

Direction

CARACTÉRISTIQUES

Direction à crémaillère, à denture hélicoïdale, montée en arrière de l'essieu avant et fixée sur le berceau. Colonne de direction en 2 tronçons articulés par 2 joints de cardan, rétractable en cas de choc et fixée sur la caisse par un palier avec glissière de guidage. Le mouvement est transmis aux roues avant par des biellettes et des rotules.

Assistance variable électrique et réglages manuels en hauteur et en profondeur du volant disponible en série sur toutes les versions.

Gestion de la direction assistée

L'assistance de direction est réalisée par un moteur asynchrone sans balais agissant via un pignon différent du pignon de direction, sur la crémaillère. Le degré d'assistance est géré par un calculateur qui reçoit et traite les informations du capteur d'angle de braquage appliqué au volant, monté sur la colonne, sous le volant de direction, ainsi que du capteur de couple de braquage, monté autour du pignon d'attaque de la crémaillère.

Dans ce système, l'action du conducteur est traduite grâce à un capteur d'angle de la colonne et un capteur de couple, qui mesure l'effort appliqué par le pignon d'attaque sur la crémaillère. L'assistance se fait par un moteur électrique qui applique un couple plus ou moins fort sur la crémaillère par l'intermédiaire d'un deuxième pignon, dans un sens ou dans l'autre. Ce système est paramétré en fonction de l'équipement de chaque véhicule et notamment de la masse sur le train avant.

Les paramètres de l'assistance sont programmables à l'aide d'un appareil de diagnostic (par exemple VAG VAS 5051).

CALCULATEUR

Le calculateur électronique est fixé directement en bout du moteur d'assistance électrique sous le boîtier de direction. Il comporte trois connecteurs (2 à 5 voies et 1 à 2 voies).

Le calculateur peut posséder jusqu'à 16 cartographies d'assistance différentes selon :

- Le couple de braquage (volant).
- Le couple d'assistance (moteur).
- La vitesse du véhicule.

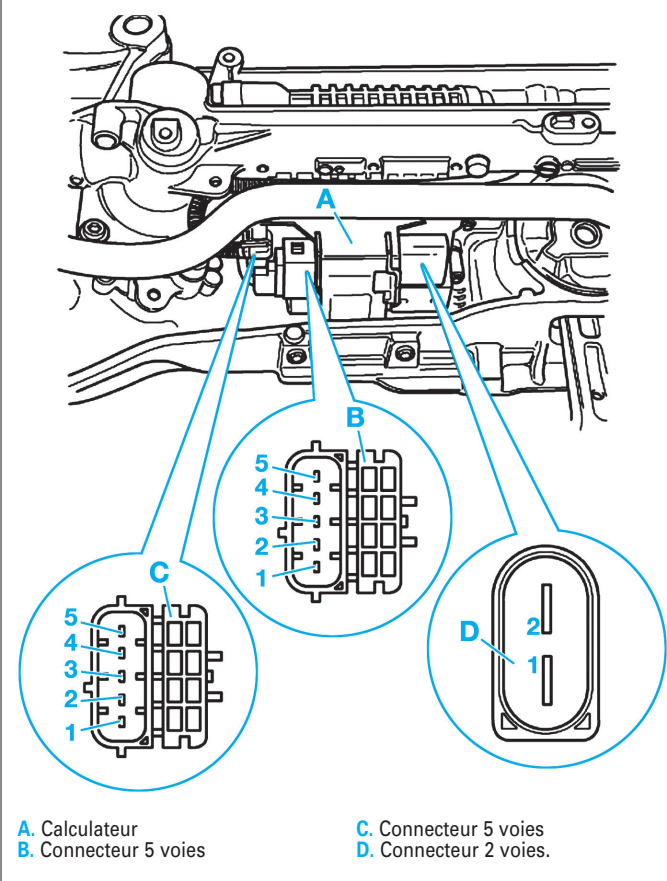
Suivant les exigences (poids du véhicule par exemple), une cartographie est activée d'usine. La cartographie peut être activée par le service après-vente de la marque à l'aide du système de diagnostic embarqué, de métrologie et d'information VAS 5051, via la fonction "Adaptation" et l'instruction "Canal 1". Cette activation est nécessaire en cas de remplacement d'un calculateur ou de la direction.

Le degré d'assistance est géré par le calculateur qui reçoit les informations des capteurs suivants :

- Capteur d'angle de braquage via le calculateur de colonne de direction.
- Capteur de régime et de position du vilebrequin.
- Capteur de couple de braquage.
- Vitesse du véhicule (via calculateur d'ABS/ESP).
- Signal de reconnaissance de la clef de contact via le combiné d'instruments.

En cas de remplacement du calculateur, il est obligatoire de le reprogrammer à l'aide de l'appareil de diagnostic VAS 5051.

AFFECTATION DES VOIES DES CONNECTEURS DE LA DIRECTION ASSISTÉE



CAPTEUR D'ANGLE DE BRAQUAGE

Le capteur d'angle de braquage est situé derrière le contacteur tournant. Il fournie le signal de l'angle de braquage au calculateur de colonne de direction, qui le transmet au calculateur de direction via le réseau CAN. En cas de défaillance du capteur, une valeur de remplacement est substituée au signal. La direction reste fonctionnelle mais le témoin d'anomalie s'allume.

CAPTEUR DE COUPLE DE BRAQUAGE

Il est monté sur le boîtier de direction, au niveau de son pignon d'attaque. Il mesure le couple transmis par le volant de direction, selon le principe magnéto-résistif. Il est redondant en vue de garantir une sécurité maximale. Le capteur est intégré et indissociable du pignon d'attaque. En cas d'anomalie, il faut remplacer l'ensemble pignon/capteur.

GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE

MOTEUR ÉLECTRIQUE D'ASSISTANCE

Moteur asynchrone sans balais agissant par l'intermédiaire d'un 2^e pignon sur la crémaillère. Il est intégré dans un boîtier, fixé sous le mécanisme de direction, et comportant également le calculateur de direction assistée.


TÉMOIN D'ANOMALIE

Situé au combiné d'instruments, il s'allume de couleur rouge à la mise du contact, pour indiquer l'autodiagnostic du système.

Si le témoin reste allumé ou s'allume en cours de route, il signale une défaillance du circuit d'assistance électrique de la direction, suivant 2 niveaux de gravités en fonction de la couleur du témoin :

- témoin « jaune » : l'assistance électrique fonctionne de manière limitée. Dans ce cas, le témoin peut très bien s'éteindre après un bref parcours ou après une nouvelle mise du contact.

- témoin « rouge » accompagné d'un signal sonore : l'assistance électrique est totalement inopérante, consulter rapidement un spécialiste. Seul l'assistance ne fonctionne plus, la direction devient dans ce cas plus dur mais permet toujours le contrôle du véhicule.

 Après le débranchement de la batterie, le témoin reste allumé de couleur jaune, accompagné du témoin du système de contrôle dynamique de trajectoire et d'antipatinage (ESP/ASR). Ceux-ci doivent s'éteindre après l'autoréinitialisation de ces systèmes, le temps d'un bref parcours, au cours duquel les roues auront été braquées plusieurs fois.

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

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

Boîtier de direction sur berceau (*) :

- 1^{re} passe : 5

- 2^e passe : 90°

Écran thermique : 0,6

Biellette de direction sur crémaillère : 10

Rotule de direction sur pivot (*) :

- 1^{re} passe : 2

- 2^e passe : 90°

Contre-écrou de rotule de direction : 5

Colonne de direction sur palier : 2

Palier de colonne sur caisse : 2

Joint de cardan de colonne sur mécanisme de direction (*) : 3

Volant (*) :

- 1^{re} passe : 3

- 2^e passe : 90°

Vis de roue : 12

(*) Vis et/ou écrou à remplacer après chaque démontage.

Schémas électriques**LÉGENDE**

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

ÉLÉMENTS

A. Batterie

B. Démarreur

G85. Capteur d'angle de braquage

G269. Capteur de couple de braquage

J329. Relais d'alimentation en tension, borne 15

J285. Calculateur dans le combiné d'instruments

J500. Calculateur d'assistance de direction, sur le support de train avant

J519. Calculateur de réseau de bord

J533. Interface de diagnostic du bus de données

J682. Relais d'alimentation en tension de la borne 50

K161. Témoin de direction assistée électromécanique

SA2. Fusible 2 sur porte-fusibles A

SB7. Fusible 7 sur porte-fusibles B

SC2. Fusible 2 sur porte-fusibles C

V187. Moteur de direction assistée électromécanique

Txx. Connecteur.

CODES COULEURS

Bl. Bleu

BR. Brun

GE. Jaune

GN. Vert

GR. Gris

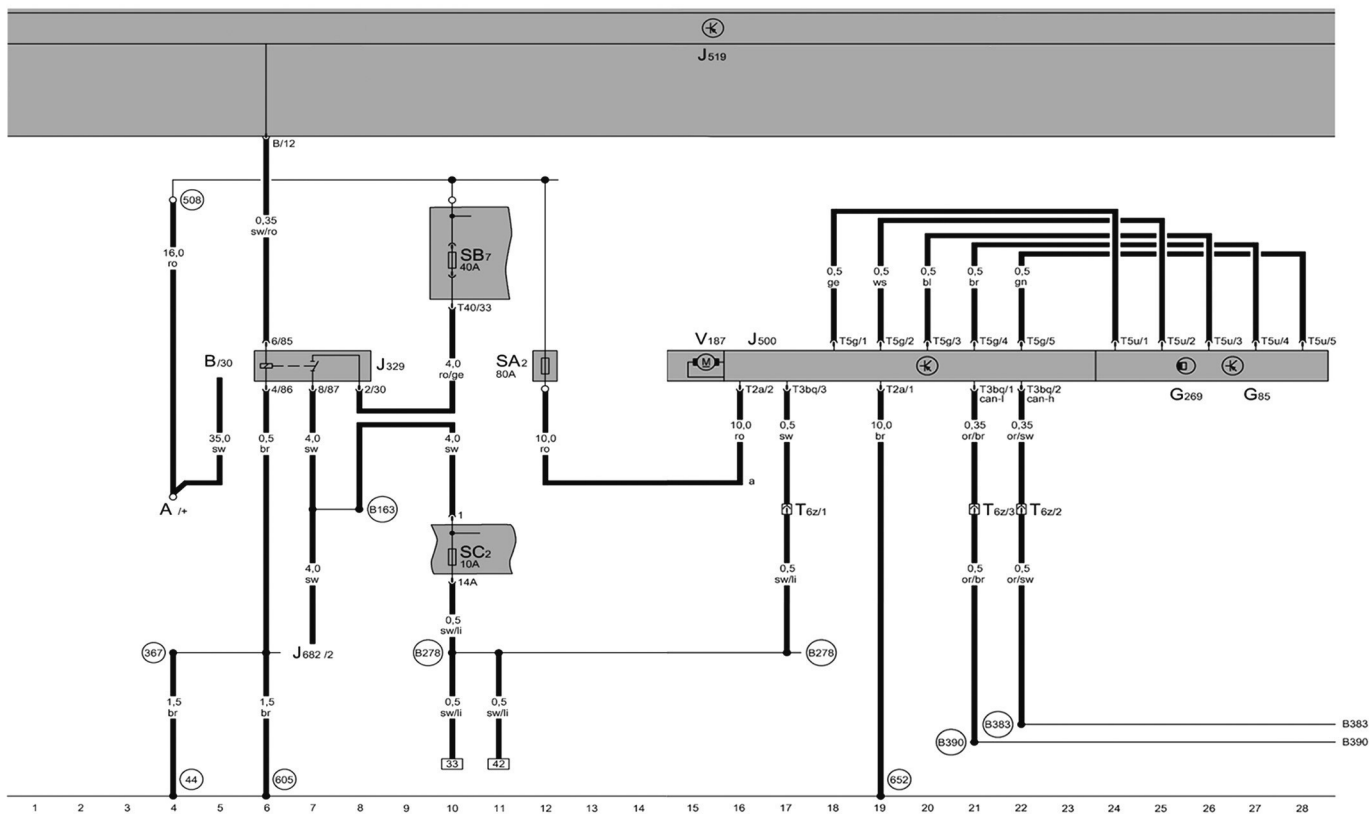
Ll. Lilas

OR. Orange

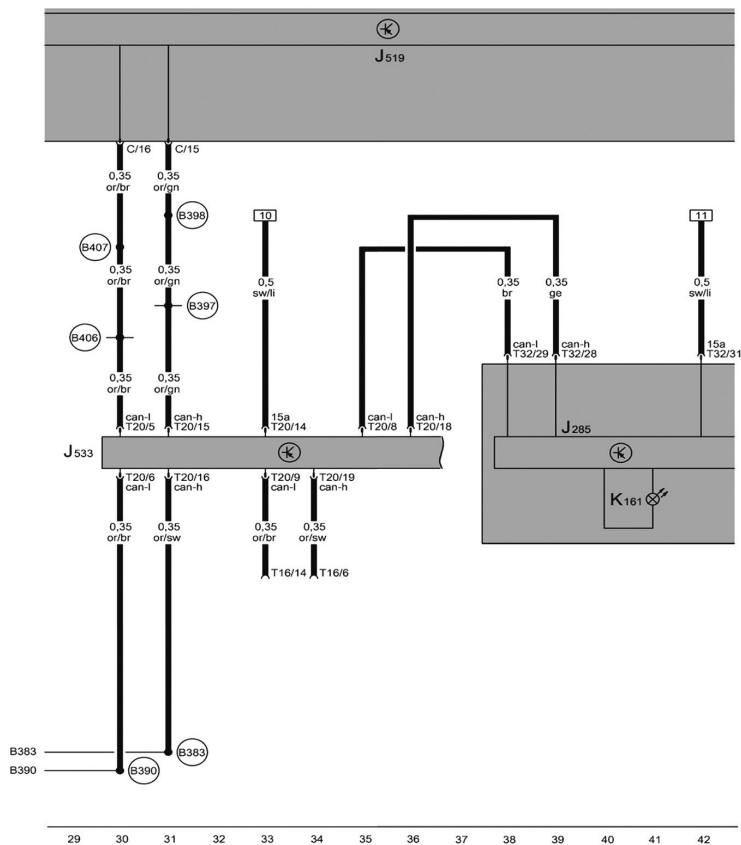
RO. Rouge

SW. Noir

WS. Blanc.



RELAIS D'ALIMENTATION EN TENSION DE LA BORNE 15, CALCULATEUR D'ASSISTANCE DE DIRECTION, CAPTEUR DE COUPLE DE BRAQUAGE, CAPTEUR D'ANGLE DE BRAQUAGE, MOTEUR DE DIRECTION ASSISTÉE ÉLECTROMÉCANIQUE.



COMBINÉ D'INSTRUMENTS, INTERFACE DE DIAGNOSTIC DU BUS DE DONNÉES, RACCORD POUR AUTODIAGNOSTIC, TÉMOIN DE DIRECTION ASSISTÉE ÉLECTROMÉCANIQUE.

MÉTHODES DE RÉPARATION



La dépose du boîtier de direction impose celle du berceau.
 La dépose de l'airbag conducteur nécessite de respecter les consignes de sécurité (voir chapitre "Airbags et Prétensionneurs").
 Il est nécessaire de procéder au réglage de base du capteur d'angle de braquage à l'aide de l'appareil de diagnostic (par exemple VAG VAS 5051).

Direction

DÉPOSE-REPOSE DU VOLANT

DÉPOSE

- Débrancher la batterie.
- Déposer le module d'airbag conducteur (voir chapitre "Airbags et prétensionneurs").
- Centrer le volant en position "roues en ligne droite".
- Déposer la vis de fixation du volant (Fig.1).
- Retirer le volant de direction.



Fig. 1

REPOSE

A la repose respecter les points suivants :
 - Respecter l'alignement des repères sur la colonne et le volant (Fig.2).

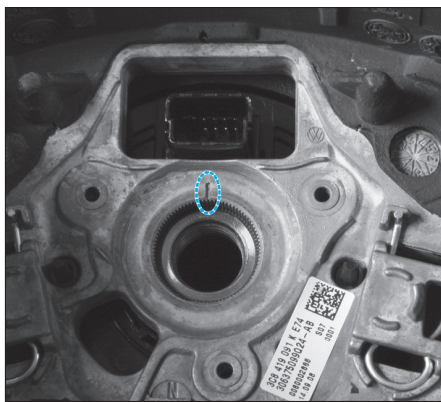


Fig. 2

- Remplacer la vis par une neuve.
- Respecter les couples de serrage prescrits.

DÉPOSE-REPOSE DU CALCULATEUR DE COLONNE DE DIRECTION

DÉPOSE

- Déposer le volant de direction (voir opération concernée).

- Dégrafer la coquille supérieure en tirant la partie avant vers le haut et la partie arrière vers soi (Fig.3).

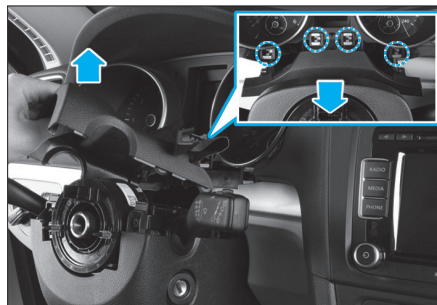


Fig. 3

- Déposer la vis Torx pour basculer la coquille inférieure vers le bas afin de la dégager de ses ergots de maintien (Fig.4).

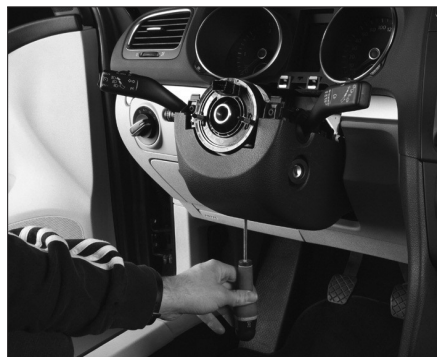


Fig. 4

- Déposer la vis Torx située sur la partie avant du calculateur de colonne de direction (Fig.5).



Fig. 5

- Introduire une tige de Ø 2,5 mm sur environ 45 mm pour déverrouiller la partie avant du calculateur de colonne de direction (Fig.6).

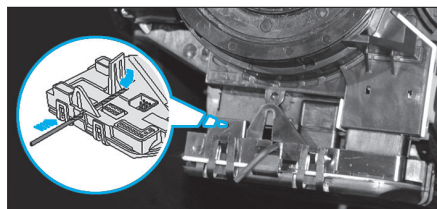


Fig. 6

- Déverrouiller la partie arrière du calculateur de colonne de direction à l'aide d'un petit tournevis (Fig.7).

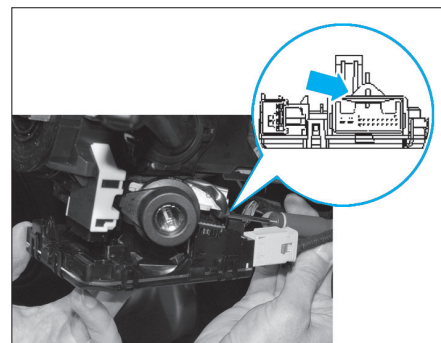


Fig. 7

- Tirer le calculateur vers le bas en le maintenant à l'horizontal puis débrancher les connecteurs pour le déposer.

DÉPOSE-REPOSE DU CONTACTEUR TOURNANT

DÉPOSE

- Déposer le calculateur de colonne de direction (voir opération concernée).
- A l'aide d'un tournevis, dégrafer l'arrière du contacteur tournant pour le déposer (Fig.8).

⚠ Vérifier que le contacteur tournant est bien immobilisé et qu'il ne puisse tourner par inadvertance.

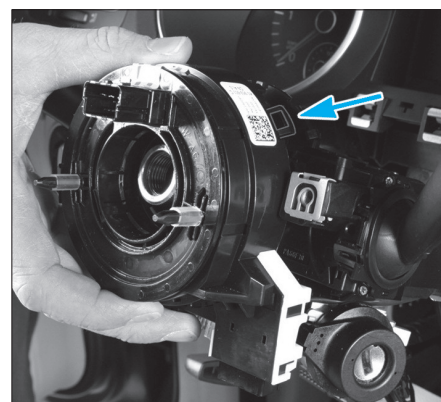


Fig. 8

REPOSE

- Lors de la repose, respecter les points suivants :
- Respecter l'alignement des repères sur la colonne et le volant.
 - Vérifier le bon fonctionnement des instruments, des diverses commandes et de climatisation.

DÉPOSE-REPOSE DE LA COLONNE DE DIRECTION

DÉPOSE

- Débrancher la batterie.
- Placer les roues en position ligne droite.
- Procéder à la dépose de l'airbag conducteur (voir chapitre "Airbags et prétensionneurs").
- Déposer :
 - le volant de direction, après avoir repéré sa position (voir opération concernée),
 - la garniture latérale gauche de la planche de bord,
 - les commodos (voir opération concernée),
 - le diffuseur d'air au plancher sous la colonne de direction,
 - l'airbag genoux équipé de sont support (voir chapitre "Airbags").
- Débrancher tous les connecteurs et câbles de masse branchés sur la colonne de direction.
- Déposer le cache du câble (1) situé sous la colonne de direction. Pour cela, soulever légèrement les ergots (représentés par une flèche) des deux côtés et déposer le canal de câble du guide situé sur la colonne de direction (Fig.9).

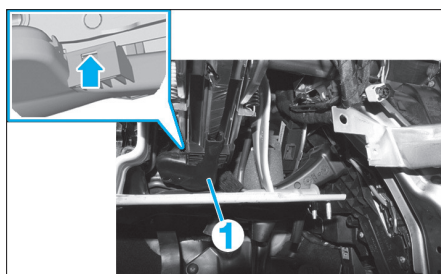


Fig. 9

- Dévisser :
 - les vis de fixation et déposer le revêtement de plancher (Fig.10),

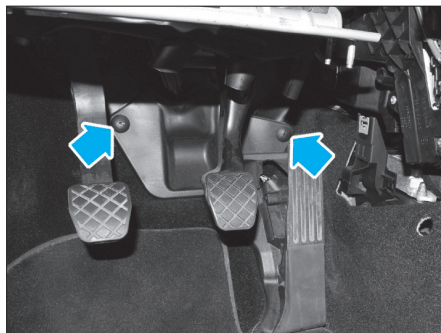


Fig. 10

- la vis (2) de joint de cardan (3) de la colonne de direction puis désaccoupler l'ensemble (Fig.11).

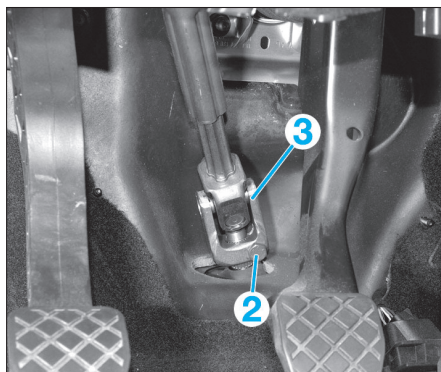


Fig. 11

Boîte vitesses mécanique

- Dévisser la vis gauche (4) et retirer le renfort anti-collision de la pédale d'embrayage (Fig.12).

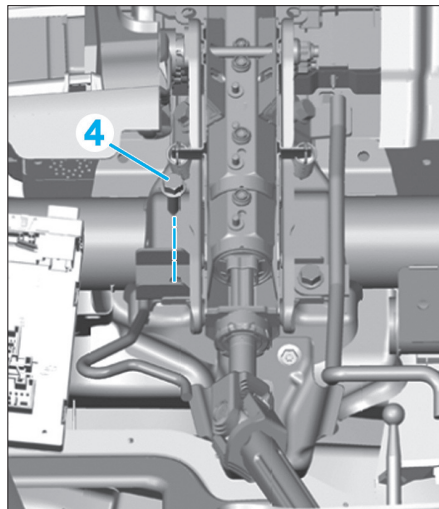


Fig. 12

Tous types

- Déposer les vis de fixation (5) de la colonne de direction (Fig.13).
- Abaisser légèrement la colonne de direction, puis l'extraire avec précaution du palier de fixation par le haut.

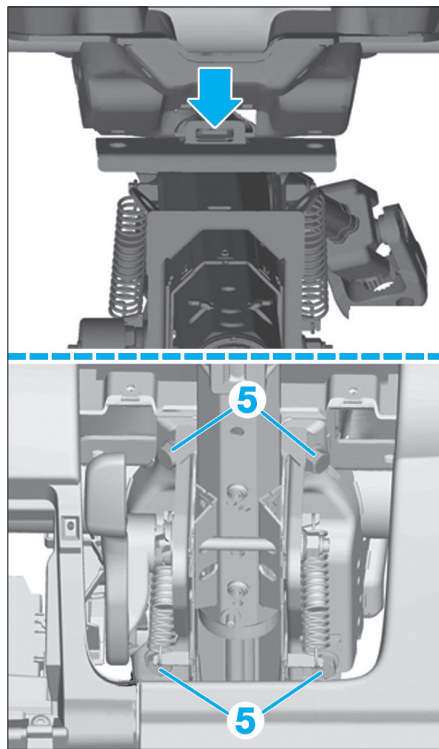


Fig. 13

REPOSE

- Lors de la repose respecter les points suivants :
 - Respecter l'ordre de montage des vis de fixation de la colonne de direction.
 - Respecter les couples de serrage prescrits.
 - Effectuer le réglage de base du capteur d'angle de braquage à l'aide d'un appareil de diagnostic.
 - Effectuer un essai afin de contrôler la position ligne droite de la direction.

DÉPOSE-REPOSE D'UNE BIELLETTE DE DIRECTION

DÉPOSE

- Placer les roues avant en ligne droite.
- Lever et caler l'avant du véhicule.
- Nettoyer le pourtour du soufflet au niveau du boîtier.
- Déposer la roue du côté concerné.
- Desserrer le contre-écrou de la rotule de direction à l'aide d'un adaptateur.
- Déposer :
 - l'écrou de la rotule de direction et la désaccoupler du pivot, à l'aide d'un extracteur.
 - les colliers du soufflet et le dégager le long de la biellette.
 - la biellette, à l'aide d'une clé appropriée [1] (Fig.14).

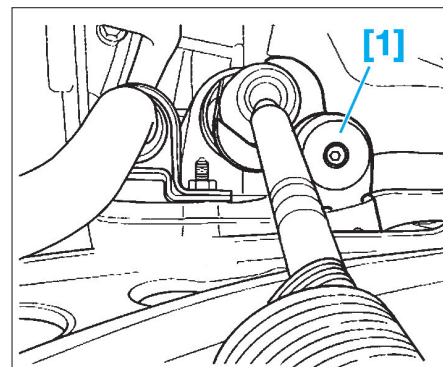



Fig. 14

REPOSE

- Lors de la repose, respecter les points suivants :
 - Respecter les couples de serrage prescrits et remplacer l'ensemble des fixations autofreinées.
 - Graisser la crémaillère exclusivement avec la graisse fournie avec le kit de réparation (VW G 052 192 A1), en braquant la crémaillère de butée à butée.

 Graisser la crémaillère sur ses 2 faces.

- Assembler la biellette et la rotule en respectant la cote prescrite (a) (371 ± 1 mm) (Fig.15).

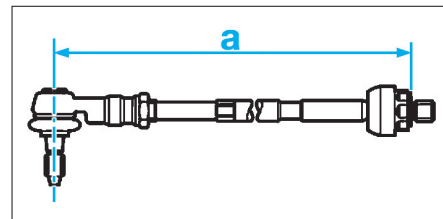


Fig. 15

- Reposer le soufflet neuf (1) en veillant à l'engager correctement sur les gorges de la biellette de direction (2) (Fig.16).

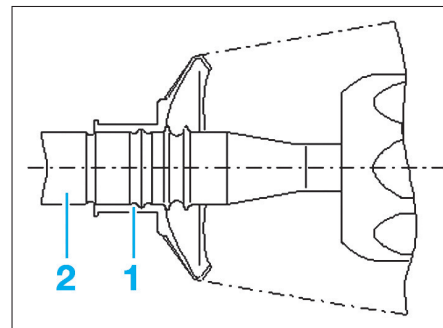


Fig. 16

- Procéder à la réinitialisation du capteur d'angle de braquage à l'aide d'un outil de diagnostic approprié.
- Procéder au contrôle de la géométrie du train avant (voir chapitre "Géométrie des trains").

DÉPOSE-REPOSE DU BOÎTIER DE DIRECTION


 La dépose du boîtier de direction impose d'abaisser légèrement le berceau. Pour cela, il est nécessaire de centrer le berceau à l'aide d'outils spécifiques afin de simplifier le contrôle du train avant à la fin de l'opération (voir chapitre "Suspensions-Trains-Géométrie").

DÉPOSE

- Placer les roues avant en ligne droite.
- Lever et caler l'avant du véhicule.
- Déposer les roues avant.
- Débrancher la batterie.

Dans l'habitacle

- Déposer :
 - les vis de fixation et déposer le revêtement de plancher,
 - le cardan de la colonne de direction puis désaccoupler l'ensemble (Fig.11).

 Tracer un repère entre le joint de cardan de la colonne et le boîtier de direction.

- Désaccoupler la colonne du boîtier.

Sous le véhicule

- Déposer la rotule de direction (1) du pivot à l'aide d'un extracteur (Fig.17).
- Dévisser les écrous (2) de fixation de la partie inférieure des biellettes (3) de la barre stabilisatrice (4) puis les déposer.
- Déposer :
 - les écrous (5) de la rotule inférieure.

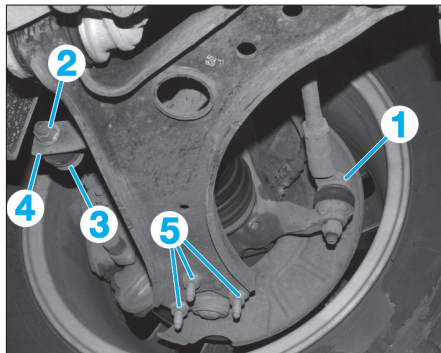


Fig. 17

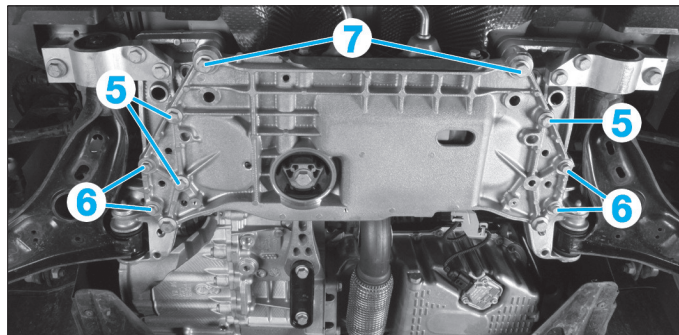



Fig. 18

- le tirant antibasculement de la boîte de vitesses.
- le support du système d'échappement du berceau.
- la tôle calorifuge du berceau.
- Desserrer les vis (5) du boîtier de direction et les vis (6) de la barre stabilisatrice (Fig.18).
- Centrer le berceau (voir chapitre "Suspensions-Trains-Géométrie").
- Positionner un cric d'atelier sous le berceau.

 Protéger le berceau avec des cales en bois.

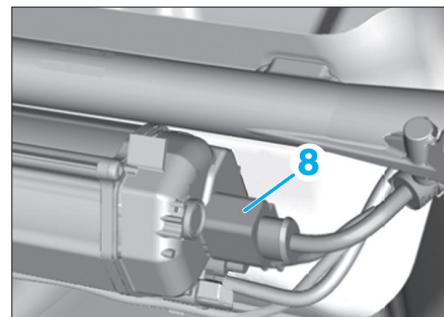


Fig. 19

- Déposer les vis (7) de fixation du berceau.
- Abaisser légèrement le berceau en faisant attention aux faisceaux électriques et autres canalisations.
- Déposer la tôle calorifuge située au-dessus du boîtier de direction.
- Dévisser le guide-câble du berceau.
- Débrancher le connecteur électrique (8) du boîtier de direction (Fig.19).
- Dégager la barre stabilisatrice (voir chapitre "Suspension-Trains-Géométrie") et ensuite déposer le boîtier de direction du berceau.

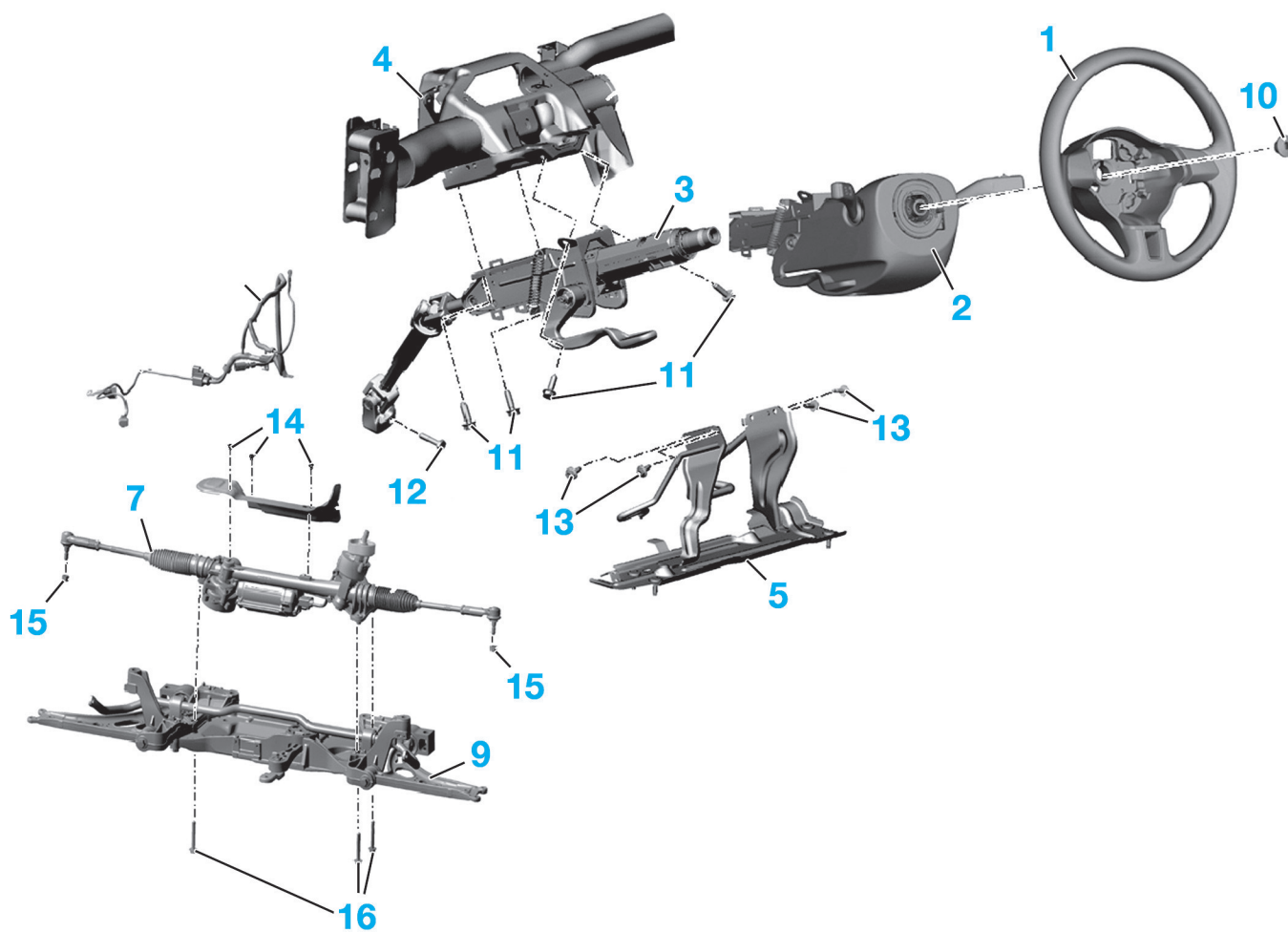
REPOSE

- Lors de la repose, respecter les points suivants :
- Respecter les couples de serrage prescrits et remplacer l'ensemble des fixations autofreinées.
 - Avant de mettre en place les vis du berceau, positionner le mécanisme de direction sur le berceau et

placer les vis du mécanisme de direction et de la barre stabilisatrice.

- Respecter les repères faits à la dépose (accouplement boîtier-colonne de direction en position ligne droite).
- S'assurer que le joint du boîtier de direction soit bien plaqué sur le tablier, et l'enduire à l'aide d'un produit antifriction, par exemple du savon noir.
- Procéder à la réinitialisation du capteur d'angle de braquage, ainsi qu'à celle du calculateur de direction-moteur d'assistance si le boîtier a été remplacé, à l'aide d'un outil de diagnostic approprié.
- Effectuer un essai routier et vérifier que la direction soit bien centrée, sinon procéder au contrôle de la géométrie du train avant (voir chapitre "Suspensions-Trains-Géométrie").

DIRECTION



- 1. Volant de direction
- 2. Ensemble coquille
- 3. Colonne de direction
- 4. Palier de fixation
- 5. Support d'airbag genoux
- 6. Faisceau électrique
- 7. Tôle calorifuge
- 8. Boîtier de direction
- 9. Berceau
- 10. Vis de fixation du volant de direction :
 - 1^{re} passe : 3 daN.m
 - 2^e passe : 90°

- 11. Vis de fixation de la colonne de direction : 2 daN.m
- 12. Vis de joint de cardan : 3 daN.m
- 13. Vis de fixation du support d'airbag genoux : 0,9 daN.m
- 14. Vis de fixation de la tôle calorifuge : 0,6 daN.m
- 15. Vis de fixation des rotule de direction sur pivot :
 - 1^{re} passe : 2 daN.m
 - 2^e passe : 90°
- 16. Vis de fixation du boîtier de direction sur berceau :
 - 1^{re} passe : 5 daN.m
 - 2^e passe : 90°.