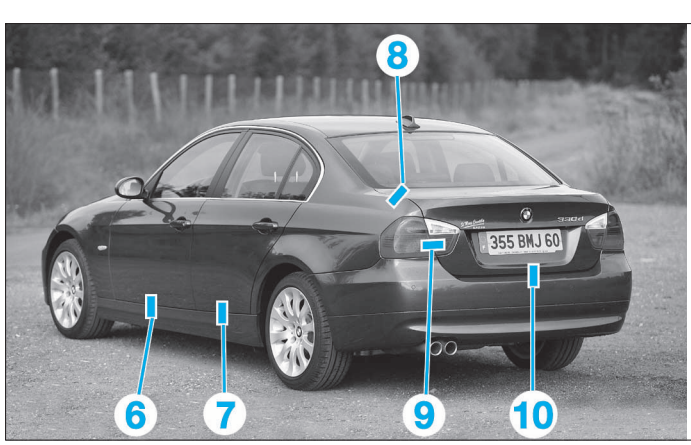
Pour toute mise à nu locale d'une tôle, par exemple lors d'un perçage, dégraisser et essuyer la zone, puis appliquer à l'aide d'un pinceau fin :
- une impression phosphatante,
- un apprêt deux composants,
- la peinture à la teinte du véhicule.

Jeux d'ouvertures

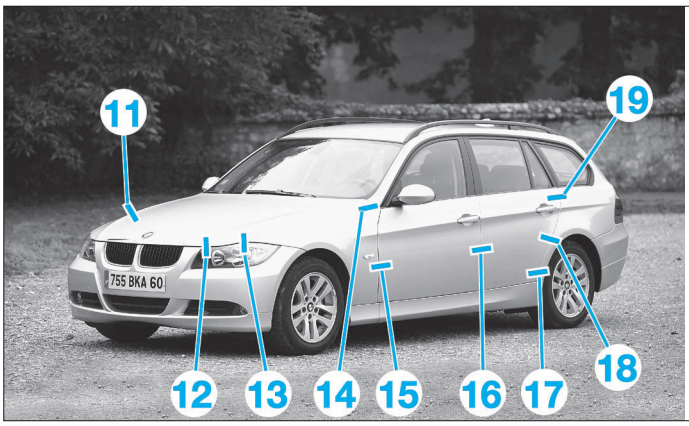
Les valeurs des jeux sont données pour information. Lors du réglage des jeux d'ouverture, il est indispensable de respecter les points suivants :
- assurer une symétrie par rapport au côté opposé.
- assurer un jour et un affleurement régulier.
- contrôler le bon fonctionnement de l'ouvrant, son étanchéité à l'air et à l'eau.



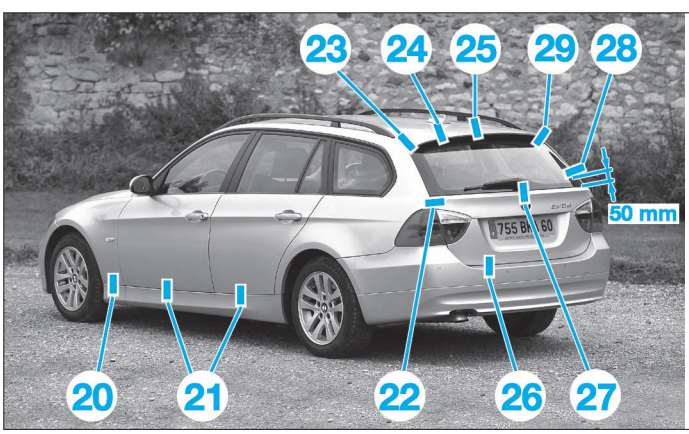
1 = 3,8 ± 0,8 mm.
2 = 4,0 ± 1 mm.
3 = 3,8 ± 0,8 mm.
4 = 3,0 ± 1,3 mm.
5 = 0,5 ± 0,5 mm.



6 = 5 ± 1,4 mm.
7 = 5 ± 1,4 mm.
8 = 3,8 ± 0,8 mm.
9 = 4,0 ± 1 mm.
10 = 5,2 ± 0,7 mm.



11 = 3,8 ± 0,8 MM.
12 = 3,9 ± 1 MM.
13 = 3,6 ± 1 MM.
14 = 4,9 ± 1,1 MM.
15 = 4,0 ± 0,9 MM.
16 = 4,5 ± 0,8 MM.
17 = 4,0 ± 0,8 MM.
18 = 4,0 ± 0,8 MM.
19 = 4,0 ± 0,8 MM.



20 = 2,1 ± 1,4 mm.
21 = 5 ± 1,2 mm.
22 = 3,8 ± 0,8 mm.
23 = 4,0 ± 1 mm.
24 = 5,0 ± 1 mm.
25 = 4,3 ± 1 mm.
26 = 4,5 ± 1 mm.
27 = 3,5 ± 1 mm.
28 = 3,8 ± 1,4 mm.
29 = 3,8 ± 1,4 mm.

Couples de serrage (daN.m)

Pour les couples de serrage, se reporter aux différents "éclatés de pièces" dans les méthodes.

- Charnière de capot moteur sur carrosserie (M8) : 2.
- Tablier avant sur support (M6) : 1.
- Support de projecteur sur cloison avant (M6x18) : 0,45.
- Support de projecteur sur panneau d'aile avant (M6) : 0,6.
- Hayon sur charnière de hayon :
- Berline : 1,5.
- Touring : 3.
- Réglage de la charnière du capot arrière : 3.
- Charnière de hayon sur carrosserie : 2.
- Panneau d'aile avant sur carrosserie (M6) : 0,76.
- Axe de charnière de portes latérales arrière (M10x1,5) : 2,5.
- Porte arrière sur charnière (écrou M8) : 2.
- Connecteur de porte arrière sur carrosserie (M5x16) : 0,3.
- Axe de charnière de portes latérales avant (M10x1,5) : 2,5.
- Porte avant sur charnière (écrou M8) : 2.
- Connecteur de porte arrière sur carrosserie (M5x16) : 0,3.
- Bouclier sur cloison avant supérieur : 0,5.
- Traverse avant sur carrosserie : 2,2.
- Plaque d'immatriculation sur bouclier : 0,1.
- Plaque d'immatriculation sur bouclier (réparation filetage) : 0,45.
- Boîtier électronique xénon sur projecteur : 0,15.
- Couvercle sur projecteur : 0,15.
- Bouclier arrière sur guide de panneau d'aile : 0,3.
- Guide sur panneau d'aile : 0,3.
- Bouclier arrière sur guide supérieur médian : 0,3.
- Baguette sur capot moteur : 0,2.
- Rétroviseur sur porte avant : 0,6.
- Serrure de porte sur porte avant : 0,95.
- Gâches de portes sur carrosserie : 1,85.
- Arrêt de porte sur pied milieu : 2,2.
- Arrêt de porte sur porte : 1,2.
- Serrure de porte sur porte arrière : 0,9.
- Gâches de portes sur carrosserie : 2,1.
- Arrêt de porte sur montant arrière : 2,2.
- Arrêt de porte sur porte : 1,2.
- Crochets de retenue sur capot moteur : 1.
- Serrure sur carrosserie : 1.
- Serrure sur ouvrant arrière :
- Berline : 1.
- Touring : 2.
- Etrier de fermeture sur carrosserie : 1.
- Lève-glace sur portière avant : 1.
- Moteur plat sur lève-glace de porte avant : 0,6.
- Moteur plat sur lève-glace de porte arrière : 0,35.
- Lève-glace sur portière arrière : 0,95.
- Garniture de porte avant (vis sur accoudoir ou poignée de porte) : 0,4.
- Garniture de porte arrière : 3,8 ± 0,8.
- Garniture montant de pavillon avant (pied avant) sur la carrosserie : 0,25.
- Garniture montant de pavillon arrière (pied arrière) sur la carrosserie : 0,25.
- Becquet arrière (uniquement sur le break) :
- vis : 0,3.
- écrou : 0,7.

Planche de bord

DÉPOSE-REPOSE

• Débrancher la batterie et attendre au minimum 10 minutes avant toutes interventions.

Veiller lors de la dépose de chaque élément de la planche de bord à contrôler qu'aucune connexion ne soit encore en fonction.

Dépose de la console milieu

• Dégrafer le soufflet du levier de vitesses en débutant par le coin avant gauche **(Fig.1)**.

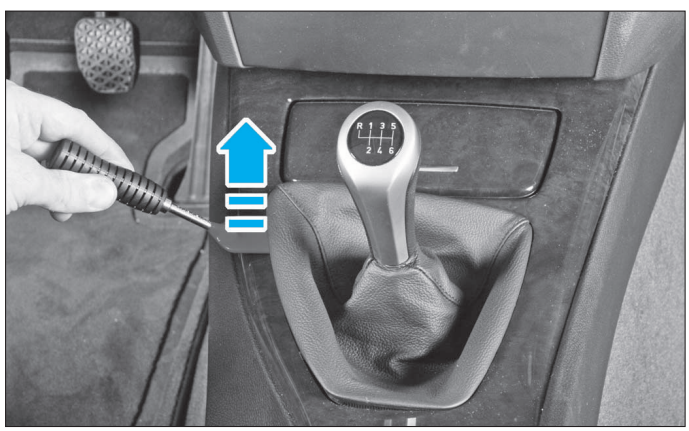


FIG. 1

• Extraire le pommeau du levier en le tirant fermement dans l'axe **(Fig.2)**.

Ne surtout pas tourner le pommeau sur lui même car la sécurité antirotation serait alors endommagée.



FIG. 2

• Dégrafer la façade de la console, maintenue en 8 points au total **(Fig.3)** et débrancher les connecteurs électriques attenants avant de la déposer.
• Dégager les 2 obturateurs afin d'accéder aux 2 vis de fixation avant de la console et les déposer **(Fig.4)**.
• Dégrafer la façade arrière de la console, maintenue par 2 agrafes supérieures (flèches 1) 2 agrafes inférieures (flèches 2) et 8 guides (flèches blanches) au total **(Fig.5)**.

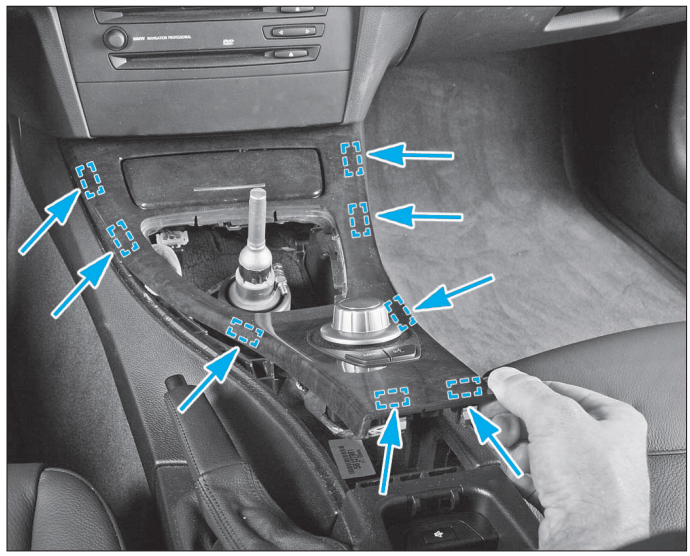


FIG. 3

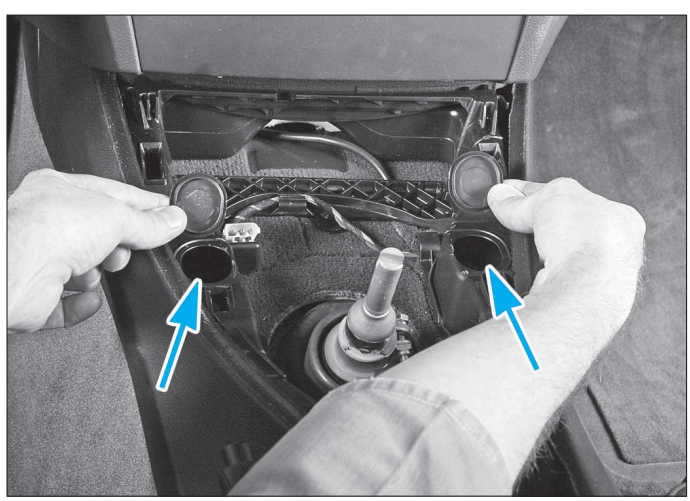


FIG. 4

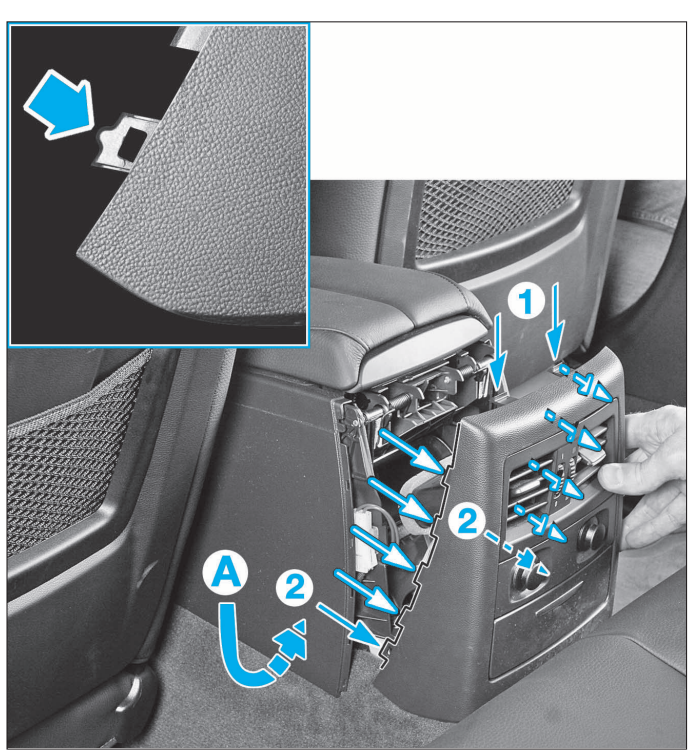


FIG. 5

Pour accéder aux agrafes inférieures, glisser une lame à bords ronds (par exemple un réglet) sous les flancs de la console en "A" et faire levier progressivement sans forcer. Tout autre méthode risquerait de casser ces agrafes.

• Sans rien débrancher, poser la façade sur le plancher.
• Débrancher les 2 connecteurs électriques visibles et débrider les faisceaux de câbles.
• Déposer les 2 écrous de fixation arrière de la console **(Fig.6)**.

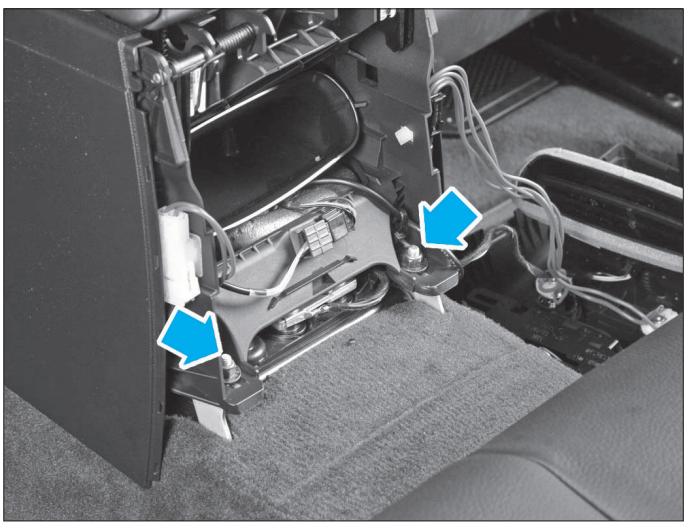


FIG. 6

• Dégrafer le soufflet du levier de frein de stationnement et le retrousser **(Fig.7)**.



FIG. 7

• Déposer la console en la levant par l'arrière et en ayant pris soin de débrancher, au préalable, les connecteurs électriques liés au téléphone et à la commande multifonctions.

Il est impératif de lever au maximum le levier du frein de stationnement pour pouvoir dégager la console.

Suite de la dépose
• Procéder à la dépose de l'airbag conducteur (voir chapitre "Airbags et prétensionneurs").
• A l'aide de la commande, abaisser et reculer au maximum la position du volant.
• Déposer la vis de fixation du volant, débrancher le connecteur électrique et extraire le volant de la colonne.

*Le moyeu du volant ainsi que la colonne comporte d'origine deux repères d'alignement. Vérifier avant de déposer le volant l'exactitude de ce repérage **(Fig.8)**.*

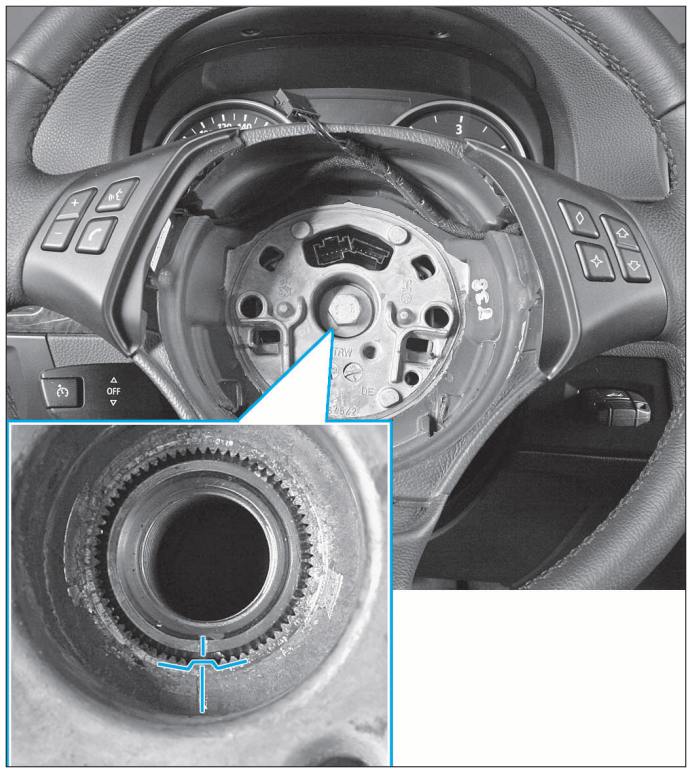


FIG. 8

• A l'aide d'une lame à bords ronds (par exemple un réglet), dégrafer la demi-coquille supérieure puis la séparer du soufflet en escamotant les 4 pions en plastique. Veiller à procéder délicatement afin de ne pas marquer le plastique **(Fig.9)**.

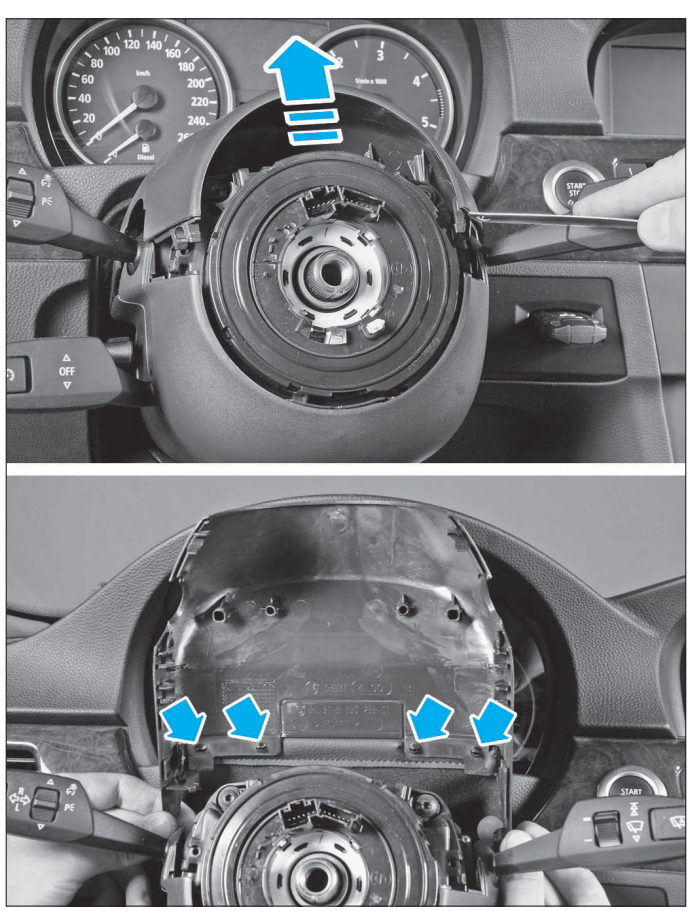


FIG. 9

• Dégrafer la demi-coquille inférieure maintenue principalement par 2 crochets plastiques situés de chaque côté **(Fig.10)**.

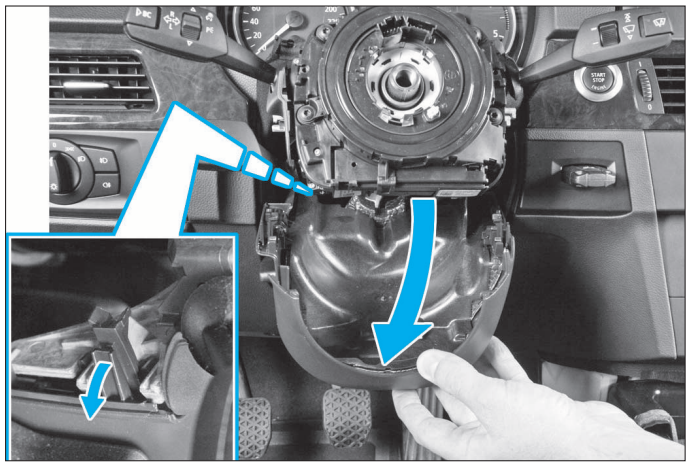


FIG. 10

• Déposer les 4 vis de fixation du bloc commodo **(Fig.11)**, l'extraire partiellement pour débrancher ses connecteurs électriques situés au dos et le déposer.

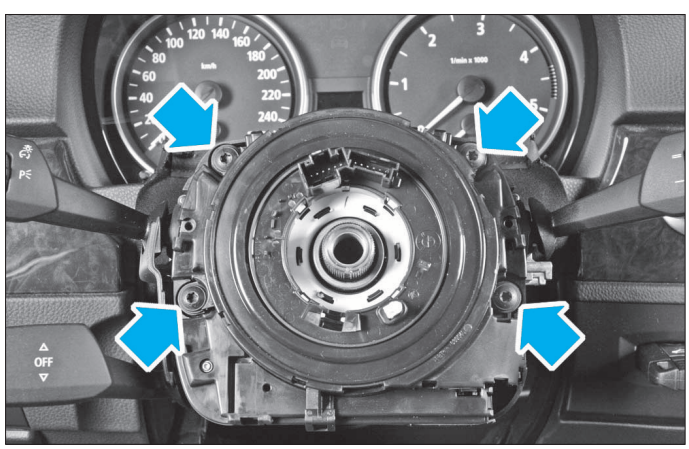


FIG. 11

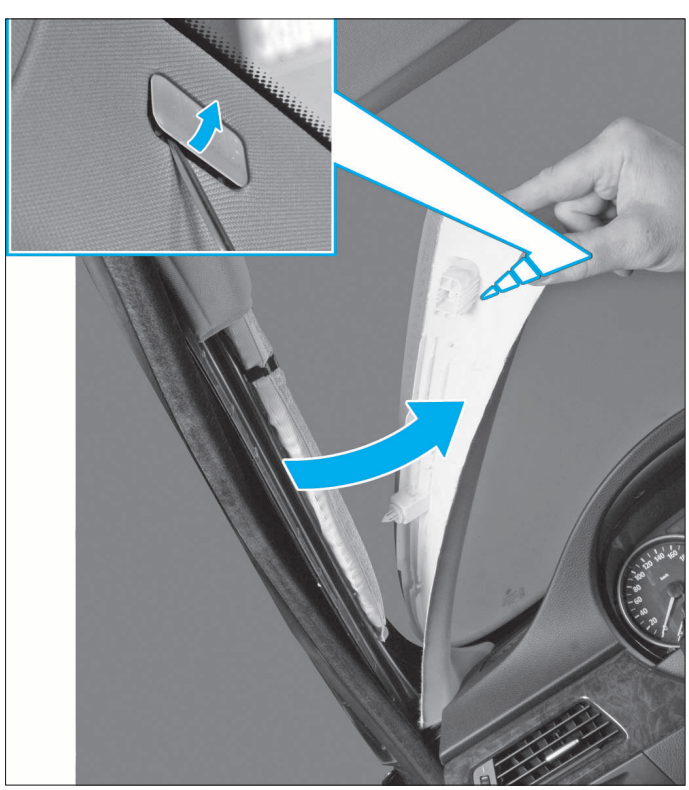


FIG. 12

• De chaque côté :
- déchausser le joint d'entourage de porte dans l'environnement du montant de pare-brise.
- extraire le cache et déposer la vis de fixation supérieure de la garniture du montant de pare-brise.
- dégrafer et déposer la garniture selon le mode opératoire indiqué **(Fig.12)**.
• Déposer les 3 vis de fixation de la garniture de pédalier **(Fig.13)**, débrancher les connecteurs et décrocher les faisceaux électriques attenants avant de déposer la garniture.

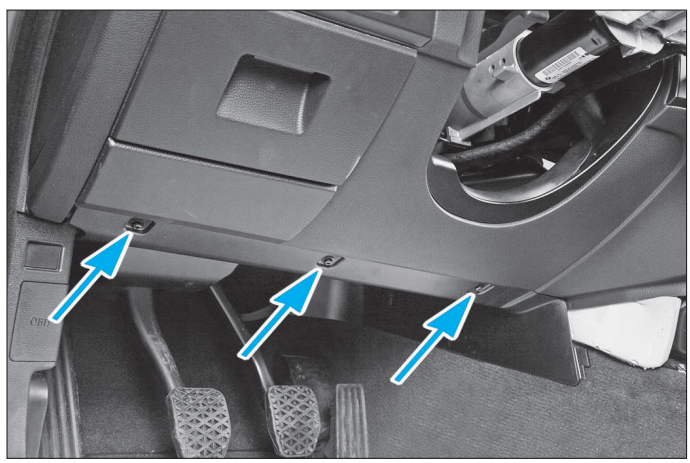


FIG. 13

• Déposer les 2 vis de fixation du combiné d'instruments, le basculer vers l'avant pour le dégager partiellement de son logement, débrancher son connecteur électrique et le déposer **(Fig.14)**.

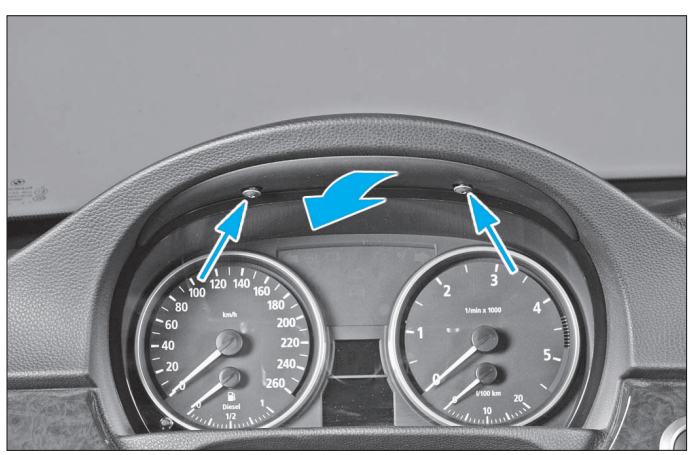


FIG. 14

• Dégrafer l'aérateur latéral gauche puis la commande d'éclairage sans omettre de débrancher son connecteur électrique **(Fig.15)**.

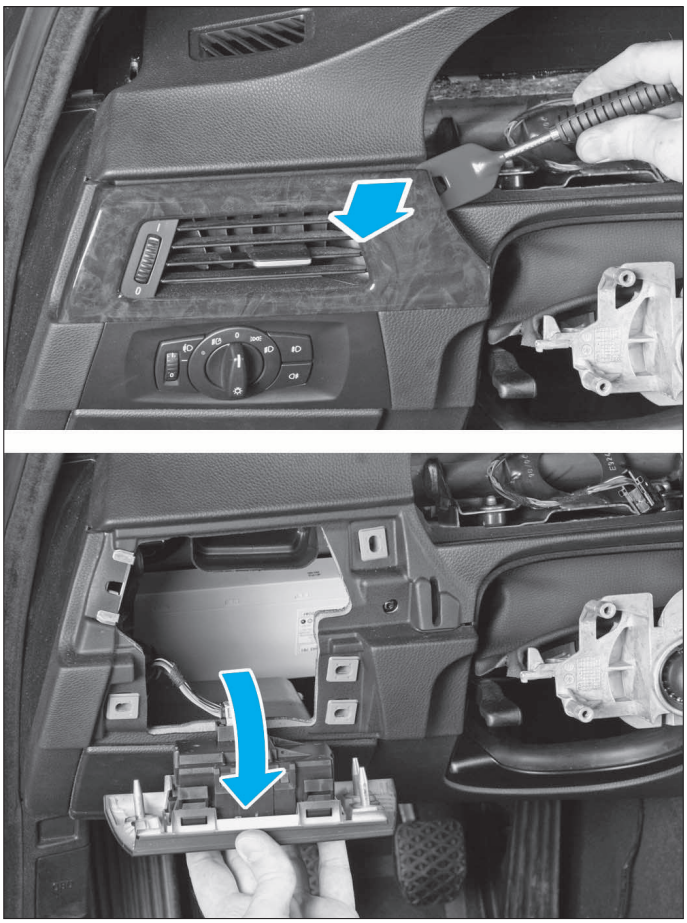


FIG. 15

• Au niveau des aérateurs centraux, dégrafer la commande multifonctions et débrancher son connecteur pour la déposer **(Fig.16)**.

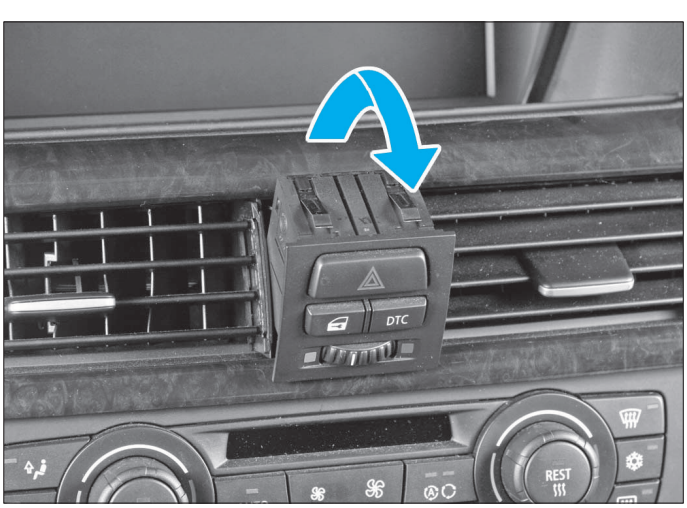


FIG. 16

• En débutant du côté gauche, dégrafer la moulure décorative **(Fig.17)**. Veiller à débrancher le connecteur du bouton "START - STOP" pour déposer définitivement la moulure.



FIG. 17

• Dégrafer la façade du module audio / système de navigation / chargeur de CD **(Fig.18)**.



FIG. 18

• Dégrafer le tableau de commande de climatisation et débrancher ses 2 connecteurs pour la déposer **(Fig.19)**.

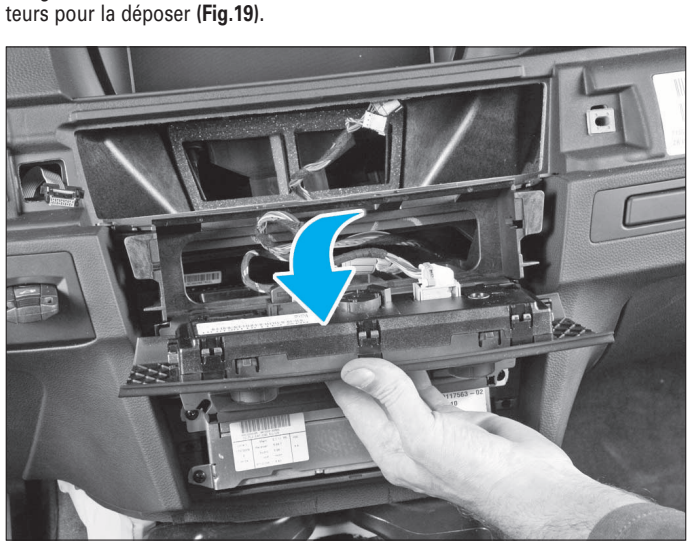


FIG. 19

• Dégrafer l'entourage du lecteur de la clé de contact, déposer les 2 vis de fixation du lecteur et l'extraire de la planche de bord en ayant pris soin de débrancher son connecteur **(Fig.20)**.

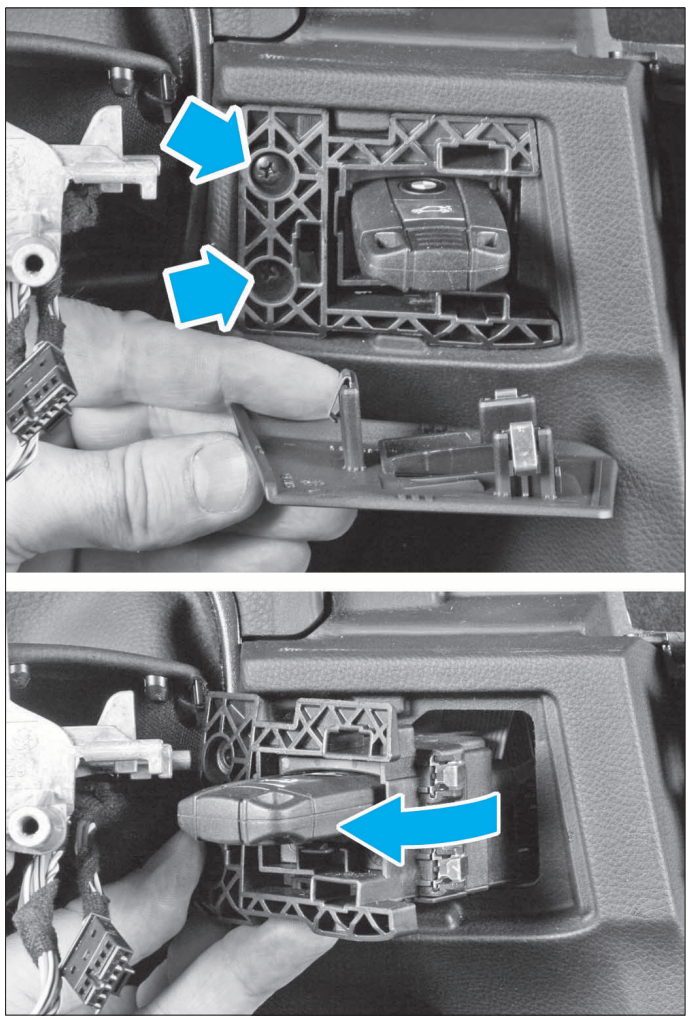


FIG. 20

• Déposer les 4 vis de fixation du module audio / système de navigation / chargeur de CD **(Fig.21)**, l'extraire partiellement de son logement afin de débrancher l'ensemble des connecteurs électriques et le déposer.

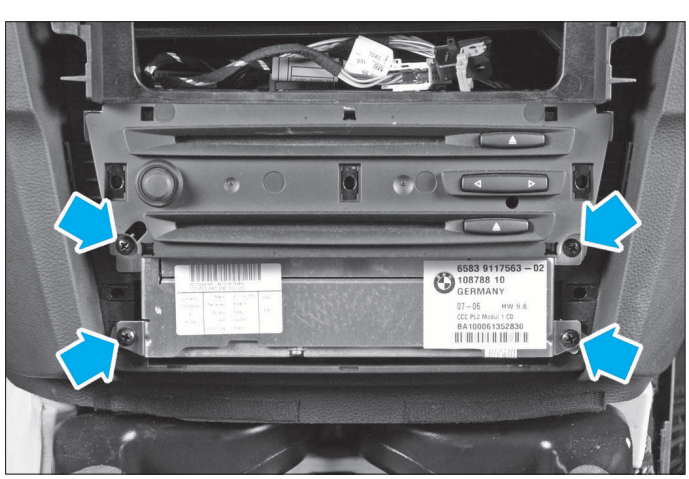


FIG. 21

• Déposer les 2 vis de fixation de l'écran multimédia, le basculer vers l'avant pour le dégager partiellement de son logement, débrancher ses connecteurs électriques et le déposer **(Fig.22)**.

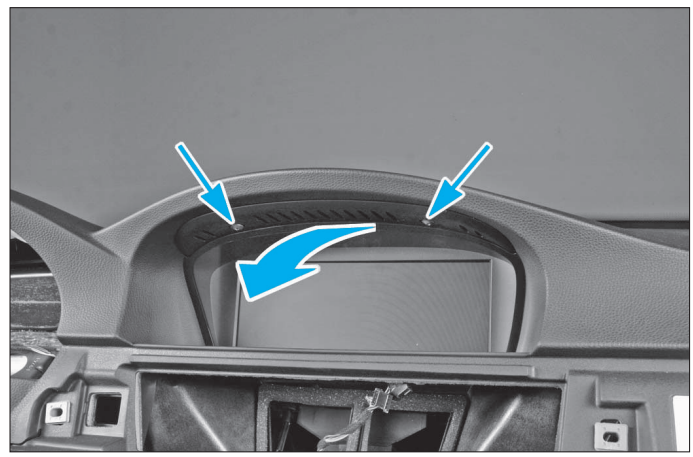


FIG. 22

• Dégrafer la moulure décorative des supports de gobelets.
• Ainsi accessible, déposer les supports de gobelets fixés chacun par 2 vis à empreinte cruciforme **(Fig.23)**.

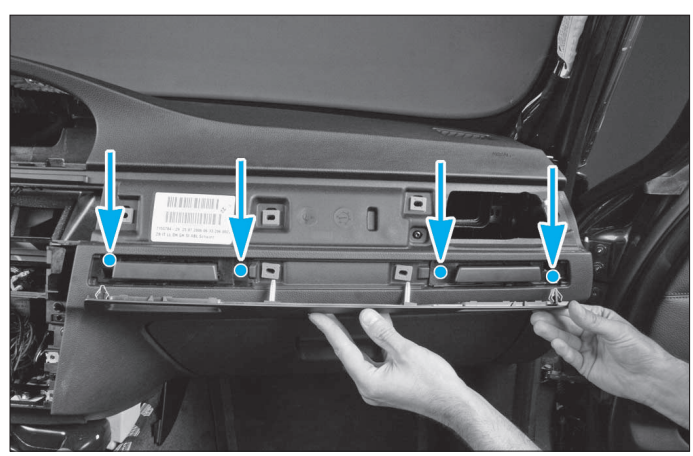


FIG. 23

• Déposer les 6 vis de fixation de la boîte à gants **(Fig.24)**, l'extraire partiellement afin de débrancher les connecteurs et/ou câbles attenants et la déposer.

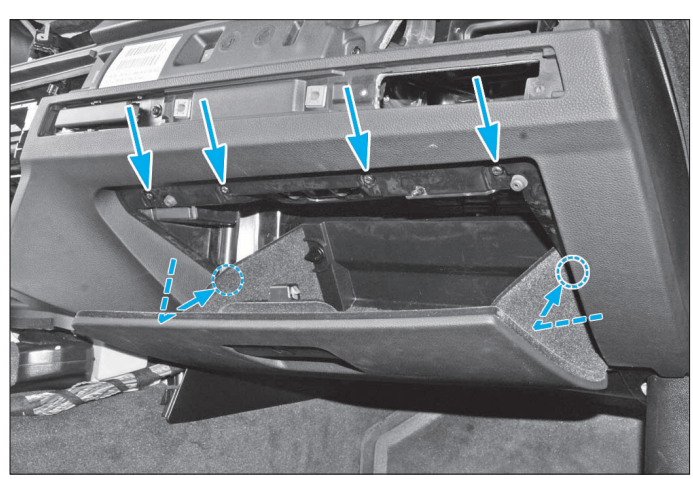


FIG. 24

• Dégrafer la grille de ventilation du pare-brise **(Fig.25)**.

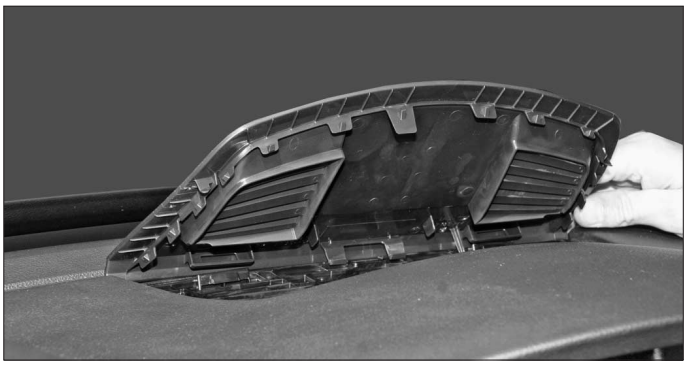


FIG. 25

• Si monté, déposer le haut-parleur maintenu par 3 vis sans omettre de le débrancher.
• Extraire le capteur solaire et prendre soin de le déconnecter avant de le déposer.
• Déposer l'ensemble des vis de fixation principales de la planche de bord (se reporter pour leur localisation à la vue générale jointe) **(Fig.26)**.
• Lors du dégagement de la planche de bord (opération à réaliser de préférence avec l'aide d'une tiers personne), veiller à débrancher les divers connecteurs qui pourraient être encore branchés et à débrider les faisceaux électriques susceptibles de gêner la dépose finale.
A la repose, opérer dans le sens inverse de la dépose en veillant à respecter les consignes suivantes :
- veiller à rebrancher tous les connecteurs entre eux.
- respecter les couples de serrage.
- procéder à une vérification et au bon fonctionnement des éléments démontés.

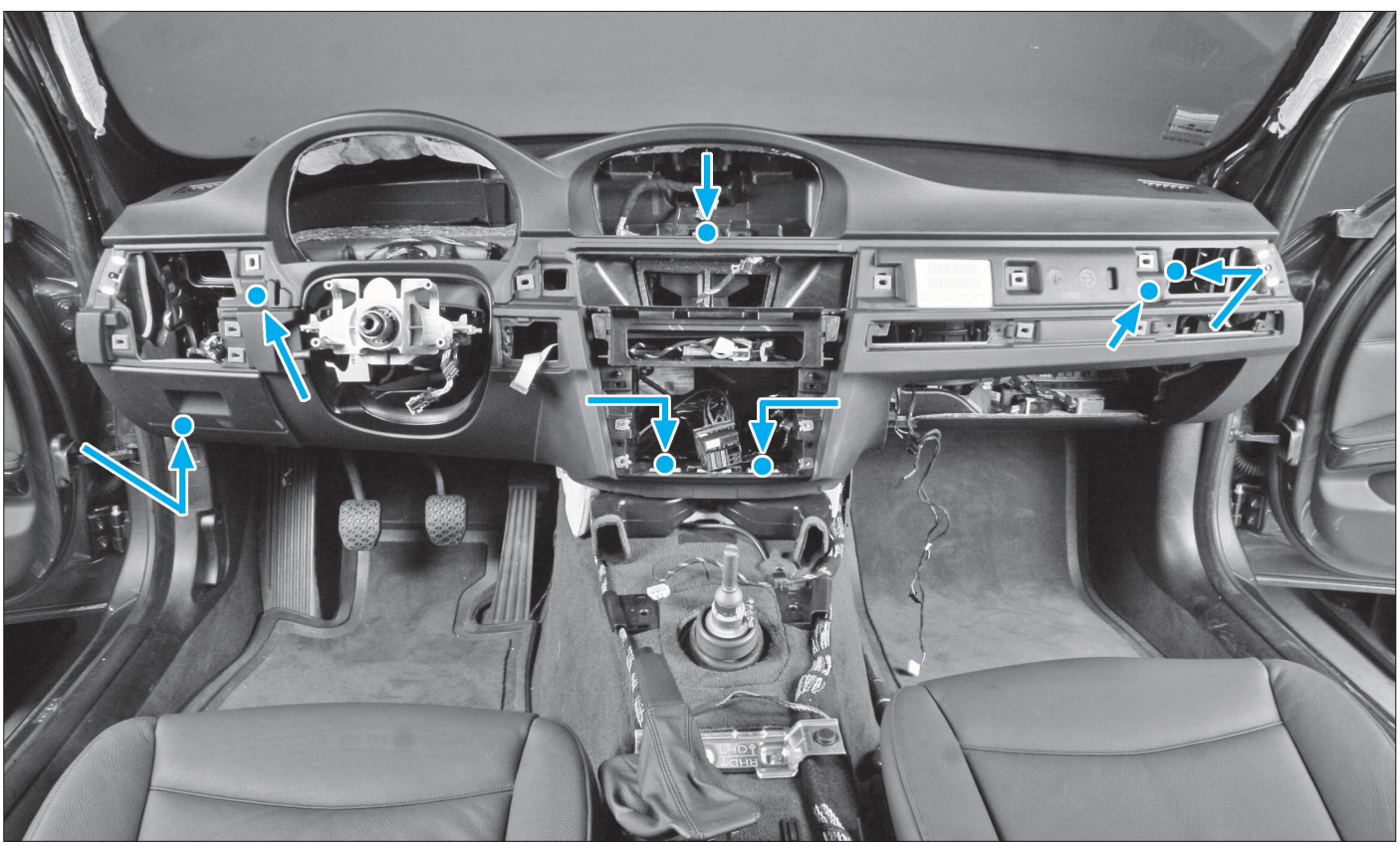
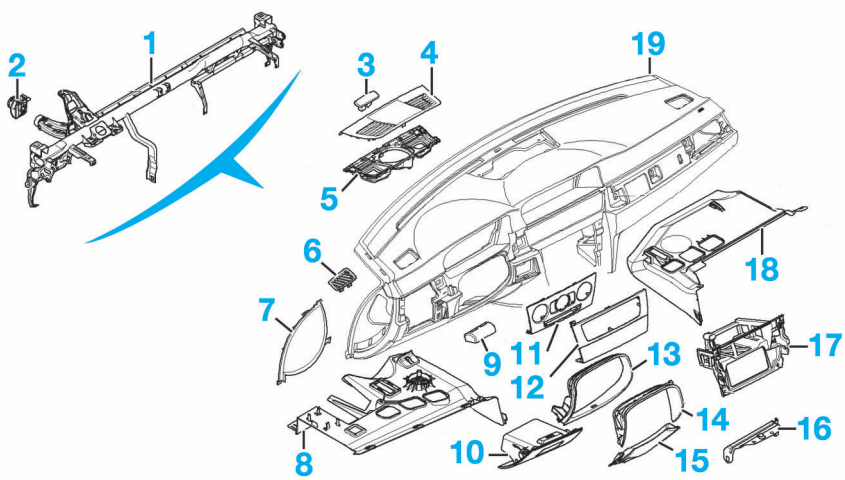


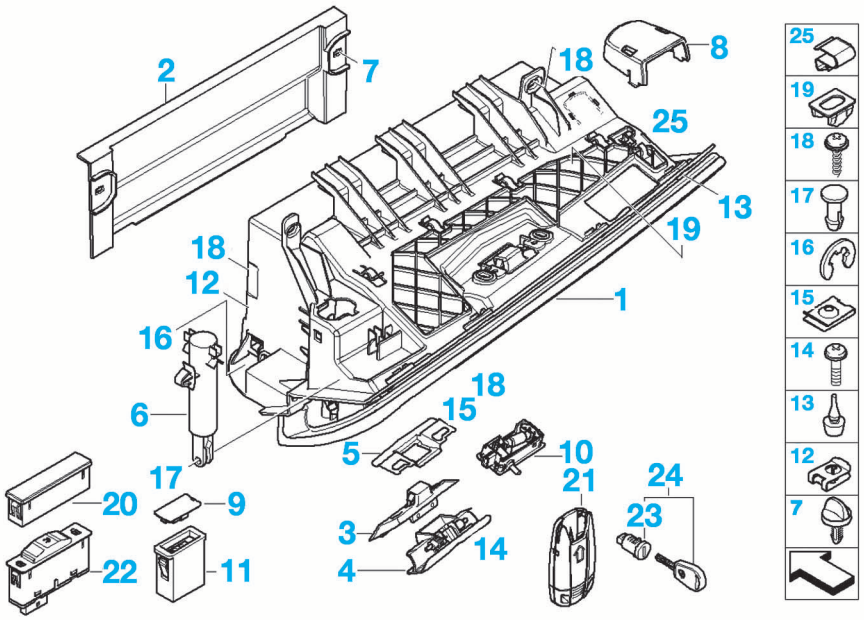
FIG. 26

PLANCHE DE BORD



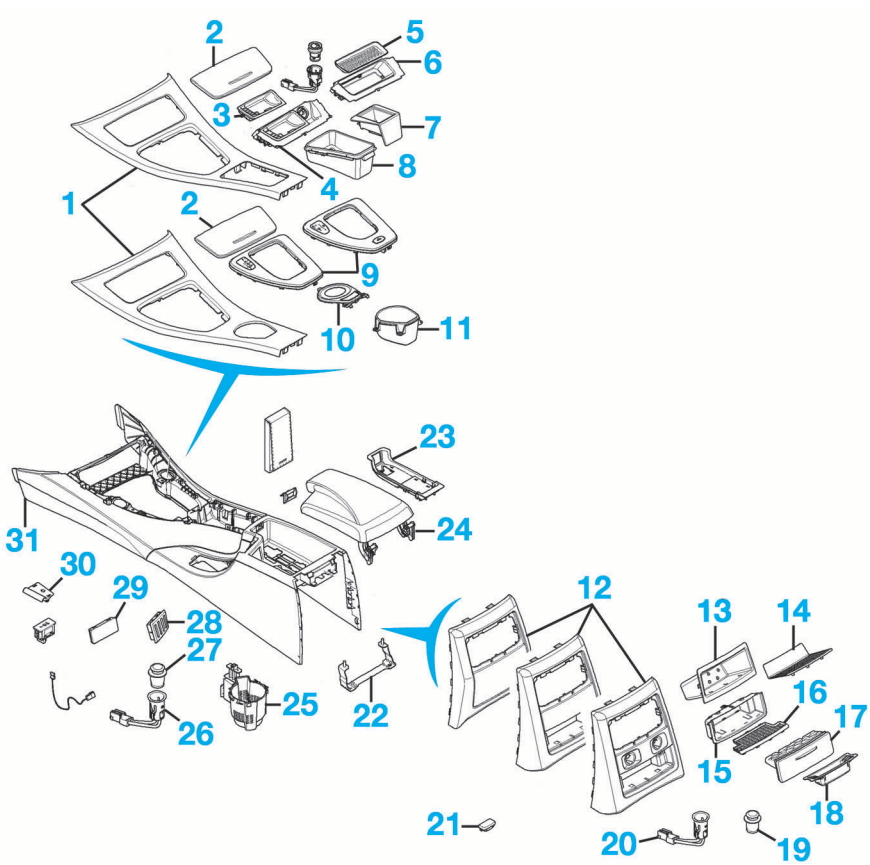
1. Tube de support
2. Revêtement plastique
3. Cache capteur d'ensoleillement
4. Cache plastique haut-parleur central
5. Adaptateur
6. Cache dégivreur de glace latérale
7. Couvercle latéral de planche de bord
8. Revêtement de pédalier
9. Recouvrement lampe de plancher
10. Compartiment rabattable côté conducteur
11. Panneau frontal bloc de commande de climatisation
12. Cache
13. Recouvrement colonne de direction
14. Cache
15. Cache
16. Support
17. Support de combiné
18. Revêtement inférieur droit
19. Planche de bord

BOÎTE À GANTS



1. Boîte à gants
2. Support
3. Cache
4. Poignée
5. Loquet
6. Amortisseur
7. Fermeture
8. Support de clé
9. Cache lampe de poche
10. Lampes de la boîte à gants
11. Support pour lampe portative rechargeable
12. Clip-écrou
13. Butoir caoutchouc
14. Vis à tête plate (M5x20)
15. Ecrou tôle
16. Disque de sécurité
17. Boulon
18. Vis à tête bombée
19. Vis (M4x14)
20. Cache interrupteur
21. Adaptateur clé de réserve
22. Interrupteur
23 et 24. Serrure à clé
25. Agrafes de fixation

CONSOLE CENTRALE



1. Cache de console centrale
2. Cache de console centrale
3. Elément pour cendrier
4. Cendrier avant
5. Encadrement
6. Cuvette de dépôt pour lunette
7 et 8. Vide poches
9. Cache de levier de vitesses
10. Cache
11. Vide poches
12. Cache arrière (selon finition)
13. Vide poches arrière supérieur
14. Encadrement
15. Vide poches inférieur
16. Encadrement
17. Cendrier arrière
18. Elément pour cendrier
19. Bouchon prise de courant
20. Prise de courant
21. Couvercle
22. Support de console centrale arrière
23. Cadre téléphone
24. Accoudoir
25. Vide poches
26. Prise de courant
27. Bouchon prise de courant
28. Compartiment monnaie
29. Cache
30. Support droit
31. Console centrale

Bouclier avant

DÉPOSE-REPOSE

Sur les versions avec lave-phares, il est nécessaire de démonter le cache de lave-phares avant côtés gauche/ droite.

• Déposer les quatre vis de fixation supérieure (1) du bouclier **(Fig.27)**.

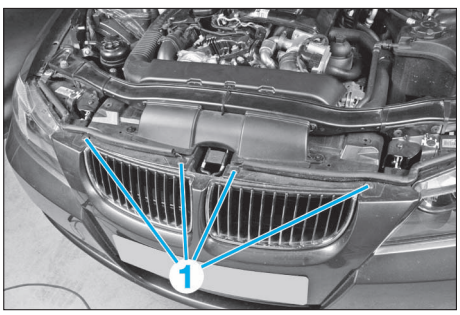


FIG. 27

• Déposer les vis (2) d'habillage de passage de roue (3) **(Fig.28)**. Soulever l'habillage de passage de roue et le mettre sur le côté.

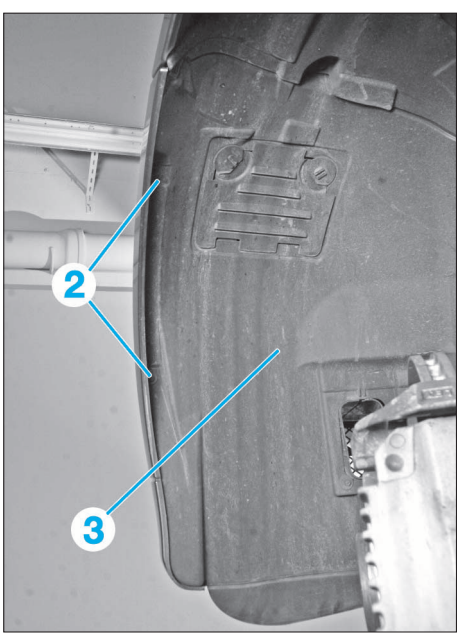


FIG. 28

• De chaque côté du véhicule, pousser le passage de roue sur le côté **(Fig.29)** puis déposer les deux vis (4) de fixation.

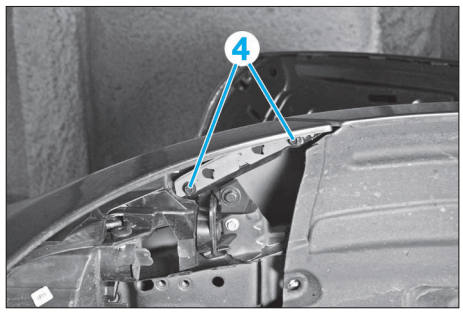


FIG. 29

• Déposer les sept vis inférieure (5) de bouclier **(Fig.30)**.

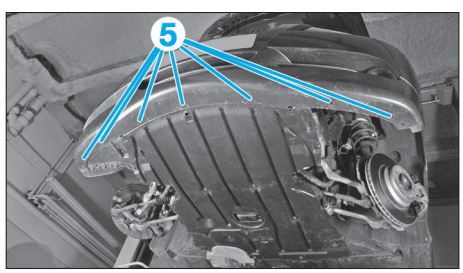


FIG. 30

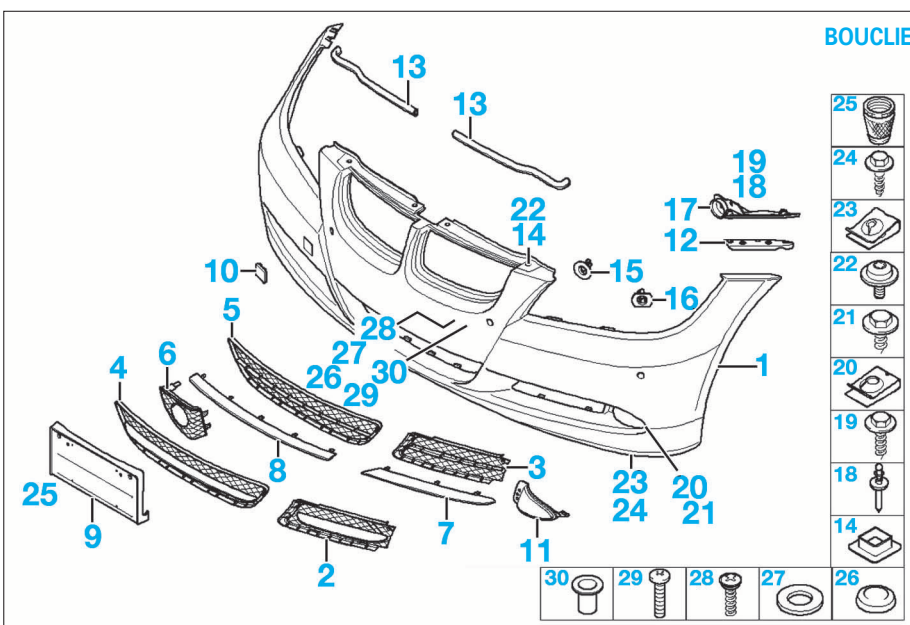
• Tirer légèrement en avant le bouclier (6) **(Fig.31)** et débrancher au besoin les connecteurs des détecteurs à ultrasons et/ou des projecteurs antibrouillard
• Déposer le bouclier par l'avant avec l'aide d'un autre mécanicien.



FIG. 31

À la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose en tenant compte des points suivants :
- veiller au bon positionnement du passage de roue.
- vérifier les jeux d'ouvertures de la carrosserie.

BOUCLIER AVANT



1. Bouclier avant
2 et 3. Grille latérale (selon finition)
4 et 5. Grille centrale (selon finition)
6. Cache avec feu antibrouillard
7. Support plastique latérale
8. Support plastique centrale
9. Cale de plaque d'immatriculation (suivant pays)
10. Couvercle pour anneau de remorquage avant
11. Cache feu antibrouillard
12. Insert bouclier
13. Joint capot moteur
14. Douille d'écartement
15, 16 et 17. Support
18. Rivet
19. Vis en plastique
20 et 23. Ecrou tôle
21. Vis 6 pans
22. Vis de fixation supérieure : 0,5 daN.m
24. Vis de fixation inférieure
25. Douille d'écartement
26. Capuchon
27. Rondelle
28. Vis de crosse pour matière plastique
29. Vis M5x20
30. Ecrou faux rivet

Feu antibrouillard avant

DÉPOSE-REPOSE

• Déposer le passage de roue avant du côté concerné.
• Débrancher le connecteur électrique (1) du feu antibrouillard **(Fig.32)**.
• Déposer les trois vis (2) de fixation.
• Déposer le feu antibrouillard (3) du bouclier avant (4) par l'arrière.

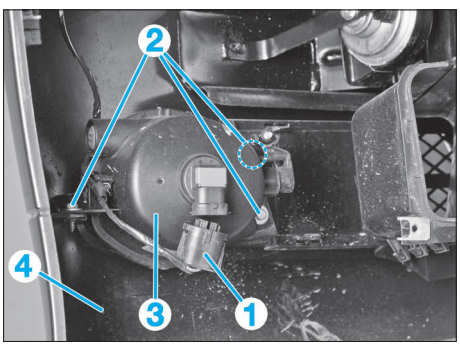


FIG. 32

À la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose en veillant au bon positionnement du passage de roue.

Projecteur avant

DÉPOSE-REPOSE

Pour les véhicules équipés de projecteurs au xénon, il est impératif, avant d'intervenir, de débrancher la batterie et d'attendre que le boîtier haute tension sur le projecteur soit froid.

• Déposer le bouclier avant (voir paragraphe concerné).

Véhicules avec projecteurs au xénon
• Déverrouiller les éléments de verrouillage (1) dans le sens de la flèche et sortir le gicleur haute pression (2) du bras de projecteur (3) par l'arrière **(Fig.33)**.

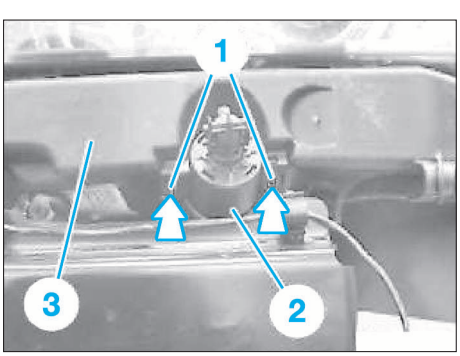


FIG. 33

Tous types
• Déposer la vis (4) du projecteur à partir du côté passage de roue **(Fig.34)**.

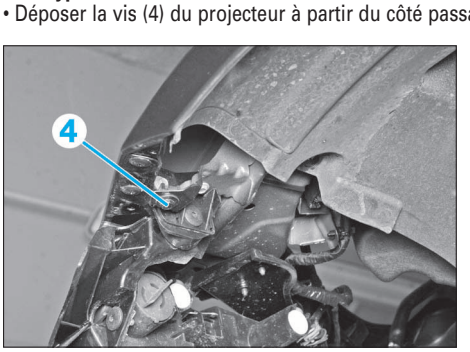


FIG. 34

• Déposer les vis de fixation (5) **(Fig.35)** et (6) **(Fig.36)**.

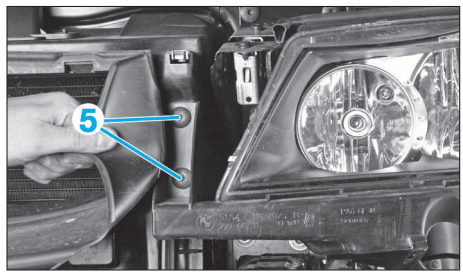


FIG. 35

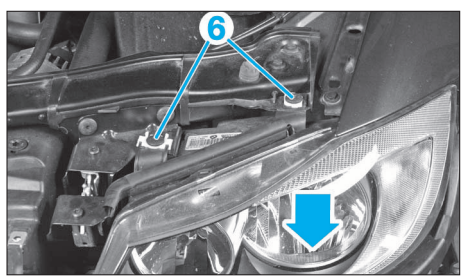


FIG. 36

• Déclipper le faisceau de câbles.
• Tirer quelque peu le projecteur (flèche) vers l'avant et débrancher le connecteur.
• Déposer le projecteur par l'avant.

À la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose en respectant les consignes suivantes :
- respecter les jeux d'ouvertures
- régler le faisceau des projecteurs.

RÉGLAGE DES PROJECTEURS

• Procéder au réglage des projecteurs avant à l'aide des vis (1) et (2) **(Fig.37)**.

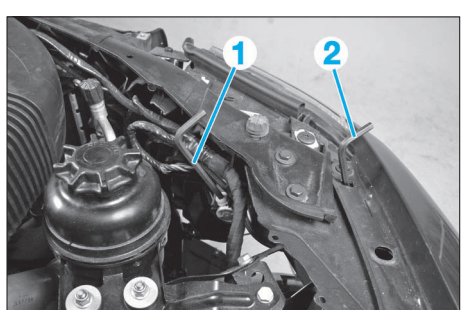


FIG. 37

1. Vis pour le réglage en hauteur
2. Vis pour le réglage latéral

Traverse de choc avant

En cas de remplacement, protéger toutes les cavités de la traverse et de la zone d'absorption avec de l'enduit de protection pour corps creux.

DÉPOSE-REPOSE

• Déposer le bouclier avant (voir opération concernée).
• Déposer l'avertisseur sonore gauche/droit.
• Déposer à gauche et à droite la vis (1) du conduit d'air de refroidissement (2) **(Fig.38)**.

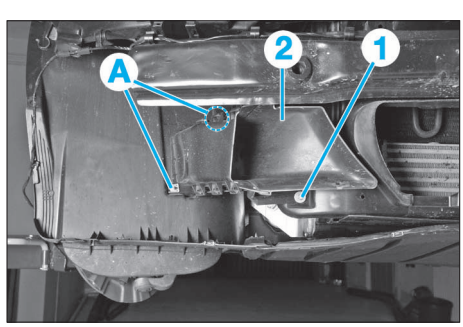


FIG. 38

• Déposer suivant la version du moteur les vis dans la zone (A).
• Déposer le conduit d'air de refroidissement (2) à gauche et à droite.
• Déposer la vis centrale (3) de la traverse **(Fig.39)**.

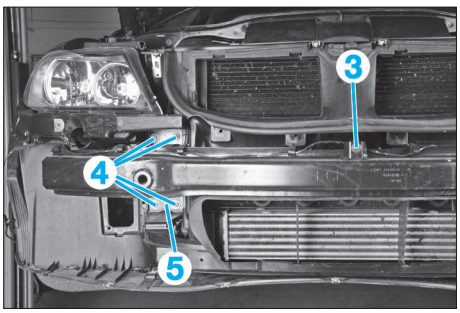
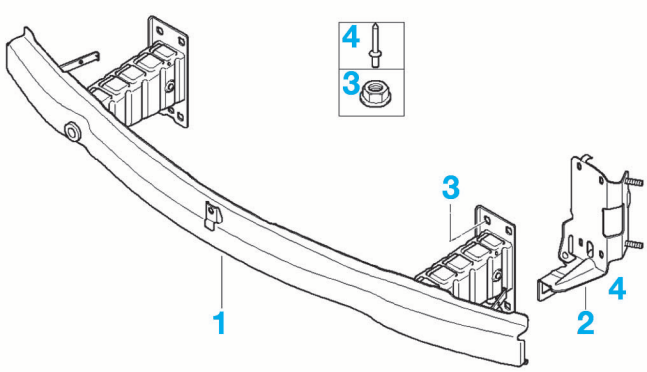


FIG. 39

• Déposer les écrous (4) et les rivets aveugles (5), de chaque côté du véhicule.
• Dégager le câble électrique puis la traverse.

À la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose en respectant les couples de serrage préconisés.

TRAVERSE AVANT



1. Traverse avant
2. Plaque support
3. Ecrou de fixation : 2,2 daN.m
4. Rivet

Capot moteur

DÉPOSE-REPOSE

• Débrancher tous les différents connecteurs de câbles attenants au capot moteur.

Caler le capot avant pour l'empêcher de tomber au cours de l'opération suivante.

• Décrocher l'amortisseur à gaz du capot avant (1) **(Fig.40)**.

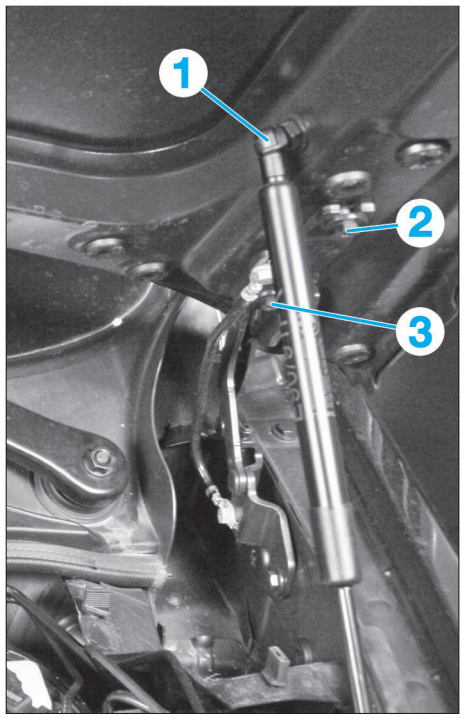


FIG. 40

• Déposer les vis supérieure (2) et inférieure (3) de la charnière de capot.
• Déposer le capot avant à l'aide d'un second opérateur.

À la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose en respectant les couples de serrage préconisés et aux jeux d'ouvertures.

AJUSTAGE DU CAPOT MOTEUR

• Desserrer les vis (2) et (3) de la charnière gauche et droite **(Fig.40)**. Le capot doit ensuite pouvoir être bougé.

Si la plage de réglage n'est pas suffisante, desserrer les vis fixant la charnière du capot à la carrosserie et déplacer la charnière.

Les verrous et les crochets d'arrêt doivent s'enclencher correctement.
• Ajuster le capot avant **(Fig.41)**.

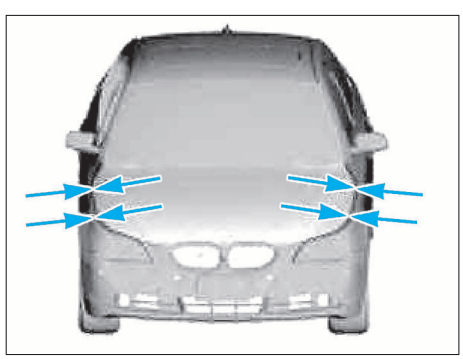


FIG. 41

• Pour régler la hauteur du capot par rapport à la cloison avant, déposer la vis (4) et déposer le cache (5). Régler en hauteur par rotation des crochets de fermeture (6) **(Fig.42)**.

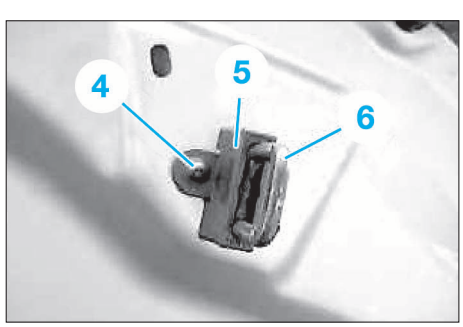
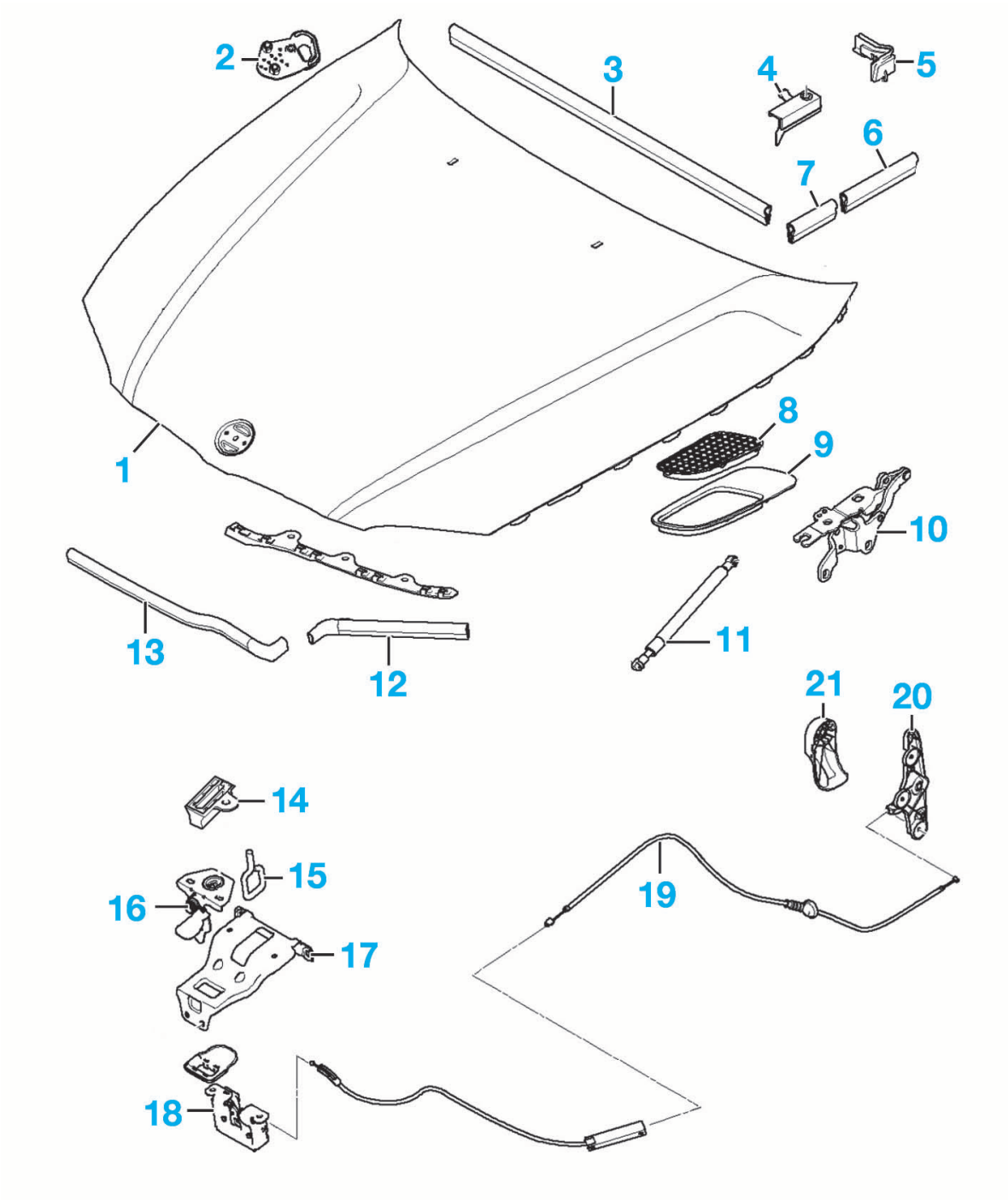


FIG. 42

CAPOT MOTEUR ET SERRURE DE CAPOT



1. Capot moteur
2. Butée
3. Joint de capot arrière
4. Partie inférieure étanchéité capot
5. Partie supérieure étanchéité capot
6. Joint compartiment moteur latérale arrière
7. Joint compartiment moteur latérale avant
8. Grille
9. Support
10. Charnière
11. Vérin
12. Arrêt
13. Joint capot moteur avant
14. Protection amovible
15. Etrier de fermeture
16. Crochet de capot
17. Tôle support
18. Serrure
19. Câble
20. Support combiné
21. Levier de commande

Aile avant

DÉPOSE-REPOSE

• Déposer au préalable :
- le passage de roue du côté concerné.
- le bouclier avant (voir opération concernée).
- le projecteur avant du côté concerné (voir opération concernée).

• Par le passage de roue, déconnecter la connexion électrique du répétiteur latéral de direction puis déposer ce dernier.

• Déposer les quatre vis (1) supérieure de fixation de l'aile avant **(Fig.43)**.

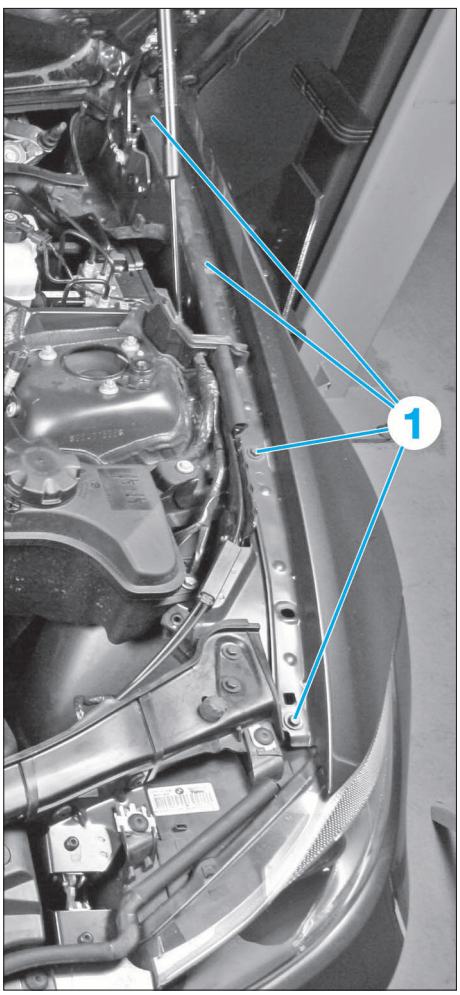


FIG. 43

• Par le passage de roue, déposer les vis de fixation (2), (3) et (4) **(Fig.44)**.

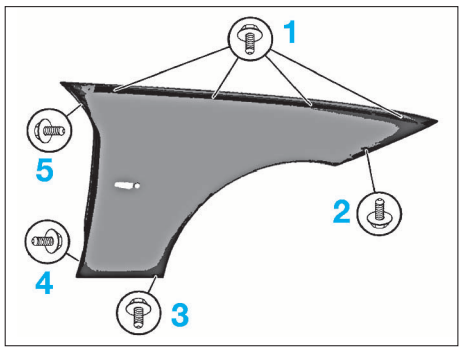


FIG. 44

• Ouvrir la porte avant du côté concernée, puis déposer la vis de fixation (5) **(Fig.45)**.

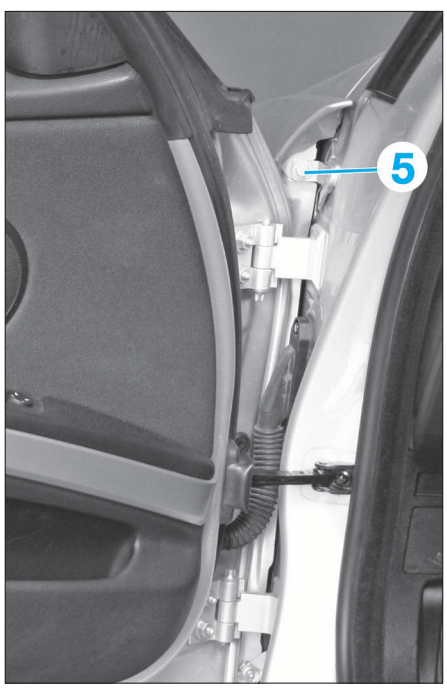
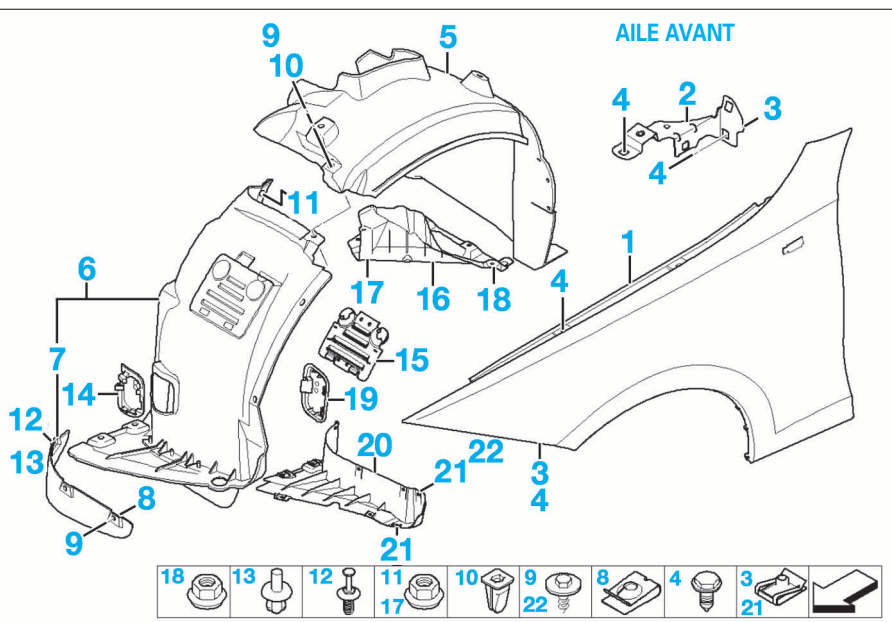


FIG. 45

• Déposer l'aile avant avec soin.

A la repose, procéder dans l'ordre inverse aux opérations de dépose et procéder au réglage des jeux et affleurements.

AILE AVANT



1. Panneau d'aile
2. Tôle
3. Ecrou tôle
4. Vis M6x12
5. Cache de passage de roue arrière
6. Cache de passage de roue avant
7. Cache de passage de roue avant inférieur
8 et 9. Cage-écrou
10. Ecrou extensible
11. Ecrou plastique
12. Rivet plastique
13. Rivet
14. Couvercle gauche
15. Couvercle droit
16. Cache de passage de roue arrière inférieur
17. Ecrou plastique
18. Ecrou
19. Couvercle
20. Cache de passage de roue avant inférieur
21 et 22. Cage-écrou

Mécanisme d'essuie-vitre avant

DÉPOSE-REPOSE

• Débrancher la batterie et s'assurer que l'interrupteur des essuie-vitre AV soit sur la position "Arrêt".
• Déposer le capuchon en plastique des bras d'essuie-vitre.
• Déposer les écrous des bras d'essuie-vitre;
• A l'aide d'un extracteur approprié, déposer les bras d'essuie-vitre **(Fig.46)**.



FIG. 46

• Déposer le boîtier inférieur du microfiltre.
• Déposer le recouvrement de traverse d'auvent.
• Déposer les deux barres de renfort au niveau du dôme d'amortisseur.
• Déposer les vis (2) de la cloison de chauffage (3) de gauche **(Fig.47)**.

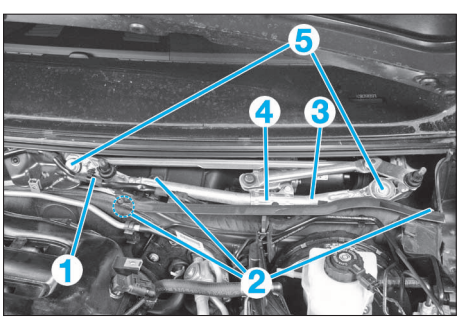


FIG. 47

• Dégager par le haut la cloison de chauffage (3) de gauche.
• Déclipper le câble (1) du moteur d'essuie-vitre de son support.
• Déposer les deux vis (5) de fixation du mécanisme d'essuie-vitre (4).
• Extraire le mécanisme par le haut.
• Débrancher le connecteur électrique du moteur d'essuie-vitre.

A la repose, procéder dans le sens inverse de la dépose en respectant les consignes suivantes :
- vérifier que tous les éléments en élastique ou caoutchouc ne manquent pas sur le mécanisme.
- avant de remonter les bras d'essuie-vitre, faire tourner le moteur jusque dans la position de repos.
- pour garantir le fonctionnement correct de l'essuie-vitre, contrôler et corriger si nécessaire l'angle d'appui des bras d'essuie-vitre sur le pare-brise.
- respecter les couples de serrage.

Porte AV ou AR

DÉPOSE-REPOSE

• Débrancher la batterie et attendre au minimum 10 minutes avant toutes interventions.
• Ouvrir la porte concernée.
• Dévisser la vis (1) du cadre du connecteur **(Fig.48)**.

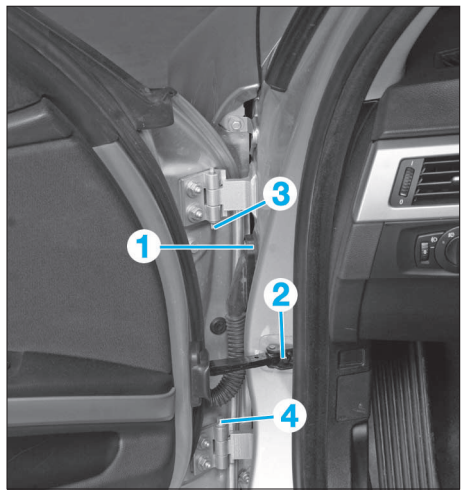


FIG. 48

• Bloquer la porte pour qu'elle ne puisse pas se fermer.
• Déposer la vis (2) du limiteur d'ouverture.
• Caler la porte pour l'empêcher de tomber.
• Déposer les vis entre les éléments de charnière supérieur (3) et inférieur (4).
• Retirer les deux vis des charnières.
• Tirer le connecteur hors du montant de porte, le déverrouiller en extrayant l'étrier et le débrancher **(Fig.49)**.
• Enlever la porte latéralement et la poser sur un support approprié.

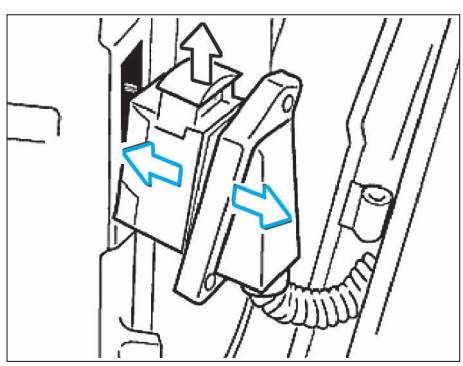


FIG. 49

A la repose, procéder dans le sens inverse de la dépose et procéder au réglage des jeux et affleurements.

AJUSTAGE D'UNE PORTE

Pour pouvoir effectuer un réglage correct, la porte doit être entièrement équipée de toutes les éléments amovibles. Régler les pièces de carrosserie vissées de l'arrière vers l'avant.

• Desserrer la gâche de porte avant, la déposer si nécessaire.
• Desserrer les écrous (1) jusqu'à ce que la porte puisse encore tout juste être déplacée **(Fig.50)**.

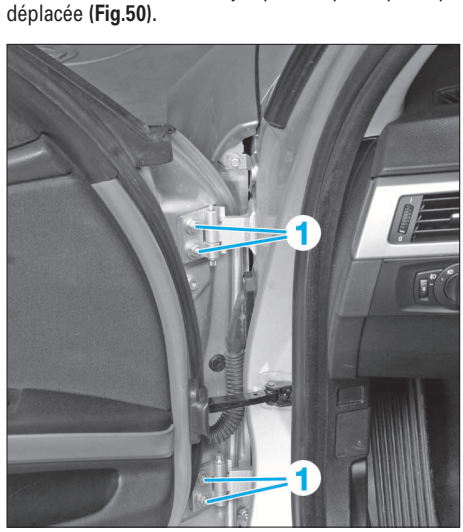


FIG. 50

• Régler la position de la porte arrière par rapport à la porte avant en intercalant des cales entretoises prévues à cet effet.
• Régler la position de la porte dans le sens longitudinal et en hauteur.
• Vérifier si les éléments de carrosserie adjacents arrivent bien exactement à la même hauteur, corriger si nécessaire **(Fig.51)**.

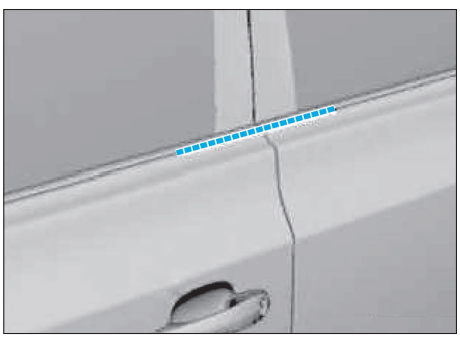


FIG. 51

La gâche ne doit avoir aucune influence sur le réglage en hauteur de la porte. La gâche ne doit pas buter contre la serrure ou frotter lors de la fermeture de la porte. Veiller à ne pas faire de rayures.

• Desserrer les vis (2) jusqu'à ce que la gâche puisse encore tout juste être déplacée **(Fig.52)**.

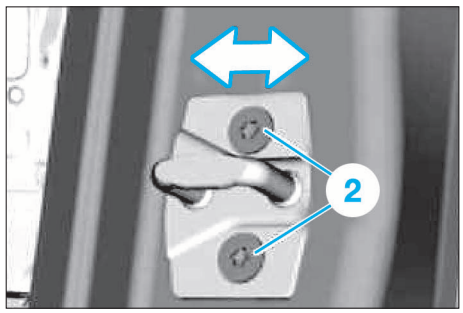


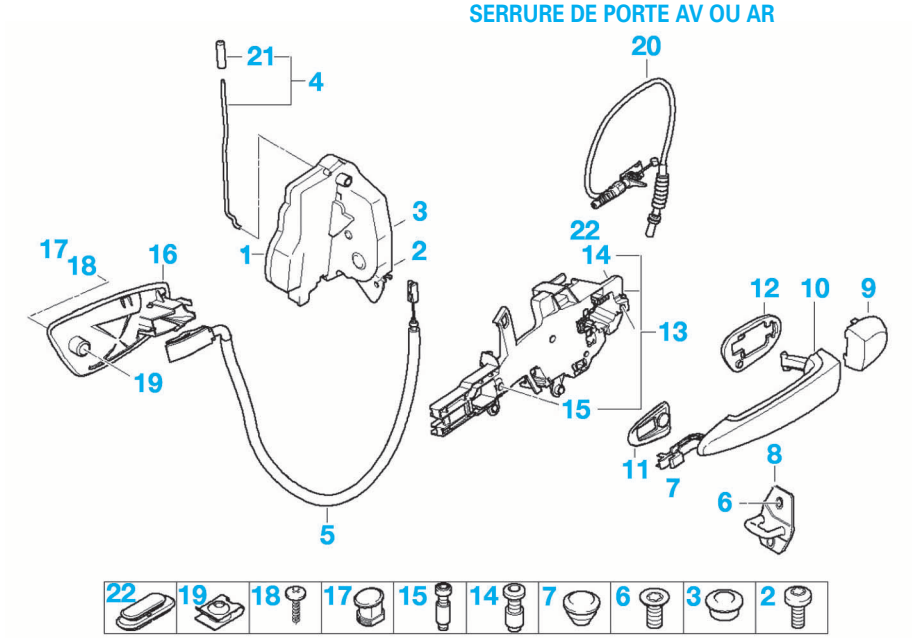
FIG. 52

• Déplacer la gâche latéralement pour ajuster la position de la porte par rapport au panneau d'aile arrière.

La gâche ne doit pas buter contre la serrure ou frotter lors de la fermeture de la porte. Veiller à ne pas faire de rayures.

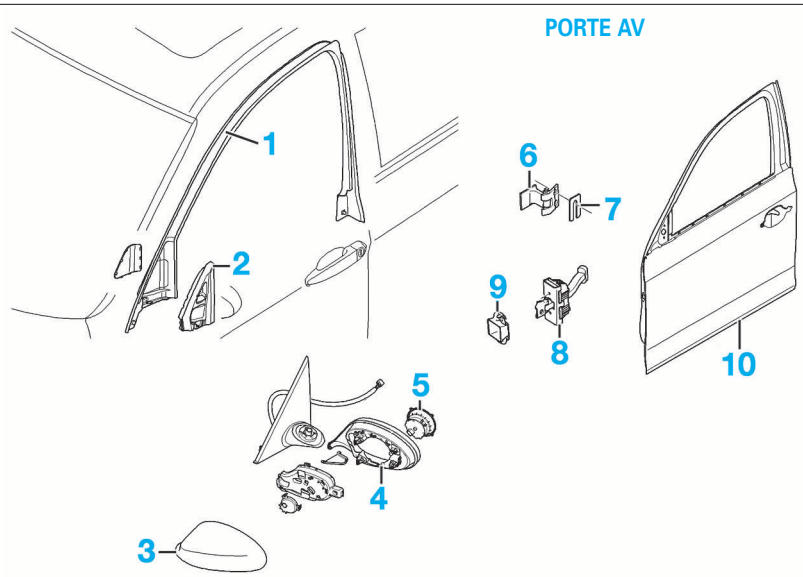
Au terme du réglage
• Serrer toutes les vis et tous les écrous au couple prescrit.
• Régler au besoin la porte avant.

SERRURE DE PORTE AV OU AR



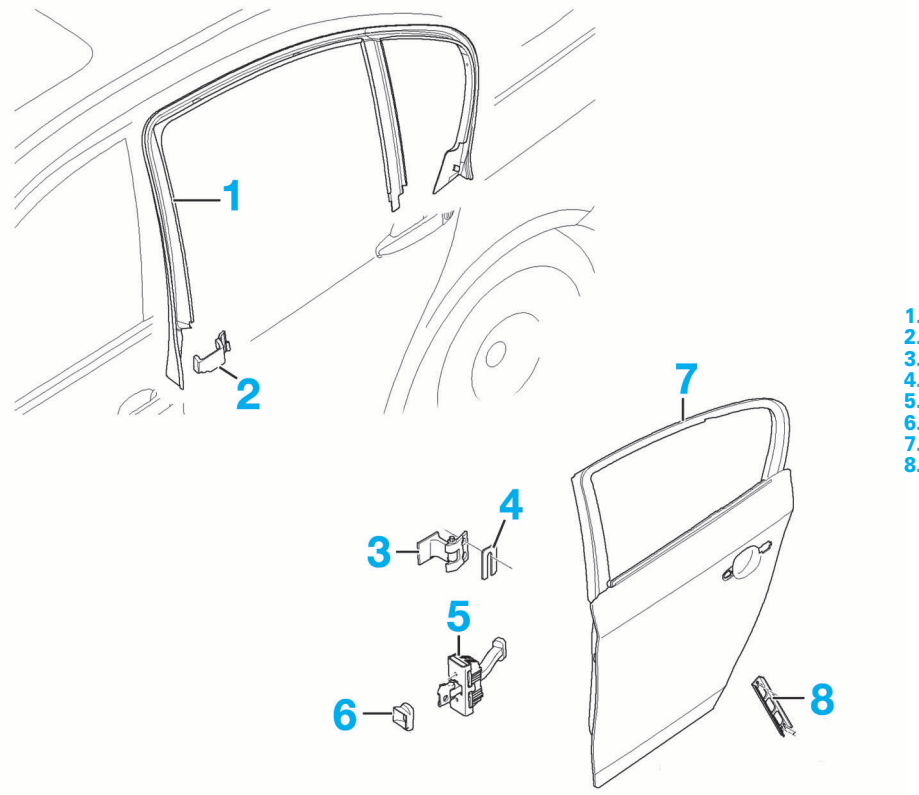
1. Serrure
2. Vis Torx M6x13
3. Bouchon
4. Tringle de commande
5. Câble
6. Vis Torx
7. Bouchon
8. Etrier de fermeture
9. Recouvrement
10. Poignée
11. Appui de support de poignée
12. Appui de cylindre de serrure
13. Support de poignée
14. Vis M5
15. Vis
16. Poignée de porte intérieure
17. Bouchon
18. Vis
19. Cage
20. Câble
21. Bouton de sûreté
22. Cache

PORTE AV



1. Recouvrement de cadre de porte
2. Joint
3. Coquille de rétroviseur
4. Anneau de fixation
5. Entraînement du rétroviseur
6. Charnière supérieure
7. Entretoise
8. Charnière inférieure
9. Joint frein de porte
10. Porte AV

PORTE AR



1. Recouvrement de cadre de porte
2. Mousse
3. Charnière supérieure
4. Entretoise
5. Charnière inférieure
6. Joint frein de porte
7. Porte AR
8. Renforcement de porte

Garniture de porte AV

DÉPOSE-REPOSE

Côté conducteur

• Démonter la moulure décorative sur la garniture de porte **(Fig.53)**.



FIG. 53

• Déposer les vis de fixation (1) de garniture de porte **(Fig.54)**.

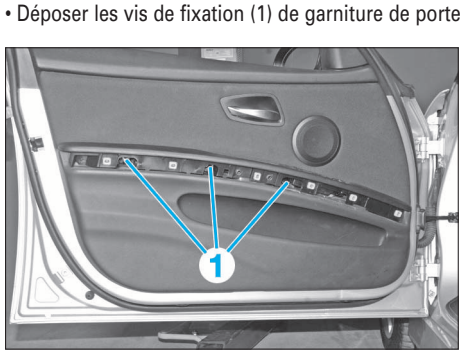


FIG. 54

Côté passager

• Démonter la moulure décorative sur la garniture de porte puis le recouvrement de la poignée de porte **(Fig.55)**.



FIG. 55

• Déposer les vis de fixation (2) de garniture de porte **(Fig.56)**.

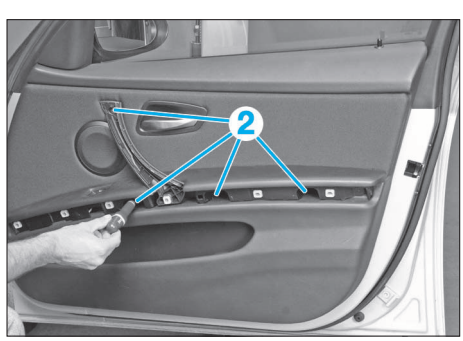
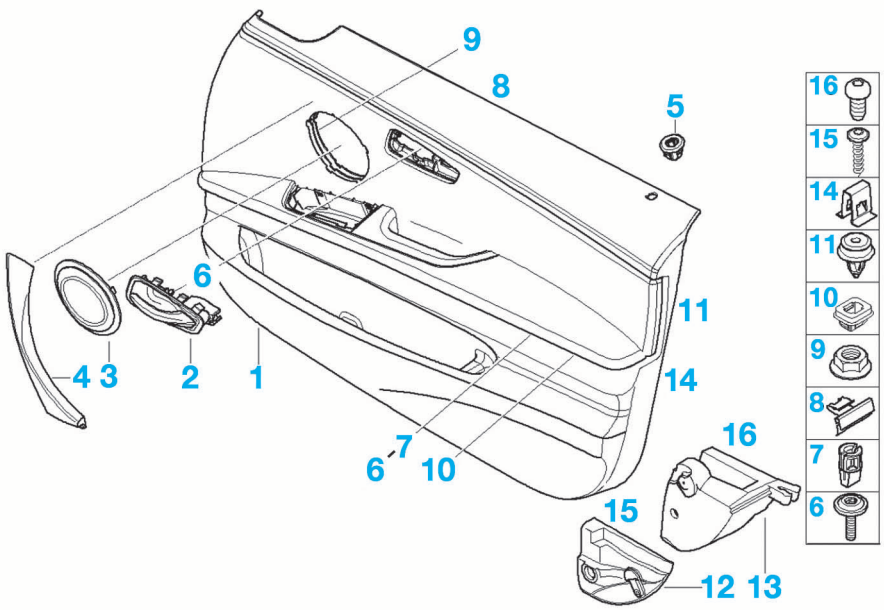


FIG. 56

GARNITURE DE PORTE AVANT



1. Garniture de porte
2. Poignée de porte
3. Cache de haut-parleur
4. Etrier de poignée intérieur
5. Ecran de bouton de verrouillage
6. Vis à tête bombée
7. Ecrou extensible
8. Agrafe
9. Ecrou M5
10. Fixation emboîtable
11. Clip
12. Cache
13. Vis
14. Fixation emboîtable

Conducteur ou passager

• Dégager les clips (3) de garniture de porte en commençant par ceux du bas **(Fig.57)**.

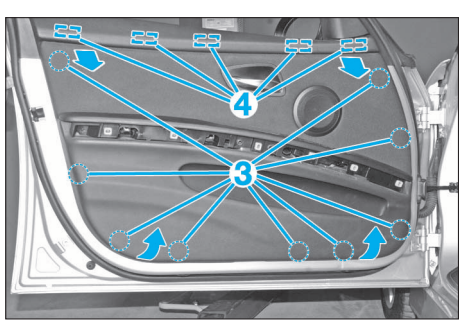


FIG. 57

• Déclipper avec précaution la partie supérieure de la garniture de la porte des agrafes (4).
• Décrocher le câble Bowden (5) de la serrure de porte (6) **(Fig.58)**.

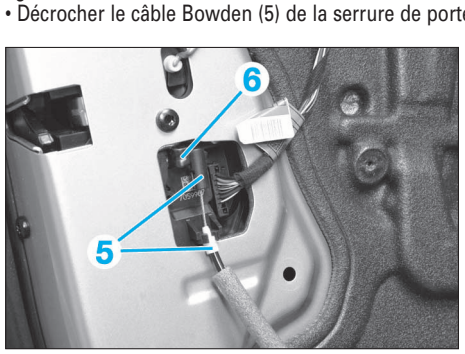


FIG. 58

• Débrancher tous les connecteurs et déposer la garniture de porte.

A la repose, procéder dans le sens inverse de la dépose en respectant les consignes suivantes :
- remplacer les clips qui sont endommagés.
- monter tous les clips avec une bague d'étanchéité.
- veiller au bon positionnement des clips.
- serrer les vis au couple prescrit.

Après le montage de la garniture de porte, procéder comme suit :
- ouvrir la vitre de porte.
- verrouiller la portière avec la clé du véhicule.
- contrôler la mobilité de la tringlerie du bouton de verrouillage.
- ajuster si besoin est la tringlerie.

Vitre de porte AV

DÉPOSE-REPOSE

• Déposer la garniture de porte avant (voir opération précédente).
• Ouvrir la vitre de portière sur un maximum de 105 mm (A).
• Déposer l'isolation phonique de la porte avant
• Démonter le joint de lèche-vitre intérieur.
• Débrancher le connecteur (1) du moteur de lève-vitre (2) **(Fig.59)**.

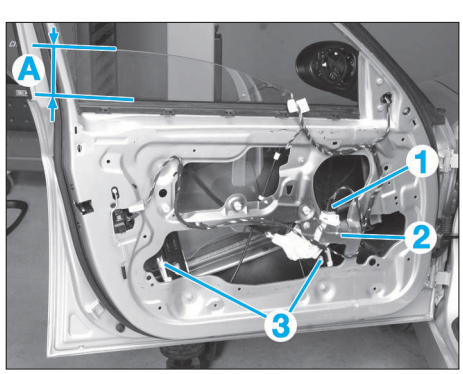


FIG. 59

• Dégager les fixations (3) à l'aide d'un tournevis.
• Tourner la vitre et la dégager vers l'arrière et vers le haut

A la repose, procéder dans le sens inverse de la dépose en respectant les consignes suivantes :
- les fixations (3) doivent être correctement clippées.
- effectuer un contrôle du fonctionnement du lève-glace et de la protection anti-coincement.

Mécanisme de lève-vitre AV

DÉPOSE-REPOSE

• Déposer la garniture de porte avant (voir opération concernée).
• Déposer la vitre de porte avant (voir opération précédente).
• Déposer les écrous (1) de fixation du mécanisme de lève-vitre **(Fig.60)**.
• Dégager la partie arrière du lève-vitre dans le sens de la flèche.

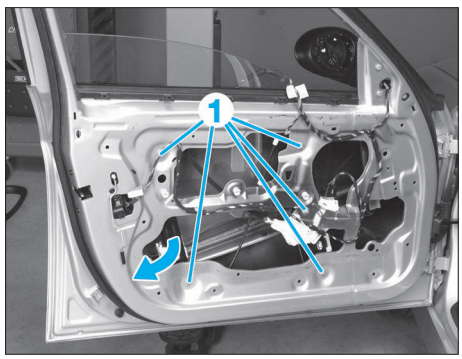


FIG. 60

• Dégager la partie avant du lève-vitre (2) et le moteur (3) de la porte dans le sens de la flèche **(Fig.61)**.

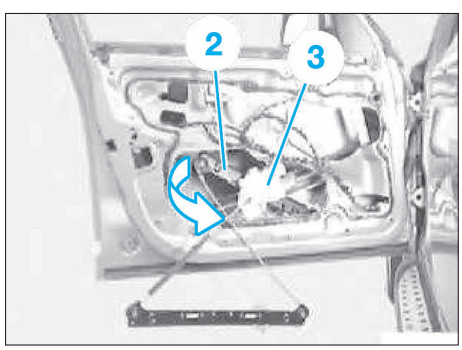
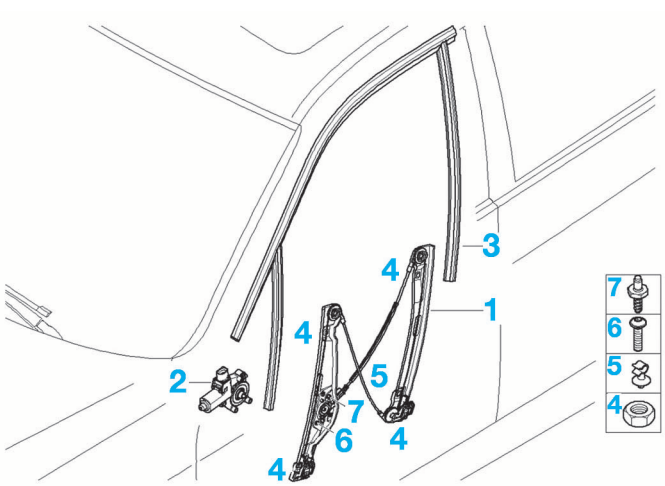


FIG. 61

A la repose, opérer dans le sens inverse de la dépose.

MÉCANISME DE LÈVE-VITRE AV



1. Lève-vitre
2. Moteur de lève-vitre
3. Guide de vitre
4. Ecrou
5. Clip
6. Vis à tête bombée
7. Goujon fileté

Garniture de porte AR

DÉPOSE-REPOSE

• Démonter la moulure décorative (1) sur la garniture de porte puis le recouvrement de la poignée de porte (2) **(Fig.62)**.

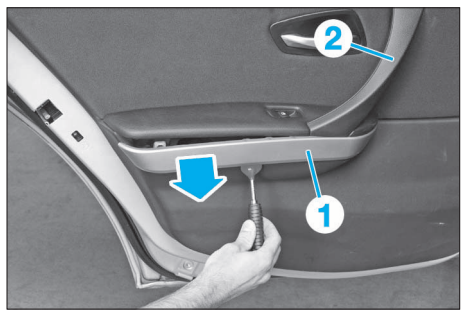


FIG. 62

• Déposer les trois vis (3) de fixation **(Fig.63)**.

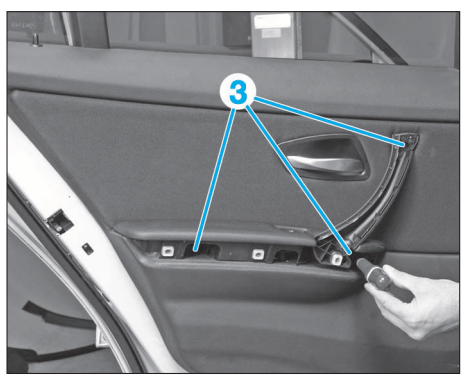


FIG. 63

• Dégager les clips (4) de garniture de porte en commençant par ceux du bas **(Fig.64)**.
• Déclipper avec précaution la partie supérieure de garniture de la porte des agrafes (5).

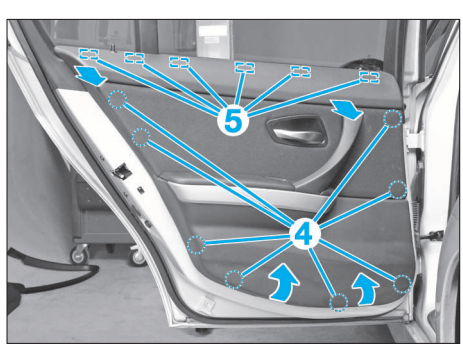


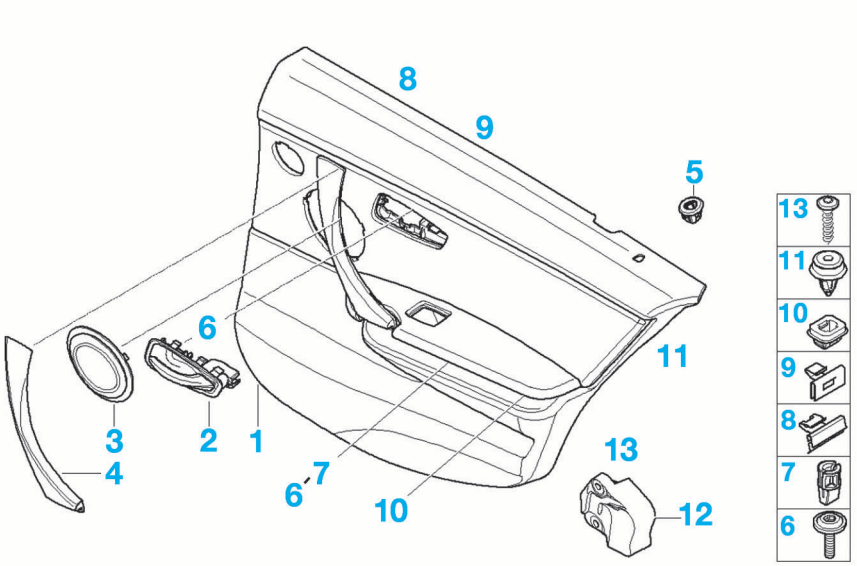
FIG. 64

• Débrancher le connecteur de l'interrupteur de lève-vitre.
• Décrocher le câble Bowden de la serrure de porte de la même manière que pour la garniture de porte AV.
• Débrancher les différents connecteurs et déposer la garniture de porte.

A la repose, procéder dans le sens inverse de la dépose en respectant les consignes suivantes :
- remplacer les clips qui sont endommagés.
- monter tous les clips avec une bague d'étanchéité.
- veiller au bon positionnement des clips.
- serrer les vis au couple prescrit.

Après le montage de la garniture de porte, procéder comme suit :
- ouvrir la vitre de porte.
- verrouiller la portière avec la clé du véhicule.
- contrôler la mobilité de la tringlerie du bouton de verrouillage.
- ajuster si besoin est la tringlerie.

GARNITURE DE PORTE AR



1. Garniture de porte
2. Poignée de porte
3. Cache de haut-parleur
4. Etrier de poignée
5. Ecran de bouton de verrouillage
6. Vis à tête bombée
7. Ecrou extensible
8. Agrafe
9. Agrafe
10. Fixation emboitable
11. Clip
12. Cache
13. Vis

Vitre de porte AR

DÉPOSE-REPOSE

- Déposer la garniture de porte arrière (voir opération précédente).
- Déposer l'isolation phonique au niveau de la porte arrière
- Démonter la moulure de lèche-vitre intérieure.
- Démonter la baguette du cadre de vitre de la porte arrière.
- Ouvrir la vitre de porte AR (1) de 120 mm environ (A) **(Fig.65)**.

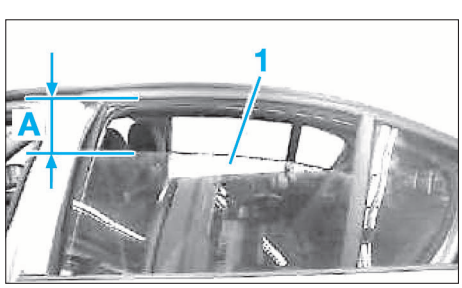


FIG. 65

- Débrancher le connecteur (2) du moteur de lève-vitre (risque de coincement) **(Fig.66)**.

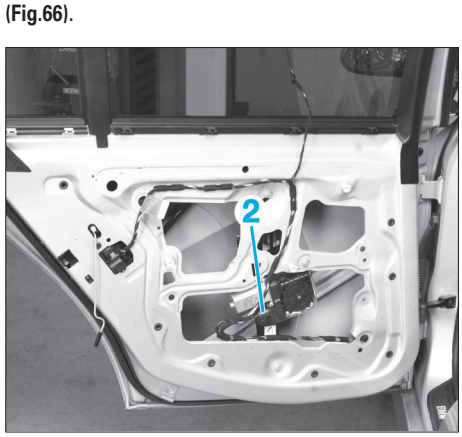


FIG. 66

- Défaire le dispositif de blocage en faisant levier avec un tournevis.
- Déposer la vitre de porte par le haut.

A la repose, procéder dans le sens inverse de la dépose en respectant les consignes suivantes :
- la fixation du dispositif de blocage doit être correctement clippée.
- effectuer un contrôle du fonctionnement du lève-glace et de la protection anti-coincement.

Mécanisme de lève-vitre AR

DÉPOSE-REPOSE

- Déposer la garniture de porte arrière (voir opération concernée).
- Déposer la vitre de porte arrière (voir opération précédente).
- Déposer les écrous (1) de fixation du mécanisme de lève-vitre **(Fig.67)**.

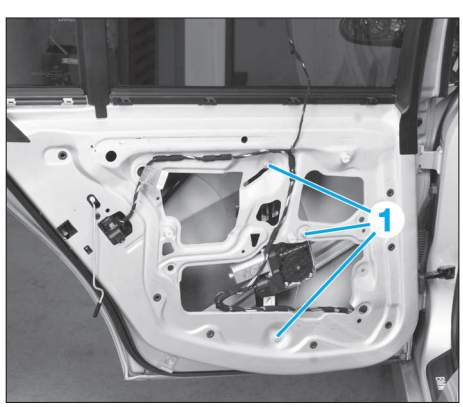


FIG. 67

- Tourner le lève-vitre (2) dans la portière arrière et le dégager dans le sens de la flèche **(Fig.68)**.

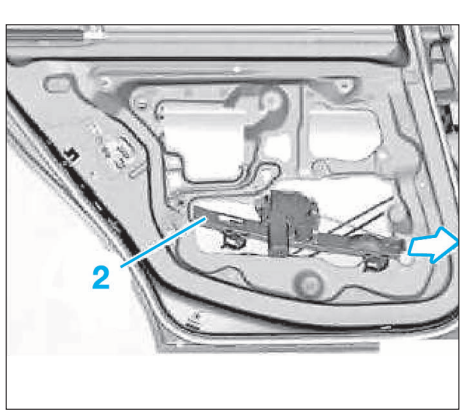
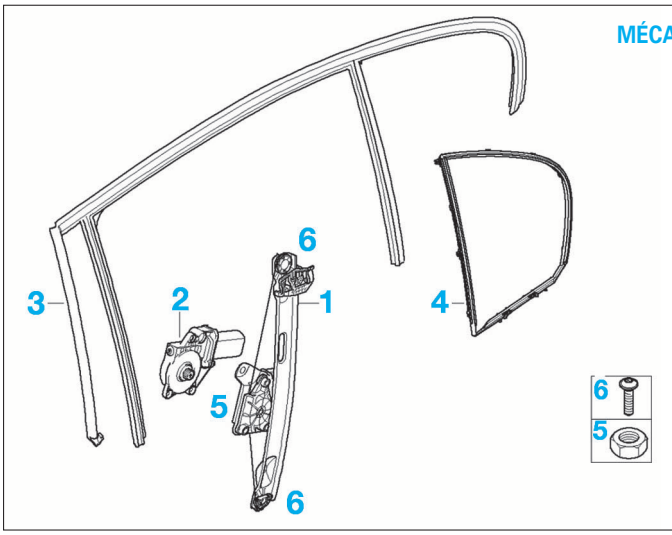


FIG. 68

A la repose, opérer dans le sens inverse de la dépose.



MÉCANISME DE LÈVE-VITRE AR

1. Mécanisme de lève-vitre AR
2. Moteur de lève-vitre
3. Guide de vitre
4. Joint de glace latérale
5. Ecrou
6. Vis à tête bombée

Garniture de pavillon

La méthode de dépose qui est décrite ci-après est celle avec toit ouvrant. A l'exception de la partie relative au toit ouvrant, la méthode reste identique.

DÉPOSE-REPOSE

- Démonter les pare-soleil et le contre-appui de chaque côté.
- Déposer, si nécessaire, les deux lampes de miroir avant.
- Déposer le plafonnier avant.
- Démonter les revêtements de montant de pavillon avant, de chaque côté.
- Déposer toutes les poignées (avant et arrière).
- Déposer les revêtements de montant de pied milieu gauche et à droit.
- Démonter les revêtements de montant de pavillon arrière, de chaque côté.
- Déposer le plafonnier arrière.
- Déposer le cache de feu stop additionnel.
- Déposer le siège avant gauche.
- Régler le dossier du siège avant droit dans sa position maximale arrière.
- Défaire les rivets expansibles (1) **(Fig.69)**.

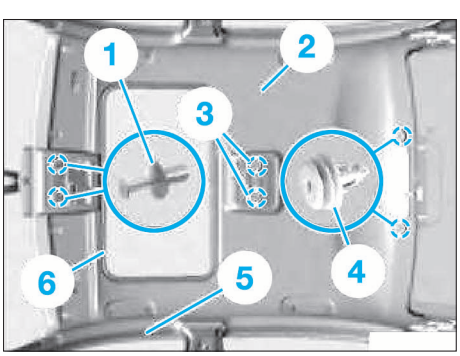


FIG. 69

- Détacher le garnissage de pavillon (2) des bandes Velcro (3).
- Détacher le garnissage de pavillon (2) des clips (4).
- Tirer le protège-arête (6) vers l'intérieur.
- Déposer le protège-arête (5) de toutes les portes dans la zone du garnissage de pavillon (2).
- Abaisser le garnissage de pavillon (2).

Effectuer les opérations qui suivent avec l'aide d'une deuxième personne.

- Faire basculer le garnissage de pavillon vers la porte arrière droite et le sortir.

A la repose, procéder dans le sens suivant :
- Fixer le garnissage de pavillon à l'aide des protège-arêtes.
- Fixer le garnissage de pavillon au centre avec une bande Velcro.
- Enclencher l'arrière du garnissage de pavillon sur les clips.
- Positionner les rivets expansibles à l'avant.
- Visser les poignées de maintien à l'avant à gauche et à droite.
- Visser les poignées de maintien à l'arrière à gauche et à droite.
- Visser les pare-soleil et leurs supports de fixation.
- Compléter le véhicule.

Toit ouvrant

Suivant les opérations que vous voulez effectuer sur le toit ouvrant, la méthode est scindée en différentes phases. Pour la dépose complète, il est nécessaire d'établir chacune des phases.

DÉPOSE ET REPOSE / REMPLACEMENT DU DÉFLECTEUR DU TOIT OUVRANT

- Ouvrir le toit ouvrant.
- Décrocher le déflecteur d'air (1) à gauche et à droite avec précaution **(Fig.70)**.

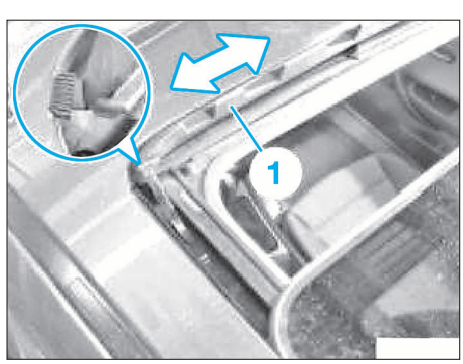


FIG. 70

- Soulever le déflecteur d'air dans le sens de la flèche (2) **(Fig.71)**.
- Extraire ressort de relevage (3) à gauche et à droite, dans le sens de la flèche (4), hors de la cassette.



FIG. 71

A la repose, opérer dans le sens inverse de la dépose en veillant à :
- vérifier la présence des butées en caoutchouc.
- positionner le coupe-vent sous le panneau extérieur de pavillon avec des butées en caoutchouc.

REMPLACEMENT DU SOUFFLET GAUCHE OU DROIT DU TOIT OUVRANT

Pendant toute l'opération, manipuler le soufflet avec une extrême précaution. L'élément souple se déforme et se déchire facilement. Saisir le soufflet au niveau du bord d'emboîtage et pas au niveau du caoutchouc.

• Mettre le toit ouvrant en position de ventilation.
• Dégager avec précaution, en haut, le soufflet (1) du guidage **(Fig.72)**.

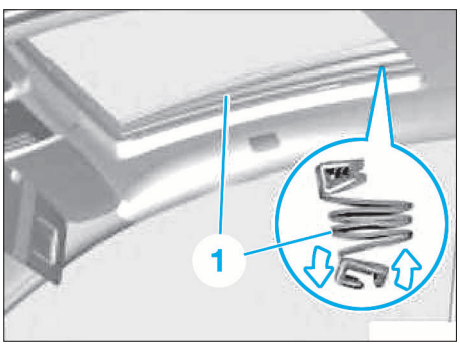


FIG. 72

• Dégager le soufflet (1) du guide inférieur en le faisant pivoter.

A la repose, opérer dans le sens inverse de la dépose en veillant à :
- contrôler la bonne fixation sur les baguettes sur leurs guides.
- remplacer le soufflet s'il est endommagé.

DÉPOSE ET REPOSE DU PANNEAU DE TOIT OUVRANT

• Déposer le soufflet (voir opération concernée).
• Déposer les vis (1) à gauche et à droite **(Fig.73)**.

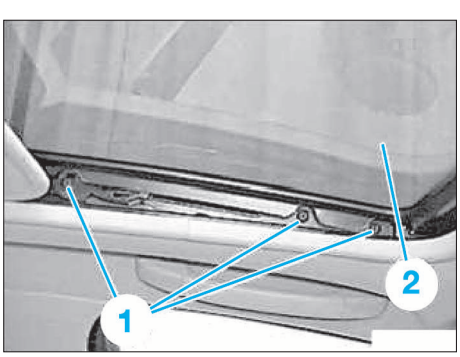


FIG. 73

• Déposer le couvercle de toit ouvrant (2) par le haut.

A la repose, opérer dans le sens inverse de la dépose en veillant à :
- remplacer les vis et les poser avec de la Loctite.
- régler le couvercle de toit ouvrant (voir opération concernée).
- initialiser le toit ouvrant (voir opération concernée).

DÉPOSE-REPOSE DE LA GARNITURE DE PAVILLON

Voir la méthode concernée dans ce même chapitre.

DÉPOSE-REPOSE / REMPLACEMENT DU MOTEUR DU TOIT OUVRANT

• Démonter la centrale de commande de pavillon
• Déverrouiller et débrancher le connecteur électrique du moteur du toit ouvrant (1) **(Fig.74)**.

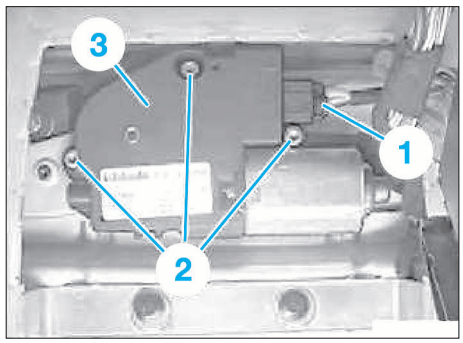


FIG. 74

• Déposer les trois vis (2) de fixation du moteur (3). Le maintenir pour l'empêcher de tomber.
• Déposer le moteur.

A la repose, opérer dans le sens inverse de la dépose en veillant à :
- la roue dentée (4) de l'unité de commande de toit ouvrant (5) doit engrener dans la denture (6) **(Fig.75)**.

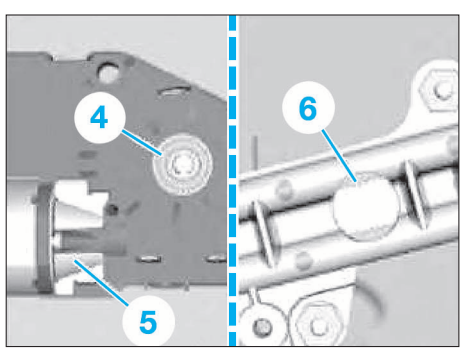


FIG. 75

- initialiser le toit ouvrant (voir opération concernée).

DÉPOSE-REPOSE COMPLÈTE DU TOIT OUVRANT

Pour effectuer cette opération, il faut se faire aider par une tiers personne.

• Déverrouiller et débrancher le connecteur électrique du moteur de toit ouvrant.
• Débrancher les flexibles d'évacuation d'eau.
• Déposer les vis dans la zone repérée **(Fig.76)** et abaisser le toit ouvrant avec précaution.

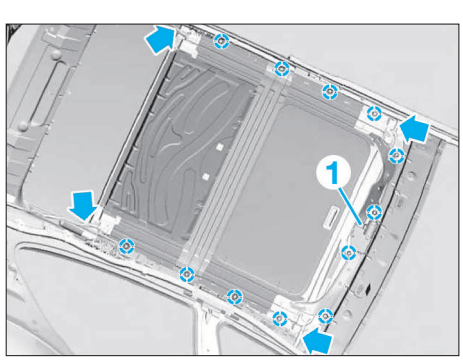
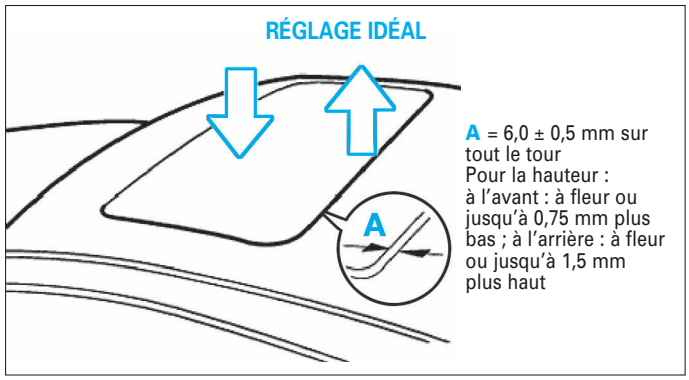


FIG. 76

• Sortir entièrement le toit ouvrant.

A la repose, opérer dans le sens inverse de la dépose en veillant à :
- pour éviter les grincements, munir avant le montage toutes les vis de rondelles en plastique.
- si les vis de série ne prennent plus, utiliser les "vis de réparation" (qui ont un filetage plus grand).
- ne pas coincer les câbles au cours du montage du toit ouvrant.
- Initialiser le toit ouvrant.

RÉGLAGE DU TOIT OUVRANT



A = 6,0 ± 0,5 mm sur tout le tour
Pour la hauteur :
à l'avant : à fleur ou jusqu'à 0,75 mm plus bas ; à l'arrière : à fleur ou jusqu'à 1,5 mm plus haut

• Déposer le soufflet.
• Desserrer les vis (1) de façon à ce que le couvercle du toit ouvrant (2) puisse encore pouvoir être réglé **(Fig.77)**.

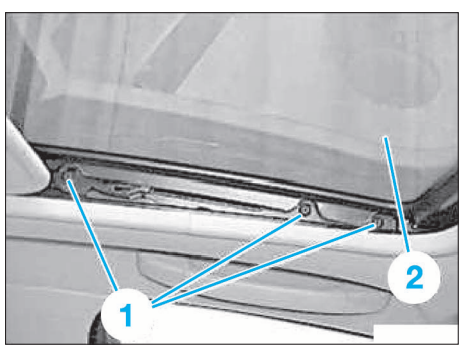


FIG. 77

Réglage de la hauteur
• Contrôler la hauteur du couvercle du toit ouvrant (3) par rapport au toit (4) avec l'outil spécial 00 9 315 **(Fig.78)**.

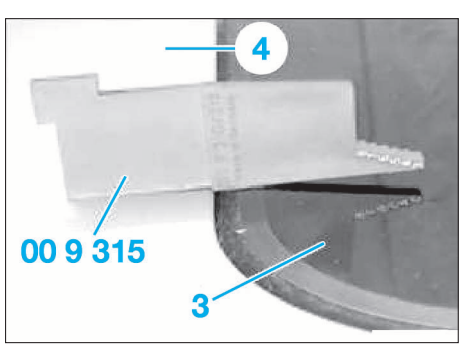


FIG. 78

• Pousser le couvercle du toit ouvrant vers le haut ou le bas jusqu'à ce que la position idéale soit atteinte.

Réglage des entrefers
• Contrôler l'écart entre le joint et le toit avec d'une cale appropriée (outil spécial 00 9 341). Il doit être possible d'insérer l'outil spécial en rencontrant une résistance égale.
• Pousser le couvercle du toit ouvrant en avant ou en arrière jusqu'à ce que la position idéale soit atteinte.

INITIALISATION DU TOIT OUVRANT

L'initialisation comprend la normalisation et l'apprentissage de la courbe caractéristique. Lors de la normalisation, les positions de fin de course mécaniques sont déterminées et enregistrées. L'apprentissage de la courbe caractéristique se fait immédiatement après la normalisation. Au cours de l'apprentissage de la courbe caractéristique, les forces de fermeture du toit ouvrant sont détectées et mémorisées pour permettre le fonctionnement correct de la protection anti-pincement.
Effectuer ensuite une initialisation :
- si le toit ouvrant a été déplacé mécaniquement par la commande de secours.
- en cas d'anomalies de fonctionnement, par exemple pas de fonction impulsion, pas d'ouverture ou pas de fonction confort.
- après détachement du groupe d'entraînement.
- après des travaux sur le mécanisme du toit ouvrant.
- après remplacement du boîtier électronique.

Normalisation
• Actionner et maintenir l'interrupteur en direction de la position "entrebâillement" **(Fig.79)**. En cas de démarrage retardé ou d'arrêt brusque du toit ouvrant, maintenir enfoncé l'interrupteur en direction de la position "entrebâillement".

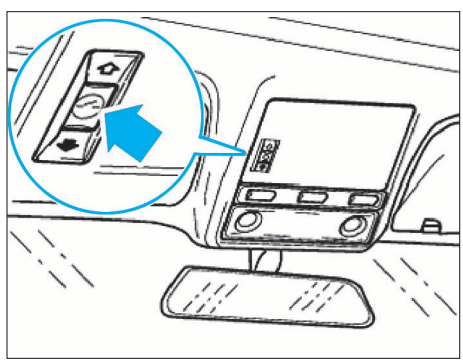


FIG. 79

• Continuer à actionner l'interrupteur pendant environ 15 secondes une fois la position de fin d'entrebâillement (A) atteinte **(Fig.80)**. La normalisation n'est terminée que lorsque le toit ouvrant appuie encore en fois brièvement vers la position (B) une fois qu'il est en position de fin d'entrebâillement (A).

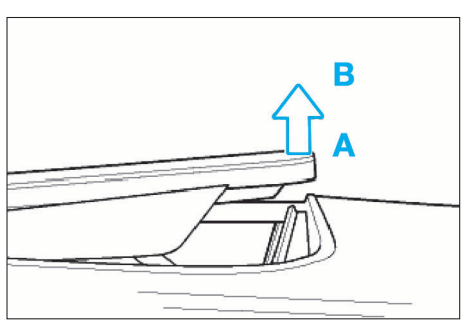
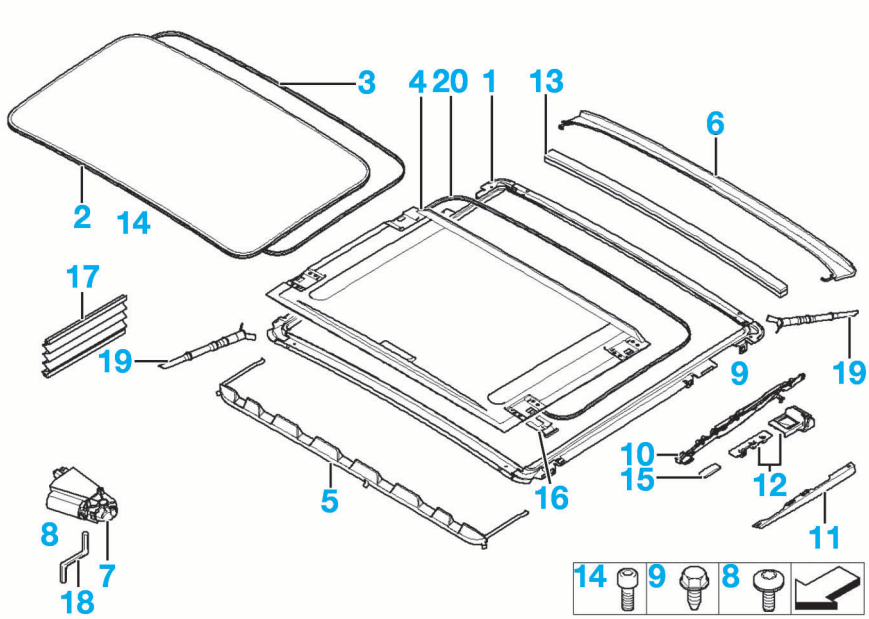


FIG. 80

Initialisation de la courbe caractéristique
L'apprentissage de la courbe caractéristique se fait manuellement au cours des étapes suivantes :
- après la normalisation, maintenir l'interrupteur actionné dans la direction "entrebâillement".
- après la normalisation, le toit ouvrant s'arrête pendant 5 secondes en position finale d'entrebâillement. Il se déplace ensuite dans la position "fermé" (apprentissage de la caractéristique "fermeture après levage").
- le toit ouvrant se déplace ensuite dans la position de fin de course "ouvert" puis revient immédiatement dans la position "fermé" (apprentissage de la caractéristique "fermeture").
- Relâcher l'interrupteur.

Au total, l'opération dure environ 75 secondes. L'apprentissage de la caractéristique se termine dès que l'interrupteur est relâché Si l'interrupteur est relâché entretemps, il faut recommencer l'ensemble de l'opération. Une fois l'initialisation réussie, les messages correspondants disparaissent dans le Check-Control et au visuel de contrôle. Effectuer un contrôle de fonctionnement (fonction impulsion, protection anti-pincement et, le cas échéant, fonction confort).

TOIT OUVRANT



1. Cadre de toit ouvrant
2. Couvercle de toit ouvrant
3. Joint du couvercle de toit ouvrant
4. Cadre de pavillon
5. Déflecteur d'air
6. Gouttière
7. Unité d'entraînement du toit ouvrant
8. Vis Torx (M5x27)
9. Vis à tôle (M8x12)
10. Coulisse
11. Capot de protection
12. Butée
13. Joint de cadre de toit ouvrant
14. Vis Torx (M5x8)
15. Pièce glissante coulisse
16. Pièce glissante pour garniture de pavillon
17. Soufflet
18. Manivelle de commande de secours
20. Joint

Garniture de coffre (Berline)

DÉPOSE-REPOSE

Véhicules avec déverrouillage de secours
• Déposer la poignée (1) du clip (2) **(Fig.81)**.

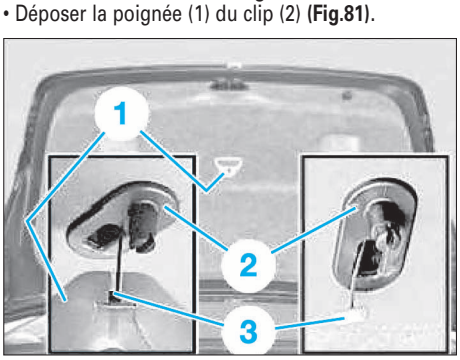


FIG. 81

• Décrocher le câble Bowden (3) de la poignée.

Tous types
• Défaire les clips (4) et retirer la garniture (5) **(Fig.82)**.

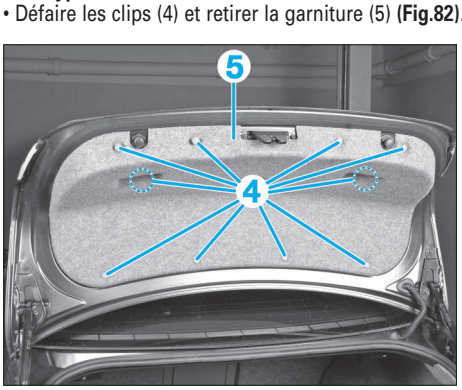


FIG. 82

A la repose, effectuer la repose dans le sens inverse de la dépose en tenant compte des remarques suivantes :
- faire passer le câble Bowden à travers le clip et l'accrocher correctement dans la poignée.
- remplacer les clips défectueux.

Malle de coffre (Berline)

DÉPOSE-REPOSE
• Déposer la garniture de coffre.
• Débrancher tous les connecteurs des câbles sur le couvercle de coffre.

De chaque côté
• Déposer les vis (1) supérieure **(Fig.83)**.

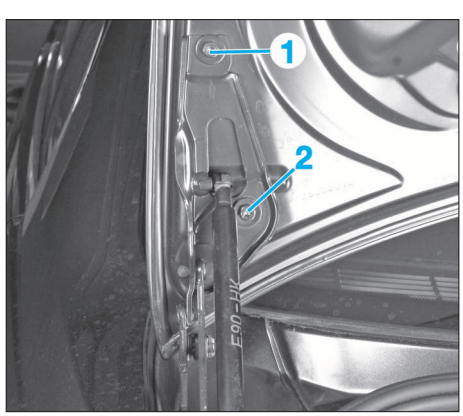
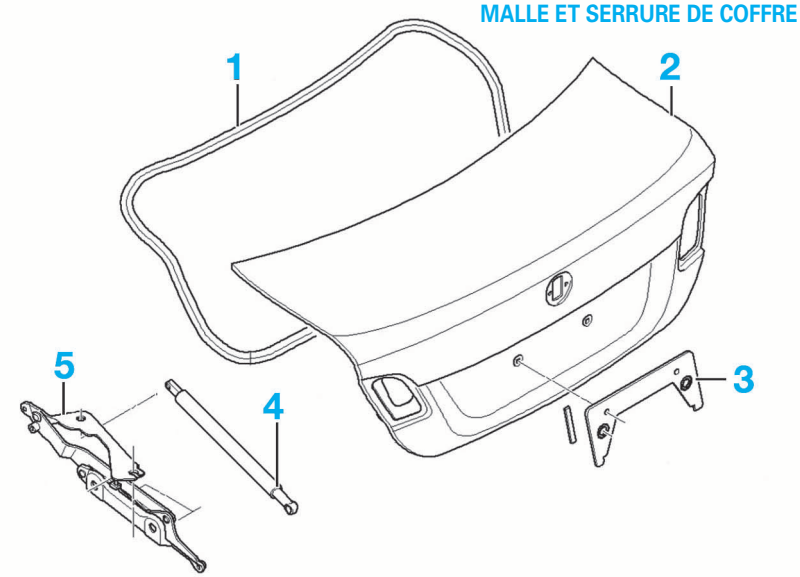


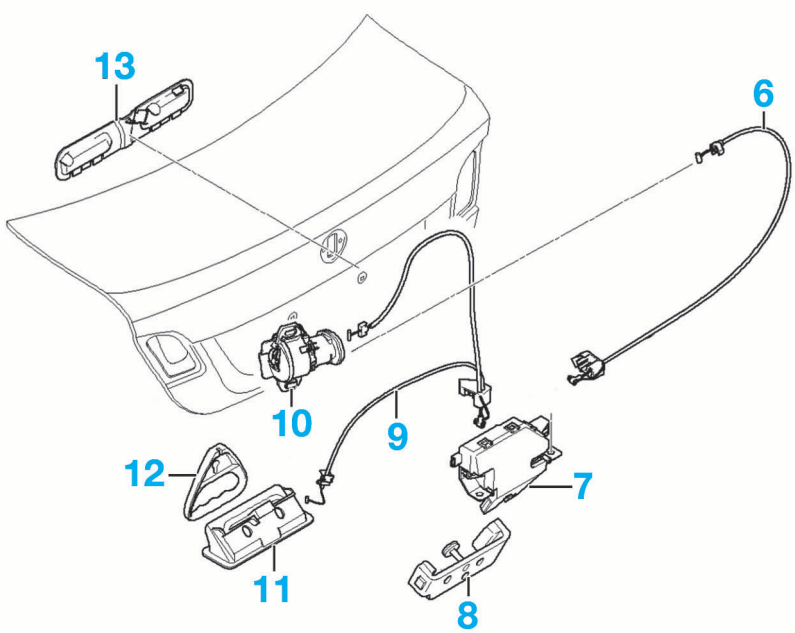
FIG. 83

• Déposer les vis (2) inférieure.
• Déposer le couvercle de coffre à l'aide d'une tiers personne.

A la repose, procéder dans le sens inverse de la dépose en respectant les couples de serrage et les jeux et affleurements.

MALLE ET SERRURE DE COFFRE





1. Joint de malle
2. Malle de coffre
3. Support de plaque d'immatriculation
4. Vérin
5. Charnière
6. Câble à tirette
7. Serrure
8. Etrier de fermeture
9. Câble à tirette pour déverrouillage de secours
10. Barillet
11. Touche pour ouverture
12. Poignée pour déverrouillage de secours
13. cache

Garniture de hayon (Touring)

DÉPOSE-REPOSE

• Défaire les clips (1) à l'aide d'une spatule prévue à cet effet du revêtement de cadre de lunette arrière à gauche et à droite **(Fig.84)**.

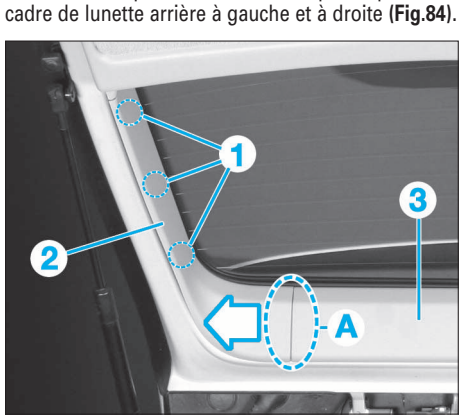


FIG. 84

• Dégager le revêtement (2) dans la zone (A) du revêtement (3) dans le sens de la flèche.
• Défaire les crantages (4) et rabattre la garniture (5) vers le bas **(Fig.85)**.

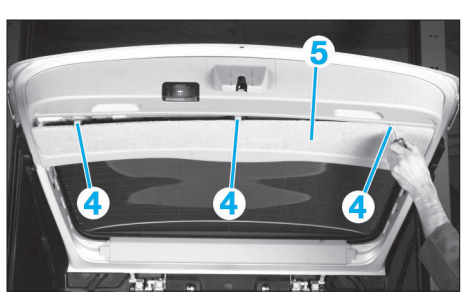


FIG. 85

• Comprimer le support (6) avec précaution et déposer la garniture (5) **(Fig.86)**.

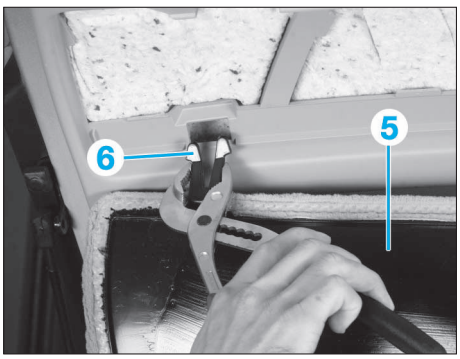


FIG. 86

• Déposer l'éclaireur de coffre et débrancher le connecteur correspondant.
• Déposer le cache (7) vers le haut **(Fig.87)**.

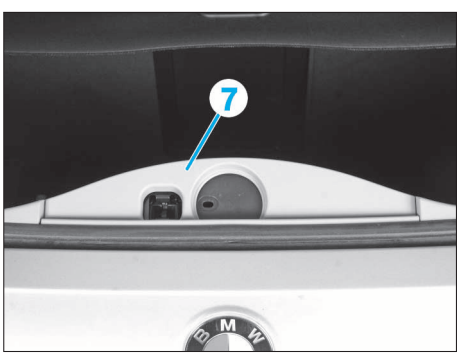


FIG. 87

• Déposer les vis (8) **(Fig.88)**.

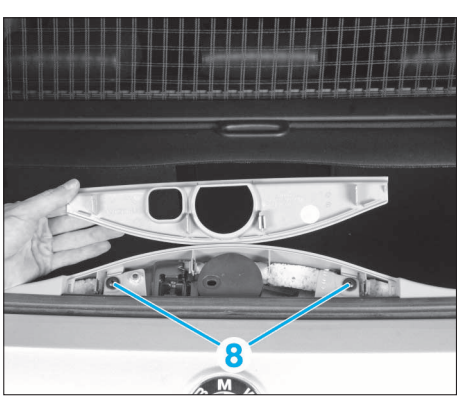


FIG. 88

• Dégager le recouvrement (9) en faisant levier et déposer la vis (10) de poignée qui se trouve en dessous **(Fig.89)**.

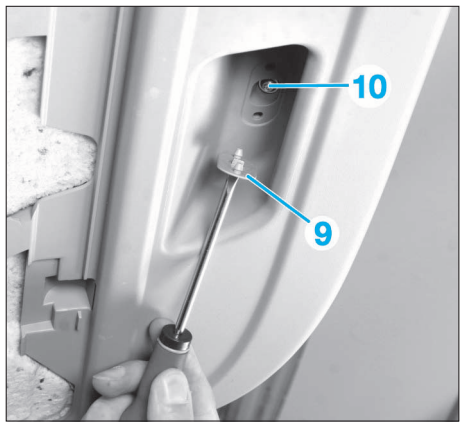


FIG. 89

• Dégager les clips (11) de la garniture (12) **(Fig.90)**.

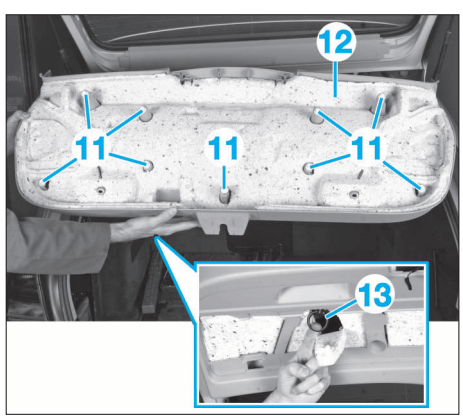


FIG. 90

• Dégager la boucle (13) et déposer la garniture vers le bas.

A la repose, opérer dans le sens inverse de la dépose en veillant à remplacer les clips défectueux.

Hayon (Touring)

DÉPOSE-REPOSE

• Déposer la garniture supérieure de cadre de lunette arrière.
• Débrancher tous les connecteurs des câbles sur le hayon.
• De chaque côté du véhicule, déposer les vis (1) et (2) **(Fig.91)**.

Un second opérateur est nécessaire pour la dépose.

• Déposer le hayon.

A la repose, opérer dans le sens inverse de la dépose en veillant à respecter les couples de serrage, les jeux et affleurements.

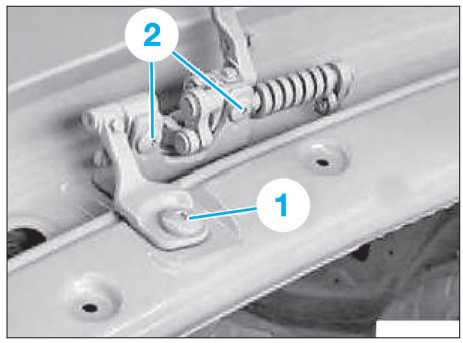
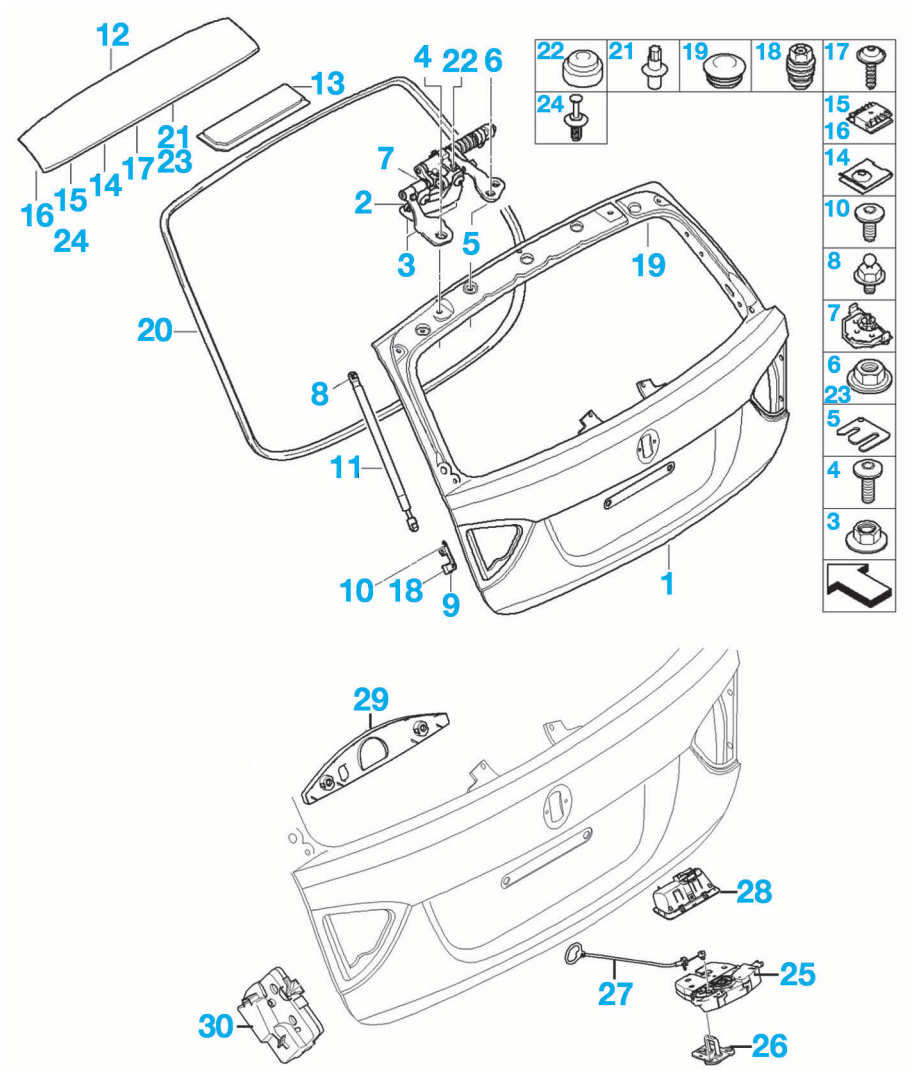


FIG. 91

HAYON (Touring) ET SERRURE DE HAYON



1. Hayon
2. Charnière de hayon
3. Ecrou M8
4. Vis Torx
5. Entretoise
6. Ecrou
7. Butée élastique
8. Boulon à rotule (M8x13)
9. Support de vérin
10. Vis (M6x12)
11. Vérin
12. Becquet
13. Cache
14. Cage
15 et 16. Butée
17. Vis Torx
18. Butée
19. Bouchon
20. Joint d'étanchéité
21. Vis
22. Butée
23. Vis
24. Rivet plastique
25. Serrure de hayon
26. Etrier de fermeture de hayon
27. Câble à tirette pour déverrouillage de secours
28. Touche d'ouverture de hayon
29. Revêtement
30. Serrure de lunette AR

Bloc optique AR

DÉPOSE-REPOSE

• Déposer le recouvrement du garniture de passage de roue.
• Débrancher le connecteur électrique (1) **(Fig.92)**.

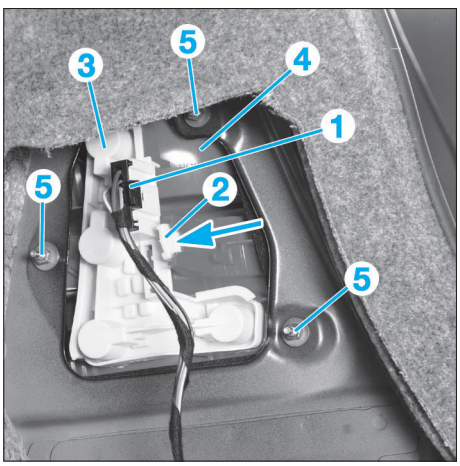


FIG. 92

• Déverrouiller la patte de verrouillage (2) dans le sens de la flèche et retirer le support d'ampoules (3) du bloc optique arrière (4).
• Dévisser les trois écrous de fixation (5).
• Retirer vers l'extérieur le bloc optique arrière du panneau d'aile.

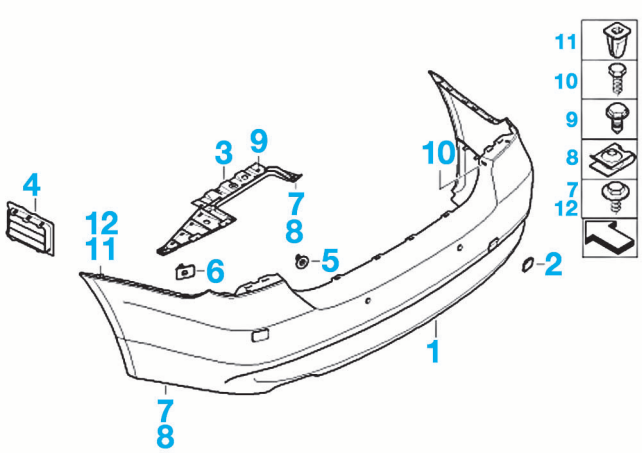
A la repose, effectuer les opérations dans le sens inverse de la dépose.

Bouclier AR

DÉPOSE-REPOSE

• De chaque côté du véhicule, dégager le recouvrement (1) et détacher la vis (2) située en dessous **(Fig.93)**.

BOUCLIER AR



1. Bouclier AR
2. Couvercle de l'anneau de remorquage
3. Guide inférieur
4. Réflecteur de ventilation
5. Support de bouclier intérieur
6. Support de bouclier extérieur
7. Vis (M8x16)
8. Ecrou à tôle
9. Vis (M6x12)
10. Vis à tête bombée
11. Ecrou extensible
12. Vis (M8x16)

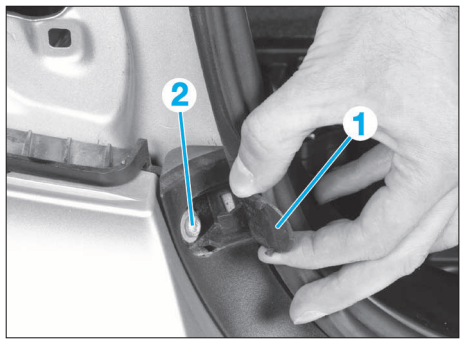


FIG. 93

• Déposer les vis (3) situées dans le passage de roue **(Fig.94)**.

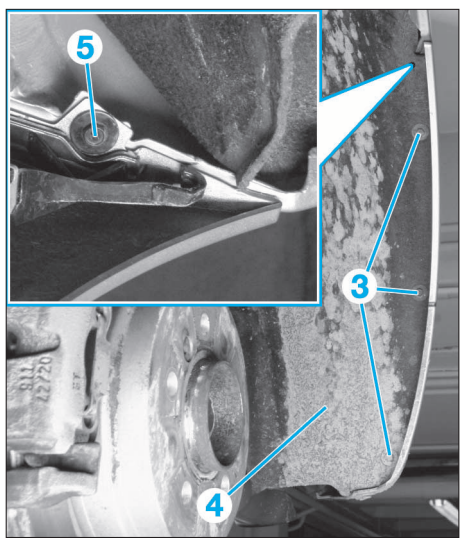


FIG. 94

• Ecarter la garniture de passage de roue (4) de côté.
• Déposer la vis (5).
• Déposer les vis (6, 7 et 8) de fixation **(Fig.95)**.

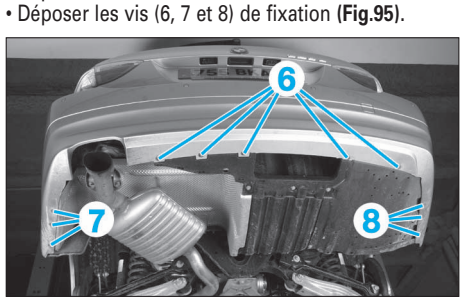


FIG. 95

• Tirer l'habillage de bouclier AR (9) en arrière et de manière à défaire les crantages (10 et 11) **(Fig.96)**.

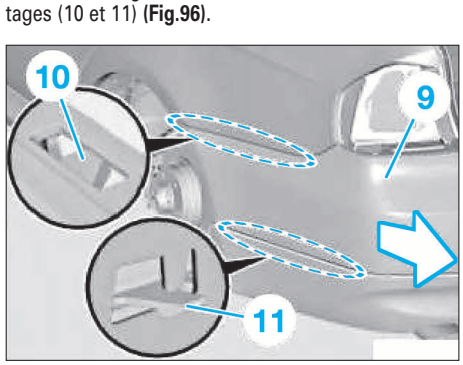


FIG. 96

Sur version avec système d'assistance au stationnement
• Débrancher le connecteur de détecteur à ultrasons.
• Déposer le bouclier AR par l'arrière avec l'aide d'un autre mécanicien.

A la repose, effectuer les opérations dans le sens inverse de la dépose en veillant à respecter les jeux d'ouvertures et affleurements.

Vitrages collés

Pare-brise

DÉPOSE-REPOSE

• Déposer le rétroviseur intérieur.
• Déposer les pare-soleil.
• Déposer les garnitures du montant de pavillon avant.
• Déposer le cache d'auvent.
• Déposer, de chaque côté la gouttière.
• Déposer le joint d'encadrement en caoutchouc de pare-brise.
• Déposer la baguette de maintien du recouvrement de montant de pare-brise.
• Déposer, au besoin, le capteur de pluie / luminosité.
• Déposer, au besoin, le capteur de buée.
• Coller un ruban adhésif textile sur le pourtour de la baie de pare-brise.
• Pour éviter une surpression à l'intérieur du véhicule lors de la fermeture des portes, ouvrir une glace de porte.
• Recouvrir les panneaux d'aile AV avec des couvertures.
• Monter sur l'outil de découpage une lame en "U" d'une longueur de 24 mm **(Fig.97)**.

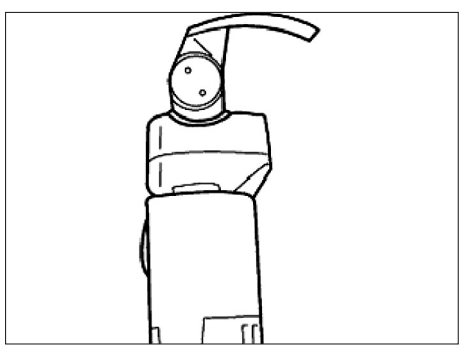


FIG. 97

• Affûter la lame à l'aide d'une pierre à aiguiser.
• Introduire la lame entre la découpe de carrosserie et le pare brise avec précaution.
• Guider la patte recourbée de la lame parallèlement au pare-brise.
• Couper le cordon de colle le plus près possible de la vitre.

Pour la découpe en bas, placer le capot moteur en position "ouvert".

• Couper le cordon de colle au bas du pare-brise.
• Dégager l'outil de découpe.
• Déposer le ruban adhésif autour de la baie de pare-brise.
• Mettre en place, à l'extérieur du pare-brise des ventouses.
• Déposer le pare-brise.

En cas de réutilisation du pare-brise, éliminer les résidus de colle sur 0,5 mm.

A partir de la planche "Indications pour le collage de pare-brise" :
• Monter, si nécessaire, une baguette de maintien (5) et un joint d'encadrement en caoutchouc (6) neufs, en tenant compte des repères centraux. Après sa pose sur le pare-brise, l'élément de retenue (8) de baguette de maintien doit être retiré avant le montage du pare-brise.
• Tasser, si nécessaire, les rubans en mousse expansible avec un rouleau à main.
La partie presque verticale (B) du cordon de colle (1) doit coïncider avec le joint d'encadrement (6) et la baguette de maintien (5).
• Egaliser la colle au point de rencontre.
• Mettre en place deux bandes autocollantes (1) (d'une longueur de 400 mm) sur le pavillon, à une distance A = 250 mm des bords extérieurs **(Fig.98)**.
• Mettre en place le pare-brise (2) **(Fig.99)** à l'aide des ventouses et d'un deuxième opérateur en procédant comme suit :
- l'appliquer en haut.
- l'aligner latéralement.
- le placer en bas et exercer une pression.
- enfoncer vers le haut, jusqu'à ce que l'étanchéité repose régulièrement sur le toit.
- dans cette position, immobiliser le pare-brise en hauteur, en partie supérieure à l'aide des rubans adhésifs (3).

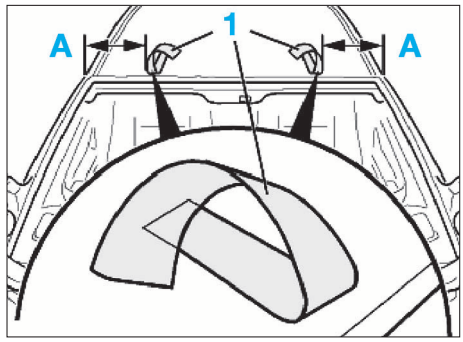


FIG. 98

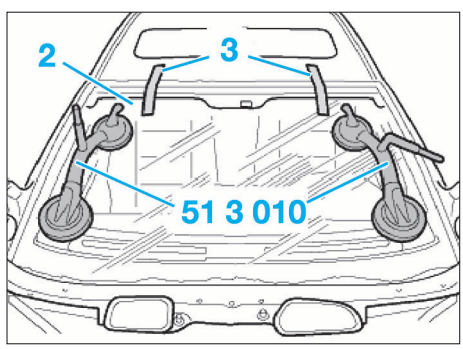


FIG. 99

Précontrainte de la partie supérieure du pare-brise pour éviter les bruits de vent
Le pare-brise (4) **(Fig.100)** doit être positionné plus bas que le panneau extérieur de pavillon (5). C'est le seul moyen d'éviter les bruits aérodynamiques.

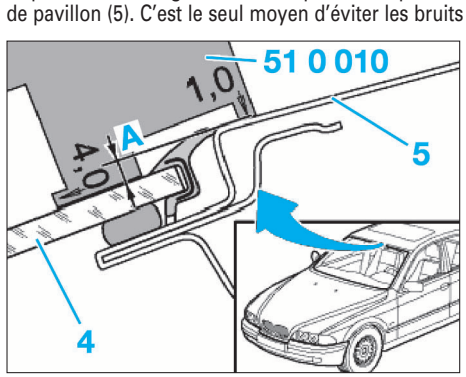


FIG. 100

Pour cela, placer l'outil 51 0 010 au centre du véhicule selon la cote A = 3,8 ± 0,8 mm et contrôler le niveau du pare-brise (5).

Vitre fixe de porte AR (Berline)

DÉPOSE-REPOSE

• Déposer le recouvrement sur le cadre de la vitre de porte à l'intérieur.
• Déposer le cache de guide-vitre.
• Détacher le caoutchouc de guidage de vitre de porte dans la zone de la vitre fixe.
• Monter sur l'outil une lame droite de découpe avec galet réglable en hauteur et régler la cote X **(Fig.101)**. Régler différemment la cote X en raison de la position différente du cordon de colle. Affûter avant chaque utilisation la lame à l'aide d'une pierre à aiguiser (même si la lame est neuve).

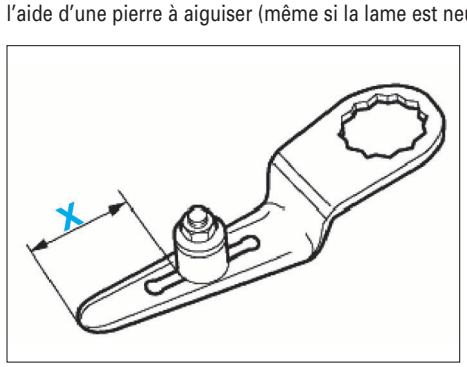
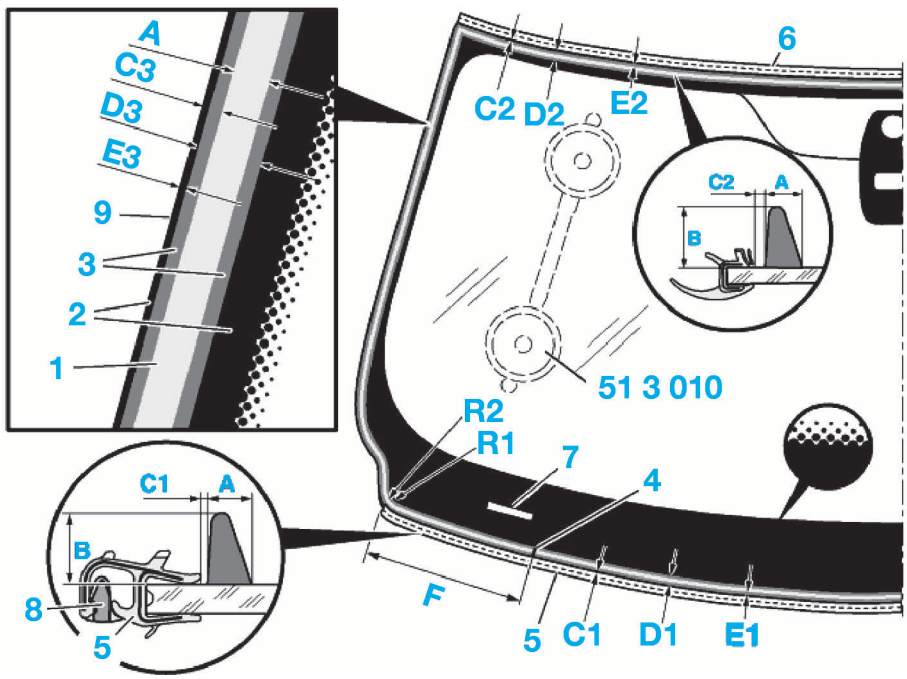


FIG. 101



INDICATIONS POUR LE COLLAGE DE PARE-BRISE

1. Cordon de colle
2. Couche de céramique
3. Application du primer
4. Point d'insertion du cordon de colle
5. Baguette de maintien inférieure
6. Joint d'encadrement en caoutchouc supérieur
7. Fenêtre de visualisation de n° de châssis
8. Elément de retenue
9. Bord extérieur de la vitre

A = 7 ± 1 mm (largeur du cordon de colle)
B = 10,8 à 11 mm (hauteur du cordon de colle)
C1 = 3,9 à 4 mm (distance de 1 à 5)
C2 = 2 ± 1 mm (distance de 1 à 6)
C3 = 4 ± 2 mm (distance de 1 à 9)
D1 = 20 mm (largeur de la trace de primer)
D2 = 20 mm (largeur de la trace de primer)
D3 = 20 mm (largeur de la trace de primer)
E1 = 0 mm (distance entre 3 et 5)
E2 = 0 mm (distance entre 3 et 6)
E3 = 1 mm (distance entre 3 et 9)
F = 300 mm (distance entre 4 et 9)
R1 = Environ 10 mm (rayon de 3)
R2 = Environ 16 mm (rayon de 1)

• Maroufler le pourtour de la vitre de porte et du rebord de tôle avec un ruban adhésif textile.
• Régler le galet de la lame différemment dans les zones (A) à (F) **(Fig.102)**.

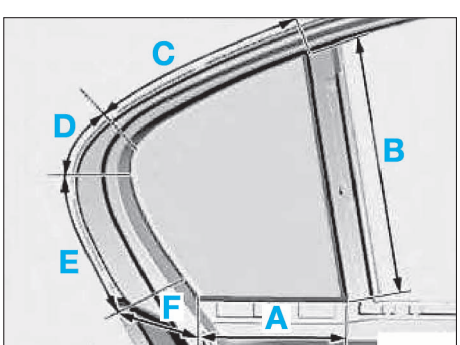


FIG. 102

A = 22 mm
B = 18 mm
C = 25 mm
D = 40 mm
E = 50 mm
F = 50 à 22 mm

• Introduire la lame avec précaution entre la carrosserie et la glace fixe.
• Glisser la nervure de la lame parallèlement à la vitre.
• Dans les points d'extrémités, découper au scapel.
• Déposer la vitre de porte par l'extérieur à l'aide d'une ventouse

En cas de réutilisation de la glace fixe :
- déposer l'encadrement.
- enlever les résidus de colle sur une épaisseur de 0,5 mm.
- déposer le ruban adhésif.
- nettoyer la vitre avec un alcool (ex. White Spirit).

• Monter le nouvel encadrement (1) sur la vitre (2) **(Fig.103)**. Les pièces (3, 4 et 5) ne doivent pas être endommagées ou manquer.
• Déposer les résidus (6) du crantage du cadre **(Fig.104)**.
A partir de la planche "Indications pour le collage d'une vitre fixe de porte AR (Berline)" :
• Mettre en place des ventouses sur la glace.
• La partie quasi verticale (B) du cordon de colle doit être orientée vers l'encadrement.
• Appliquer le cordon de colle parallèlement à l'encadrement.
• Appliquer le cordon de colle à cheval sur l'encadrement et sur la couche de céramique.
• Egaliser le point de colle de rencontre.

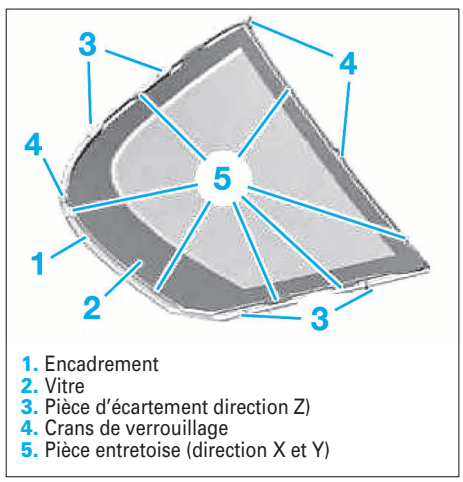


FIG. 103

1. Encadrement
2. Vitre
3. Pièce d'écartement direction Z)
4. Crans de verrouillage
5. Pièce entretoise (direction X et Y)

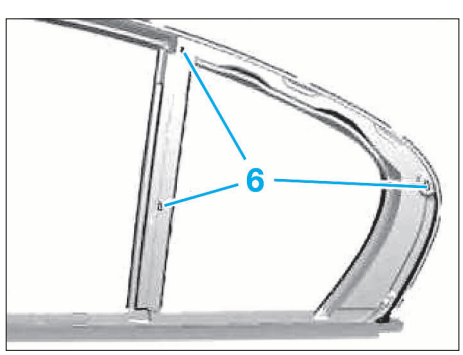
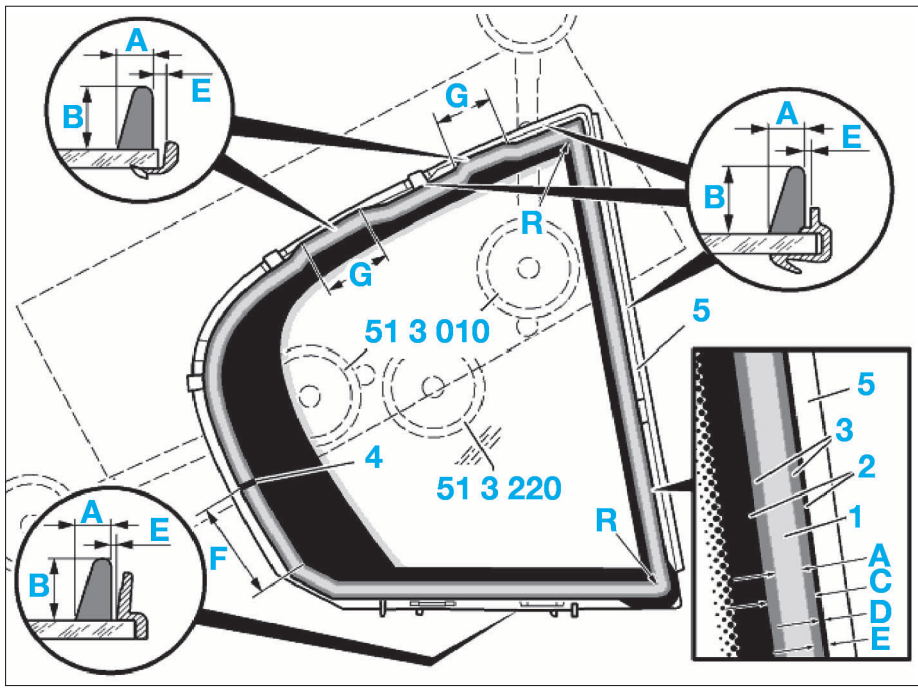


FIG. 104

• Positionner la vitre de porte (avec l'encadrement) comme suit :
- à l'aide d'une ventouse.
- d'abord en bas.
- l'aligner latéralement.
- clipper les crans de verrouillage sur l'encadrement.
• Remonter le véhicule dès que la vitre est en place.

Les caches ne peuvent plus être montés lorsque la colle a durci.



INDICATIONS POUR LE COLLAGE D'UNE VITRE FIXE DE PORTE AR (Berline)

1. Cordon de colle
2. Couche de céramique
3. Application du primer
4. Point d'insertion du cordon de colle
5. Encadrement

A = 7 ± 1 mm (largeur de 1)
B = 13,8 à 14,1 (hauteur de 1)
C = 12 ± 1 mm (largeur de la trace de primer)
D = 0 mm (distance entre 3 et 5)
E = 1 ± 1 mm (distance de 1 à 5)
F = Environ 60 mm (distance entre les bords 4 et 5)
G = Cordon de colle décalé d'environ 3 mm sur 80 mm.
R = 15 mm (rayon de 1)

VITRE FIXE DE PORTE AR (TOURING)

DÉPOSE-REPOSE

- Déposer la moulure du lécheur extérieur de glace de la porte AR.
- Déposer les habillages du cadre de vitre de la porte AR.
- Défaire dans la partie arrière le caoutchouc de guidage de la vitre de porte.
- Couvrir l'intérieur de la porte autour de la vitre avec du ruban adhésif textile.
- Déposer les agrafes (1) **(Fig.105)**.

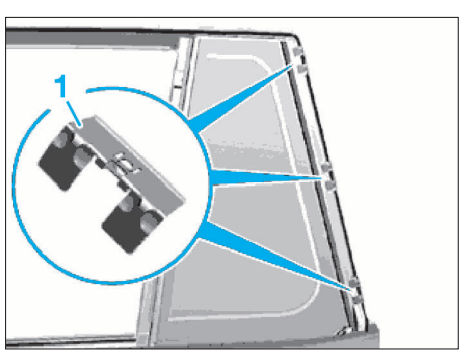
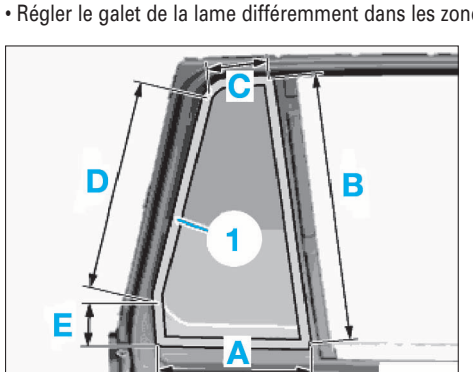


FIG. 105

- Monter sur l'outil une lame droite de découpe avec galet réglable en hauteur et régler la cote X. Régler différemment la cote X en raison de la position différente du cordon de colle. Affûter avant chaque utilisation la lame à l'aide d'une pierre à aiguiser (même si la lame est neuve).
- Maroufler le pourtour de la vitre de porte et du rebord de tôle avec un ruban adhésif textile.
- Régler le galet de la lame différemment dans les zones (A) à (E) **(Fig.106)**.



A = 18 mm
B = 18 mm
C = 18 mm
D = 36 mm
E = 50 mm

FIG. 106

- Introduire la lame avec précaution entre la carrosserie et la glace fixe.
- Glisser la nervure de la lame parallèlement à la vitre.
- Dans les points d'extrémités, découper au scalpel.
- Déposer la vitre de porte par l'extérieur à l'aide d'une ventouse

En cas de réutilisation de la glace fixe :
- déposer l'encadrement.
- enlever les résidus de colle sur une épaisseur de 0,5 mm.
- déposer le ruban adhésif.
- nettoyer la vitre avec un alcool (ex. White Spirit).

- Monter le nouvel encadrement (2) sur la vitre **(Fig.107)**. Les pièces (3, 4, 5 et 6) ne doivent pas être endommagées ou manquer.

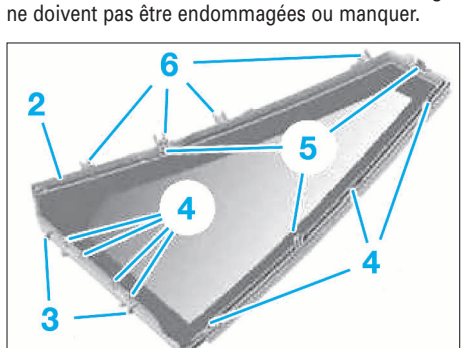
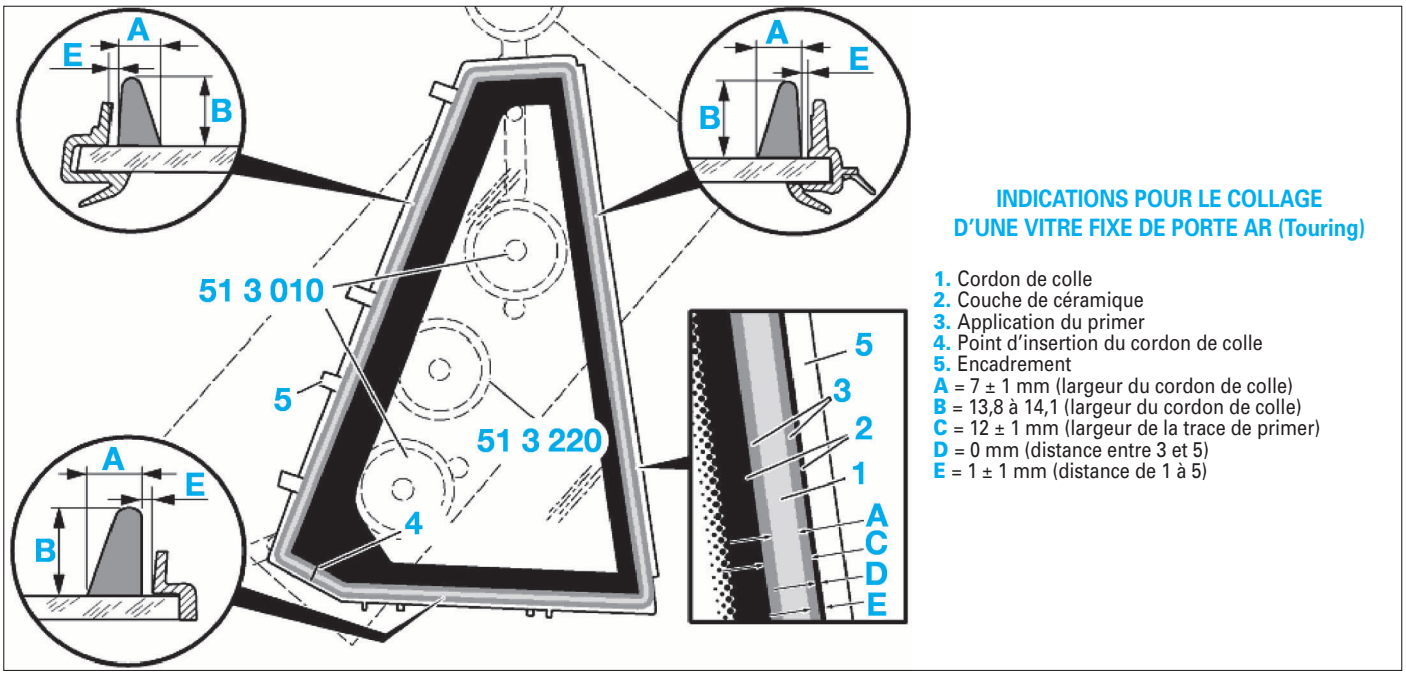


FIG. 107

1. Encadrement
2. Pièce d'écartement (direction Z)
3. Pièce d'écartement (direction Y)
4. Crans de verrouillage
5. Pièce d'écartement (direction X)

A partir de la planche "Indications pour le collage d'une vitre fixe de porte AR (Touring)" :
- Mettre en place des ventouses sur la glace.
- La partie quasi verticale (B) du cordon de colle doit être orientée vers l'encadrement.
- Appliquer le cordon de colle parallèlement à l'encadrement.
- Appliquer le cordon de colle à cheval sur l'encadrement et sur la couche de céramique.
- Egaliser le point de colle de rencontre.
- Positionner la vitre de porte (avec l'encadrement) comme suit :
- à l'aide d'une ventouse.
- d'abord en bas.
- l'aligner latéralement.
- clipper les crans de verrouillage sur l'encadrement.
- Remonter le véhicule dès que la vitre est en place.

Les caches ne peuvent plus être montés lorsque la colle a durci.



INDICATIONS POUR LE COLLAGE D'UNE VITRE FIXE DE PORTE AR (Touring)

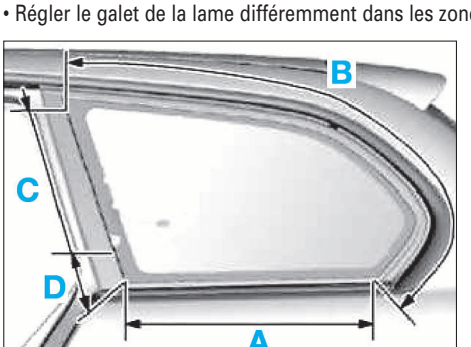
1. Cordon de colle
2. Couche de céramique
3. Application du primer
4. Point d'insertion du cordon de colle
5. Encadrement

A = 7 ± 1 mm (largeur du cordon de colle)
B = 13,8 à 14,1 (largeur du cordon de colle)
C = 12 ± 1 mm (largeur de la trace de primer)
D = 0 mm (distance entre 3 et 5)
E = 1 ± 1 mm (distance de 1 à 5)

Vitre latérale AR (Touring)

DÉPOSE-REPOSE

• Déposer le recouvrement de la moulure d'extrémité.
• Déposer l'habillage de montant de pavillon AR.
• Monter sur l'outil une lame droite de découpe avec galet réglable en hauteur et régler la cote X. Régler différemment la cote X en raison de la position différente du cordon de colle. Affûter avant chaque utilisation la lame à l'aide d'une pierre à aiguiser (même si la lame est neuve).
• Maroufler le pourtour de la vitre de porte et du rebord de tôle avec un ruban adhésif textile.
• Régler le galet de la lame différemment dans les zones (A) à (D) **(Fig.108)**.



A = 18 mm
B = 18 mm
C = 24 mm (découper à l'extérieur)
D = 32 mm

FIG. 108

Pour les zones que la lame ne peut atteindre, utiliser un scalpel (adapté pour fortes utilisations). Pendant la coupe, une seconde personne doit tirer vers l'extérieur à l'arrière la vitre latérale avec une ventouse.
• Déposer la vitre latérale.
• Déposer les bandes auto-aggripantes Dual-Lock (1) **(Fig.109)** et nettoyer les surfaces de colle.

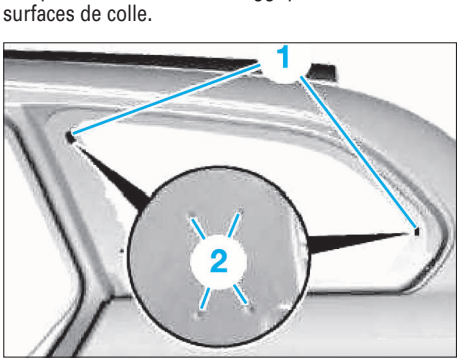


FIG. 109

• Coller de nouvelles bandes auto-aggripantes Dual-Lock entre les marques (2) sur la carrosserie.
• Mettre en place la ventouses sur la vitre latérale.

En cas de réutilisation de la vitre latérale existante, éliminer les résidus de colle sur 0,5 mm.

A partir de la planche "Indications pour le collage d'une vitre latérale AR (Touring)" :
• La partie quasi verticale (B) du cordon de colle doit être orientée du côté du surmoulage en PVC.
• Appliquer le cordon de colle tout autour du surmoulage en PVC,sauf dans la zone X.
• Egaliser la colle au point de rencontre.
• Appliquer en bas la vitre à l'aide de la ventouse et introduire le pion de positionnement (3) dans la carrosserie **(Fig.110)**.

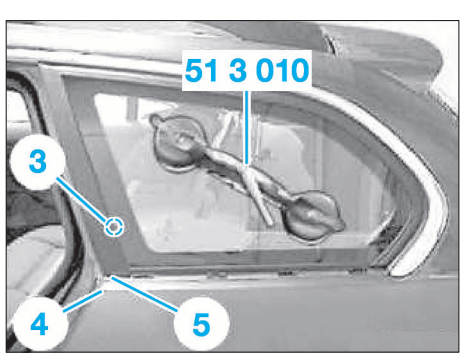
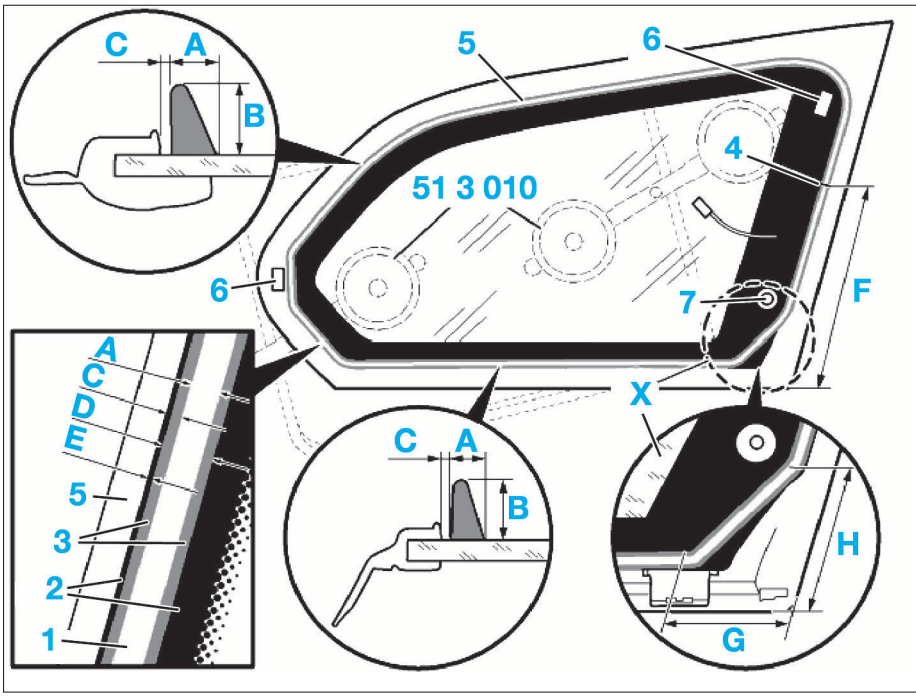


FIG. 110

La glace latérale peut être réutilisée même en l'absence du pion de positionnement.

• Mettre en place le bas de la vitre à l'aide de la ventouse. La fixation (5) de la baguette enjoliveuse doit affleurer à l'avant avec le bord de la carrosserie (4).
• Rabattre la vitre latérale en haut.
• Fermer la porte AR.
• Adapter au besoin la porte latérale par rapport à la porte AR et l'engager dans les bandes Dual-Lock (6) **(Fig.111)**.
• Fixer la vitre latérale avec des bandes adhésives.
• Précontrainte la glace latérale.



INDICATIONS POUR LE COLLAGE DE LA VITRE LATÉRALE AR (Touring)

1. Cordon de colle
2. Couche de céramique
3. Application du primer
4. Point d'insertion du cordon de colle
5. Surmoulage en PVC
6. Bandes auto-agrippantes Dual-Lock
7. Pion de positionnement

A = 6 ± 1 mm (largeur du cordon de colle)
B = 10,8 à 11,0 mm (hauteur du cordon de colle)
C = 1,5 ± 1 mm (distance de 1 à 5)
D = 12 ± 2 mm (largeur de la trace de primer)
E = 0 mm (distance de 3 à 5)
F = Environ 240 mm (distance entre 4 et 5 en haut)
G = 65 mm
H = 80 mm

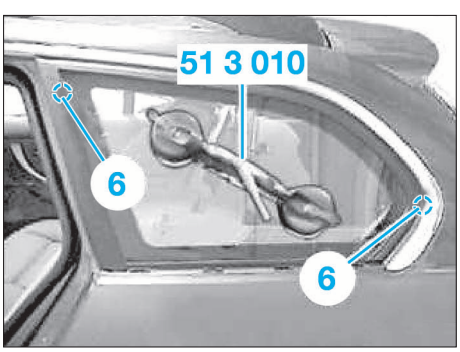


FIG. 111

LUNETTE AR (BERLINE)

DÉPOSE-REPOSE

• Déposer le feu stop additionnel.
• Débrancher la connexion de l'amplificateur d'antenne.
• Fixer le câble électrique avec un ruban adhésif sur la lunette arrière.
• Démonter le joint d'encadrement en caoutchouc en haut et sur le côté.
• Démonter le joint d'encadrement en caoutchouc inférieur
• Coller un ruban adhésif textile sur le pourtour de la baie de la lunette AR
• Monter sur l'outil de découpage une lame en "U" d'une longueur de 24 mm
• Affûter la lame avec une pierre à aiguiser même si la lame est neuve.
• Introduire la lame avec précaution entre la découpe de carrosserie et la lunette AR.
• Déplacer la patte de la lame parallèlement à la lunette AR.
• Découper le cordon de colle au plus près possible de la lunette AR.
• Mettre en place des ventouses sur la lunette AR.
• Soulever et déposer la lunette AR à l'aide d'un second opérateur.

En cas de réutilisation de la lunette AR, éliminer tous résidus de colle sur 0,5 mm.

A partir de la planche "Indications pour le collage de la lunette AR (Berline)" :
• Mettre en place des ventouses sur la lunette AR.
• Monter les joints d'encadrement en caoutchouc sur la lunette AR en faisant attention aux marques médianes.
• La partie quasi verticale (B) du cordon de colle doit être orientée vers le rebord de vitre ou le bord de vitre.
• Appliquer le cordon de colle.
• Egaliser la colle au point de rencontre.
• Ouvrir le couvercle de coffre.
• Mettre en place avec soin la lunette arrière en procédant comme suit :
- la positionner en haut à la distance A = 7 ± 1 mm du bord du toit.
- l'aligner latéralement.
- la placer en bas et exercer une pression.
- repousser au besoin la vitre arrière vers le haut et appliquer le jeu d'ouverture A = 7± 1 mm.
- dans cette position, immobiliser la lunette AR en hauteur, en partie supérieure à l'aide de rubans (1) **(Fig.112)**.

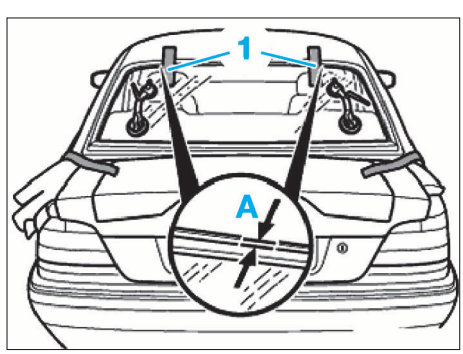


FIG. 112

Précontrainte au niveau de la partie supérieure de lunette AR destinée à la prévention des bruits aérodynamiques
• La lunette AR (2) doit être positionnée plus bas que le panneau extérieur de pavillon (3). C'est le seul moyen d'éviter les bruits aérodynamiques **(Fig.113)**.
• Placer l'outil spécial 51 0 010 au centre du véhicule, selon la cote B = 2 ± 1 mm et contrôler le niveau de la lunette AR.

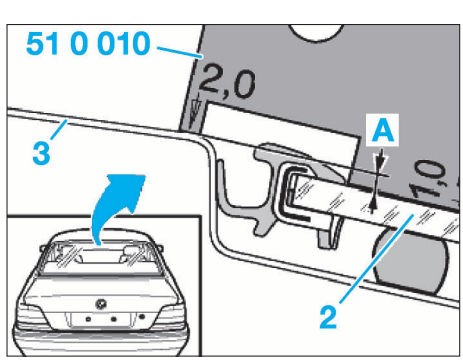
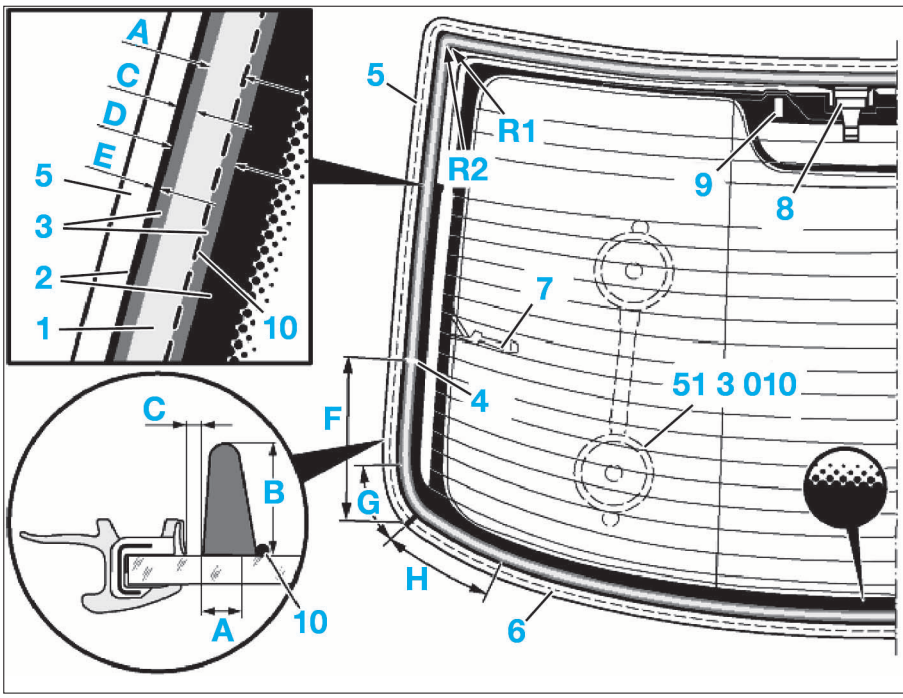


FIG. 113



INDICATIONS POUR LE COLLAGE D'UNE LUNETTE AR (Berline)

1. Cordon de colle
2. Couche de céramique
3. Application du primer
4. Point d'insertion du cordon de colle
5. Joint d'encadrement en caoutchouc supérieur / latéral
6. Joint d'encadrement en caoutchouc inférieur
7. Connexions du chauffage de lunette AR
8. Branchement pour antenne TV et radio
9. Branchement du feu stop additionnel
10. Repère (pourtour pour 1)

A = 7 ± 1 mm (largeur du cordon de colle)
B = 10,8 à 11,0 (hauteur du cordon de colle)
C = 1,5 ± 0,5 mm (distance de 1 à 5)
D = 17 mm (largeur de la trace de primer)
E = 0 mm (distance de 3 à 6)
F = 200 mm (distance entre 4 et 6)
G = 80 mm
H = 200 mm
R1 = Environ 10 mm (rayon de 3)
R2 = Environ 15 mm (rayon de 1)

LUNETTE AR (TOURING)

DÉPOSE-REPOSE

• Déposer le becquet arrière.
• Débrancher tous les connecteurs de l'amplificateur d'antenne.
• Dégager à gauche et à droite le caoutchouc de traversée (1) avec le câble **(Fig.114)**.

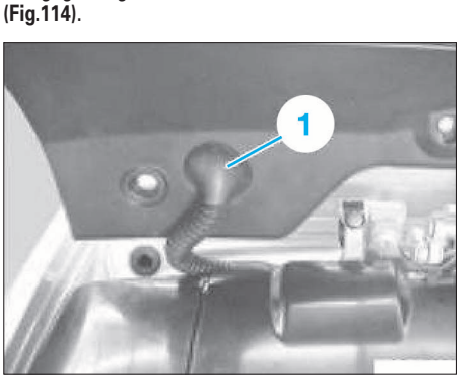


FIG. 114

• Avec la collaboration d'une tiers personne, desserrer les écrous (2) à gauche et à droite. En présence de cales (3), les retirer après avoir noté leur nombre et leur position **(Fig.115)**.



FIG. 115

• Déposer les écrous (2) à gauche et à droite et déposer la lunette arrière.
• Poser la lunette arrière sur une surface propre.

A la repose :
• Loger la lunette arrière (4) et la fixer avec les écrous (5) **(Fig.116)**.

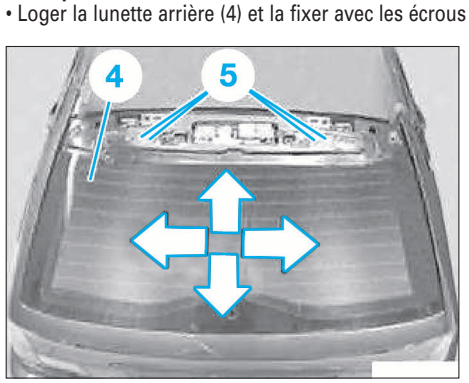
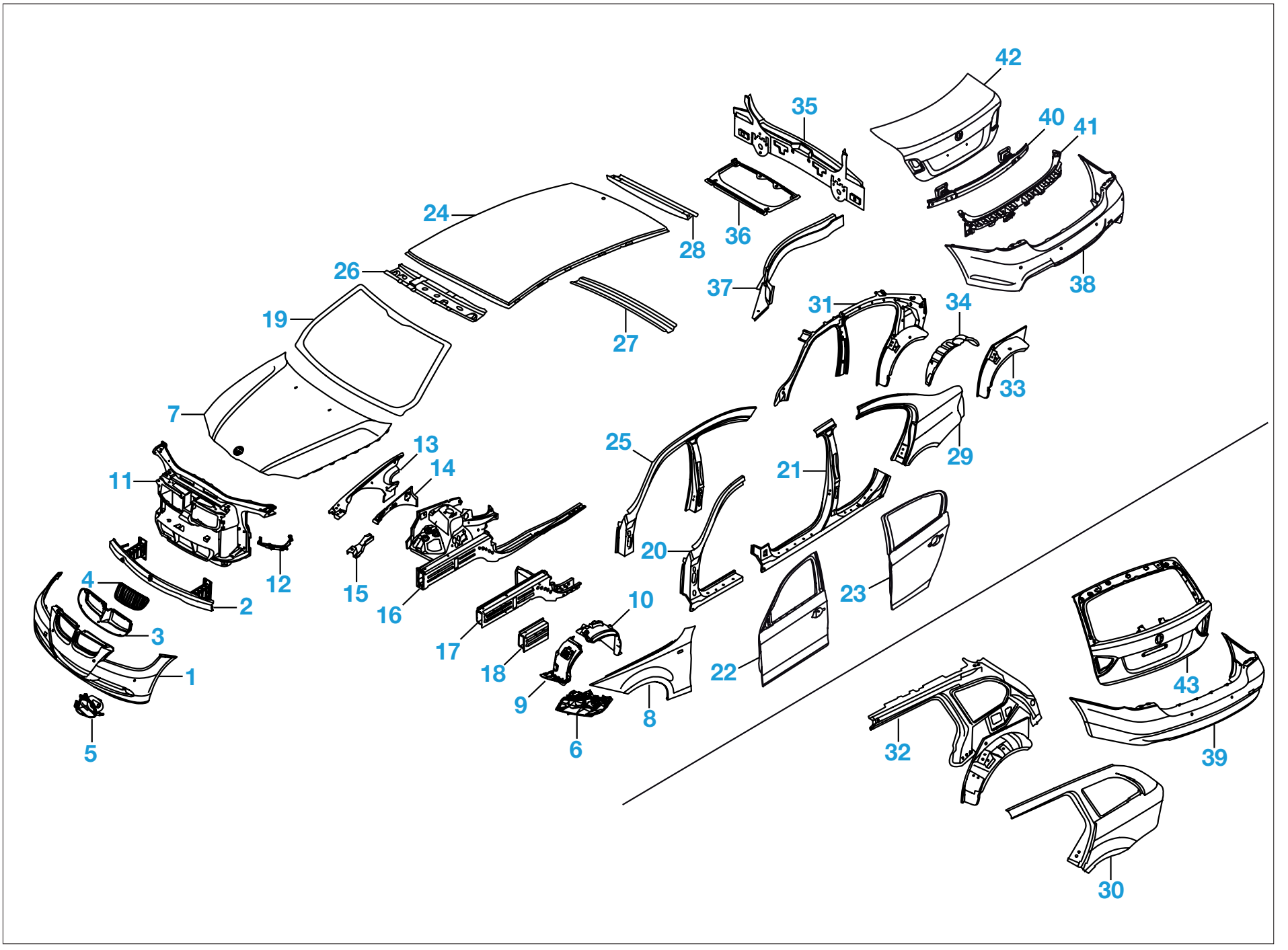


FIG. 116

• Contrôler les jeux d'ouverture de la lunette arrière.
• Régler au besoin la lunette arrière.

COMPOSITION DE LA CARROSSERIE

1	Bouclier AV	
2	Traverse de bouclier AV	
3	Enjoliveur de calandre	
4	Grille G. de calandre	
-	Grille D. de calandre	
5	Antibrouillard G	
-	Antibrouillard D	
6	Phare G	
-	Phare D	
7	Capot	
8	Aile AVG	
-	Aile AVD	
9	Pare boue AV d'aile AVG	
-	Pare boue AV d'aile AVD	
10	Pare boue AR d'aile AVG	
-	Pare boue AR d'aile AVD	
11	Façade AV	
12	Support de phare G	
-	Support de phare D	
13	Doublure d'aile AVG	
-	Doublure d'aile AVD	
14	Renfort de doublure d'aile AVG	
-	Renfort de doublure d'aile AVD	
15	Partie AV du renfort de doublure d'aile AVG	
-	Partie AV du renfort de doublure d'aile AVD	
16	1/2 Bloc AVG	
-	1/2 Bloc AVD	
17	Longeron AVG	
-	Longeron AVD	
18	Longeron AVG réparation	
-	Longeron AVD réparation	
19	Pare-brise	
20	Pied AVG	
-	Pied AVD	
21	Pied milieu + bas caisse G	
-	Pied milieu + bas caisse D	
22	Porte AVG	
-	Porte AVD	
23	Porte ARG	
-	Porte ARD	
24	Pavillon	
25	Haut de caisse G	Berline
-	Haut de caisse D	Berline
26	Traverse AV de pavillon	
27	Traverse centrale de pavillon	
28	Traverse AR de pavillon	
29	Aile ARG	Berline
-	Aile ARD	Berline
30	Aile ARG	Break
-	Aile ARD	Break
31	Doublure d'aile ARG assemblée	Berline
-	Doublure d'aile ARD assemblée	Berline
32	Doublure d'aile ARG assemblée	Break
-	Doublure d'aile ARD assemblée	Break
33	Passage de roue ext. ARG	
-	Passage de roue ext. ARD	
34	Passage de roue int. ARG	
-	Passage de roue int. ARD	
35	Jupe AR	
36	Plancher AR	
37	Longeron ARG	


42
35
40
41
24
28
36
26
37
38
19
27
31
34
33
7
25
29
21
13
14
11
20
23
12
15
16
4
2
10
17
18
3
1
9
8
22
43
32
39
5
6
30

ÉLÉMENTS SOUDÉS

Généralités

Précautions lors des réparations

- Pour ne pas détériorer les organes électriques et électroniques du véhicule, débrancher impérativement la batterie et les masses du câblage situées à proximité de la zone de soudure. Positionner la masse du poste à souder le plus près possible de la zone de soudure.
- Pour le remplacement partiel des pièces qui constituent un même élément de structure, décaler impérativement les lignes de soudures de chacun des éléments.
- Si les points de soudure ne sont pas réalisables avec une pointeuse électrique comme à l'origine, les points de soudure seront remplacés par des points de bouchonnage MAG (Metal Active Gas) après perçage de la première tôle.
- Dans certaines zones de la carrosserie, le procédé de soudocollage est utilisé pour accroître la rigidité du véhicule. Une colle monocomposant est appliquée sur les brides d'assemblage, puis le soudage par points par résistance est effectué. La colle est durcie uniquement après le séchage du vernis (à env. 180 °C). En cas de réparation, aucune colle n'est appliquée sur les rebords de soudage par points. Le nombre de points de soudure est doublé pour compenser l'absence de colle.

Base des méthodes

- Déposer ou recouvrir les pièces qui se trouvent dans la zone de réparation et qui risquent d'être endommagées par la chaleur ou la poussière.
- Découpage à réaliser sur les éléments accidentés suivant les lignes indiquées.
- Définition de la coupe des éléments neufs en cas d'échange partiel.
- Décapage des bords d'accostage avant soudure.
- Application d'une impression conductrice sur les bords d'accostage (sur caisse ainsi que sur les pièces neuves).
- Soudure suivant les lignes prévues avec l'utilisation des équipements correspondants.

Toutes les surfaces décapées doivent être protégées par le procédé de rezingage électrolytique homologué.

- Application d'étain (sans plomb) sur les surfaces réclamant une finition soignée.
- Application de mastic et d'antigravillonnage.
- Pulvérisation de cire fluide dans les corps creux.

Partie avant

Longeron avant en section

REMPLACEMENT DEVANT L'ESSIEU AVANT

Placer le véhicule sur le marbre.

• La pièce neuve de carrosserie suivante est nécessaire : Section avant du longeron avant.

• Tracer la ligne de coupe (1) au centre de l'alésage ∅20 mm et procéder à la découpe sur le véhicule **(Fig.1)**.

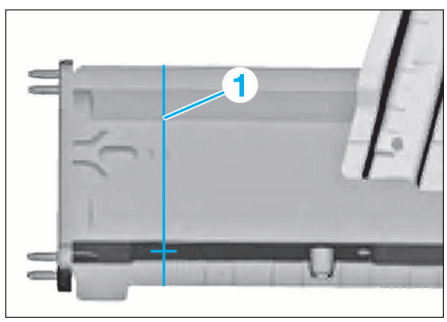


FIG. 1

• Faire de même sur la pièce neuve.
• Souder le raidisseur sur la ligne de coupe.
• Ajuster l'élément neuf avec la ferrure-gabarit ou le support universel puis effectuer la soudure.
• Si nécessaire, défaire les assemblages soudés dans les zones (1) puis enlever le support **(Fig.2)**.

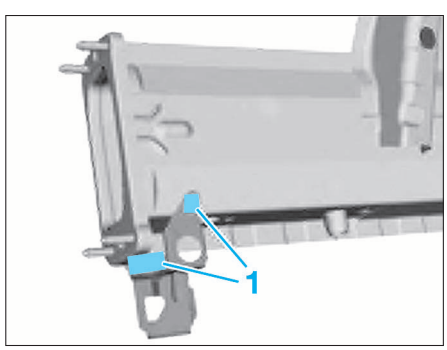


FIG. 2

REMPLACEMENT AU NIVEAU DU TABLIER

Placer le véhicule sur le marbre.

• La pièce neuve de carrosserie suivante est nécessaire : Longeron avant.
• Tracer la ligne de coupe (1) en respectant la cote "a" puis sectionner le longeron **(Fig.3)**.

Cote "a" = 130 mm à partir du bord avant de la douille.

Ne découper que la tôle extérieure.

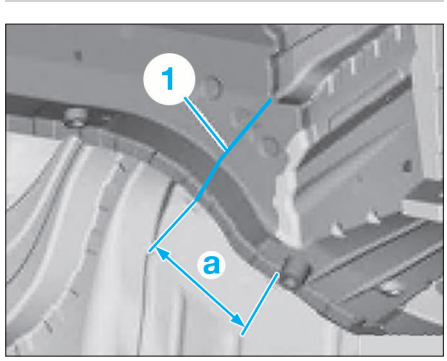


FIG. 3

• Défaire les soudures dans les zones (1) **(Fig.4 et 5)**.

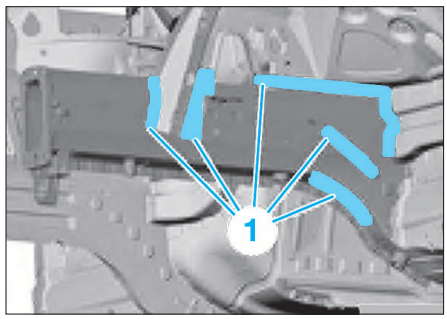


FIG. 4

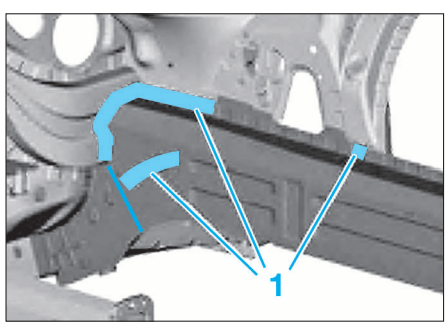


FIG. 5

• Sur la pièce neuve, tracer la ligne de coupe d'après la coupe préalablement réalisée sur le véhicule et effectuer la coupe.
• Défaire les soudures dans les zones (1) des deux côtés de la pièce **(Fig.6)**.

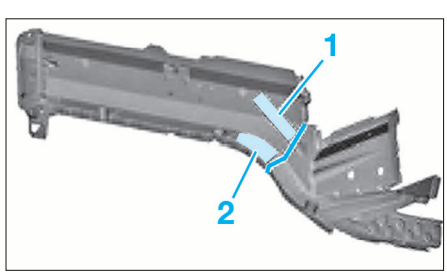


FIG. 6

• Défaire les soudures dans la zone (2) et séparer la pièce.
• Si nécessaire, défaire les assemblages soudés dans les zones (1) puis enlever le support **(Fig.2)**.
• Souder le raidisseur sur la ligne de coupe (1) **(Fig.3)**.
• Ajuster l'élément neuf avec une ferrure-gabarit ou le support universel puis effectuer les soudures.
• Réaliser des cordons de soudure MAG supplémentaires dans la zone (1) **(Fig.7)**.

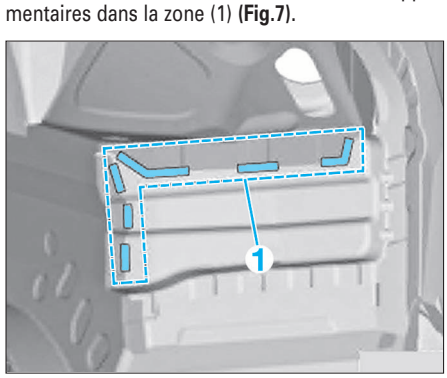


FIG. 7

Support d'aile avant

REMPLACEMENT PARTIEL

Placer le véhicule sur le marbre.

• La pièce neuve de carrosserie suivante est nécessaire : Support d'aile avant.
• Tracer la ligne de coupe à la cote "a" puis découper le support **(Fig.8)**.

Cote "a"=240 mm à partir du bord du trou rectangulaire.

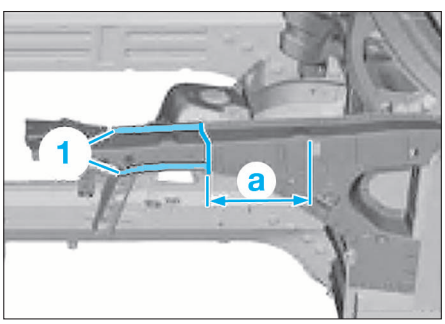


FIG. 8

• Meuler les cordons de soudure dans les zones (1) **(Fig.8 et 9)** et déposer la pièce.

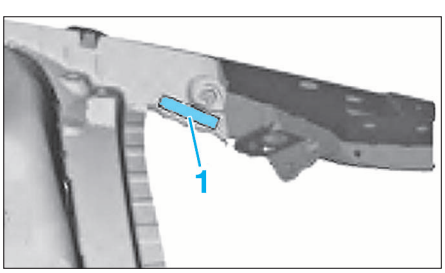


FIG. 9

• Sur la pièce neuve, tracer la ligne de coupe d'après la coupe préalablement réalisée sur le véhicule et effectuer la coupe.
• Ajuster la pièce neuve avec la ferrure-gabarit ou le support universel puis effectuer les soudures.

Partie latérale

Pied avant

REMPLACEMENT

Placer le véhicule sur le marbre.

• Les pièces neuves de carrosserie suivantes sont nécessaires : Montant A extérieur, Support d'aile avant, Pièce insonorisante préformée du support d'aile et Pièce insonorisante préformée du montant A inférieur intérieur.

Au cours des découpes suivantes, découper uniquement la tôle extérieure.

• Tracer les lignes de coupe d'après les cotes puis effectuer les découpes **(Fig.10)**.

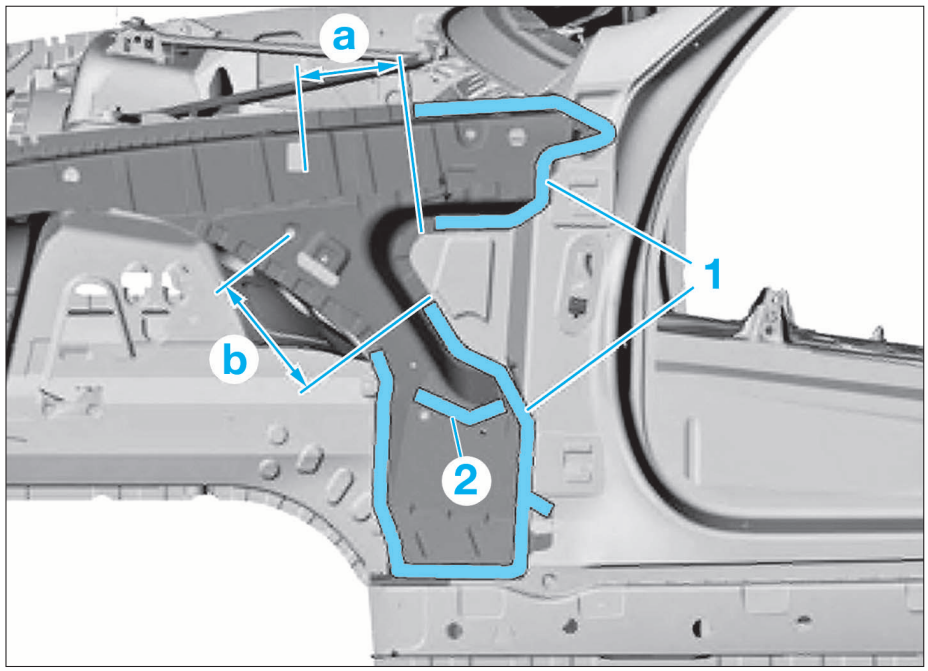


FIG. 10

Cote "a" = env. 130 mm du bord de l'orifice rectangulaire.
Cote "b" = env. 160 mm du centre de l'orifice ∅ 12 mm.

• Défaire les cordons de soudure dans les zones (1).
• Tracer les lignes de coupe d'après les cotes puis effectuer les découpes **(Fig.11)**.

Cote "a" = env. 210 mm du rebord du toit.
Cote "b" = env. 80 mm sous la découpe "a".
Cote "c" = env. 215 mm devant le trou ∅ 20 mm.

• Défaire les cordons de soudure dans les zones (1).
• Défaire le raccord de colle dans la zone (3).
• Tracer la ligne de coupe (1) à la cote spécifiée puis effectuer la découpe **(Fig.12)**.

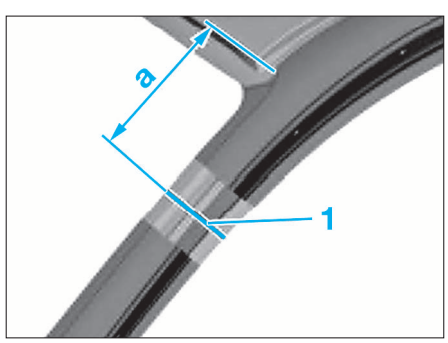


FIG. 12

Ne pas endommager le flexible d'évacuation d'eau du toit ouvrant.

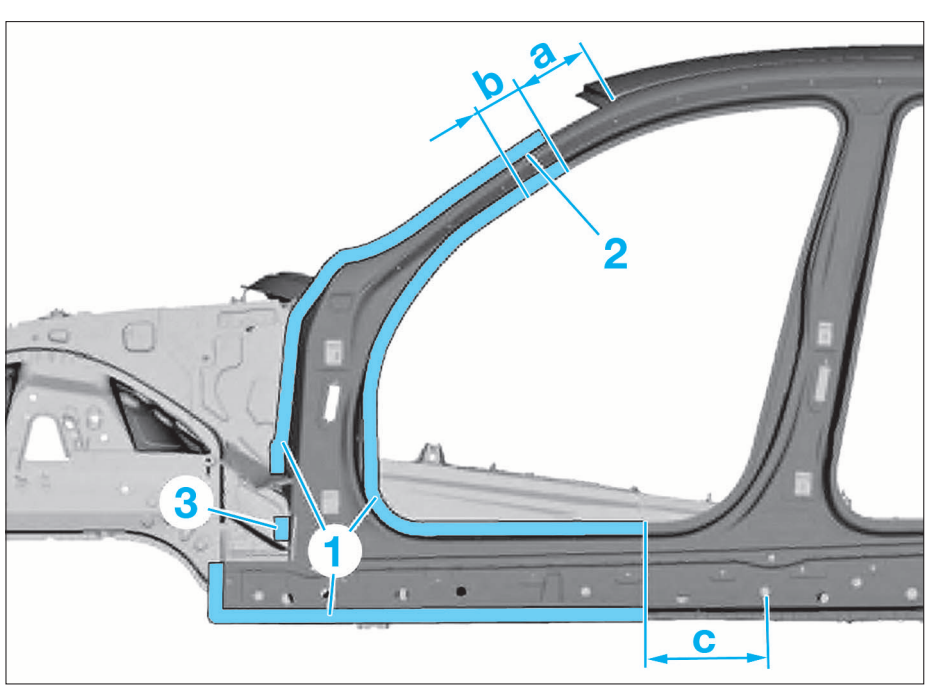


FIG. 11

Cote "a" = env. 250 mm du rebord du toit.

• Défaire le cordon de soudure dans la zone (1) **(Fig.13)**.

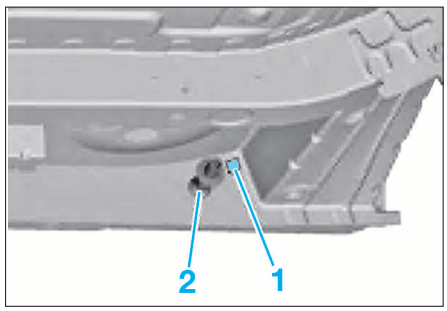


FIG. 13

Ne pas endommager le flexible (2) d'écoulement d'eau du toit ouvrant.

• Défaire le raccord de colle dans la zone (1) **(Fig.14)**.

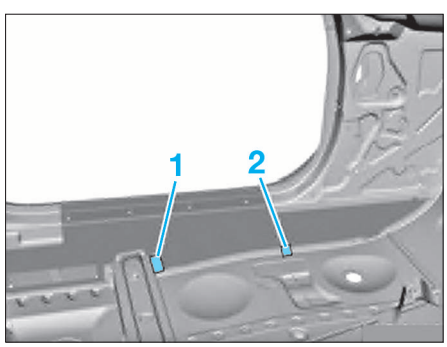


FIG. 14

• Défaire le cordon de soudure dans la zone (2).
• Tracer les lignes de coupe sur l'élément neuf d'après les coupes préalablement réalisées sur le véhicule et effectuer les coupes.
• Souder des raidisseurs sur toutes les lignes de coupe.

*Utiliser le segment de tôle (2) comme raidisseur de la ligne de coupe supérieure **(Fig.11)**.*

• Ajuster l'élément neuf avec une ferrure-gabarit ou le support universel puis effectuer les soudures.
• Appliquer de la colle pour vitre sur l'élément d'isolation des corps creux (1) **(Fig.15)**.

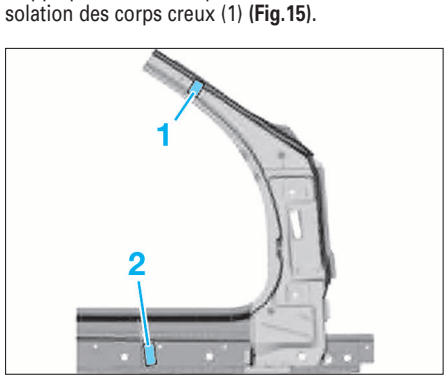


FIG. 15

• Appliquer de la colle dans la zone (2).
• Effectuer le soudage par points en bouchon dans la zone (3) **(Fig.11)**.
• Appliquer de la colle pour vitre sur les éléments d'insonorisation des corps creux (2) **(Fig.10)**.

Bas de caisse et pied milieu

REMPLACEMENT PARTIEL

Placer le véhicule sur le marbre.

• Les pièces neuves de carrosserie suivantes sont nécessaires : Montant B avec bas de caisse et Pièce insonorisante préformée montant B intérieur.
• Tracer les lignes de coupe d'après les cotes puis effectuer les découpes **(Fig.16)**.

Cote "a" = env. 128 mm derrière le trou ∅ 25 mm.
Cote "b" = env. 100 mm du rebord de toit.
Cote "c" = env. 80 mm sous la découpe.
Cote "d" = env. 190 mm du centre de l'orifice ∅20 mm.

Découper uniquement la tôle extérieure.

• Meuler les cordons de soudure dans les zones (1).
• Sur la pièce neuve, tracer la ligne de coupe d'après la cote "a" et effectuer la coupe **(Fig.17)**.

Cote "a" = env. 140 mm du rebord du toit.

• Défaire les assemblages soudés dans les zones (1) **(Fig.18 à 20)** et déposer la pièce.

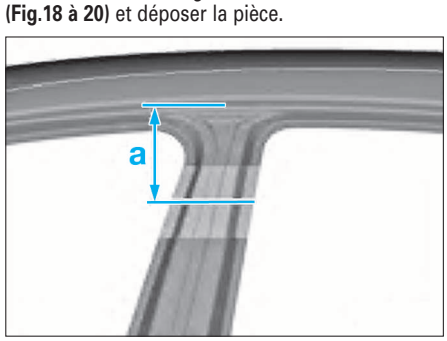
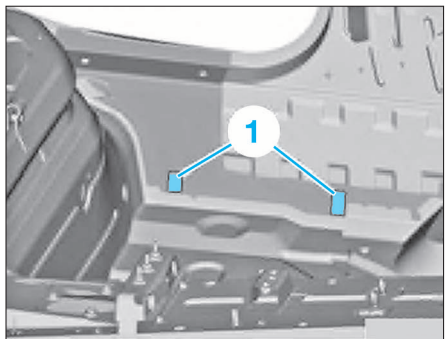
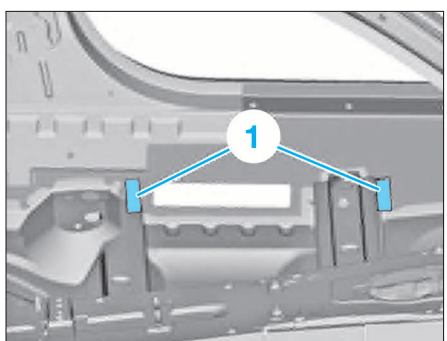


FIG. 17



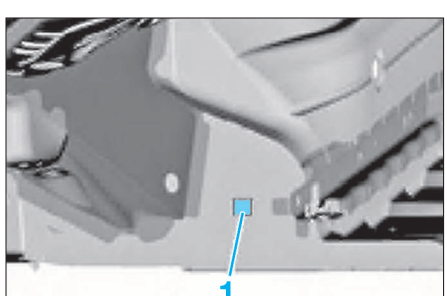
Vue de l'intérieur

FIG. 18



Vue de l'intérieur

FIG. 19



Vue de dessous

FIG. 20

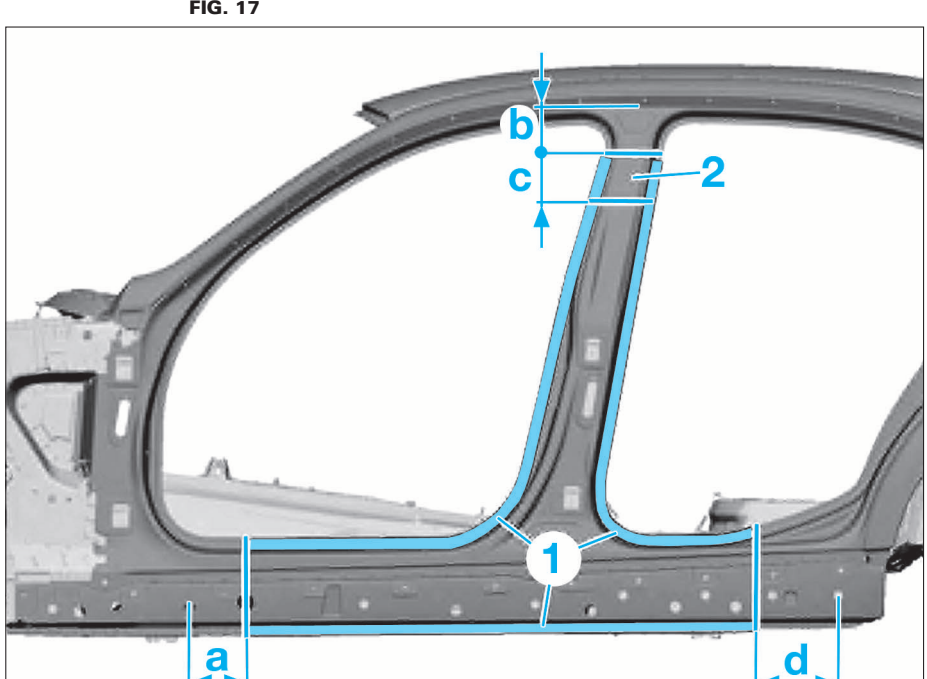


FIG. 16

• Tracer les lignes de coupe sur l'élément neuf d'après les coupes préalablement réalisées sur le véhicule et effectuer les coupes.
• Souder des raidisseurs sur toutes les lignes de coupe.

*Utiliser le segment de tôle (2) comme raidisseur de la ligne de coupe supérieure **(Fig.16)**.*

• Appliquer la colle pour vitre sur l'élément d'isolation des corps creux (1) **(Fig.21)**.

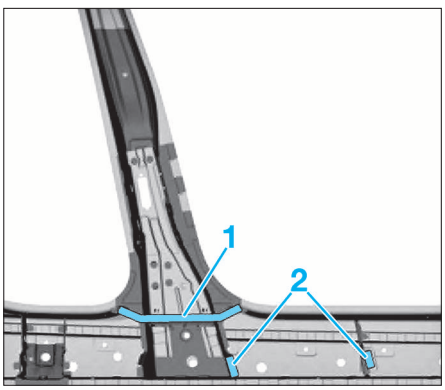


FIG. 21

• Appliquer de la colle dans les zones (2).
• Ajuster l'élément neuf avec une ferrure-gabarit ou le support universel puis effectuer les soudures.

Partie arrière

Aile arrière partielle

REMPLACEMENT (SUR BERLINE)

• La pièce neuve de carrosserie suivante est nécessaire : Panneau d'aile arrière.
• Tracer les lignes de coupe d'après les cotes puis effectuer les découpes **(Fig.22)**.

Découper uniquement la tôle extérieure.

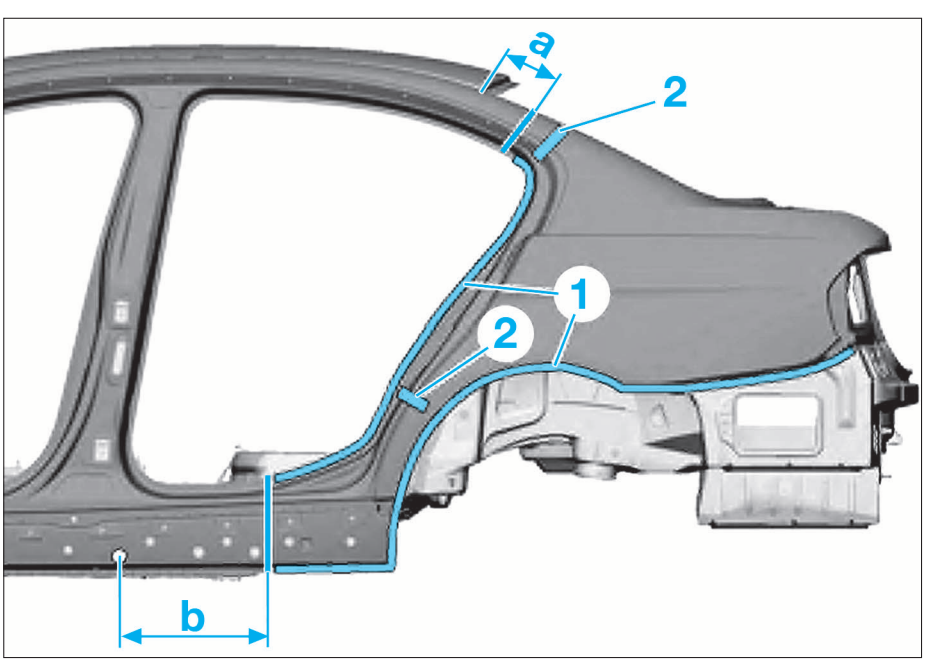


FIG. 22

Cote "a" = env. 100 mm du rebord du toit.
Cote "b" = env. 375 mm du centre de l'orifice ∅25 mm.

• Dégager les cordons de soudure dans les zones (1) **(Fig 22 et 23)**.

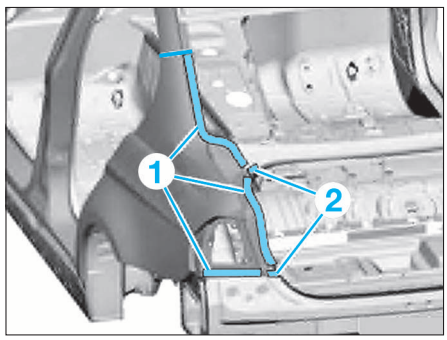


FIG. 23

• Meuler les brasures dans les zones (2) **(Fig.23)**.
• Tracer les lignes de coupe sur l'élément neuf d'après les coupes préalablement réalisées sur le véhicule et effectuer les coupes.
• Souder des raidisseurs sur toutes les lignes de coupe.
• Appliquer de la colle pour vitre sur les éléments d'insonorisation des corps creux (2) **(Fig.22)**.

REMPLACEMENT (sur Touring)

• La pièce neuve de carrosserie suivante est nécessaire : Panneau d'aile arrière.
• Tracer les lignes de coupe d'après les cotes puis effectuer les découpes **(Fig.24)**.

Découper uniquement la tôle extérieure.

Cote "a" = env. 220 mm du rebord du toit.
Cote "b" = env. 375 mm du centre de l'orifice ∅25 mm
Cote "c" = env. 150 mm.

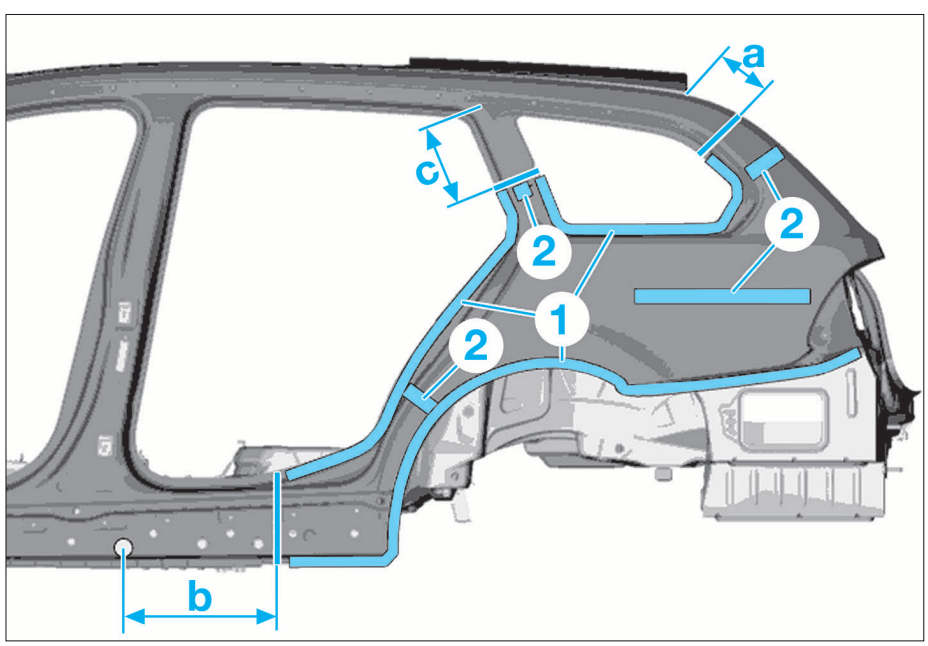


FIG. 24

• Dégager les cordons de soudure dans les zones (1) **(Fig 24 et 25)**.

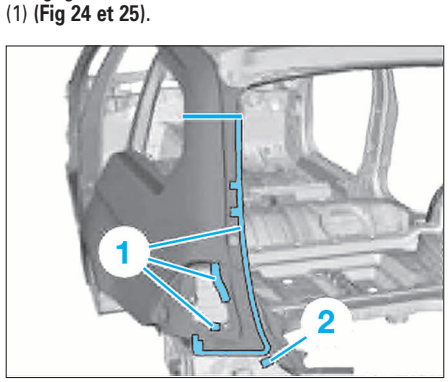


FIG. 25

• Meuler les brasures dans la zone (2) **(Fig.25)**.
• Tracer les lignes de coupe sur l'élément neuf d'après les coupes préalablement réalisées sur le véhicule et effectuer les coupes.
• Souder des raidisseurs sur toutes les lignes de coupe.
• Appliquer de la colle pour vitre sur les éléments d'insonorisation des corps creux (2) **(Fig.24)**.

• Lors de l'adaptation de la pièce neuve sur les deux côtés de la ligne de coupe (1), couper les attaches (2) du renfort **(Fig.26)**.

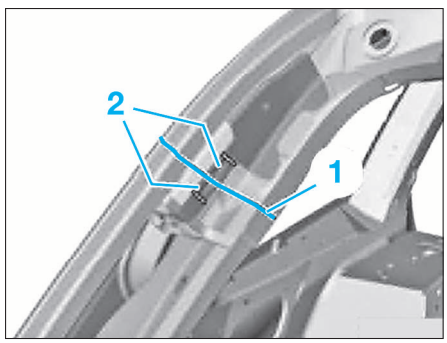


FIG. 26

Partie extérieure du passage de roue arrière

REMPLACEMENT (SUR BERLINE)

• Les pièces neuves de carrosserie suivantes sont nécessaires : Passage de roue extérieur arrière, Renfort de montant C, Pièce insonorisante préformée du montant C extérieur et Pièce insonorisante préformée de bas de caisse arrière.
• Tracer la ligne de coupe (1) à la cote spécifiée puis effectuer la découpe **(Fig.27)**.

Découper uniquement la tôle extérieure.

Cote "a" = env. 140 mm du rebord du toit.

• Défaire les cordons de soudure dans les zones (2).
• Tracer la ligne de coupe (1) à la cote spécifiée puis effectuer la découpe **(Fig.28)**.

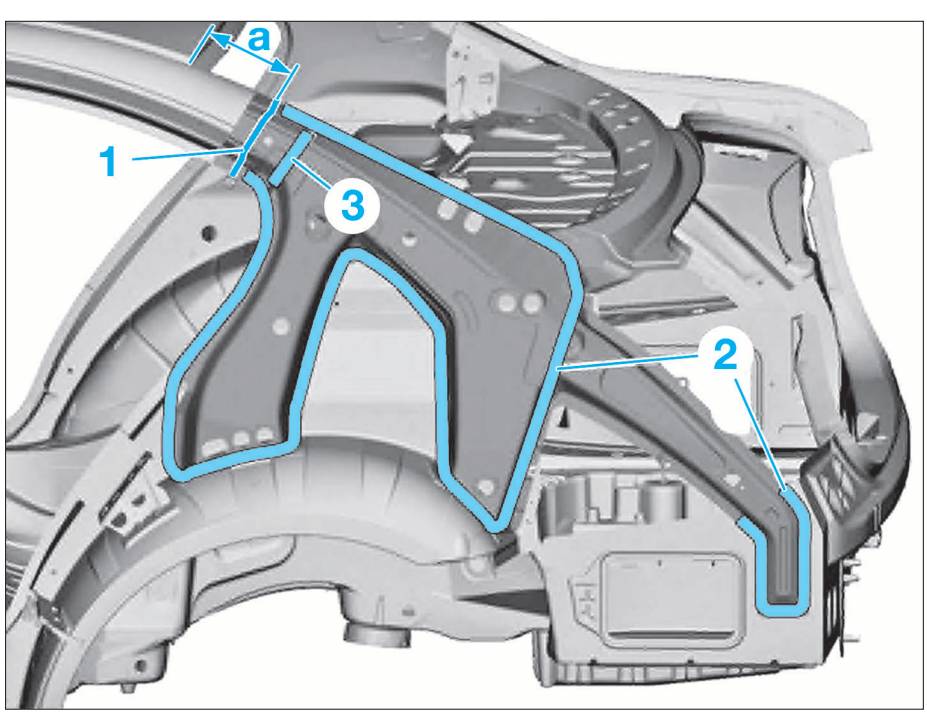


FIG. 27

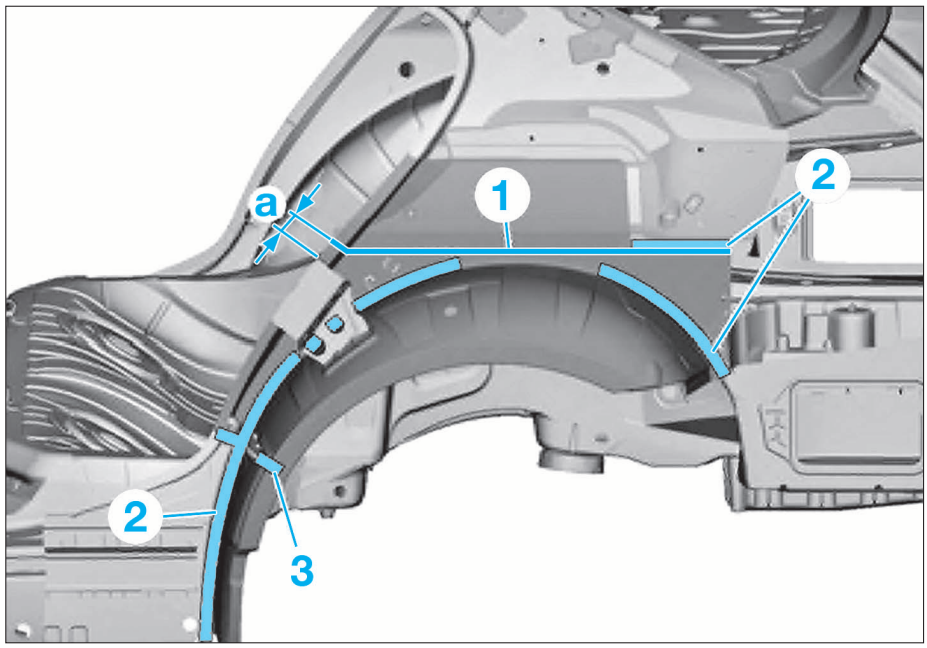


FIG. 28

Découper uniquement la tôle extérieure.

Cote "a" = env. 30 mm du renforcement de la gâche.

• Défaire les cordons de soudure dans les zones (2).
• Préparation de la pièce neuve **(Fig.29)** :
- tracer l'élément neuf en fonction de la ligne de coupe sur le véhicule + 20 mm de supplément de matière puis effectuer la découpe (1)
- dans la zone (3), glisser la pièce de rechange sous la bride de soudure
- effectuer des soudures en bouchon dans les zones (2) et (3).
• Appliquer de la colle pour vitre sur les éléments d'insonorisation des corps creux (3) **(Fig.27 et 28)**.
• Souder un raidisseur sur la ligne de coupe.

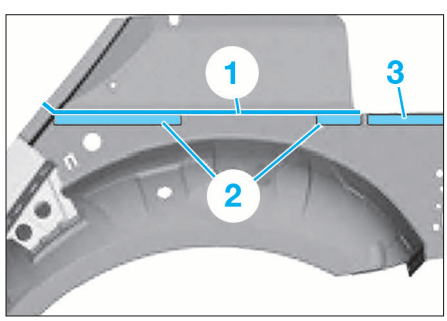


FIG. 29

REMPLACEMENT (SUR TOURING)

• Les pièces neuves de carrosserie suivantes sont nécessaires : Renfort montant C, Passage de roue extérieur arrière et Pièce insonorisante préformée de bas de caisse arrière.
• Tracer la ligne de coupe (1) à la cote spécifiée puis effectuer la découpe **(Fig.30)**.

Découper uniquement la tôle extérieure.

Cote "a" = env. 30 mm du trou ∅ 10 mm.

• Défaire les cordons de soudure dans les zones (2).
• Tracer la ligne de coupe (1) à la cote spécifiée puis effectuer la découpe **(Fig.31)**.

Découper uniquement la tôle extérieure.

Cote "a" = env. 30 mm du renforcement de la gâche.

• Défaire les cordons de soudure dans les zones (2).
• Préparation de la pièce neuve **(Fig.32)** :
- dégager les cordons de soudure dans la zone (1)
- découper grossièrement la pièce neuve en suivant la ligne (2).
• Appliquer de la colle pour vitre sur l'élément d'insonorisation des corps creux (3) **(Fig.31)**.
• Préparation de la pièce neuve **(Fig.29)** :

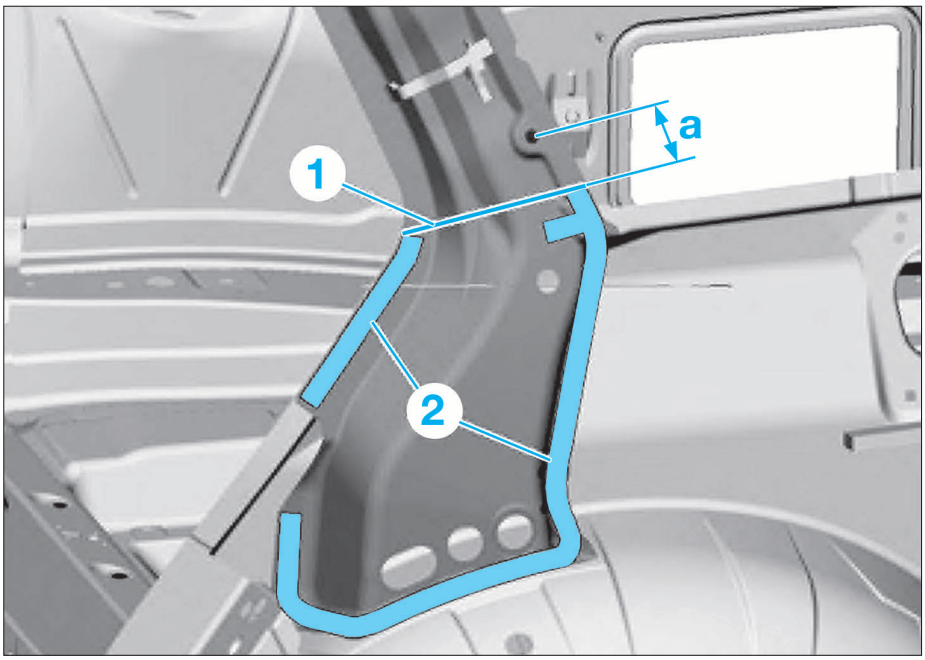


FIG. 30

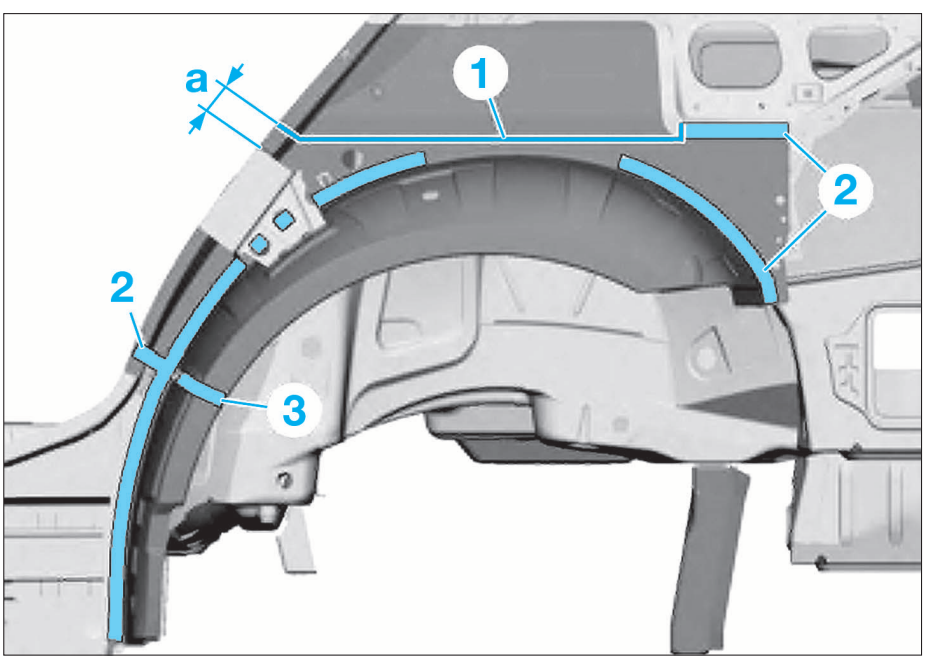


FIG.31

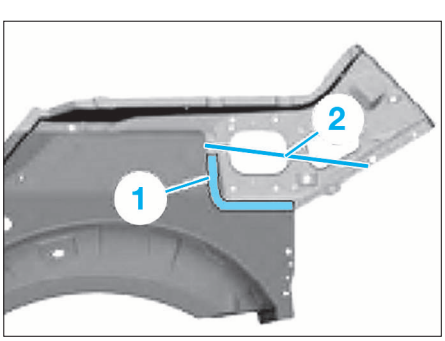


FIG. 32

- tracer l'élément neuf en fonction de la ligne de coupe sur le véhicule + 20 mm de supplément de matière puis effectuer la découpe (1)
- dans la zone (3), glisser la pièce de rechange sous la bride de soudure
- effectuer des soudures en bouchon dans les zones (2) et (3).

• Souder un raidisseur sur la ligne de coupe.

Jupe arrière

REMPLACEMENT

• La pièce neuve de carrosserie suivante est nécessaire : Jupe arrière.
• Dégager les cordons de soudure dans la zone (1) **(Fig.33)**.

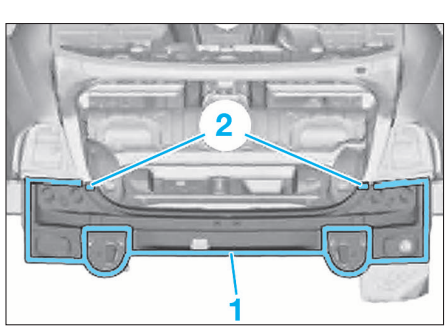


FIG. 33

• Meuler les brasures dans les zones (2).
• De chaque côté, dégager le cordon de soudure dans la zone (1) **(Fig.34)**.

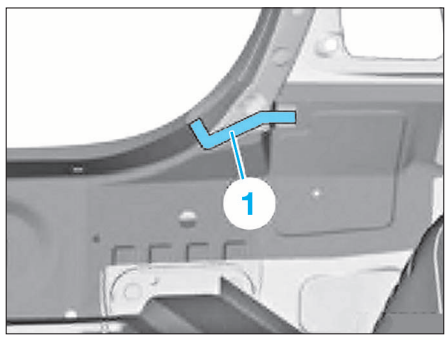


FIG. 34

• Pour la berline, préparer la pièce neuve **(Fig.35)** :
- dégager les cordons de soudure dans les zones (1)
- retirer les renforts (2).

Si les tôles de feux arrière sont remplacées en même temps, il est inutile de réaliser cette opération.

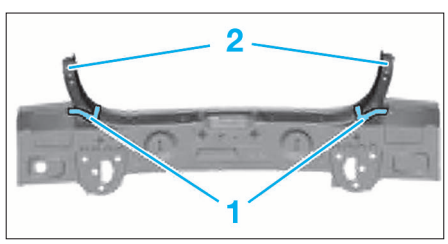


FIG. 35

• Remarque pour la repose : insérer la jupe arrière (1) en procédant du bas vers le haut **(Fig.36)**.

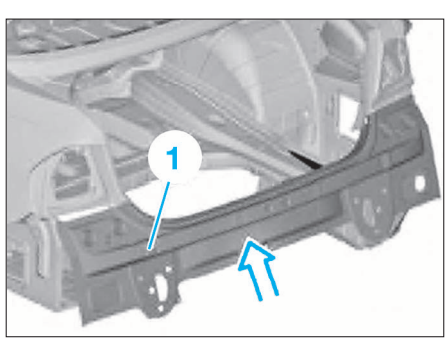


FIG. 36

Plancher et longeron en section

REMPLACEMENT (jupe arrière déposée)

Placer le véhicule sur le marbre.

• Les pièces neuves de carrosserie suivantes sont nécessaires **(Fig.37)** :
- (1) plancher du coffre côté gauche
- (2) longeron gauche
- (3) longeron supérieure gauche
- (4) cadre du fond de coffre à bagages
- (5) longeron supérieure droit
- (6) longeron droit
- (7) plancher du coffre côté droit.

• De chaque côté, tracer la ligne de coupe (1) au bord de l'orifice ∅20 mm puis effectuer la découpe du bout de longeron (2) **(Fig.38)**.

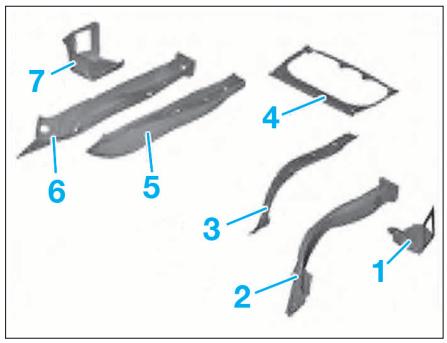


FIG. 37

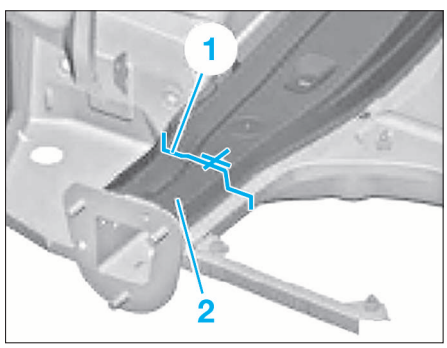


FIG. 38

• Défaire les cordons de soudure dans les zones (1) **(Fig.39)**.

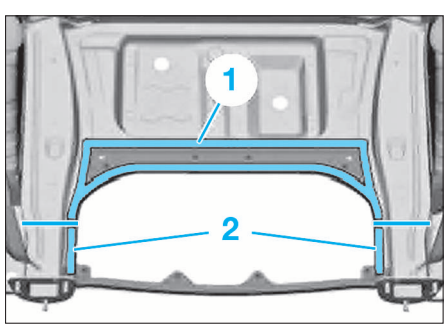


FIG. 39

• Sur Berline, défaire des deux côtés les cordons de soudure dans la zone (1) **(Fig.40)**.

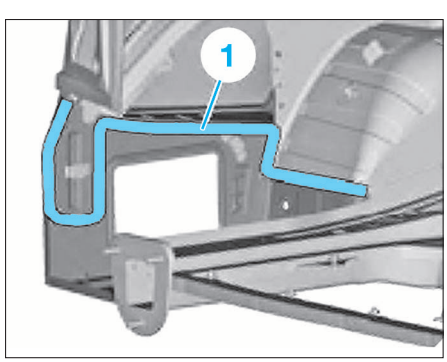


FIG. 40

• Sur Touring, défaire des deux côtés les cordons de soudure dans les zones (1) et (2) **(Fig.41)**.
• De chaque côté, défaire les cordons de soudure dans la zone (1) **(Fig.42)**.
• Tracer les lignes de coupe sur l'élément neuf d'après les coupes préalablement réalisées sur le véhicule et effectuer les coupes.
• Souder des raidisseurs sur toutes les lignes de coupe.
• Ajuster les éléments neufs avec la ferrure-gabarit ou le support universel.

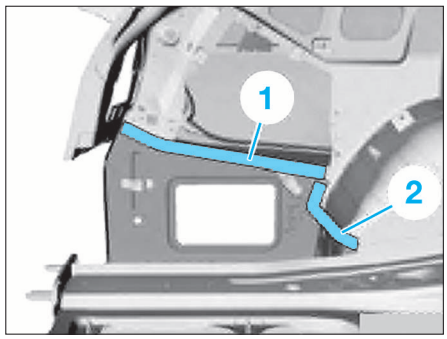


FIG. 41

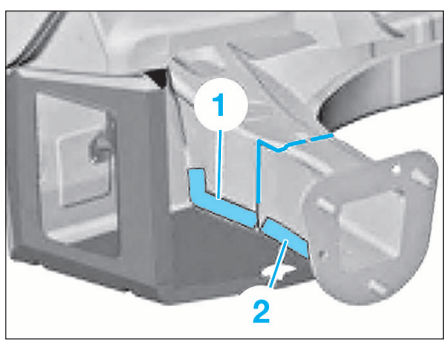


FIG. 42

• Avant de procéder au soudage, positionner la jupe arrière, le hayon et les feux arrière.
• Souder les éléments neufs dans les zones (2) **(Fig.39 et 42)**.

Partie supérieure

Pavillon

REMPLACEMENT (sur Berline)

Cette opération s'effectue pare-brise déposé.

• La pièce neuve de carrosserie suivante est nécessaire : Panneau de toit.
• Déposer les 4 vis (1) dans le canal de toit **(Fig.43)**.

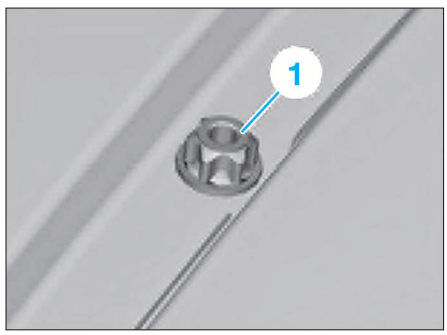


FIG. 43

• Défaire les cordons de soudure dans la zone (1) **(Fig.44)**.
• Détacher les zones de collage (1) et (2) puis déposer le panneau de toit **(Fig.45)**.
• Poser l'élément neuf sur la carrosserie. Mettre en place le pare-brise pour effectuer le positionnement.
• Appliquer de la colle dans les zones (1).
• Appliquer le mastic d'étanchéité dans les zones (2).
• Poser le nouveau panneau de toit et effectuer les soudures.
• Etancher les cordons de soudure et les vis avec du mastic d'étanchéité.

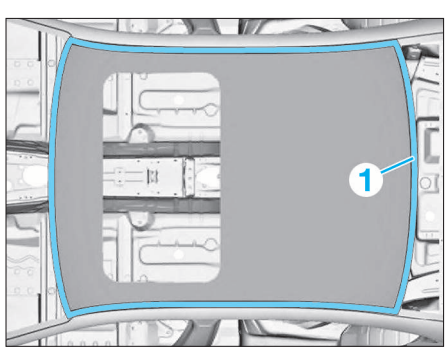


FIG. 44

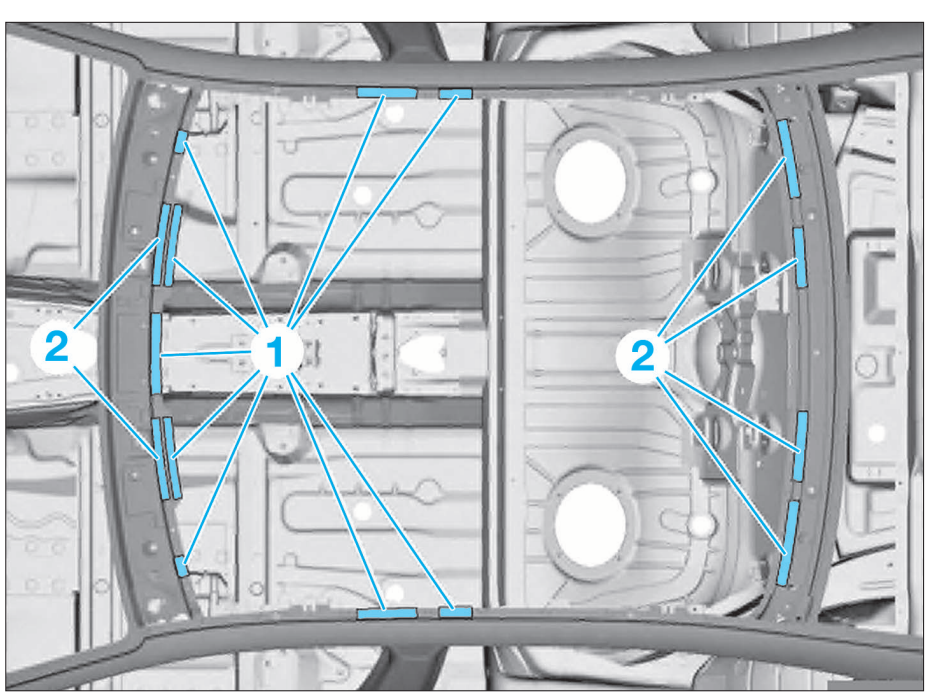


FIG. 45

REMPLACEMENT (sur Touring)

Cette opération s'effectue pare-brise déposé.

• La pièce neuve de carrosserie suivante est nécessaire : Panneau de toit.
• Déposer les 4 vis (1) dans le canal de toit **(Fig.43)**.
• Défaire les cordons de soudure dans les zones (1) **(Fig.46)**.

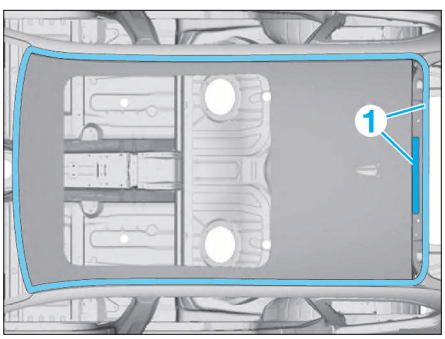


FIG. 46

• Détacher les zones de collage (1) et déposer le panneau de toit **(Fig.47 et 48)**.
• Poser l'élément neuf sur la carrosserie. Mettre en place le pare-brise pour effectuer le positionnement.
• Appliquer le mastic d'étanchéité dans les zones (1) **(Fig.47)**.
• Appliquer de la colle dans les zones (1) des deux côtés du véhicule **(Fig.48)**.
• Poser le nouveau panneau de toit et effectuer les soudures.
• Etancher les cordons de soudure et les vis avec du mastic d'étanchéité.

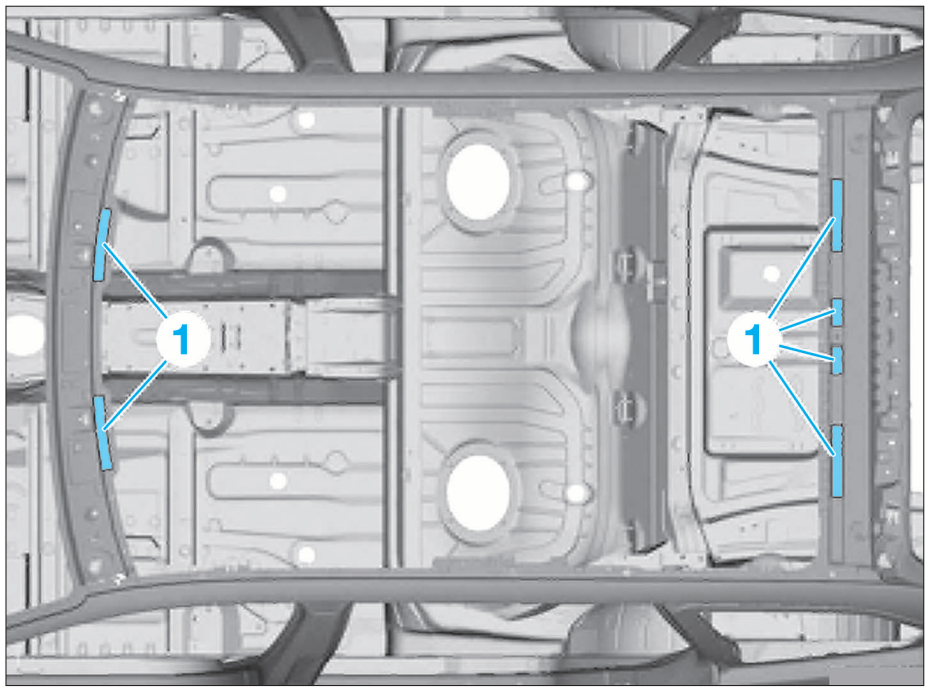


FIG. 47

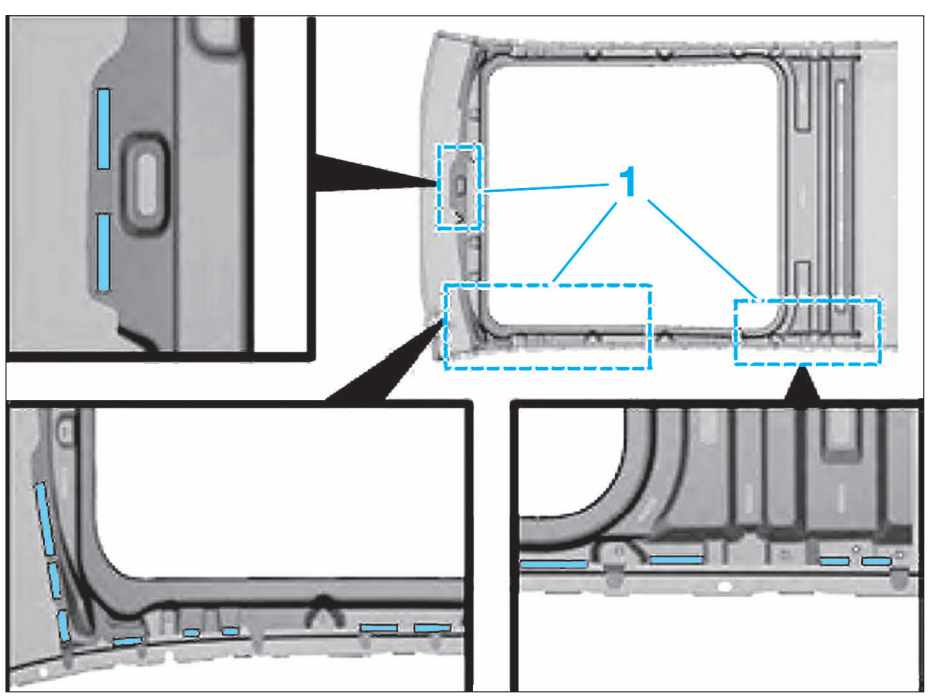


FIG. 48

CONTRÔLE DE LA CARROSSERIE

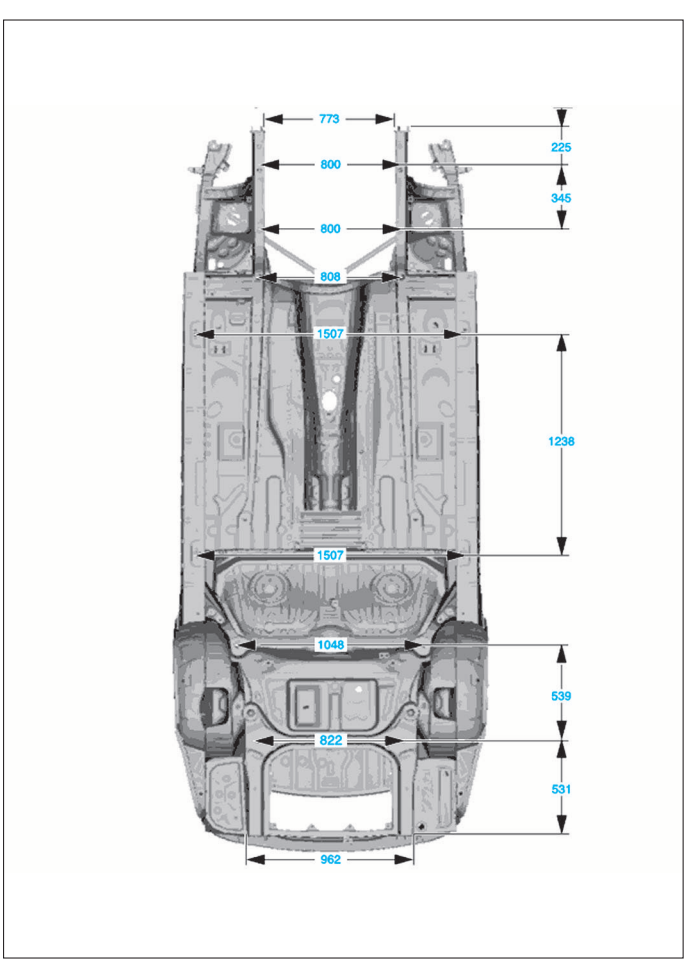
Généralités

Trois types de contrôle peuvent être pris en considération avant de passer un véhicule au marbre :
* Le contrôle des jeux d'ouverture et d'affleurement qui peut aider à déterminer l'importance des déformations ainsi que leurs localisations. Ce contrôle sert aussi de base de référence lors d'une dépose/pose ou d'un échange d'éléments amovibles.
* Le contrôle à la pige en se référant au plan de marbre ou par symétrie.
* Le contrôle du train avant est aussi un excellent moyen de vérifier si le soubassement a ou n'a pas été affecté. Toutefois, il ne faut pas négliger le contrôle des éléments de train roulant qui pourrait également avoir subi des déformations et fausser le diagnostic.

Contrôle à la pige

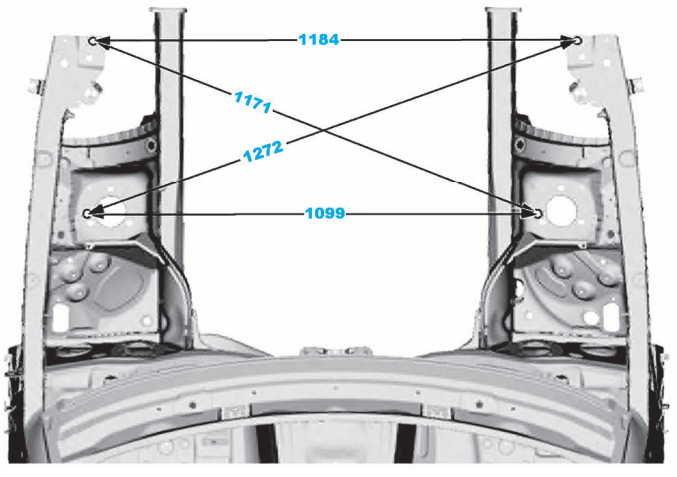
Les cotes indiquées se rapportent toujours au centre du taraudage/de la vis.
Toutes les cotes sont en mm.
Tolérances sur les cotes :
- mesure ≤ 1000 mm : ± 1,5 mm
- mesure ≥ 1000 mm : ± 2,5 mm.

SOUBASSEMENT

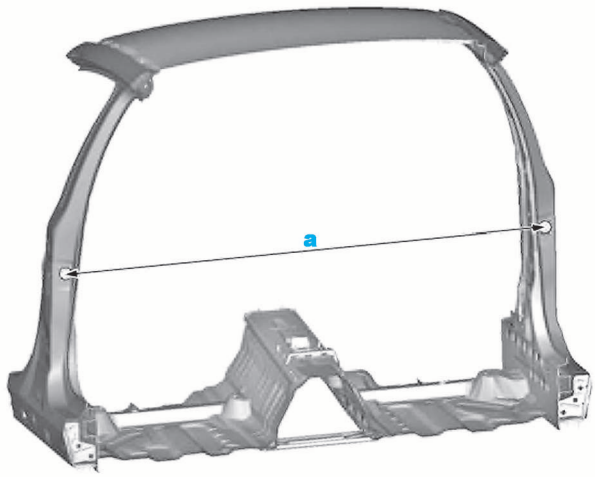




BLOC AVANT

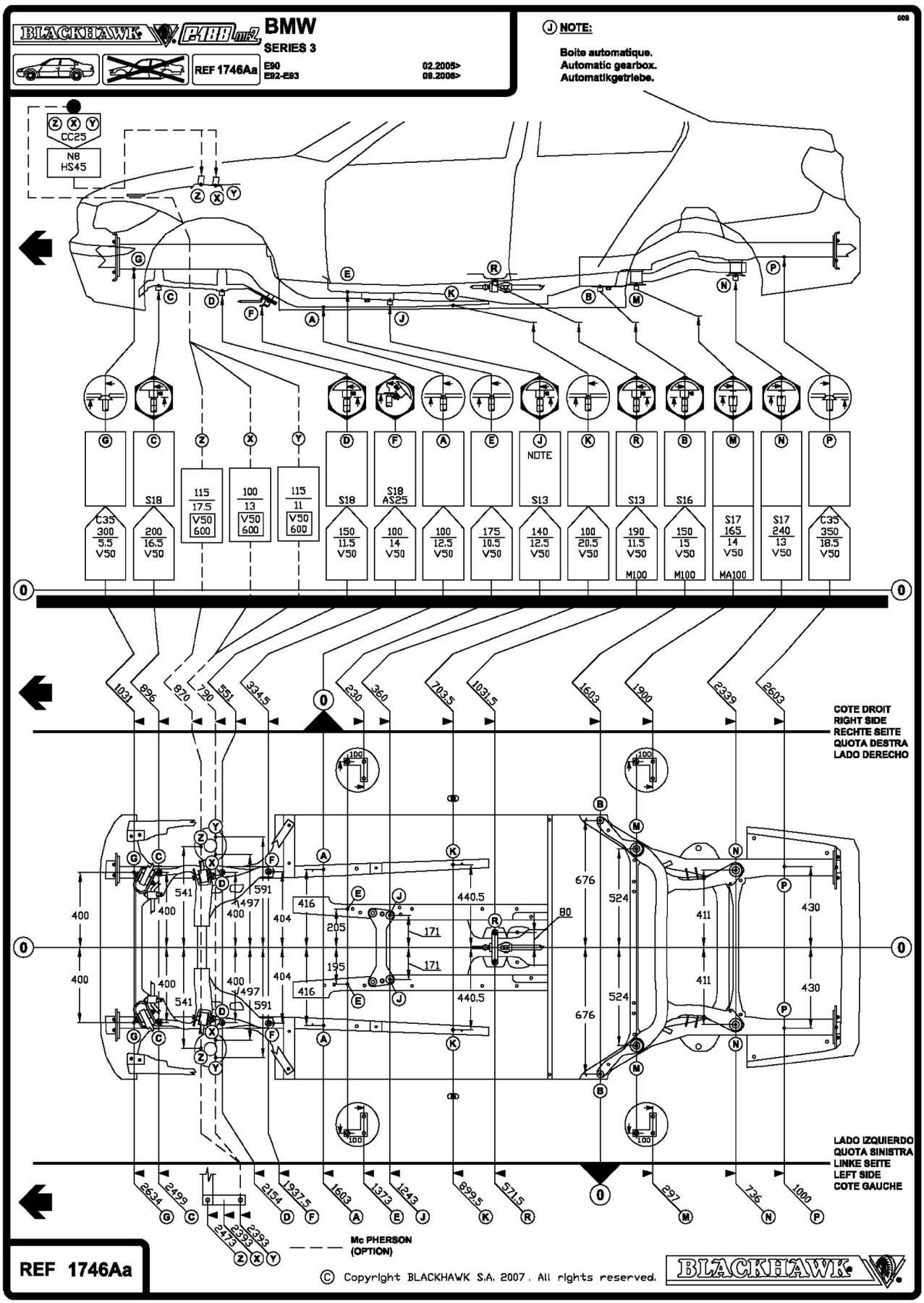


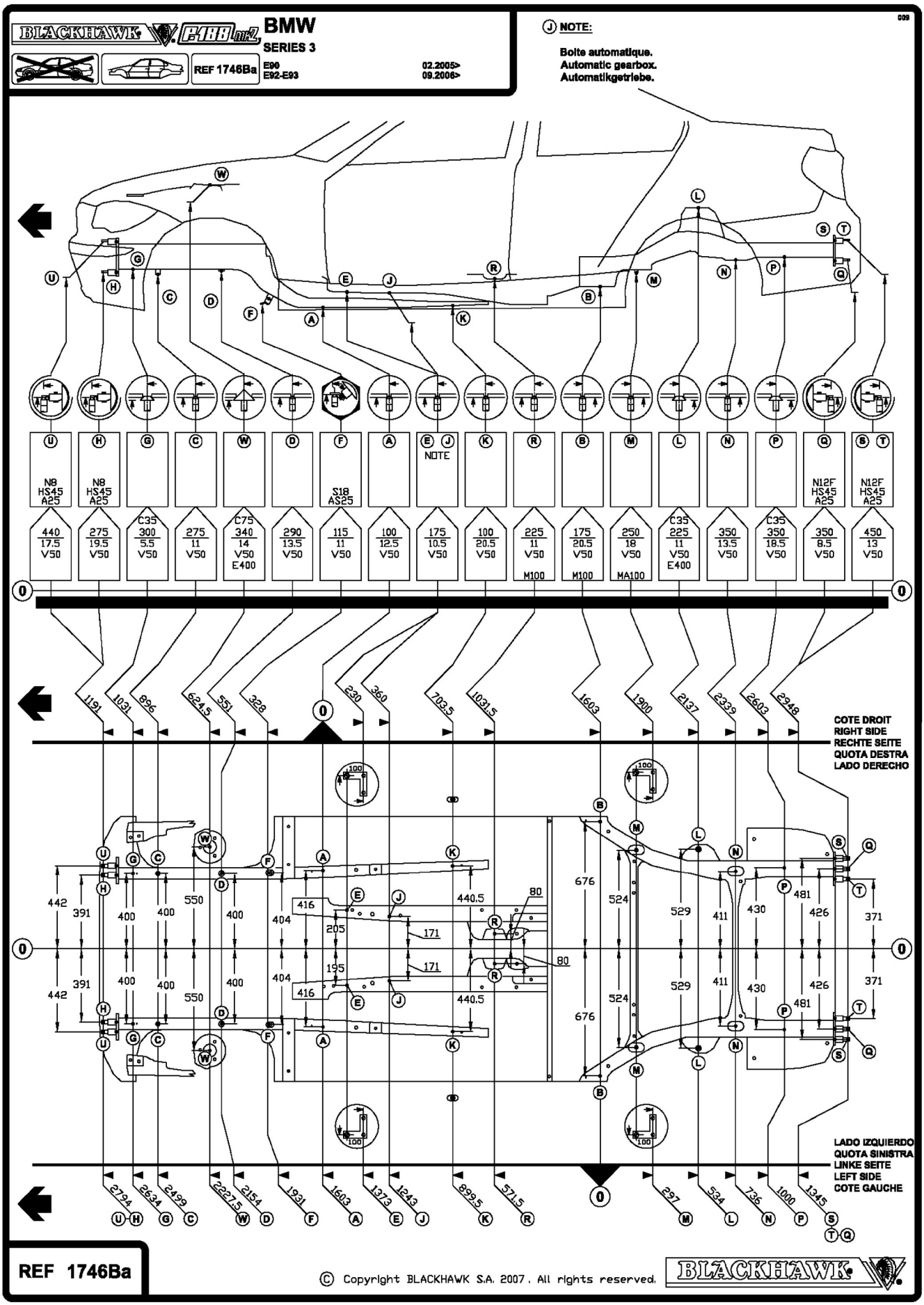
MONTANT B

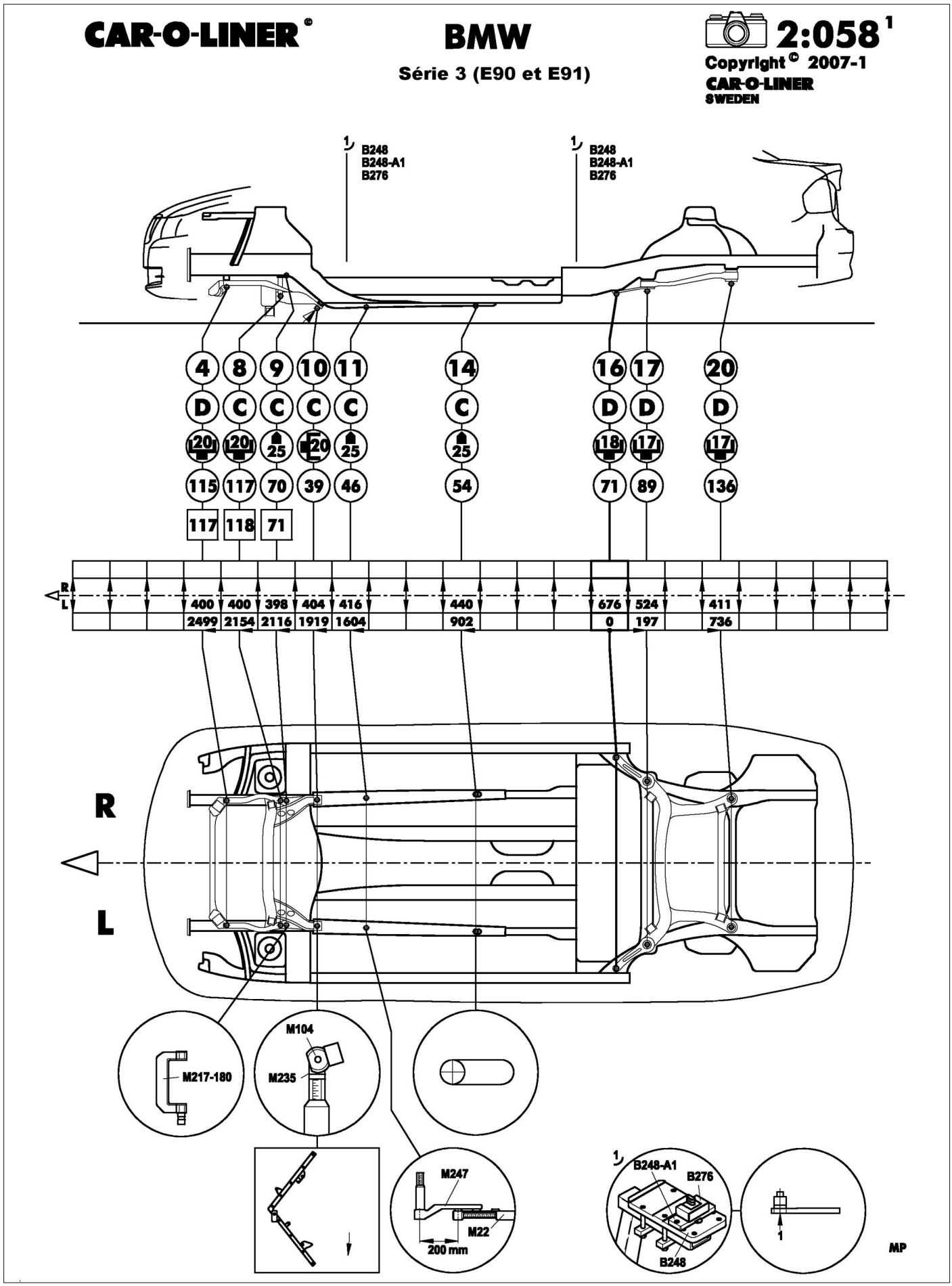


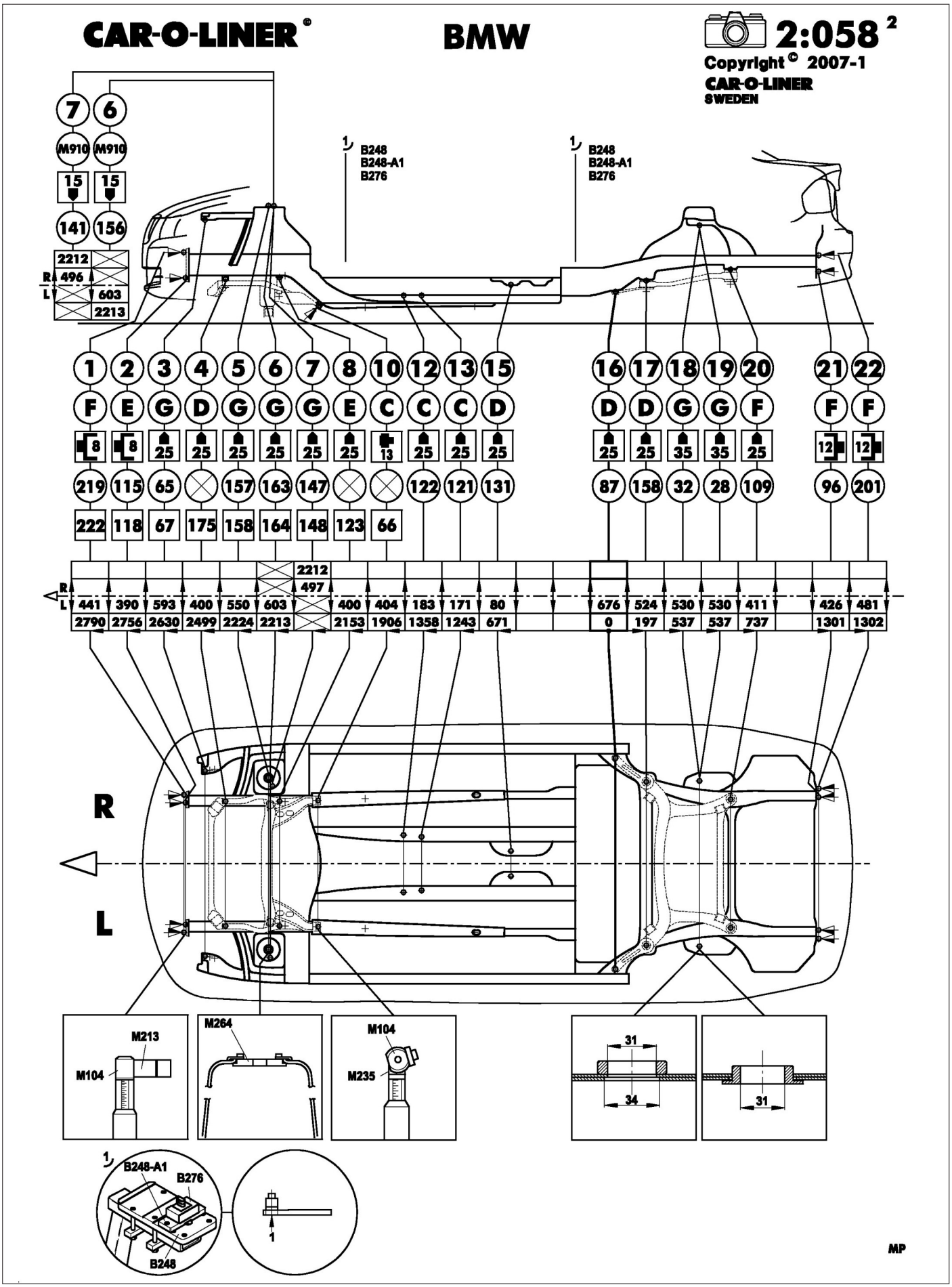
Cote **a** = 1551 mm entre les points d'ancrage des arrêts de porte.

Contrôle de la caisse au marbre




BLACKHAWK
BMW
SERIES 3
REF 1746Ba
E90
E92-E93
02.2005>
09.2006>
J NOTE:
Boîte automatique.
Automatic gearbox.
Automatikgetriebe.
COTE DROIT
RIGHT SIDE
RECHTE SEITE
QUOTA DESTRA
LADO DERECHO
LADO IZQUIERDO
QUOTA SINISTRA
LINKE SEITE
LEFT SIDE
COTE GAUCHE
REF 1746Ba
© Copyright BLACKHAWK S.A. 2007. All rights reserved.
BLACKHAWK


CAR-O-LINER ©
BMW
Série 3 (E90 et E91)
2:058 1
Copyright © 2007-1
CAR-O-LINER
SWEDEN
1) B248
B248-A1
B276
1) B248
B248-A1
B276
4 8 9 10 11 14 16 17 20
D C C C C C D D D
20 20 25 20 25 25 18 17 17
115 117 70 39 46 54 71 89 136
117 118 71
R
L
400 400 398 404 416 440 676 524 411
2499 2154 2116 1919 1604 902 0 197 736
R
L
M217-180
M104
M235
M247
M22
200 mm
1) B248-A1
B276
B248
1
MP


CAR-O-LINER ©
BMW
2:058 2
Copyright © 2007-1
CAR-O-LINER
SWEDEN
7 6
M910 M910
15 15
141 156
2212
R 496
L 603
2213
1) B248 B248-A1 B276
1) B248 B248-A1 B276
1 2 3 4 5 6 7 8 10 12 13 15
16 17 18 19 20 21 22
F E G D G G G E C C C D
D D G G F F F
8 8 25 25 25 25 25 25 13 25 25 25
25 25 35 35 25 12 12
219 115 65 157 163 147 122 121 131
87 158 32 28 109 96 201
222 118 67 175 158 164 148 123 66
2212
497
R
L
441 390 593 400 550 603 400 404 183 171 80
676 524 530 530 411 426 481
2790 2756 2630 2499 2224 2213 2153 1906 1358 1243 671
0 197 537 537 737 1301 1302
R
L
M213
M104
M264
M104
M235
31
34
31
1) B248-A1 B276
B248
1
MP

Celette MZ

FONCTION DES PIECES
- MZ200 1-2 : Fixation de la traverse frontale
  31-32 : Fixation supérieure de la façade avant
- MZ200 5-6 : Fixation avant du berceau avant mécanique déposée
- MZ080 5-6-7 : Fixation avant du berceau avant sans dépose de la mécanique
- MZ601-MZ602 8-9-10 : Fixation des amortisseurs avant
- MZ260 11-12 : Fixation milieu du berceau avant mécanique déposée
- MZ080 11-12-13 : Fixation milieu du berceau avant sans dépose de la mécanique
- MZ080 14-15 : Fixation arrière du berceau avant sans dépose de la mécanique
- MZ080 14-15-16 : Fixation arrière du berceau avant mécanique déposée
- MZ080 17-18 : Pilotage des longerons milieu
- MZ200 19 : Fixation du palier de l'arbre de transmission
- MZ200 20-21 : Fixation avant du berceau de suspension arrière mécanique déposée
- MZ140 20-21 : Fixation avant du berceau de suspension arrière sans dépose de la mécanique (fixation)
- MZ140 20-21-22 : Fixation avant du berceau de suspension arrière sans dépose de la mécanique (diagnostique)
- MZ601-MZ602 35-36-37-25 :Fixation des amortisseurs arrière
- MZ260 26-27 : Fixation arrière du berceau de suspension arrière mécanique déposée
- MZ200 26-27 : Fixation arrière du berceau de suspension arrière sans dépose de la mécanique
- TV400-MZ260 33-34: Fixation du bouclier arrière
  30 : Valise de rangement.

SANS DEPOSE DE LA MECANIQUE AVANT. DESSIN 406-D-24L
- Déposer les roues.
- Sous le véhicule, déposer les carters de protection.
- Sous le véhicule, déposer les vis de la fixation arrière du berceau puis fixer les pièces 14-15 équipées des tours MZ080 à l'aide des vis HM12x1.50-80 livrées.
- Sur le marbre, mettre en place les tours MZ080 équipées des pièces 5-6-7-11-12-13-17-18.
- Pour le verrouillage des pièces 5-6-11-12 dans les tours MZ080 voir fig.6 et fig.7.
- Pour l'utilisation des pièces 7-13 voir fig.10 : attention l'appui se fait sur la tête de vis.
- Poser le véhicule sur le marbre, qui se centrera sur les pièces 5-6-7-11-12-13 par l'intermédiaire des têtes de vis et sur les pièces 17-18 par l'intermédiaire des trous pilotes.
- Puis fixer les tours MZ080 sur les traverses.

SANS DEPOSE DE LA MECANIQUE ARRIÈRE. DESSIN 406-D-24L
- Déposer les roues.
- Sur le marbre mettre en place les tours MZ140 équipées des pièces 20-21-22, les tours MZ200 équipées des pièces 26-27.
- Pour le verrouillage des pièces 20-21-26-27dans les tours MZ correspondantes voir fig.8 DIAG et fig.9 DIAG.
- Poser le véhicule sur le marbre, qui se centrera sur les pièces 20-21-22-26-27 par l'intermédiaire des têtes de vis fig.11 et fig.12.

Note : il est possible de fixer le véhicule sur les pièces 20-21 à l'aide des vis HM12x1.50-160 (ne pas utiliser 22) et sur les pièces 26-27 à l'aide des vis HM12x1.50-150 livrées.

MECANIQUE DEPOSEE. DESSIN 406-D-24K
- A l'avant : Procéder de la même façon que sans dépose de la mécanique, en utilisant les entretoises 16 qui compensent l'épaisseur de la mécanique. Pour le verrouillage des pièces 5-6-11-12 dans les tours MZ correspondantes voir fig.1 et fig.2. Pour le contrôle ou la réparation des amortisseurs à l'aide des pièces 8-9-10 voir fig.5 .
- A l'arrière : Procéder de la même façon que sans dépose de la mécanique. Pour le verrouillage des pièces 20-21-26-27-33-34 dans les tours MZ correspondantes voir fig.3, fig.4 et fig.13. Pour le contrôle ou la réparation des amortisseurs à l'aide des pièces 35-36-37-25, voir fig.5 + tableau pour l'utilisation de la pièce 37.

Utilisation de la visserie :
- Vis HM8-40 : 19 sur le véhicule
- Vis HM12-25 : 31 sur 7 et 32 sur 2
- Vis HM12-30 : 10 sur 8-9
- Vis HM12-35 : 25 sur 35-36-37
- Vis HM12-45 : 13 sur 11-12 sans dépose de la mécanique
- Vis HM12-60 + écrous HM12 : 31-32 sur le véhicule
- Vis HM12-80 : 7 sur 5-6 sans dépose de la mécanique
- Vis HM12x1.50-60 : 11-12 sur le véhicule mécanique déposée
- Vis HM12x1.50-70 : 26-27 sur le véhicule mécanique déposée
- Vis HM12x1.50-80 : 5-6 sur le véhicule mécanique déposée
  14-15 sur le véhicule sans dépose de la mécanique
  14-15-16 sur le véhicule mécanique déposée.
- Vis HM12x1.50-90 : 20-21 sur le véhicule mécanique déposée
- Vis HM12x1.50-150 : 26-27 sur le véhicule sans dépose de la mécanique
- Vis HM12x1.50-160 : 20-21 sur le véhicule sans dépose de la mécanique
- Ecrous HM8 : 1-2 sur le véhicule
- Ecrous HM10 : 33-34 sur le véhicule

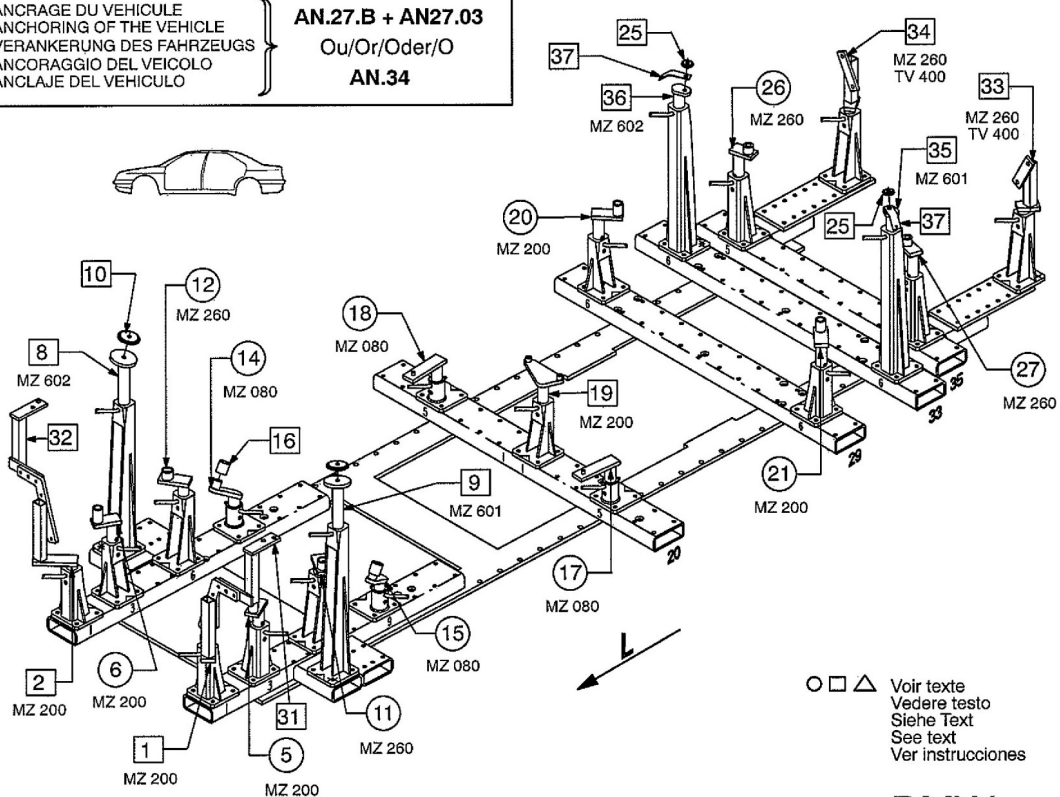
Selon la réparation à effectuer, il peut être nécessaire d'utiliser 2 MZ080 - 4 MZ200 - 2 MZ260 - 1 MZ601 - 1 MZ602 en complément.

Δ Avec mécanique
☐ Sans mécanique
O Avec ou sans mécanique.

CELETTE® BMW SERIE 3 - E90 / E91 -

ANCRAGE DU VEHICULE
ANCHORING OF THE VEHICLE
VERANKERUNG DES FAHRZEUGS
ANCORAGGIO DEL VEICOLO
ANCLAJE DEL VEHICULO

AN.27.B + AN27.03
Ou/Or/Oder/O
AN.34



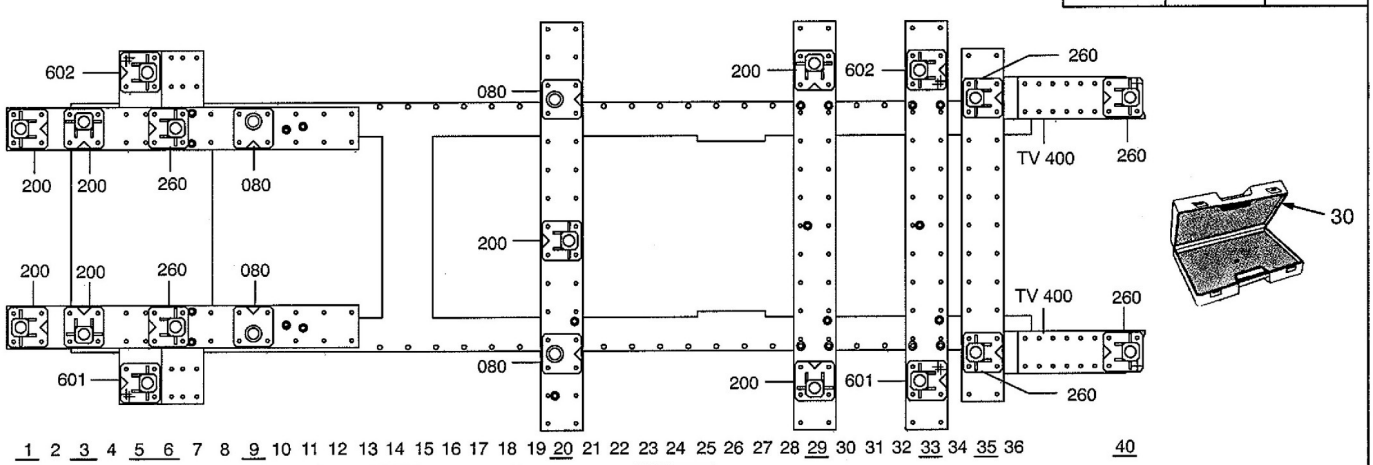
○ □ △ Voir texte
Vedere testo
Siehe Text
See text
Ver instrucciones

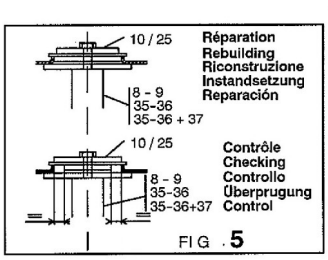
BMW

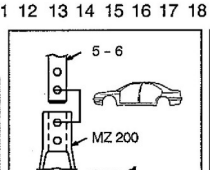
2067.310

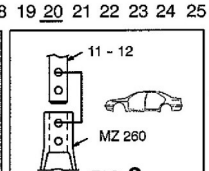
55 Kg | 12.10.2006 | 406-D-24K

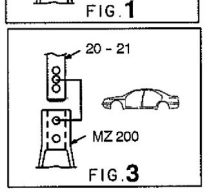
REP.	REFERENCE	PDS	NB	MZ
1	2050.7001	4,3	1	200
2	2050.7002	4,3	1	200
5	2050.7005	2,1	1	200/080
6	2050.7006	2,1	1	200/080
7	2050.7007	0,5	2	
8	2050.7008	1,8	1	602
9	2050.7009	1,8	1	601
10	2050.7010	0,4	2	
11	2050.7011	2,0	1	260/080
12	2050.7012	2,0	1	260/080
13	2050.7013	0,2	2	
14	2050.7014	1,7	1	080
15	2050.7015	1,7	1	080
16	2050.7016	0,2	2	
17	2050.7017	2,2	1	080
18	2050.7018	2,2	1	080
19	2050.7019	2,7	1	200
20	2050.7020	2,3	1	200/140
21	2050.7021	2,3	1	200/140
22	2050.7022	0,05	2	
25	2050.7025	0,07	2	
26	2050.7026	2,1	1	260/200
27	2050.7027	2,1	1	260/200
30	2050.7030	1,0	1	
31	2050.7031	1,7	1	
32	2050.7032	1,7	1	
33	2050.7033	2,4	1	260
34	2050.7034	2,4	1	260
35	2050.7035	0,9	1	601
36	2050.7036	0,9	1	602
37	2050.7037	0,05	2	
	M 8-40		2	
	M 12-25		2	
	M 12-30		2	
	M 12-35		2	
	M 12-45		2	
	M 12-60		4	
	M 12-80		2	
	M 12x1,50-60		2	
	M 12x1,50-70		2	
	M 12x1,50-80		4	
	M 12x1,50-90		2	
	M 12x1,50-150		2	
	M 12x1,50-160		2	
	M 8		4	
	M 12		4	

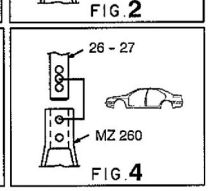


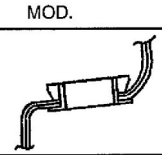
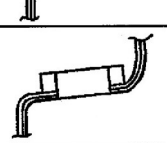


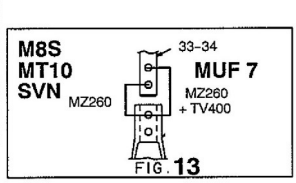








REP.	MOD.
35 - 36 + 25	
35 - 36 + 37 + 25	



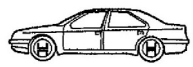
2067.310-RVA3-1 | 00

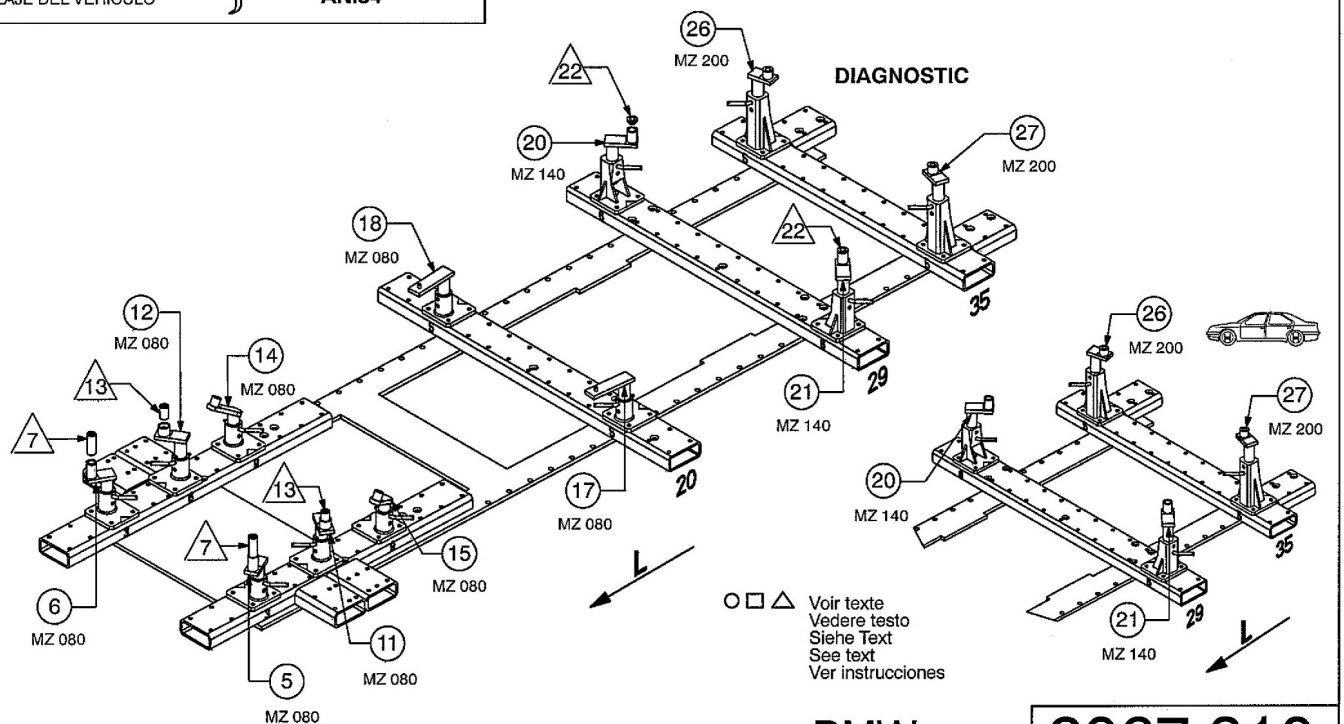
CELETTE® VIENNE-FRANCE © Copyright 2006 CELETTE S.A. - All rights reserved. No part of this document may be reproduced in any form, by photostat, xerography or any other means, or incorporated into any informational retrieval system, electronic or mechanical, without the permission of the copyright owner.

CELETTE® BMW SERIE 3 -E90 / E91-

ANCRAGE DU VEHICULE
ANCHORING OF THE VEHICLE
VERANKERUNG DES FAHRZEUGS
ANCORAGGIO DEL VEICOLO
ANCLAJE DEL VEHICULO

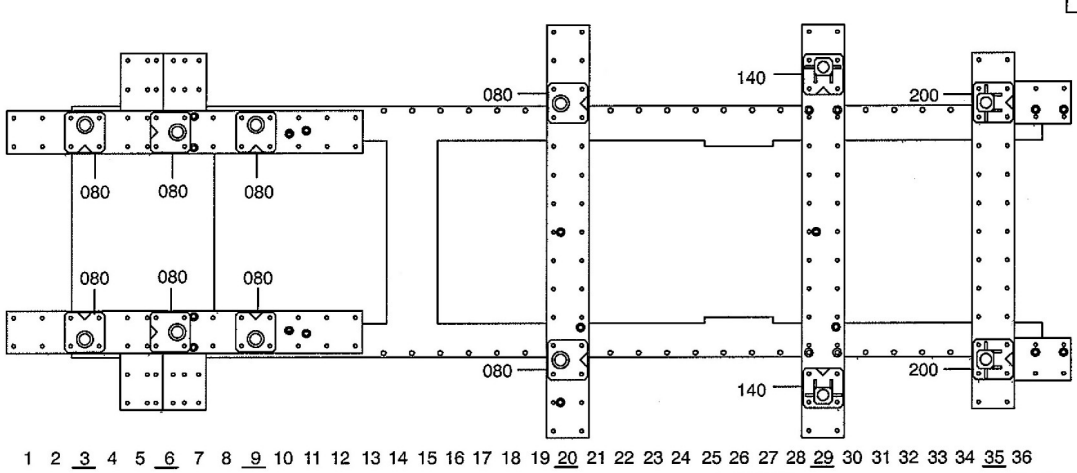
AN.27.B + AN27.03
Ou/Or/Oder/O
AN.34

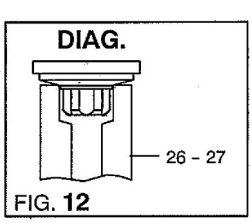


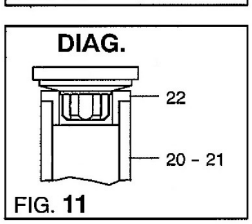


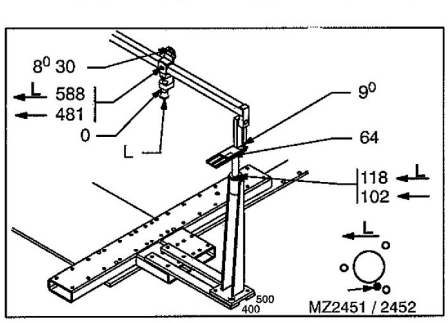
BMW 2067.310

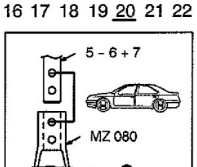
55 Kg	12.10.2006	406-D-24L

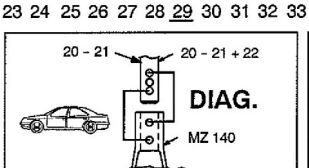


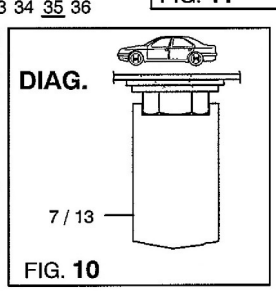


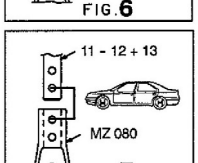


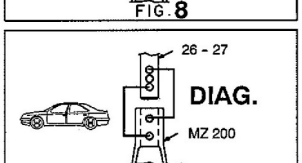








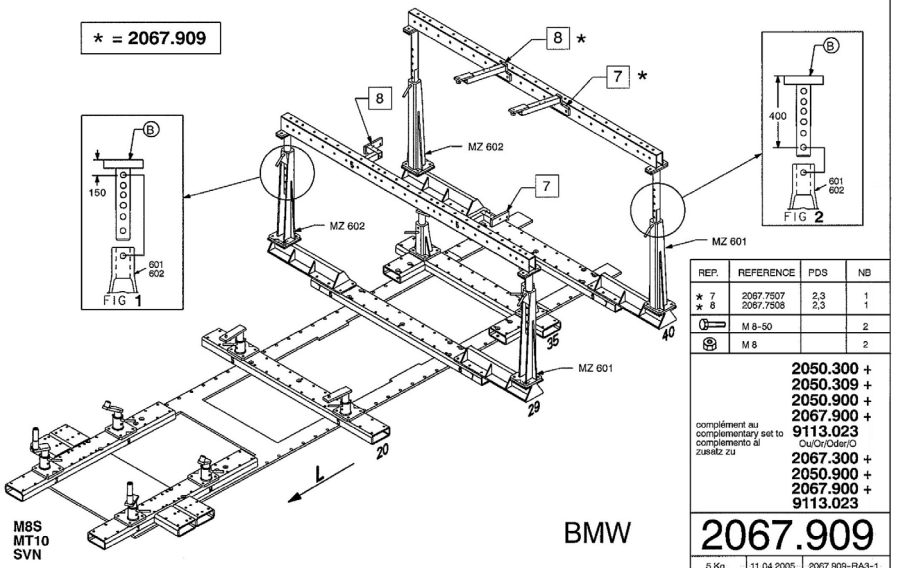




2067.310-RVA3-1 | 00

CELETTE® VIENNE-FRANCE © Copyright 2006 CELETTE S.A. - All rights reserved. No part of this document may be reproduced in any form, by photostat, xerography or any other means, or incorporated into any informational retrieval system, electronic or mechanical, without the permission of the copyright owner.

CELETTE® BMW SERIE 3 Touring -E91-

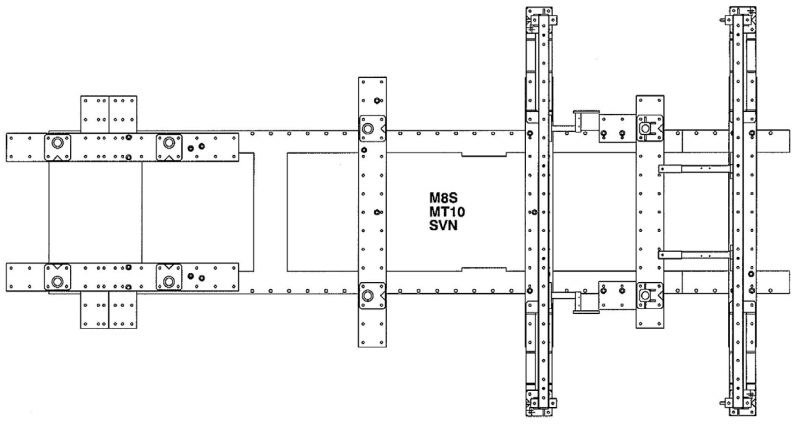


REP.	REFERENCE	PDS	NB
* 7 * 8	2067.7507 2067.7508	2,3 2,3	1 1
	M 8-50		2
	M 8		2

complément au / complementary set to / complemento al / zusätz zu: 2050.300 + 2050.309 + 2050.900 + 2067.900 + 9113.023 Ou/Or/Oder/O 2067.300 + 2050.900 + 2067.900 + 9113.023

2067.909

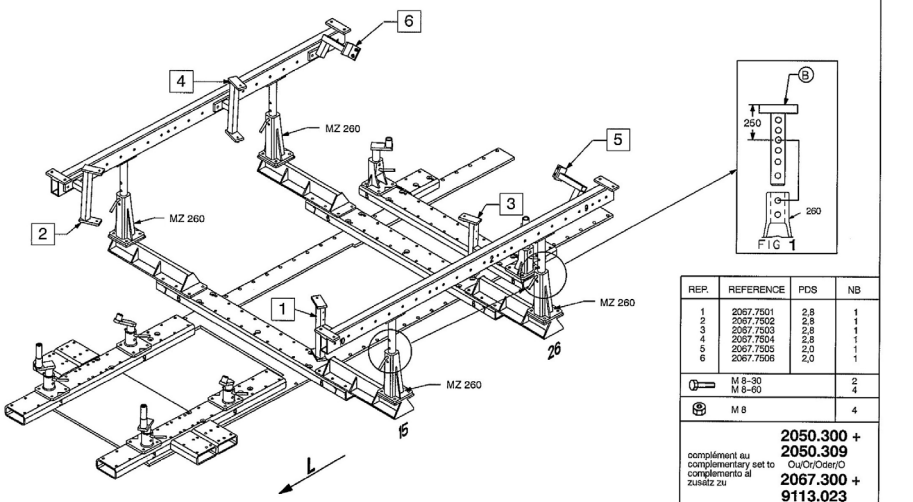
5 Kg | 11.04.2005 | 2067.909-RA3-1



2067.909-RA3-1 | 00

CELETTE® VIENNE-FRANCE © Copyright 2005 CELETTE S.A. - All rights reserved. No part of this document may be reproduced in any form, by photostat, xerography or any other means, or incorporated into any informational retrieval system, electronic or mechanical, without the permission of the copyright owner.

CELETTE® BMW SERIE 3 - E90 / E91 -

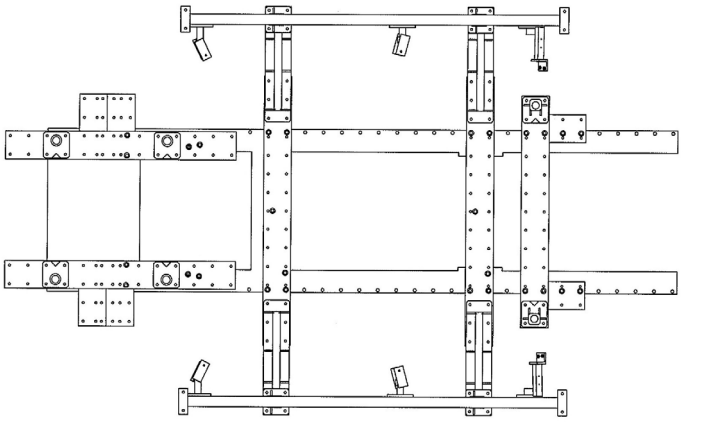


REP.	REFERENCE	PDS	NB
1	2067.7501	2,8	1
2	2067.7502	2,8	1
3	2067.7503	2,8	1
4	2067.7504	2,8	1
5	2067.7505	2,0	1
6	2067.7506	2,0	1
	M 8-30 M 8-60		2 4
	M 8		4

complément au / complementary set to / complemento al / zusätz zu: 2050.300 + 2050.309 Ou/Or/Oder/O 2067.300 + 9113.023

2067.900

16 Kg | 23.11.2004 | 2067.900-RA3-1



2067.900-RA3-1 | 00

CELETTE® VIENNE-FRANCE © Copyright 2004 CELETTE S.A. - All rights reserved. No part of this document may be reproduced in any form, by photostat, xerography or any other means, or incorporated into any informational retrieval system, electronic or mechanical, without the permission of the copyright owner.

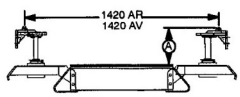
CELETTE ® METRO 2000 MYGALE

BMW SERIE 1 -E87- SERIE 3 -E90-

C 0627

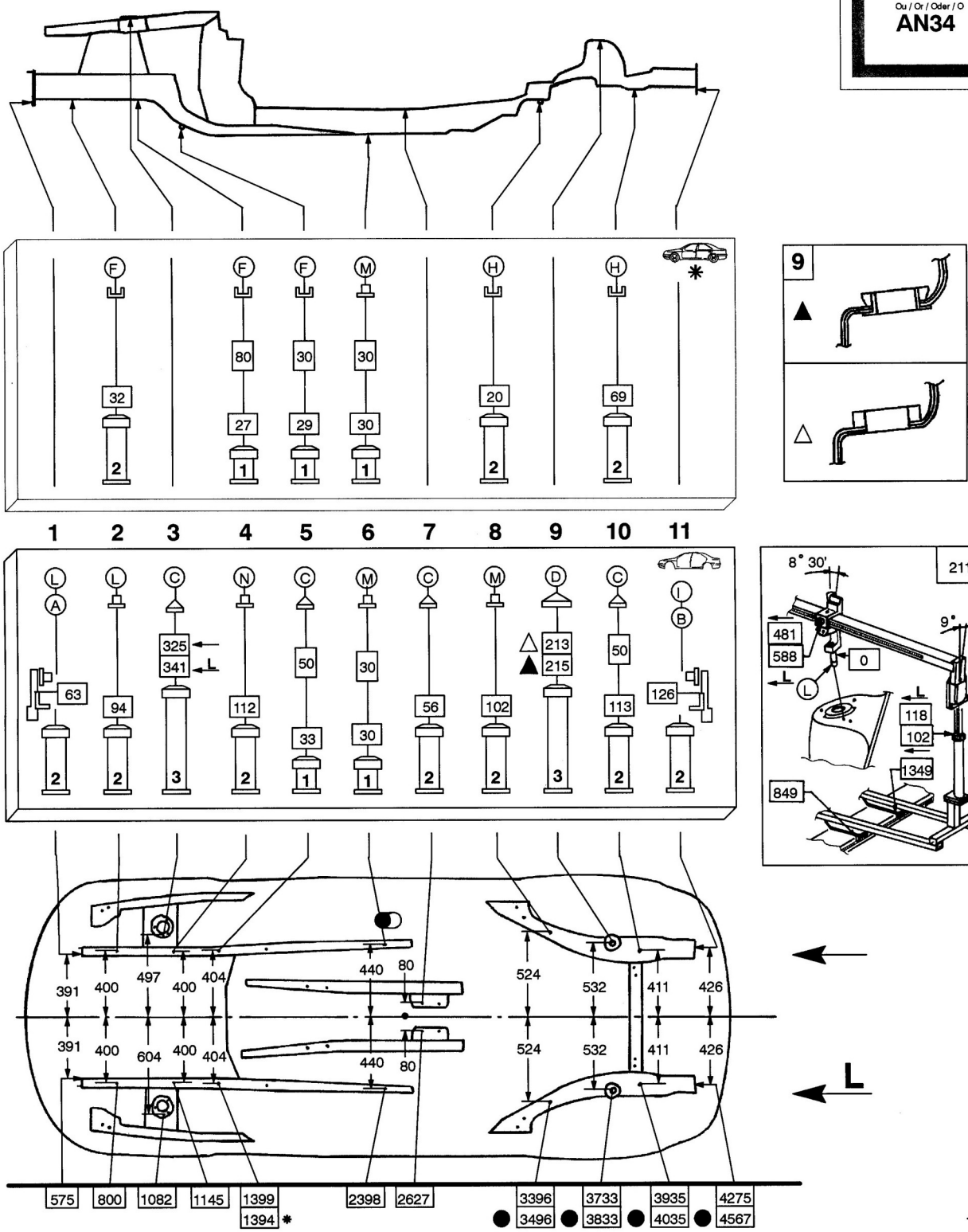
AN27.B
Ou / Or / Oder / O
AN34

● = SERIE 3 -E90-



AN27.B

	A
AVANT - FRONT VORN - AVANTI DELANTERA	240 mm
ARRIERE - REAR HINTEN - DIETRO TRASERA	245 mm



12/06

CELETTE ® VIENNE-FRANCE © Copyright 2006 CELETTE S.A. - All rights reserved. No part of this document may be reproduced in any form, by photostat, xerography or any other means, or incorporated into any informational retrieval system, electronic or mechanical, without the permission of the copyright owner.

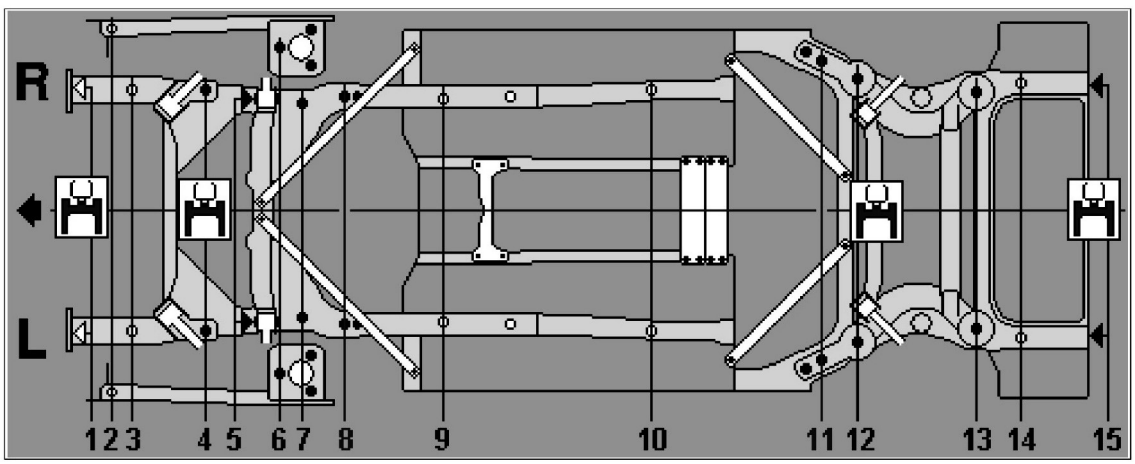
Copyright Dataliner AB, Sweden (2007) All right reserved

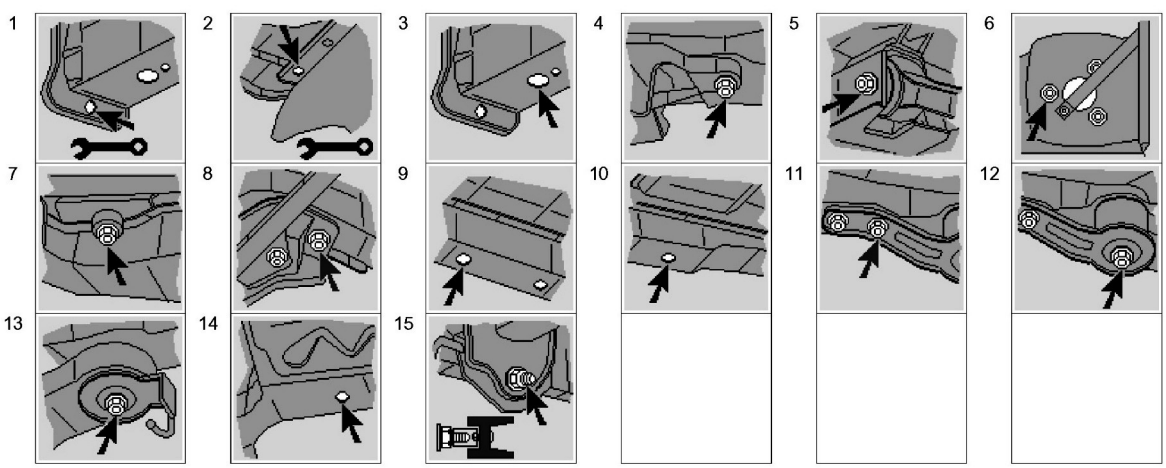
Dataliner®

BMW 3-series

2005-
E 90, 4 dr.
Wheel base 2760 mm.

6176





B = ▮
H = ∅
S-G = ⊙

Point to point

33	27	132	185	45	116	244	304	703	945	152	539	268	314				
			Ⓢ 4s	Ⓢ 5s	Ⓢ 6s	Ⓢ 7s	Ⓢ B8s					Ⓢ 13s	Ⓢ 14s	Ⓢ 15s			
1	2	3						9	10	B11	12						

H14	S-G	H16	B18	B18	S-G	B18	B19	H14	H11 H14	B14	B18	B18	H19	B9				R L
3K	1	1	3K	1	1	1	1	1	1	1	3K	1	1	3K				R L
200	500	200	100	---	600	---	---	---	---	---	---	100	200	200				R L
171	240	176	182	215	240	244	202	167	173	257	255	222	216	210				R L
2734	2701	2674	2542	2357	2312	2196	1952	1648	945	0	152	691	959	1273				R L
782	749	722	590	405	360	244	0	304	1007	1952	2104	2643	2911	3225				R L
826	1310	794	796	740	1094	802	802	826	880	1248	1050	832	865	848				T
413	655	400 394	400 396	370	547	401	401	413	440	624	525	419 413	428 437	426 422				R L

Classification documentaire et rédaction : David Caillaud et Mathieu Robin

MÉMENTO DE RÉPARATION AUTOMOBILE

à l'usage des Experts et Techniciens en Automobile

BMW Série 3 (berline E90/break E91)

Ce mémento comporte des temps de référence, établis par **BMW.** Les experts et les réparateurs doivent arrêter à l'amiable et contradictoirement les temps nécessaires à une bonne réparation, en fonction de l'état du véhicule et dans le cadre d'un bon rapport qualité / prix.

Carrosserie Berline et Break : Berline E90 / Break E91
Types des moteurs dans la fiche de temps :
- 318i N46 / 320i N46 / 325i N52
- 318d M47T2 / 320d M47T2 / 330d M57T2

MÉCANIQUE

Désignation de l'opération	Taux	Code	Temps
T1 : Opérations de technicité normale. T2 : Opérations dites de haute technicité. T3 : Opérations dites de très haute technicité.			
MOTEUR			
CONTRÔLE des COMPRESSIONS	**T2**	1100039	
- Moteur Essence tous types			**1.15**
- 318d /320d			**1.85**
- 330d			**2.00**
MOTEUR - Dépose-pose	**T1**	1100050	
- 318i / 320i BVM			**6.75**
- 318i / 320i BVA			**7.60**
- 325i BVM			**8.10**
- 325i BVA			**8.75**
- 318d /320d BVM			**6.50**
- 320d BVA			**6.90**
- 330d BVM			**9.10**
- 330d BVA			**10.50**
MOTEUR ÉCHANGE STANDARD - Rempl.	**T1**	1100091	
- 318i / 320i BVM			**8.90**
- 318i / 320i BVA			**9.65**
- 325i BVM			**10.30**
- 325i BVA			**10.90**
- 318d /320d BVM			**10.80**
- 320d BVA			**10.15**
- 330d BVM			**15.00**
- 330d BVA			**15.90**
MOTEUR - Désassembler-assembler (moteur déposé)	**T2**	1100603	
- 318i / 320i			**+9.60**
- 325i			**+13.25**
- 318d /320d			**+9.65**
- 330d			**+12.80**
VILEBREQUIN MOTEUR - Rempl. (moteur déposé)	**T2**	1121500	
- 318i / 320i			**+9.80**
- 325i			**+13.25**
- 318d /320d			**+9.90**
- 330d			**+13.10**
PISTONS MOTEUR - Dépose-pose ou Rempl. (moteur déposé)	**T2**	1125530	
- 318i / 320i			**+6.05**
- 325i			**+8.60**
- 318d /320d			**+6.35**
- 330d			**+7.60**
SEGMENTS PISTONS MOTEUR (pistons déposés) **- Rempl.**	**T2**	1125671	
- 318i / 320i / 318d /320d			**+0.50**
- 325i / 330d			**+0.75**
JOINT SPI AV VILEBREQUIN MOTEUR - Rempl.	**T2**	1114005	
- 318i / 320i			**0.85**
- 325i			**1.10**
JOINT SPI COUVERCLE AV DISTRIBUTION - Rempl.	**T2**	1114141	
- 318d /320d			**1.15**
- 330d			**1.75**
JOINT SPI AR VILEBREQUIN - Rempl. (moteur déposé)	**T2**	1114605	
- 318i / 320i / 318d / 320d			**+0.85**
- 325i			**+0.90**
- 330d			**+1.35**
VOLANT MOTEUR (embrayage déposé) **- Dépose-pose**	**T1**	1122500	
- Tous types			**+0.40**

© **L'EXPERT AUTOMOBILE** - 20 rue de la Saussière - 92641 Boulogne Billancourt CEDEX - Reproduction interdite 2008.

Désignation de l'opération	Taux	Code	Temps
PLATEAU ENTRAÎNEMENT BVA (Moteur ou B.V déposés) **- Dépose-pose .**	**T1**	1122510	
- Tous types			**+0.35**
POULIE DAMPER MOTEUR - Rempl.	**T1**	1123010	
- 318i / 320i			**0.35**
- 325i BVM			**0.70**
- 325i BVA / 318d /320d			**0.90**
- 330d			**1.50**
COURROIE ACCESSOIRES			
COURROIE ALTERNATEUR - Rempl.	**T1**	1128010	
- 318i / 320i			**0.25**
- 325i BVM / 318d /320d			**0.40**
- 325i BVA			**0.75**
- 330d BVM			**0.90**
- 330d BVA			**1.00**
TENDEUR COURROIE ALTERNATEUR - Rempl.	**T1**	1128020	
- 318i / 320i			**0.40**
- 325i BVM			**0.50**
- 325i BVA			**0.85**
- 318d /320d			**0.90**
- 330d			**1.10**
POULIE RENVOI COURROIE ALTERNATEUR - Rempl.	**T1**	1128025	
- 318i / 320i			**0.35**
- 325i BVM			**0.50**
- 325i BVA			**0.75**
- 318d /320d			**0.40**
- 330d			**1.00**
COURROIE COMPRESSEUR CLIM. - Rempl.	**T1**	1128050	
- 318i / 320i			**0.25**
- 325i BVM / 318d /320d			**0.40**
- 325i BVA			**0.75**
- 330d BVM			**0.90**
- 330d BVA			**1.00**
SUPPORT MOTEUR B.V			
SILENTBLOC DROIT MOTEUR - Rempl.	**T1**	2211001	
- 318i / 320i			**1.25**
- 325i			**2.00**
- 318d /320d			**1.35**
- 330d			**2.10**
SILENTBLOC GAUCHE MOTEUR - Rempl.	**T1**	2211011	
- 318i / 320i			**1.60**
- 325i			**2.35**
- 318d /320d			**1.65**
- 330d			**2.40**
SILENTBLOC GAUCHE + DROIT MOTEUR - Rempl.	**T1**	2211021	
- 318i / 320i / 318d /320d			**1.75**
- 325i			**2.40**
- 330d			**2.50**
BRAS SUPPORT GAUCHE MOTEUR - Rempl.	**T1**	2211110	
- 318i / 320i			**2.60**
- 325i			**3.15**
- 318d /320d			**2.75**
- 330d			**1.90**
BRAS SUPPORT DROIT MOTEUR - Rempl.	**T1**	2211100	
- 318i / 320i / 318d /320d			**1.40**
- 325i			**2.20**
- 330d			**2.10**
SILENTBLOC AR - Rempl.	**T1**		
- BVM		2231001	**0.40**
- BVA		2232001	**0.40**
CULASSE			
COUVRE CULASSE - Dépose-pose	**T2**	1112000	
- 318i / 320i			**1.25**
- 325i			**3.10**
- 318d /320d			**2.20**
- 330d			**3.15**
COUVRE CULASSE - Rempl.	**T2**	1112001	
- 318d /320d			**3.15**
- 330d			**3.50**
CULASSE - Dépose-pose	**T2**	1112100	
- 318i / 320i			**7.40**
- 325i			**11.00**
- 318d /320d			**6.50**
- 330d			**10.25**
JOINT CULASSE - Rempl.	**T2**	1112101	
- 318i / 320i			**7.40**
- 325i			**11.00**
- 318d /320d			**6.50**
- 330d			**10.25**

Désignation de l'opération	Taux	Code	Temps
CULASSE - Rempl.	**T2**	1112161	
- 318i / 320i			**7.50**
- 325i			**11.10**
- 318d /320d			**9.65**
- 330d			**13.25**
DISTRIBUTION « MOTEUR ESSENCE »			
CHAÎNE DISTRIBUTION - Rempl.	**T2**	1131051	
- 318i / 320i BVM			**7.50**
- 318i / 320i BVA			**7.90**
- 325i BVM			**5.40**
- 325i BVA			**5.70**
CHAÎNE DISTRIBUTION - Rempl. (moteur déposé)	**T2**	1131551	
- 318i / 320i			**+2.70**
- 325i			**+2.40**
TENDEUR CHAÎNE DISTRIBUTION Rempl.	**T2**	1131090	
- 318i / 320i			**0.35**
- 325i			**0.40**
ARBRES à CAMES ADM + ECH - Rempl.	**T2**	1131022	
- 318i / 320i			**4.65**
- 325i			**6.40**
ARBRES à CAMES ADM + ECH - Rempl. (culasse déposée)	**T2**	1131523	
- 318i / 320i			**+1.40**
- 325i			**+2.20**
JOINTS QUEUES SOUPAPES ADM+ECH - Rempl.	**T2**	1134190	
- 318i / 320i			**10.50**
- 325i			**15.10**
JOINTS QUEUES SOUPAPES ADM+ECH - Rempl. (culasse déposée)	**T2**	1134560	
- 318i / 320i			**+2.10**
- 325i			**+4.15**
SOUPAPES ADM+ECH (toutes) **- Rempl.**	**T2**	1134210	
- 318i / 320i			**11.10**
- 325i			**16.00**
SOUPAPES ADM+ECH (toutes) **- Rempl.** (culasse déposée)	**T2**	1134552	
- 318i / 320i			**+3.70**
- 325i			**+4.10**
COMPENSATEURS HYDRAULIQUES JEU SOUPAPES (tous) **- Rempl.**	**T2**	1133062	
- 318i / 320i			**4.50**
- 325i			**6.15**
DISTRIBUTION « MOTEUR DIESEL »			
CARTER INF. PIGNONS DISTRIBUTION - Rempl.	**T2**	1114110	
- 318d /320d BVM			**11.80**
- 320d BVA			**12.15**
- 330d BVM			**15.30**
- 330d BVA			**16.30**
CHAÎNES DISTRIBUTION - Rempl. (les deux chaînes)	**T2**	1131052	
- 318d /320d BVM			**11.90**
- 320d BVA			**12.30**
- 330d BVM			**15.50**
- 330d BVA			**16.50**
TENDEUR CHAÎNE DISTRIBUTION - Rempl.	**T2**	1131091	
- 318d /320d BVM			**11.85**
- 320d BVA			**12.30**
- 330d BVM			**15.40**
- 330d BVA			**16.50**
ARBRES à CAMES ADM + ECH - Rempl.	**T2**	1131022	
- 318d /320d			**4.90**
- 330d			**6.40**
JOINTS QUEUES SOUPAPES ADM+ECH - Rempl.	**T2**	1134190	
- 318d /320d			**8.70**
- 330d			**12.50**
JOINTS QUEUES SOUPAPES ADM+ECH - Rempl. (culasse déposée)	**T2**	1134560	
- 318d /320d / 330d			**+2.20**
SOUPAPES ADM+ECH (toutes) **- Rempl.**	**T2**	1134210	
- Diesel			**nc**
COMPENSATEURS HYDRAULIQUES JEU DES SOUPAPES (tous) **- Rempl.**	**T2**	1133062	
- 318d /320d			**5.25**
- 330d			**6.70**
GRAISSAGE			
PRESSION D'HUILE MOTEUR - Contrôle	**T2**	1140000	
- Moteur essence			**0.50**
- Moteur diesel			**0.60**
FILTRE à HUILE MOTEUR - Rempl.	**T1**	1142020	
- 318i / 320i			**1.40**
- 325i			**2.40**
- 318d /320d			**4.15**
- 330d			**2.20**
CARTER INF. HUILE MOTEUR - Rempl.	**T1**	1113000	
- 318i / 320i BVM			**3.25**
- 318i / 320i BVA			**3.60**
- 325i BVM			**3.90**
- 325i BVA / 330d BVM			**4.15**
- 318d /320d			**3.15**
- 330d BVA			**4.25**

Désignation de l'opération	Taux	Code	Temps
POMPE à HUILE MOTEUR - Rempl.	**T2**	1141000	
- 318i / 320i BVM			**4.00**
- 318i / 320i BVA			**4.30**
- 325i BVM			**4.25**
- 325i BVA			**4.50**
- 318d /320d BVM			**3.75**
- 320d BVA			**3.90**
- 330d BVM			**4.40**
- 330d BVA			**4.50**
RADIATEUR HUILE MOTEUR - Dépose-pose	**T2**	1144000	
- 318i / 320i			**1.35**
- 325i			**1.15**
- 318d /320d			**2.00**
- 330d			**1.65**
MANOCONTACT HUILE MOTEUR - Dépose-pose	**T1**	1261280	
- 318i / 320i			**0.70**
- 325i			**0.25**
- 318d /320d			**0.35**
- 330d			**0.40**
CAPTEUR NIVEAU HUILE MOTEUR - Dépose-pose (tous types)	**T1**	1261285	**0.75**
ÉCHAPPEMENT			
COLLECTEUR ECH + CATALYSEUR - Dépose-pose ou Rempl.	**T2**	1840040	
- 318 I			**1.90**
- 320i			**2.40**
- 325i			
- Collecteur ECH AV + catalyseur AV		1840050	**3.90**
- Collecteur ECH AR + catalyseur AR		1840060	**2.75**
- Collecteur ECH AV / AR + catalyseur AV / AR		1840030	**3.90**
COLLECTEUR ECH - Dépose-pose ou Rempl.	**T2**	1840040	
- 318d /320d			**3.25**
- 330d			**4.65**
PRÉCATALYSEUR - Rempl.	**T1**	1831040	
- 318d /320d			**1.50**
FILTRE à PARTICULES GAZOLE - Rempl.	**T1**	1831080	
- 318d /320d			**1.60**
- 330d			**3.25**
RADIATEUR REFROIDISSEMENT GAZ ECH - Rempl.	**T1**	1171100	
- 318d /320d			**1.35**
- 330d			**1.65**
THERMOSTAT RADIATEUR REFROIDISSEMENT GAZ ECH - Rempl.	**T1**	1171650	
- 318d /320d			**0.15**
- 330d			
SILENCIEUX CENTRAL - Rempl.	**T1**	1812045	
- 318d /320d			**0.70**
SILENCIEUX AV. - Rempl.	**T1**	1812046	
- 318i / 320i			**0.85**
- 330d			**0.90**
SILENCIEUX AR. - Rempl.	**T1**	1812030	
- 318i / 320i			**0.40**
- 325i			**0.50**
- 318d /320d			**0.50**
- 330d			**0.40**
ÉCHAPPEMENT COMPLET - Rempl.	**T1**	1800021	
- 318i / 320i			**1.15**
- 325i			**1.00**
- 318d /320d			**1.65**
- 330d			**3.50**
TURBOCOMPRESSEUR - Rempl.	**T2**	1165020	
- 318d /320d			**2.75**
- 330d			**4.10**
REFROIDISSEUR AIR SURALIMENTATION - Rempl. (tous types)	**T2**	1751000	**0.60**
REFROIDISSEMENT			
DENSITÉ ANTIGEL - Contrôle	**T1**	0012121	**0.25**
CIRCUIT de REFROIDISSEMENT	**T1**		
- Contrôle étanchéité		1700009	**0.35**
- Purge		1700039	**0.50**
- Rinçage		0012129	**0.85**
- Vidange et plein		0012125	**0.60**
RADIATEUR REFROIDISSEMENT - Rempl.	**T1**	1711001	
- 318i / 320i / 325i / 330d			**1.10**
- 318d /320d			**0.90**
SUPPORTS RADIATEUR - Rempl. (2 côtés)	**T1**	1711063	
- 318i / 320i / 325i / 330d			**1.10**
- 318d /320d			**1.00**
BUSE VENTILATEUR RADIATEUR - Rempl. (avec motoventilateur)	**T1**	1711035	
- Moteur essence BVM / 318d /320d BVM			**0.40**
- Moteur essence BVA / 320d BVA			**0.70**
- 330d			**0.85**
FLEXIBLES RADIATEUR (tous) **- Rempl.** (circuit refroidissement vidangé)	**T1**	1153775	
- 318i / 320i / 330d			**0.60**
- 325i			**0.85**
- 318d /320d			**0.90**

Désignation de l'opération	Taux	Code	Temps
POMPE à EAU - Dépose-pose ou Rempl.	**T2**	1151000	
- 318i / 320i			**1.60**
- 325i			**1.40**
- 318d /320d			**2.10**
- 330d			**2.40**
THERMOSTAT - Rempl.	**T1**	1153000	
- 318i / 320i			**1.00**
- 325i			**1.10**
- 318d /320d			**1.85**
- 330d			**1.90**
VASE EXPANSION REFROIDISSEMENT - Rempl. (tous types)	**T1**	1711100	**0.60**
SERPENTIN REFROIDISSEMENT DIRECTION - Rempl.	**T2**	1711370	
- 318i / 320i / 325i / 330d			**1.15**
- 318d /320d			**1.10**
RADIATEUR REFROIDISSEMENT BVA - Rempl. (tous types)	**T2**	1722010	**1.00**
ALIMENTATION « TOUS TYPES »			
RÉSERVOIR CARBURANT - Vidange et remplissage	**T1**	1600005	**0.85**
TUBE REMPLISSAGE RÉSERVOIR - Rempl.	**T1**	1611060	**2.00**
JAUGES à CARBURANT - Rempl. (les deux)	**T1**	1612005	**0.90**
ALIMENTATION « ESSENCE »			
RÉSERVOIR CARBURANT - Rempl. (yc carburant vidé)	**T1**		
- Dépose-pose		1611030	
- 318i / 320i			**3.75**
- 325i			**4.00**
- Rempl.			
- 318i / 320i		1611031	**4.25**
- 325i			**4.40**
FILTRE CHARBON ACTIF - Rempl.	**T1**	1612010	**0.40**
FILTRE CARBURANT + RÉGULATEUR PRESSION - Rempl.	**T1**	1611048	**0.90**
POMPE à CARBURANT - Rempl.	**T1**	1614010	**0.70**
FILTRE à AIR - Rempl.	**T1**	1371000	**0.35**
CARTOUCHE FILTRE à AIR - Rempl.	**T1**	1372001	**0.40**
COLLECTEUR ADM	**T2**		
- Dépose-pose		1161050	
- 318i / 320i			**1.60**
- 325i			**1.40**
- Rempl.		1161051	
- 318i / 320i			**1.65**
- 325i			**1.85**
BOÎTIER PAPILLON - Rempl.	**T2**	1354031	
- 318i / 320i			**0.40**
- 325i			**0.70**
RAMPE INJECTION - Rempl.	**T2**	1331035	
- 318i / 320i			**0.75**
- 325i			**0.50**
INJECTEURS (Tous) **- Rempl.**	**T2**	1364541	
- 318i / 320i			**0.40**
- 325i			**0.60**
DÉBITMÈTRE - Rempl.	**T1**	1362560	
- 318i / 320i			**0.35**
- 325i			**0.15**
SONDE LAMBDA - Rempl.	**T2**		
- 318i / 320i		1178513	**0.75**
- 325i			
- Sonde lambda cylindres 1-3		1178511	**0.25**
- Sonde lambda cylindres 4-6		1178512	**1.35**
- Sondes lambda cylindres 1-3 4-6		1178513	**1.50**
CAPTEUR RÉGIME VILEBREQUIN - Rempl.	**T2**	1214521	
- 318i / 320i			**1.60**
- 325i			**1.35**
CAPTEUR IMPULSION ARBRE à CAMES - Rempl.	**T2**		
- ARBRE à CAMES ADM		1214523	
- 318i / 320i			**0.25**
- 325i			**0.15**
- ARBRE à CAMES ECH		1214524	
- 318i / 320i / 325i			**0.15**
DÉTECTEUR COGNEMENT - Rempl.	**T2**	1214600	
- 318i / 320i			**1.50**
- 325i			**1.40**
ALIMENTATION « DIESEL »			
RÉSERVOIR CARBURANT - Rempl. (yc carburant vidé)	**T1**		
- Dépose-pose		1611030	**3.80**
- Rempl.		1611031	**4.25**
COLLECTEUR ADM	**T2**		
- Dépose-pose		1161050	
- 318d /320d			**1.25**
- 330d			**1.40**
- Rempl.		1161051	
- 318d /320d			**1.40**
- 330d			**1.65**

Désignation de l'opération	Taux	Code	Temps
BOÎTIER PAPILLON - Rempl.	**T1**	1372001	
- 318d /320d			**0.40**
- 330d			**0.50**
CARTOUCHE FILTRE à AIR - Rempl.	**T1**	1372001	**1.00**
DÉBITMÈTRE - Rempl.	**T1**	1362560	**0.15**
FILTRE à GAZOLE - Rempl. (tous types)	**T2**	1332051	**0.50**
POMPE HAUTE PRESSION GAZOLE - Rempl.	**T2**	1351004	
- 318d /320d			**2.60**
- 330d			**3.25**
ACCUMULATEUR HAUT PRESSION GAZOLE - Rempl.	**T2**	1353158	
- 318d /320d			**2.00**
INJECTEURS GAZOLE (tous) **- Rempl.**	**T2**	1353315	
- 318d /320d			**1.65**
- 330d			**2.00**
CAPTEUR IMPULSIONS VILEBREQUIN - Rempl.	**T2**	1362610	
- 318d /320d			**1.65**
- 330d			**1.35**
DÉMARRAGE / CHARGE / ÉLECTRICITÉ MOTEUR			
BOUGIES PRÉCHAUFFAGE DIESEL	**T2**		
- Contrôle (toutes)		1223000	
- 318d / 320d / 330d			**0.35**
- Rempl. (toutes) (nc contrôle)		1223505	
- 318d / 320d			**1.50**
- 330d			**1.40**
BOÎTIER PRÉCHAUFFAGE DIESEL - Rempl.	**T2**	1221520	
- 318d /320d			**0.35**
- 330d			**0.90**
BOUGIES (toutes) **- Rempl.** (moteur essence)	**T1**	1212011	
- 318i / 320i			**0.60**
- 325i			**0.85**
BOBINES ALLUMAGE - Contrôle	**T2**	1213009	
- 318i / 320i			**0.85**
- 325i			**0.90**
- Supplément : Bobine allumage - Rempl. (une)	T2	1213511	+0.10
BATTERIE - Contrôle (tous types)	**T1**	6120001	**0.25**
BATTERIE - Rempl. (tous types)	**T1**	6121012	**0.50**
ALTERNATEUR - Contrôle	**T1**	1231009	**0.25**
ALTERNATEUR - Rempl.	**T1**	1231020	
- 318i / 320i / 318d /320d			**0.60**
- 325i			**0.70**
- 330d BVM			**1.15**
- 330d BVA			**1.25**
DÉMARREUR - Rempl.	**T1**	1241020	
- 318i / 320i			**2.00**
- 325i / 318d /320d			**1.65**
- 330d			**1.35**
FAISCEAUX ELECTRIQUES			
FAISCEAU ÉLECTRIQUE MOTEUR - Rempl.	**T2**	1251001	
- 318i / 320i			**2.35**
- 325i			**3.00**
- 318d /320d			**2.50**
- 330d			**2.75**
FAISCEAU PORTE AV - Rempl.	**T2**	6112200	**0.90**
FAISCEAU PORTE AR - Rempl.	**T2**	6112210	**1.10**
EMBRAYAGE et COMMANDES			
Dans les opérations ci-dessous la purge n'est pas comprise dans le temps de la réparation.			
CIRCUIT HYDRAULIQUE EMBRAYAGE - Purge	**T2**	2100006	**0.40**
PÉDALE EMBRAYAGE - Rempl.	**T2**	3531000	**0.35**
CYLINDRE ÉMETTEUR EMBRAYAGE - Rempl.	**T2**	2152500	**0.70**
CYLINDRE RÉCEPTEUR EMBRAYAGE - Rempl.	**T2**	2152010	**0.25**
FLEXIBLE ÉMETTEUR + RÉCEPTEUR - Rempl.	**T2**	2152591	**0.15**
KIT EMBRAYAGE - Rempl.	**T1**	2121000	
- 318i / 320i			**3.15**
- 325i			**3.60**
- 318d /320d			**3.25**
- 330d			**5.75**
- Suppléments :			
- Joint spi arbre primaire - Rempl.	T2	2312508	+0.25
- Tube support butée embrayage - Rempl.	T2	2311614	+0.15
KIT EMBRAYAGE - Rempl. (Moteur ou B.V déposés)	**T1**	2121500	**+0.40**
BOÎTE VITESSES MANUELLE			
BOÎTE VITESSES			
- Dépose-pose	**T1**	2300027	
- 318i / 320i			**2.60**
- 325i			**3.15**
- 318d /320d			**2.80**
- 330d			**5.30**

Désignation de l'opération	Taux	Code	Temps
- Rempl.	**T1**	2300036	
- 318i / 320i			**2.75**
- 325i			**3.35**
- 318d /320d			**3.00**
- 330d			**5.50**
LEVIER CDE B.V - Rempl.	**T2**	2511000	**0.75**
POMMEAU LEVIER CDE B.V - Rempl.	**T2**	2511071	**0.15**
BOÎTE VITESSES AUTOMATIQUE			
BOÎTE VITESSES AUTOMATIQUE	**T1**		
- Dépose-pose		2400030	
- 318i / 320i / 320d			**3.60**
- 325i			**4.00**
- 330d			**6.25**
- Rempl.		2400043	
- 318i / 320i			**4.30**
- 325i			**4.65**
- 320d			**4.25**
- 330d			**7.60**
ESSIEU AV - SUSPENSION AV			
Dans les opérations ci-dessous les temps du contrôle et réglage des trains AV et AR ne sont pas compris dans les temps des réparations			
CADRE BERCEAU AV + MOTEUR / BV	**T2**		
- Dépose-pose		3110001	
- 318i / 320i BVM			**7.60**
- 318i / 320i BVA			**7.90**
- 325i BVM / 320d BVA			**8.00**
- 325i BVA			**8.35**
- 318d /320d BVM			**7.65**
- 330d BVM			**7.80**
- 330d BVA			**8.15**
CADRE BERCEAU AV + ELEMENTS SUSPENSION	**T2**		
- Dépose-pose		3111000	
- 318i / 320i			**3.10**
- 325i			**3.80**
- 318d /320d			**3.35**
- 330d			**4.10**
- Rempl.		3111001	
- 318i / 320i			**3.35**
- 325i			**4.00**
- 318d /320d			**3.50**
- 330d			**4.25**
BRAS TIRANT SUP. (amortisseur AV) **- Rempl.**	**T1**	3111004	**0.75**
BRAS AR SUSPENSION AV - Rempl.	**T2**		
- 1 Côté		3112001	**0.60**
- 2 Côtés		3112021	**0.85**
BRAS TIRANT AV SUSPENSION AV - Rempl. (2 côtés)	**T2**	3112080	**0.90**
COUSSINETS BRAS TIRANT AV SUSPENSION AV - Rempl. (2 côtés)	**T2**	3112138	**1.25**
PIVOT SUSPENSION AV - Rempl.	**T2**		
- 1 Côté		3121090	**1.25**
- 2 Côtés		3121095	**2.40**
ROULEMENT ROUE AV - Rempl.	**T2**		
- 1 Côté		3121180	**0.70**
- 2 Côtés		3121181	**1.10**
BARRE STABILISATRICE AV - Rempl.	**T2**	3135000	**0.70**
BIELLETTE BARRE STABILISATRICE AV - Rempl.	**T2**		
- 1 Côté		3135005	**0.35**
- 2 Côtés		3135006	**0.40**
PALIERS BARRE STABILISATRICE AV - Rempl.	**T2**	3135021	**0.60**
ÉLÉMENT SUSPENSION AV (amortisseur) **- Dépose-pose**	**T1**		
- 1 Côté		3131000	**1.00**
- 2 Côtés		3131020	**1.75**
AMORTISSEURS SUSPENSION AV - Rempl. (2 côtés)	**T1**	3131051	**2.70**
- Suppléments aux opérations ci-dessus :			
- Ressort suspension AV - Rempl. (un)	T1	3133580	0.50
- Palier fixation sup. élément suspension AV - Rempl. (un)	T1	3133501	0.50
PALIER FIXATION SUP. ÉLÉMENT SUSPENSION AV - Rempl.	**T1**		
- 1 Côté		3133001	**1.40**
- 2 Côtés		3133021	**2.70**
ESSIEU AR - SUSPENSION AR			
Dans les opérations ci-dessous les temps du contrôle et réglage des trains AV et AR ne sont pas compris dans les temps des réparations.			
BERCEAU AR	**T2**		
- Dépose-pose.		3331000	
- 318i / 320i			**2.90**
- 325i			**3.35**
- Moteur diesel			**3.00**
- Rempl.		3331011	
- 318i / 320i			**3.90**
- 325i			**4.40**
- Moteur diesel			**4.10**

Désignation de l'opération	Taux	Code	Temps
BRAS LONGITUDINAL SUSPENSION AR - Rempl.	**T2**		
- 1 Côté		3332021	**0.35**
- 2 Côtés		3332041	**0.40**
BRAS SUP. TRANSVERSAL SUSPENSION AR - Rempl.	**T2**		
- 1 Côté		3332071	
- 2 Côtés			**0.60**
BRAS GUIDAGE SUSPENSION AR - Rempl.	**T2**		
- 1 Côté		3332091	**0.60**
- 2 Côtés		3332101	**0.85**
BRAS PINCEMENT SUSPENSION AR - Rempl.	**T2**		
- 1 Côté		3332180	**0.35**
- 2 Côtés		3332182	**0.50**
BRAS CARROSSAGE SUSPENSION AR - Rempl.	**T2**		
- 1 Côté		3332190	**0.75**
- 2 Côtés		3332192	**1.25**
FUSÉE SUPPORT ROUE AR - Rempl.	**T2**		
- 1 Côté		3332131	**1.50**
- 2 Côtés		3332141	**2.80**
ROULEMENT ROUE AR - Rempl.	**T2**		
- 1 côté		3341155	**1.50**
- 2 Côtés		3341171	**2.80**
BARRE STABILISATRICE AR - Rempl.	**T2**	3355000	**2.10**
BIELLETTES BARRE STABILISATRICE AR - Rempl. (2 côtés)	**T2**	3355040	**0.50**
PALIERS BARRE STABILISATRICE AR - Rempl.	**T2**	3355021	**0.70**
AMORTISSEURS AR SUSPENSION - Rempl. (2 côtés)	**T1**	3352020	**1.60**
PALIER SUP. SUPPORT AMORTISSEUR AR - Rempl.	**T1**		
- 1 Côté		3352161	**1.10**
- 2 Côtés		3352162	**1.50**
RESSORTS SUSPENSION AR - Rempl. (2 côtés)	**T1**	3353020	**0.70**
PONT et TRANSMISSIONS AR			
PONT AR	**T2**		
- Rempl. ou Dépose-pose		3310010	**1.65**
- Rempl. ou Dépose-pose (berceau AR déposé)	**T2**	3310510	**+1.10**
- Supplément : (pont AR déposé)			
- Joint spi différentiel - Rempl. (1 côté)	T2	3311512	+0.40
- Patins fixation pont AR - Rempl. (tous)	T2	3317554	+0.50
JOINT PLATEAU ENTRÉE PONT AR - Rempl.	**T2**	3311021	
- Moteur essence			**1.85**
- Moteur diesel			**1.65**
JOINT COUVERCLE AR PONT AR - Rempl.	**T2**	3311271	**1.75**
PALIERS FIXATION PONT AR (tous) **- Rempl.**	**T2**	3317004	**2.10**
JOINT SPI SORTIE DIFFÉRENTIEL PONT AR - Rempl.	**T2**		
- 1 côté		3311151	**0.60**
- 2 Côtés		3311181	**0.85**
TRANSMISSION LONGITUDINALE - Rempl. ou Dépose-pose	**T2**	2611001	
- 318i / 320i / 318d /320d / 330d			**1.35**
- 325i			**1.40**
FLECTOR AV TRANSMISSION LONGITUDINAL - Rempl. (côté BV)	**T2**	2611051	**1.25**
FLECTOR AR TRANSMISSION LONGITUDINAL - Rempl. (côté pont AR)	**T2**	2611052	**1.25**
RELAIS CENTRAL TRANSMISSION LONGITUDINAL - Rempl.	**T2**	2612001	**1.50**
ROULEMENT RELAIS CENTRAL TRANSMISSION LONGITUDINAL - Rempl.	**T2**	2612011	**1.50**
TRANSMISSION ARG ou ARD - Rempl. ou Dépose-pose	**T2**		
- 1 Côté		3321001	**0.85**
- 2 Côtés		3321020	**1.35**
- Suppléments aux opérations ci-dessus : (transmission déposé)			
- 1 Soufflet transmission AR - Rempl. (sur une transmission)	T2	3321541	+0.40
- 2 Soufflets transmission AR - Rempl. (sur une transmission)	T2	3321551	+0.50
- 4 Soufflets transmission AR - Rempl. (sur deux transmissions)	T2	3321561	+0.90
CONTRÔLE DES TRAINS AV et AR			
GÉOMÉTRIE TRAINS AV et AR - Contrôle	**T3**	3200150	**1.50**
- Suppléments :			
- Réglage essieu AV pincement	T3	3200601	+0.25
- Réglage essieu AV pincement et carrossage	T3	3200610	+0.60
- Réglage essieu AR	T3	3200620	+0.35
- Réglage essieu AV et AR	T3	3200630	+0.85
ROUES - JANTES - PNEUS			
ROUE - Dépose-pose	**T1**		
- une roue		3610300	**0.25**
- deux roues		3610340	**0.35**
- quatre roues		3610360	**0.50**
- Suppléments : (une roue déposée)			
- Pneu - Rempl.	T1	3611501	+0.35
- Jante - Rempl.	T1	3611505	+0.40
- Equillibrage (une roue)	T2	3610508	+0.15
DIRECTION			
Dans les opérations ci-dessous le réglage du parallélisme et la purge ne sont pas compris dans les temps des réparations.			
DIRECTION ASSISTÉE - Purge	**T2**	3213006	**0.25**
VOLANT	**T2**		
- Dépose-pose	3233000	**0.35**	
- Rempl.	3233015	**0.40**	

Désignation de l'opération	Taux	Code	Temps
COLONNE DIRECTION	**T2**		
- Dépose-pose		3231090	**1.25**
- Rempl.		3231091	**1.50**
LEVIER RÉGLAGE COLONNE DIRECTION - Rempl.	**T2**	3221241	**1.40**
ARBRE INF. COLONNE DIRECTION - Rempl.	**T2**	3231070	**0.60**
SOUFFLET ARBRE INF. COLONNE DIRECTION - Rempl.	**T2**	3231102	**0.85**
MÉCANISME DIRECTION ASSISTÉE	**T2**		
- Dépose-pose		3213060	**1.25**
- Rempl.		3213061	**1.50**
BARRE ACCOUPLEMENT DIRECTION - Rempl.	**T2**		
- 1 Côté		3221231	**0.75**
- 2 Côtés		3221251	**1.10**
ROTULE DIRECTION - Rempl.	**T2**		
- 1 Côté		3221151	**0.40**
- 2 Côtés		3221152	**0.60**
SOUFFLET BIELLETTE DIRECTION - Rempl.	**T2**		
- 1 Côté		3211100	**0.60**
- 2 Côtés		3211105	**0.70**
COURROIE POMPE D.A - Rempl.	**T2**	1128015	**0.50**
POMPE D.A - Rempl.	**T2**	3241060	
- 318i / 320i			**1.85**
- 325i			**1.50**
- 318d / 320d			**0.85**
- 330d			**1.00**
RÉSERVOIR HUILE POMPE D.A - Rempl.	**T2**	3241250	**0.40**
TUYAU ASPIRATION HUILE DIRECTION - Rempl.	**T2**	3241311	
- Moteur essence			**0.40**
- Moteur diesel			**0.60**
TUYAU RETOUR HUILE DIRECTION - Rempl.	**T2**	3241331	**0.60**
TUYAU PRESSION HUILE DIRECTION - Rempl.	**T2**	3241332	**0.70**
FREINS			
Dans les opérations ci-dessous le temps de la purge des freins n'est pas compris dans les temps des réparations.			
CIRCUIT DE FREINS - Purge	**T2**	3400025	**0.90**
VIDANGE et PLEIN CIRCUIT FREINAGE (nc purge)	**T2**	3400025	**0.60**
MAÎTRE-CYLINDRE - Rempl.	**T2**	3431500	**1.00**
SERVOFREIN - Rempl.	**T2**	3433505	**1.65**
POMPE à VIDE FREIN - Rempl.	**T2**	1166000	
- 325i BVM			**2.35**
- 325i BVA			**2.60**
- 318d /320d			**3.80**
- 330d			**0.75**
SUPPORT PÉDALIER - Rempl.	**T2**	3511000	
- BVM			**0.85**
- BVA			**0.50**
FLEXIBLE FREIN AV ou AR - Rempl.	**T2**	3432881	**0.15**
PLAQUETTES FREIN - Rempl.	**T1**		
- AV et AR		3411010	**1.15**
- AV		3411000	**0.70**
- AR		3421200	**0.70**
DISQUES FREIN (2 côtés) **- Rempl.**	**T2**		
- AV et AR		3411230	**1.65**
- AV		3411220	**0.85**
- AR		3421320	**1.10**
ÉTRIER FREIN - Rempl.	**T2**		
- AV			
- 1 Côté		3411519	**0.70**
- 2 Côtés		3411529	**0.75**
- AR			
- 1 Côté		3421745	**0.70**
- 2 Côtés		3421755	**0.75**
FREIN à MAIN			
SEGMENTS FREIN AR à MAIN	**T2**		
- Rempl.		3441220	**1.10**
- Rempl. (disques frein AR déposés)		3441660	**+0.40**
FLASQUE SUPPORT SEGMENTS FREIN AR à MAIN - Rempl.	**T2**		
- 1 Côté		3421173	**1.90**
- 2 Côtés		3421191	**3.40**
RÉGLAGE FREIN à MAIN - Rempl.	**T2**	3410014	**0.40**
LEVIER FREIN à MAIN - Rempl.	**T2**	3441000	**1.00**
POIGNÉE LEVIER FREIN à MAIN - Rempl.	**T2**	3441071	**0.25**
CÂBLE FREIN à MAIN - Rempl.	**T2**		
- 1 Côté		3441100	**1.25**
- 2 Côtés		3441120	**1.70**
GAINE CÂBLES FREIN à MAIN - Rempl. (2 côtés)	**T2**	3441140	**2.40**
SYSTÈME ANTIBLOCAGE A.B.S			
Dans les opérations ci-dessous les temps des contrôles des organes ne sont pas compris dans les réparations.			
GROUPE HYDRAULIQUE DSC - Rempl.	**T2**	3451527	**1.50**
BOÎTIER ÉLECTRONIQUE DSC - Rempl.	**T2**	3452516	**1.65**
CAPTEUR A.B.S AV - Rempl.	**T2**	3452525	**0.15**
CAPTEUR A.B.S AR - Rempl.	**T2**	3452535	**0.35**
CAPTEUR LACET DSC - Rempl.	**T2**	3452550	**0.70**

Désignation de l'opération	Taux	Code	Temps

CARROSSERIE

Les opérations élémentaires sont complètes
Les opérations groupées concernant les remplacements d'éléments soudés.
- Comprend dans les temps des opérations faites dans cette étude :
  - les temps de dépose et pose des mécaniques AV ET AR.
- Ne comprennent pas dans les temps des opérations faites dans cette étude :
  - -la purge des freins.
  - -le temps mise sur banc du véhicule dans les opérations.
  - -les déshabillages – habillages ou remises en état des organes mécaniques déposés.
  - -les déshabillages – habillages ou redressages des amovibles de carrosserie déposés.
  - -les redressages des éléments soudés non remplacés.
  - -les contrôles des trains AV ET AR
  - -la vidange et le remplissage du circuit de refroidissement.
  - -la vidange et le remplissage du circuit de climatisation.
  - -le réglage des phares
  - -les essais sur route.

T1 : Opérations dites de technicité normale. T2 : Opérations dites de haute technicité.
T3 : Opérations dites de très haute technicité (véhicule réparé sur marbre)

CHOC AVANT 1er degré

BOUCLIER AV	**T1**		
- Dépose pose		5111156	**0.60**
- Rempl.		5111157	**1.40**
- Suppléments :			
- Traverse AV bouclier AV - Rempl.	T1	5111551	+0.50
- Véhicule avec lave phares	T1	6167800	+0.15
- Véhicule avec Park Distance Control	T1	6620614	+0.20
GRILLE INF CENTRALE BOUCLIER AV - Rempl.	**T1**	5111180	**0.70**
GRILLE LATÉRALE G ou D BOUCLIER AV - Rempl.	**T1**	5111185	**0.70**
CALANDRE GRILLE BOUCLIER AV - Rempl.	**T1**		
- 1 Côté		5113001	**0.35**
- 2 Côtés		5113002	**0.40**
RÉSERVOIR LAVE-PHARES - Rempl.	**T1**	6167000	**1.10**
POMPE LAVE-PHARES - Rempl.	**T1**	6167010	**1.00**
GICLEUR LAVE-PHARES G. ou D. - Rempl.	**T1**		
- 1 côté		6167083	**0.60**
- 2 côtés		6167088	**0.85**
RÉGLAGE PHARES	**T1**	6310004	**0.35**
RÉGLAGE PHARES ANTIBROUILLARD	**T1**	6310014	**0.25**
PHARE - Dépose-pose ou Rempl. (nc réglage)	**T1**		
- 1 côté		6312001	**1.00**
- 2 côtés		6312020	**1.25**
BOÎTIER CDE PHARES XÉNON - Rempl.	**T1**		
- 1 Côté		6312860	**1.10**
- 2 Côtés		6312865	**1.40**
LAMPE PHARE - Rempl.	**T1**		
- 1 Côté		6399002	**0.25**
- 2 Côtés		6399021	**0.35**
LAMPE XÉNON PHARE - Rempl.	**T1**		
- 1 Côté		6399076	**0.60**
- 2 Côtés		6399095	**0.90**
PROJECTEUR ANTIBROUILLARD AV - Rempl. (nc réglage)	**T1**		
- 1 côté		6317071	**0.70**
- 2 côtés		6317085	**0.90**
AMPOULE ANTIBROUILLARD AV - Rempl.	**T1**		
- 1 Côté		6399201	**0.35**
- 2 Côtés		6399221	**0.50**
FEU RÉPÉTITEUR LATÉRAL - Rempl.	**T1**		
- 1 Côté		6313200	**0.25**
- 2 Côtés		6313210	**0.40**
AILE AV - Dépose-pose ou Rempl.	**T1**		
- Côté gauche		4135010	**0.85**
- Côté droit		4135011	**1.25**
- 2 côtés		4135040	**1.90**
PARE-BOUE AILE AV - Rempl.	**T1**		
- AV		8171038	**0.40**
- AR		5171039	**0.40**
CAPOT AV - Réglage		4161014	**0.40**
CAPOT AV	**T1**		
- Dépose-pose		4161000	**0.50**
- Rempl.		4161001	**1.15**
-Supplément pour le capot :			
- Charnière capot AV - Rempl. (1 côté)	T1	4161545	+0.15
ENJOLIVEUR AV CAPOT AV - Rempl.	**T1**		
- 1 côté		5113025	**0.15**
- 2 côtés		5113026	**0.25**
SERRURE CAPOT AV - Rempl.	**T1**		
- 1 côté		5123100	**0.50**
- 2 côtés		5123120	**0.60**
ÉTRIER VERROUILLAGE CAPOT AV - Rempl.	**T1**		
- 1 côté		5123131	**0.25**
- 2 côtés		5123151	**0.35**

Désignation de l'opération	Taux	Code	Temps
CÂBLE OUVERTURE CAPOT AV - Rempl.	**T1**		
- Câble du levier cde à la première serrure		5123211	**0.75**
- Câble entre les deux serrures		5123212	**0.60**
CROCHET CAPOT AV - Rempl.	**T1**	5123160	**0.25**
VERIN CAPOT AV - Rempl.	**T1**		
- 1 Côté		5123265	**0.25**
- 2 Côtés		5123266	**0.30**
EMBLÈME sur CAPOT AV - Rempl.	**T1**	5114000	**0.25**
INSONORISANT CAPOT AV - Rempl.	**T1**	5148001	**0.25**
CACHE AUVENT - Rempl.	**T1**	5113116	**0.85**
PROTECTION SOUS MOTEUR - Rempl.	**T1**	5147490	**0.40**
CHOC AVANT 2e degré			
ARMATURE AV + SUPPORT PHARE G. et D. - Rempl.	**T1**	4133040	**3.00**
DOUBLURE AILE AV (section AV) **- Rempl.** (Bouclier AV et aile AV déposés)			
- 1 Côté	**T2**	4111516	**+8.40**
LONGERON AV (partiel) (coupe devant essieu, mise sur banc) **- Rempl.**			
- 1 Côté (T1 : 5.60 ; T3 : 5.10)		4111028	**10.70**
- 2 Côtés (T1 : 5.80 ; T3 : 7.30)		4111030	**13.10**
LONGERON AV (coupe au tablier, mise sur banc) **- Rempl.**			
- Côté gauche (T1 : 14.85 ; T3 : 8.35)		4111043	**23.20**
- Côté droit (T1 : 13.15 ; T3 : 8.35)		4111044	**21.50**
LONGERON + PASSAGE ROUE AV (coupe au tablier, mise sur banc) **- Rempl.**			
- Côté gauche (T1 : 16.00 ; T3 : 11.50)		4111023	**27.50**
- Côté droit (T1 : 13.50 ; T3 : 11.50)		4111024	**25.00**
BLOC AV CAISSE (mise sur banc) **- Rempl.** (T1 : 19.70 ; T3 : 19.50)		4100151	**39.20**
- Suppléments aux opérations ci-dessus :			
- Doublure aile AV - Rempl.	T2	4111910	+3.00
- Embout longeron AV - Rempl.	T2	4111911	+2.75
- Embout longeron AV + doublure aile AV - Rempl.	T2	4111912	+5.40
- Pied AV - Rempl.	T2	4121900	+23.10
- Mise sur banc	T3	-	+2.50
CHOC LATÉRAL ET TONNEAU 1er degré			
PORTES AV			
PORTE AV - Réglage	**T1**		
- 1 Côté		4151004	**0.35**
- 2 Côtés		4151024	**0.60**
PORTE AV - Dépose-pose	**T1**		
- 1 Côté		4151080	**0.60**
- 2 Côtés		4151100	**0.90**
PORTE AV - Rempl.	**T1**		
- 1 Côté		4151101	**3.60**
- 2 Côtés		4151/521	**6.60**
GLACE PORTE AV - Dépose-pose ou Rempl.	**T1**	5132170	**1.00**
CAOUTCHOUC GUIDAGE GLACE PORTE AV - Rempl.	**T1**	5132211	**0.90**
LÈVE-GLACE ÉLECTRIQUE PORTE AV - Rempl.	**T1**	5133000	**1.10**
JOINT LÉCHEUR EXT. PORTE AV - Rempl.	**T1**	5121300	**0.70**
MOULURE LÉCHEUR INT. PORTE AV - Rempl.	**T1**	5121330	**0.50**
JOINT ENCADREMENT PORTE AV - Rempl.	**T1**	5171000	**1.15**
GARNITURE PORTE AV	**T1**		
- Dépose-pose		5141000	**0.40**
- Rempl.	**T1**	5141001	**0.60**
ACCOUDOIR PORTE AV - Rempl.	**T1**	5141081	**0.70**
PORTES AR			
PORTE AR - Réglage	**T1**		
- 1 Côté		4152004	**0.35**
- 2 Côtés		4152024	**0.60**
PORTE AR - Dépose-pose	**T1**		
- 1 Côté		4152080	**0.60**
- 2 Côtés		4152100	**1.10**
PORTE AR - Rempl.			
- 1 Côté (T1 : 2.90 ; T2 : 1.50)		4152101	**4.40**
- 2 Côtés (T1 : 5.35 ; T2 : 3.00)		4152/521	**8.35**
GLACE MOBILE PORTE AR - Dépose-pose ou Rempl.	**T1**	5134171	**1.10**
GLACE FIXE PORTE AR - Dépose-pose ou Rempl.	**T2**	5134191	**1.50**
CAOUTCHOUC GUIDAGE GLACE PORTE AR - Rempl.	**T1**	5134211	**1.10**
LÈVE-GLACE ÉLECTRIQUE PORTE AR - Rempl.	**T1**	5137000	**1.00**
JOINT LÉCHEUR EXT. PORTE AR - Rempl.	**T1**	5122300	**0.25**
MOULURE LÉCHEUR INT. PORTE AR- Rempl.	**T1**	5122330	**0.75**
JOINT ENCADREMENT PORTE AR - Rempl.	**T1**	5171200	**1.25**
GARNITURE PORTE AR	**T1**		
- Dépose-pose		5142000	**0.60**
- Rempl.		5142001	**0.75**
COMMANDES DES PORTES			
BARILLET - Rempl. (un)	**T1**	5121140	**0.35**
SUPPORT POIGNÉE EXT. PORTE - Rempl.	**T1**		
- PORTE AV		5121125	**1.35**
- PORTE AR		5122126	**1.40**
POIGNÉE EXT. et CDE SERRURE PORTE AR - Rempl.	**T1**	5122200	**1.35**
POIGNÉE EXT. PORTE - Rempl.	**T1**		
- PORTE AV		5121170	**0.40**
- PORTE AR		5122170	**0.40**

Désignation de l'opération	Taux	Code	Temps
CACHE POIGNÉE EXT. PORTE - Rempl.	**T1**		
- PORTE AV		5121180	**0.35**
- PORTE AR		5122180	**0.25**
POIGNÉE INT. PORTE - Rempl.	**T1**		
- PORTE AV		5121225	**0.50**
- PORTE AR		5122225	**0.70**
GÂCHE SERRURE AV ou AR - Rempl.	**T1**	5121004	**0.25**
SERRURE PORTE - Rempl.	**T1**		
- PORTE AV		5121090	**1.00**
- PORTE AR		5122090	**1.00**
CÂBLE CDE SERRURE PORTE - Rempl.	**T1**		
- PORTE AV		5121233	**0.70**
- PORTE AR		5122233	**0.85**
ARR T PORTE - Rempl.	**T1**		
- PORTE AV		5121280	**0.70**
- PORTE AR		5122280	**0.85**
RÉTROVISEUR EXT.			
RÉTROVISEUR EXT. - Rempl.	**T1**	5116000	**0.60**
COQUILLE RÉTROVISEUR EXT. - Rempl.	**T1**	5116040	**0.25**
GLACE RÉTROVISEUR EXT. - Rempl.	**T1**	5116026	**0.15**
TOIT OUVRANT			
TOIT OUVRANT- Réglage	**T1**	5412003	**0.25**
TOIT OUVRANT - Dépose-pose	**T1**	5412211	**3.35**
CADRE TOIT OUVRANT - Rempl. (toit ouvrant déposé)	**T1**	5412646	**+0.50**
GLACE TOIT OUVRANT	**T1**		
- Dépose-pose		5412115	**0.50**
- Rempl.		5412116	**0.75**
JOINT TOIT OUVRANT - Rempl.	**T1**	5412117	**0.75**
DÉFLECTEUR AV TOIT OUVRANT - Rempl.	**T1**	5412497	**0.25**
CADRE CIEL TOIT OUVRANT - Rempl.	**T1**	5412136	**0.70**
ENJOLIVEURS			
ENJOLIVEUR LATÉRAL PAVILLON - Rempl.	**T1**		
- 1 Côté		5113280	**0.25**
- 2 Côtés		5113281	**0.35**
EXTENSION BAS CAISSE - Rempl.	**T1**		
- 1 Côté		5171447	**0.50**
- 2 Côtés		5171449	**0.85**
CHOC LATÉRAL ET TONNEAU 2e degré			
GLACE PARE-BRISE	**T2**		
- Dépose-pose		5131000	**3.00**
- Rempl.		5131011	**3.00**
MONTANT PARE-BRISE (partielle) **- Rempl.** (T1 : 6.20 ; T2 : 7.60)		4132000	**13.80**
PIED AV + DOUBLURE AILE AV (section sous pavillon et entrée de porte AV) (mise sur banc) **- Rempl.**			
- Côté gauche (T1 : 6.00 ; T3 : 22.00)		4121510	**28.00**
- Côté droit (T1 : 5.00 ; T3 : 22.00)		4121511	**27.00**
- Supplément :			
- Mise sur banc	**T3**	-	**+2.50**
BAS CAISSE (section sous porte AV) **- Rempl.** (T1 : 2.60 ; T2 : 5.00)		4111141	**7.60**
BAS CAISSE (complet) **+ PIED MILIEU - Rempl.** (T1 : 3.40 ; T3 14.90)		4111300	**18.30**
- Supplément :			
- Mise sur banc	**T3**	-	**+2.50**
PAVILLON - Rempl.		4131000	
- Berline (T1 : 6.40 ; T2 : 8.70)			**15.10**
- Break (T1 : 6.30 ; T2 : 10.30)			**16.60**
- Suppléments :			
- Véhicule avec T/O	T1	-	+3.00
- Traverse AV pavillon - Rempl.	T2	-	+1.00
- Traverse central pavillon - Rempl.	T2	-	+0.70
- Traverse AR pavillon - Rempl.	T2	-	+0.70
- Berline	T2	-	+1.20
- Break	T2	-	+2.00
CHOC ARRIÈRE 1er degré			
TOUS TYPES			
BOUCLIER AR	**T1**		
- Dépose-pose		5112156	**1.00**
- Rempl.		5112157	**1.10**
- Supplément :			
- Traverse bouclier AR - Rempl.	T1	5112050	+0.15
- Support bouclier AR - Rempl. (1 côté)	T1	5112801	+0.15
- Véhicule avec Park Distance Control	T1	6620601	+0.20
PARE-BOUE AILE AR - Rempl.	**T1**	5171041	**0.40**
ÉCLAIREUR PLAQUE AR - Rempl. (1 côté)	**T1**	6326000	**0.25**
TRAPPE CARBURANT - Rempl.	**T1**	4163001	**0.15**
EMBLÈME AR « BMW » - Rempl.	**T1**	5114010	**0.25**
POUR BERLINE			
FEU AR sur aile AR **- Rempl.**	**T1**	6321220	**0.35**
FEU AR sur malle AR**- Rempl.**	**T1**	6321183	**0.25**
FEU STOP CENTRAL - Rempl.	**T1**	6325000	**0.25**

Désignation de l'opération	Taux	Code	Temps
GLACE LUNETTE AR	**T2**		
- Dépose-pose		5131200	**2.10**
- Rempl.			
- Glace brisée		5131221	**3.25**
- Glace complète		5131231	**2.00**
MALLE AR - Réglage	**T1**	4162014	**0.35**
MALLE AR			
- Dépose-pose		4162000	**0.70**
- Rempl.		4162001	**1.40**
- Supplément :			
- Charnière - Rempl. (1 côté)	T1	4162520	+0.10
CHARNIÈRE MALLE AR - Rempl.	**T1**		
- 1 Côté		4162050	**0.40**
- 2 Côtés		4162070	**0.50**
JOINT ENCADREMENT MALLE AR - Rempl.	**T1**	5171360	**0.35**
VÉRIN MALLE AR - Rempl. (1 côté)	**T1**	5124300	**0.15**
SERRURE MALLE AR - Rempl.	**T1**	5124100	**0.35**
GÂCHE SERRURE MALLE AR - Réglage	**T1**	5124004	**0.25**
GÂCHE SERRURE MALLE AR - Rempl.	**T1**	5124130	**0.50**
VERROUILLAGE SERRURE MALLE AR - Rempl.	**T1**	5124050	**0.35**
GARNITURE MALLE AR - Rempl.	**T1**	5149000	**0.25**
POUR BREAK			
FEU AR sur aile AR **- Rempl.**	**T1**	6321220	**0.35**
FEU AR sur hayon **- Rempl.**	**T1**	6321183	**0.35**
FEU STOP CENTRAL - Rempl.	**T1**	6325000	**0.60**
GLACE CUSTODE	**T2**		
- Dépose-pose			
- 1 côté		5136070	**1.35**
- 2 côtés		5136074	**2.40**
- Rempl.			
- 1 côté		5136071	**1.25**
- 2 côtés		5136074	**2.35**
HAYON AR - Réglage	**T1**	4162014	**0.85**
HAYON AR	**T1**		
- Dépose-pose		4162000	**1.35**
- Rempl.		4162001	**2.70**
- Supplément :			
- Charnière - Rempl.			
- 1 côté		4162520	+1.35
- 2 côtés		4162540	+1.40
GLACE HAYON AR	**T1**		
- Réglage		5131201	**0.60**
- Dépose-pose		5131200	**0.75**
- Rempl.			
- Glace brisée		5131221	**1.65**
- Glace complète		5131231	**1.15**
SERRURE GLACE HAYON AR - Rempl.	**T1**	5124140	**0.70**
JOINT GLACE HAYON AR - Rempl.	**T1**	5131245	**0.90**
CHARNIÈRE HAYON AR - Rempl.	**T1**		
- 1 côté		4162050	**2.70**
- 2 côtés		4162070	**2.75**
SPOILER sur HAYON	**T1**		
- Dépose-pose		5171412	**0.40**
- Rempl.		5171407	**0.70**
JOINT ENCADREMENT HAYON AR - Rempl.	**T1**	5171360	**0.35**
GARNITURE INF. HAYON AR - Rempl.	**T1**	5149000	**0.60**
GARNITURE SUP. HAYON AR - Rempl.	**T1**	5149002	**0.40**
SERRURE HAYON AR - Rempl.	**T1**	5124100	**0.70**
CÂBLE CDE SERRURE HAYON AR - Rempl.	**T1**	5124065	**0.75**
GÂCHE SERRURE HAYON AR - Réglage	**T1**	5124004	**0.50**
GÂCHE SERRURE HAYON AR - Rempl.	**T1**	5124130	**0.25**
VÉRIN HAYON AR (1 côté) **- Rempl.**	**T1**	5124300	**0.15**
ESSUIE/LAVE-GLACE AR			
MOTEUR D'ESSUIE-GLACE AR - Rempl.	**T1**	6162060	**0.75**
GICLEUR LAVE-GLACE AR - Rempl.	**T1**	6162110	**0.60**
BALAIS ESSUIE GLACE AR - Rempl.	**T1**	6162040	**0.25**
BRAS ESSUIE GLACE AR - Rempl.	**T1**	6162030	**0.25**
POMPE LAVE GLACE AR - Rempl.	**T1**	6162150	**1.00**
CHOC ARRIÈRE 2e degré			
JUPE AR - Rempl.		4134041	
- Berline (T1 : 4.65 ; T2 : 3.15)			**7.80**
- Break (T1 : 5.50 ; T2 : 3.70)			**8.70**
AILE AR (coupe au niveau de la lunette et pied inf latéral) **- Rempl.**			
Berline			
- Côté gauche (T1 : 10.60 ; T2 : 7.20)		4135102	**17.80**
- Côté droit (T1 : 13.30 ; T2 : 7.30)		4135112	**20.60**
Break			
- Côté gauche (T1 : 10.00 ; T2 : 11.35)		4135102	**21.35**
- Côté droit (T1 : 14.50 ; T2 : 10.90)		4135112	**25.40**

Désignation de l'opération	Taux	Code	Temps
AILE AR (coupe au niveau de la lunette et pied inf latéral) **+ JUPE AR - Rempl.**			
Berline			
- Côté gauche (T1 : 11.85 ; T2 : 9.60)		4135252	**21.45**
- Côté droit (T1 : 14.60 ; T2 : 9.60)		4135262	**24.20**
Break			
- Côté gauche (T1 : 12.00 ; T2 : 13.50)		4135252	**25.50**
- Côté droit (T1 : 15.40 ; T2 : 13.80)		4135262	**29.20**
AILE AR (coupe au niveau de la lunette et jusqu'au pied milieu) **- Rempl.**		4135101	
Berline (T1 : 13.90 ; T2 : 8.70)			**22.60**
Break (T1 : 14.50 ; T2 : 12.20)			**26.70**
AILE AR (coupe au niveau de la lunette et jusqu'au pied milieu) **+ JUPE AR - Rempl.**		4135251	
Berline (T1 : 14.60 ; T2 : 11.00)			**25.60**
Break (T1 : 15.40 ; T2 : 1520)			**30.60**
- Suppléments aux opérations ci-dessus : **Tous Types**			
- Bas caisse + montant milieu - Rempl.	T2	4111300	+14.85
- Plancher AR - Rempl. (jupe AR déposée)	T3	4112535	+13.10
- Plancher AR + passage roue int. - Rempl. (jupe AR et aile AR déposée)	T3	4112565	+30.20
- Plancher AR - Rempl. (jupe AR déposée)	T3	4112535	+13.10
- Longeron AR (partiel) - Rempl. (jupe AR déposé)	T3	4111731	+7.90
- Suppléments aux opérations ci-dessus : **Berline**			
- Passage roue AR ext. - Rempl.	T2	4114502	+6.80
- Passage roue AR ext. + int. + doublure custode - Rempl.	T3	4114511	+15.60
- Suppléments aux opérations ci-dessus : **Break**			
- Passage roue AR ext. - Rempl.	T2	4114502	+4.75
- Passage roue AR ext. + int. + montant hayon - Rempl.	T3	4114511	+14.75
CHOC INTÉRIEUR « PLANCHE DE BORD - CHAUFFAGE»			
PLANCHE DE BORD - CONSOLE			
PLANCHE BORD	**T2**		
- Dépose-pose		5145030	**3.10**
- Rempl.		5145031	**3.90**
CONSOLE CENTRALE - Dépose-pose	**T1**		
- Dépose-pose		5116200	**0.70**
- Rempl.		5116201	**1.00**
BOÎTE à GANTS - Rempl.	**T1**	5116361	**0.50**
SERRURE BOÎTE à GANTS - Rempl.	**T1**	5116340	**0.40**
AIRBAGS			
AIRBAG CONDUCTEUR - Rempl.	**T2**	3234030	**0.35**
AIRBAG PASSAGER - Rempl.	**T2**	7212000	**0.70**
AIRBAG SIÈGE AV - Rempl.	**T2**	7212050	**1.00**
AIRBAG PAVILLON (1 côté) **- Rempl.**	**T2**		
- Berline			
- Sans T/O		7212060	**3.35**
- Avec T/O		7212061	**3.40**
- Supplément : Airbag côté opposé - Rempl.	T2	7212730	+0.50
- Break			
- Sans toit panoramique		7212060	**3.75**
- Avec toit panoramique		7212061	**3.90**
- Supplément : Airbag côté opposé - Rempl.	T2	7212730	+0.70
TABLEAU DE BORD ET APPAREILS			
TABLEAU BORD	**T2**		
- Dépose-pose		6211280	**0.25**
- Rempl.		6211/786	**0.40**
SUPPORT COMODO ÉCLAIRAGE - Rempl.	**T2**	6131006	**0.60**
COMODO ÉCLAIRAGE - Rempl.	**T2**	6131037	**0.40**
AVERTISSEUR - Rempl.	**T1**	6133050	**0.50**
AUTORADIO - Dépose-pose	**T1**	6511080	**0.50**
CHARGEUR de C.D - Dépose-pose	**T1**	6511072	**0.60**
AMPLIFICATEUR - Dépose-pose ou Rempl.	**T1**	6512070	**0.50**
HAUT-PARLEUR - Dépose-pose ou Rempl.	**T1**		
- Porte AV			
- 1 Côté		6513070	**0.50**
- 2 Côtés		6513075	**0.85**
- Porte AR			
- 1 Côté		6513080	**0.70**
- 2 Côtés		6513085	**1.15**
ANTENNE RADIO - Rempl.	**T1**	6520035	**0.75**
ESSUIE-GLACE AV / LAVE-GLACE			
BALAIS ESSUIE-GLACE - Rempl. (2 côtés)	**T1**	6161041	**0.15**
PORTE-BALAI - Rempl. (1 côté)	**T1**	6161081	**0.35**
MÉCANISME + MOTEUR D'ESSUIE-GLACE AV - Rempl.	**T1**	6161270	**1.35**
RÉSERVOIR LAVE-GLACE - Rempl.	**T1**	6171061	**1.10**
POMPE LAVE-GLACE - Rempl.	**T1**	6171100	**1.00**
GICLEURS de LAVE-GLACE - Rempl.	**T1**	6171030	**0.40**
CHAUFFAGE - VENTILATION			
Dans les opérations ci-dessous les vidanges, les remplissages des circuits refroidissement et clim. ne sont pas compris dans les temps de la réparation			
FLUIDE RÉFRIGÉRANT - Aspirer et remplir	**T2**	6450009	**1.15**
FAÇADE COMMANDES CHAUFFAGE - Rempl.	**T1**	6411374	**0.25**

Désignation de l'opération	Taux	Code	Temps
BOÎTIER CHAUFFAGE - Dépose-pose	**T2**	6411205	**7.60**
- Supplément : (boîtier chauffage déposé)			
- Boîtier chauffage - Rempl.	T2	6411575	+1.75
- Evaporateur clim. - Rempl.	T2	6451590	+0.85
- Radiateur chauffage - Rempl.	T2	6411531	+0.40
RADIATEUR CHAUFFAGE - Rempl.	**T2**	6411207	**8.00**
TUYAUX EAU CHAUFFAGE - Rempl. (tous)	**T1**	6421350	**1.15**
POMPE EAU ADDITIONNEL CHAUFFAGE - Rempl.	**T1**	6411261	**0.50**
PULSEUR AIR - Rempl.	**T2**	6411210	**0.50**
FILTRE d'HABITACLE - Rempl.	**T1**	6431010	**0.25**
COMPRESSEUR CLIM. - Rempl.	**T2**	6452520	**1.35**
CONDENSEUR CLIM. - Rempl.	**T2**	6453550	**1.00**
CARTOUCHE DESHYDRATEUR CLIM. - Rempl.	**T2**	6453515	**1.10**
DÉTENDEUR VANNE EXPANSION - Rempl.	**T2**	6451520	**0.50**
CONDUITE FLUIDE CLIM. Rempl.	**T2**		
- Compresseur au condenseur		6453641	
- 318i / 320i			**0.75**
- 325i			**0.25**
- 318d /320d			**1.15**
- 330d			**0.90**
- Evaporateur au condenseur		6453690	
- 318i / 320i			**1.50**
- 325i			**1.40**
- 318d /320d			**1.90**
- 330d			**1.35**
- Evaporateur au compresseur		6453701	
- 318i / 320i			**0.50**
- 325i			**1.15**
- 318d /320d			**0.40**
- 330d			**0.25**
- Toutes les conduites entre évaporateur et compresseur et condensateur		6453710	
- 318i / 320i			**2.00**
- 325i			**2.60**
- 318d /320d			**2.80**
- 330d			**1.90**
CHOC INTÉRIEUR « SELLERIE »			
CEINTURES DE SÉCURITÉ AV et AR			
CEINTURE SECURITE AV - Rempl.	**T1**		
- 1 côté		7211030	**1.15**
- 2 côtés		7211032	**2.00**
ANCRAGE INF. CEINTURE SECURITE AV - Rempl.	**T1**	7211041	**0.60**
CEINTURE SECURITE AR complète **- Rempl.**	**T1**		
- Berline			
- 1 côté		7211100	**1.00**
- Centrale		7211103	**1.00**
- 2 côtés + centrale		7211102	**1.25**
- Break			
- 1 côté		7211100	**1.40**
- Centrale		7211103	**1.65**
- 2 côtés + centrale		7211102	**3.60**
SIÈGES AVANT			
SIÈGE AV - Dépose-pose.	**T1**		
- 1 côté		5213000	**0.60**
- 2 côtés		5213005	**0.85**
MÉCANISME RÉGLAGE SIÈGE AV - Rempl.	**T1**	5213025	**1.50**
ARMATURE DOSSIER SIÈGE AV - Rempl.	**T1**	5213030	**1.25**
RESSORT ARMATURE COUSSIN - Rempl.	**T1**	5213020	**1.15**
GARNITURE SIÈGE AV - Rempl. (un siège)	**T1**		
- COUSSIN		5213400	**1.40**
- DOSSIER		5213405	**1.35**
- COUSSIN + DOSSIER		5213410	**2.20**
APPUI-TÊTE AV - Rempl.	**T1**	5213390	**0.15**
SIÈGES ARRIÈRE BERLINE			
COUSSIN SIÈGE AR - Dépose-pose ou Rempl.	**T1**	5224005	**0.25**
DOSSIER SIÈGE AR - Dépose-pose ou Rempl.	**T1**	5224010	**0.40**
ARMATURE COUSSIN SIÈGE AR - Rempl.	**T1**	5224037	**0.85**
ARMATURE DOSSIER SIÈGE AR - Rempl.	**T1**	5224045	**1.15**
GARNITURE SIÈGE AR - Rempl.	**T1**		
- COUSSIN BANQUETTE		5224400	**1.25**
- DOSSIER ARG ou ARD		5224408	**1.50**
SERRURE DOSSIER SIÈGE AR - Rempl.	**T1**	5224311	**0.50**
APPUI-T TE AR - Rempl.	**T1**	5224390	**0.40**
SIÈGES ARRIÈRE BREAK			
COUSSIN SIÈGE AR - Dépose-pose ou Rempl.	**T1**	5226005	**0.35**
DOSSIER SIÈGE AR - Dépose-pose ou Rempl.	**T1**		
- 1 Côté		5226015	**0.60**
- 2 Côtés		5226020	**0.80**
ARMATURE COUSSIN SIÈGE AR - Rempl.	**T1**	5226037	**0.85**
ARMATURE DOSSIER SIÈGE AR - Rempl.	**T1**		
- Côté gauche		5226080	**1.65**
- Côté droit		5226085	**1.15**

Désignation de l'opération	Taux	Code	Temps
GARNITURE COUSSIN SIÈGE AR - Rempl.	**T1**	5226400	**1.40**
GARNITURE DOSSIER SIÈGE AR - Rempl.	**T1**		
- Côté gauche		5226411	**1.75**
- Côté droit		5226412	**1.15**
VERROUS DOSSIER SIÈGE ARG + ARD - Rempl.	**T1**	5226321	**0.60**
SERRURE DOSSIER SIÈGE ARG ou ARD - Rempl.	**T1**	5226311	**0.40**
APPUI-TÊTE AR - Rempl.	**T1**	5226390	**0.15**
TAPIS et GARNITURES et ENJOLIVEURS			
TAPIS HABITACLE - Rempl. (tous types)	**T1**		
- AV		5147315	**3.25**
- AR (caissons des siéges AR)		5147440	**2.75**
- AV + AR (caissons des siéges AR)		5147450	**4.30**
TAPIS COFFRE - Rempl.	**T1**	5147101	**0.15**
GARNITURE MONTANT BAIE PARE-BRISE - Rempl.	**T1**		
- 1 Côté		5143201	**0.25**
- 2 Côtés		5143221	**0.35**
ENJOLIVEUR SEUIL PORTE - Rempl.	**T1**		
- PORTE AV			
- 1 Côté		5147000	**0.25**
- 2 Côtés		5147020	**0.35**
- PORTE AR			
- 1 Côté		5147030	**0.25**
- 2 Côtés		5147050	**0.35**
- PORTE AV + AR			
- 2 Côtés		5147060	**0.50**
GARNITURE PIED MILIEU - Rempl.	**T1**		
- SUP.			
- 1 Côté		5143148	**0.60**
- 2 Côtés		5143168	**1.10**
- INF.			
- 1 Côté		5143150	**0.40**
- 2 Côtés		5143170	**0.70**
GARNITURE MONTANT CUSTODE - Rempl. (Break)	**T1**		
- AV			
- 1 Côté		5143201	**0.25**
- 2 Côtés		5143221	**0.35**
- AR			
- 1 Côté		5143251	**0.25**
- 2 Côtés		5143271	**0.40**
GARNITURE CUSTODE - Rempl. (Berline)	**T1**		
- 1 Côté		5143251	**0.25**
- 2 Côtés		5143271	**0.35**
GARNITURE PIED AR HAYON - Rempl. (Break)	**T1**		
- 1 Côté		5143259	**0.60**
- 2 Côtés		5143260	**1.00**
GARNITURE TABLETTE AR - Rempl. (Berline)	**T1**	5146007	**1.15**
GARNITURE PAVILLON - Rempl.	**T1**		
- Berline			
- Sans T/O		5144001	**2.80**
- Avec T/O		5144011	**2.90**
- Break			
- Sans toit panoramique		5144002	**3.10**
- Avec toit panoramique		5144018	**3.35**
GARNITURE PASSAGE ROUE AR (1 côté) **- Rempl.** (tous types)	**T1**	5171041	**0.40**
GARNITURE JUPE AR - Rempl.	**T1**	5146050	**0.40**
- Berline			**1.40**
- Break			
ACCESSOIRES INTÉRIEURS			
PARE-SOLEIL - Rempl. **T1**	5116080	**0.25**	
RÉTROVISEUR INT. - Rempl. **T1**	5116063	**0.25**	
POIGNÉE DE MAINTIEN - Rempl. (une) **T1**	5116450	**0.25**	
CAISSE			
DÉPOSES - POSES ENSEMBLE MÉCANIQUES (pour mise sur banc)			
MÉCANIQUE AV - Dépose-pose **T2**	3110000		
- 318i / 320i BVM		**7.60**	
- 318i / 320i BVA		**8.00**	
- 325i BVM		**8.00**	
- 325i BVA		**8.35**	
- 318d /320d BVM		**7.60**	
- 320d BVA		**8.00**	
- 330d BVM		**7.65**	
- 330d BVA		**8.00**	
MÉCANIQUE AR - Dépose-pose **T2**	-	**5.50**	
MISE SUR BANC **T3**	-	**2.50**	
CAISSE - Rempl.		**nc**	

INDICATIONS POUR L'UTILISATION DES TEMPS DE PEINTURE

Il existe 3 catégories de PEINTURE :

Peinture catégorie 1 : Concerne les éléments amovibles ou soudés revoilés. Cette opération comprend le ponçage de la face extérieure des éléments, le marouflage et le pistolage de la laque et du vernis.

Peinture catégorie 2 : Concerne les éléments amovibles neufs remplacés. Cette opération comprend l'apprêtage 2 faces, le ponçage et le pistolage de la face interne, l'antigravillonnage sur les zones concernées, puis le ponçage, le marouflage et le pistolage de la face externe.

Peinture catégorie 3 : Concerne les éléments amovibles réparés ainsi que les éléments soudés réparés ou remplacés.
Cette opération comprend :
- Dans le cas d'éléments réparés, la réfection complète des fonds des éléments, faces externes (mise à nu et apprêtage), le marouflage et l'antigravillonnage sur les zones concernées.
- Dans le cas d'éléments soudés neufs remplacés, l'apprêtage des 2 faces, le ponçage et le pistolage de la face interne, l'antigravillonnage sur les zones concernées, le ponçage, le marouflage et le pistolage de la face externe, y compris les raccords entre éléments occasionnés par les soudures.

OPERATIONS COMBINÉES

Pour le calcul d'une opération comprenant plusieurs éléments, il convient de prendre le temps de l'élément de base (Celui ayant la valeur de temps la plus importante). Cet élément de base peut être amovible ou soudé, réparé ou remplacé.
Pour les autres éléments il y a lieu de prendre les temps intitulés « ADJACENT ».

Nota : Les temps nécessaires aux travaux de déshabillage - habillage des éléments à peindre ne sont pas compris dans les valeurs indiquées dans le tableau de peinture.

PRISE EN CHARGE

Elle est incluse dans les temps de peinture.

INGRÉDIENTS

Le prix des ingrédients, par heure de main-d'oeuvre, doit être calculé par chaque réparateur compte tenu des produits utilisés, de ses propres conditions d'achat et de ses propres consommations, il est fonction des laques utilisées.
La facturation s'obtient en multipliant le prix par heure d'ingrédients par le temps total de main-d'oeuvre « Peinture »
Les produits utilisés pour le traitement anticorrosion/antigravillonnage doivent être facturés à part des ingrédients et suivant

EXEMPLE de CHIFFRAGE « PEINTURE »

Cas d'un choc AV :

Opération	Catégorie	Code	Temps
Bouclier AV	Cat. 2 - Adjacent	9968529	1.15
Capot AV	Cat. 2	9961011	3.90
Aile AV	Cat. 3 - Adjacent	9935529	1.10
Passage de roue AV	Cat. 1 - Adjacent	9980529	0.60
		Total =	6.75

DÉSHABILLAGE HABILLAGE des ELEMENTS à PEINDRE

Opération	Code	Temps
Capot AV	5118360	**0.35**
Aile AV	5118119	**1.35**
Porte AV	5118250	**0.90**
Porte AR	5118350	**0.60**
Pavillon		
- Berline		
- Sans T/O	5118075	**1.75**
- Avec T/O	5118076	**2.35**
- Break		
- Sans toit panoramique	5118075	**1.25**
- Avec toit panoramique	5118076	**2.30**
Aile AR	5118133	
- Berline		**1.60**
- Break		**2.80**
Malle AR	5118370	**0.90**
Hayon AR	5118370	**0.85**
Jupe AR	5118118	
- Berline		**1.65**
- Break		**1.40**
Véhicule complet	5118009	
- Berline		**9.50**
- Break		**11.25**

TEMPS DE FACTURATION INDICATIFS Exprimés en heures et centièmes d'heure

CATÉGORIES	Cat. 1		Cat. 2		Cat. 3	
ELEMENTS à PEINDRE	Code	Temps	Code	Temps	Code	Temps
PARTIE AV						
Bouclier AV	9968009	**2.60**	9968019	**2.70**	9968029	**3.90**
- Adjacent	9968519	1.15	9968529	1.15	9968539	2.00
Capot AV	9961009	**3.00**	9961011	**3.90**	9961013	**5.25**
- Adjacent	9961519	1.60	9961529	2.20	9961539	3.40
Aile AV	9935009	**1.90**	9935011	**2.35**	9935013	**2.90**
- Adjacent	9935509	0.40	9935519	0.60	9935529	1.10
Passage roue AV	9980029	**1.85**				
- Adjacent	9980529	0.60				
Longeron AV	9980027	**2.35**				
- Adjacent	9980527	1.10				
Tablier AV	9980019	**1.60**				
- Adjacent	9980519	0.40				
Compartiment moteur	9980009	**2.75**				
- Adjacent	9980509	1.50				
PARTIE LATÉRALE						
Rétroviseur ext.			9916619	0.25		
Porte AV	9951009	**2.20**	9951011	**3.15**	9951013	**4.25**
- Adjacent	9951538	0.70	9951548	1.40	9951558	2.35
Porte AR	9952009	**2.00**	9952011	**3.00**	9952013	**4.00**
- Adjacent	9952538	0.60	9952548	1.25	9952558	2.10
Pied AV	-	**1.50**				
- Adjacent	-	0.30				
Bas de caisse	9937009	**2.35**			9937013	**3.25**
- Adjacent	9937509	0.85			9937529	1.40
Pied milieu	9921009	**1.90**			9921019	**2.90**
- Adjacent	9921509	0.40			9921529	1.10
TOIT / PARTIE AR BERLINE						
Pavillon						
- Sans T/O	9931009	**3.00**			9931013	**5.15**
- Adjacent	9931509	1.50			9931529	3.25
- Avec T/O	9931014	**2.60**			9931015	**4.40**
- Adjacent	9931514	1.15			9931515	2.50
Bouclier AR	9969009	**2.75**	9969019	**2.90**	9969029	**4.15**
- Adjacent	9969519	1.35	9969529	1.35	9969539	2.35
Malle AR	9962009	**2.35**	9962011	**3.15**	9962013	**4.15**
- Adjacent	9962519	0.90	9962529	1.40	9962539	2.35
Aile AR	9936009	**2.35**			9936013	**3.75**
- Adjacent	9936509	0.85			9936529	1.90
TOIT / PARTIE AR BREAK						
Pavillon						
- Sans toit panoramique	9931009	**3.40**			9931013	**6.15**
- Adjacent	9931509	2.00			9931529	4.25
- Avec toit panoramique	9931011	**2.70**			9931015	**4.60**
- Adjacent	9931511	1.25			9931515	2.70
Bouclier AR	9969009	**2.60**	9969019	**2.70**	9969029	**3.90**
- Adjacent	9969519	1.15	9969529	1.15	9969539	2.00
Hayon AR	9962009	**2.10**	9962011	**2.80**	9962013	**3.70**
- Adjacent	9962519	0.60	9962529	1.10	9962539	1.75
Becquet hayon AR	9962715	**0.35**	9962720	**0.35**		
Aile AR	9936009	**2.35**			9936013	**3.80**
- Adjacent	9936509	0.90			9936529	2.00
PARTIE AR TOUS TYPES						
Jupe AR	9934009	**1.90**			9934013	**2.70**
- Adjacent	9934509	0.40			9934529	0.75
Passage de roue	9980059	**1.85**				
- Adjacent	9980559	0.60				
Plancher AR	9980039	**2.00**				
- Adjacent	9980539	0.90				
Trappe carburant - Adjacent	9963519	0.25				
ENSEMBLES						
Caisse complète Berline						
- Sans T/O	9900005	**16.10**			9900007	**31.60**
- Avec T/O	9900017	**15.75**			9900019	**30.85**
Caisse complète Break						
- Sans toit panoramique	9900005	**16.90**			9900007	**33.20**
- Avec toit panoramique	9900017	**16.15**			9900019	**31.80**
DIVERS						
Jante - Une			9999109	**1.40**		
- Deux			9999119	**1.50**		
- Quatre			9999139	**1.50**		