

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 biellettes et 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 DE DIRECTION ASSISTÉE

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 :

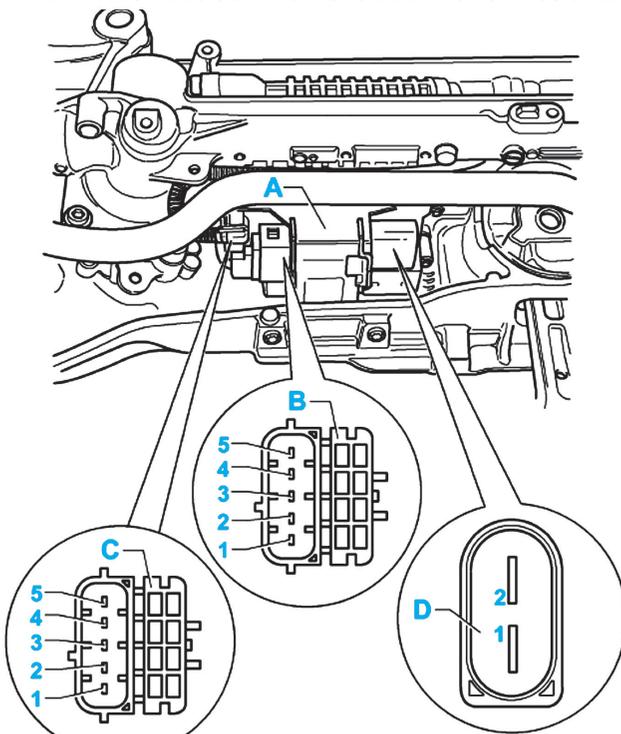
- Capteur d'angle de braquage via le calculateur de colonne de direction.
- Capteur de régime et de position du vilebrequin.
- Capteur de couple de braquage.
- Vitesse du véhicule (via calculateur d'ABS/ESP).
- Signal de reconnaissance de la clef de contact via le combiné d'instruments.

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

Affectation des voies des connecteurs du calculateur de direction assistée (Fig.1)

N° de voie	Affectations
Connecteur 5 voies T5f	
1	-
2	Signal du capteur de couple de braquage
3	Masse du capteur de couple de braquage
4	Signal du capteur de couple de braquage
5	Signal du capteur de couple de braquage
Connecteur 5 voies T5e	
1	Liaison multiplexée CAN low
2	Liaison multiplexée CAN high
3	-
4	Vers fusible SC2 de 10A du porte-fusibles du tableau de bord
5	-
Connecteur 2 voies T2a	
1	Masse
2	+ permanent (+ 30) via le fusible SA2 de 80A

IMPLANTATION DES CONNECTEURS DE DIRECTION ASSISTÉE



A. Calculateur - B. Connecteur 5 voies
C. Connecteur 5 voies - D. Connecteur 2 voies.

Fig. 3

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.

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.

CAPTEUR D'ANGLE DE BRAQUAGE

Le capteur d'angle de braquage est situé derrière le contacteur tournant. Il fournit 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.

CALCULATEUR DE COLONNE DIRECTION

Il est situé sous la colonne de direction et reçoit les signaux des manettes d'éclairage et d'essuie-glace mais également le signal du capteur d'angle de braquage, qu'il transmet au calculateur de direction via le réseau multiplexé.

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.

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

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 : 5,5.

Colonne de direction sur palier : 2.

Palier de colonne sur caisse : 2.

Entretoise antivibration sur palier de colonne : 2.

Entretoise antivibration sur caisse : 2.

Joint de cardan de colonne sur pignon d'attaque (*) :

- 1^{re} passe : 2.

- 2^e passe : 90°.

Volant (**) : 5.

Vis de roue : 12.

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

(**) Vis réutilisable 5 fois.

Schémas électriques**LÉGENDE**

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

LÉGENDES**ÉLÉMENTS**

G269. Capteur de couple de braquage.

J119. Indicateur multifonction.

J500. Calculateur d'assistance de direction.

J519. Calculateur porte-instruments.

J533. Interface de diagnostic du bus de données.

J681. Relais 2 d'alimentation en tension, borne 15, sur le calculateur du réseau de bord.

J682. Relais d'alimentation en tension, borne 50.

SA1. Fusibles 1 du porte-fusibles du tableau de bord, à gauche.

SA2. Fusible 2 sur le porte-fusibles situé à gauche dans le compartiment moteur.

SC2. Fusible 2 sur le porte-fusible habitacle.

Txx. Connecteurs.

V187. Moteur d'assistance.

CODES COULEURS

ws. blanc.

sw. noir.

ro. rouge.

br. marron.

gn. vert.

bl. bleu.

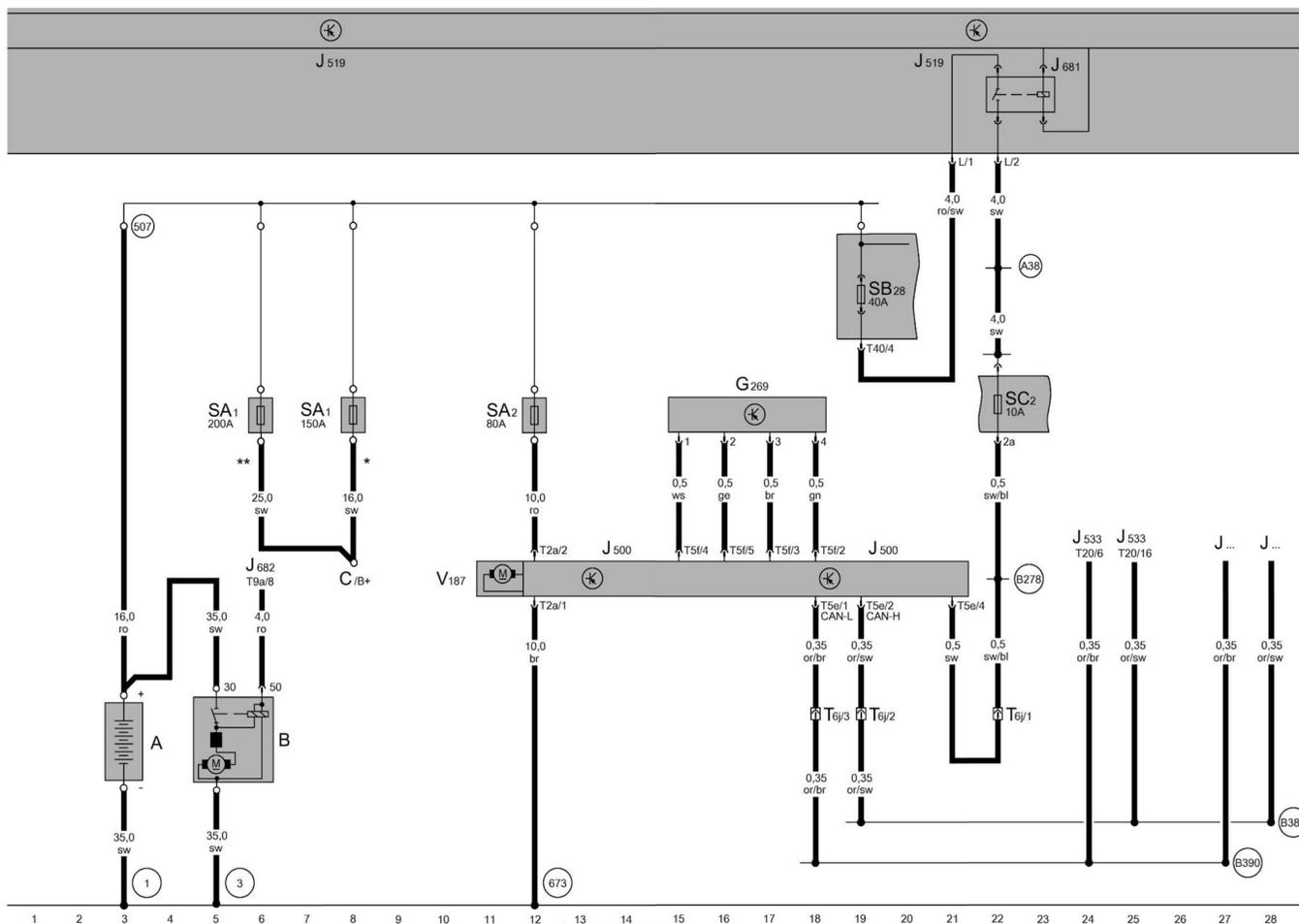
gr. gris.

li. mauve.

ge. jaune.

or. orange.

rs. rose.



BATTERIE, DÉMARREUR, MOTEUR DE DIRECTION ASSISTÉE ÉLECTROMÉCANIQUE, CALCULATEUR D'ASSISTANCE DE DIRECTION, RELAIS 2 D'ALIMENTATION TENSION, BORNE 15, CAPTEUR DE COUPLE DE BRAQUAGE, CALCULATEUR D'ASSISTANCE DE DIRECTION.

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").



Après la dépose ou le remplacement des éléments suivants, 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) :
Capteur d'angle de braquage.
Colonne de direction.
Commande d'essuie-vitre ou d'éclairage.
Boîtier de direction.
Décalage du volant.
Support de contacteur à clef.

- Déposer :
 - le volant de direction, après avoir repéré sa position,
 - les demi-coquilles de colonne de direction,
 - la garniture latérale gauche de la planche de bord,
 - le commodo,
 - le diffuseur d'air au plancher sous la colonne de direction.
- Débrancher tous les connecteurs et câbles de masse branchés sur la colonne de direction.
- Dévisser les écrous de fixation et déposer le revêtement de plancher (Fig.3).

- Débrancher le câble de masse (4) (Fig.6).
- Déposer les vis de fixation (5) de la colonne de direction.
- Abaisser légèrement la colonne de direction, puis l'extraire avec précaution par le haut.

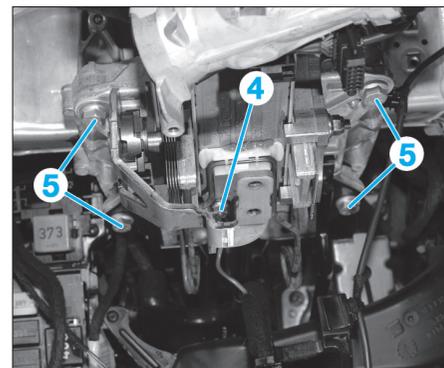


Fig. 6

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 (1) puis le volant (Fig.2).

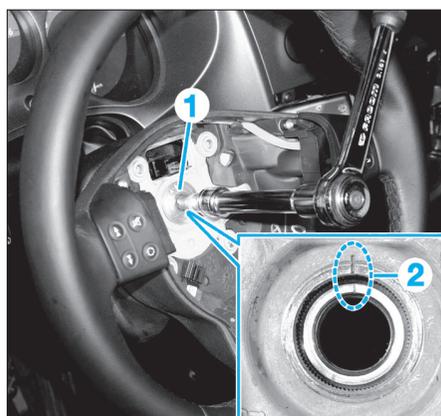


Fig. 2

Tenir compte des repères (2) lors de la repose.

- Retirer le volant de direction.

REPOSE

Procéder dans l'ordre inverse aux opérations de dépose.

Respecter l'alignement des repères sur la colonne et le volant.

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").

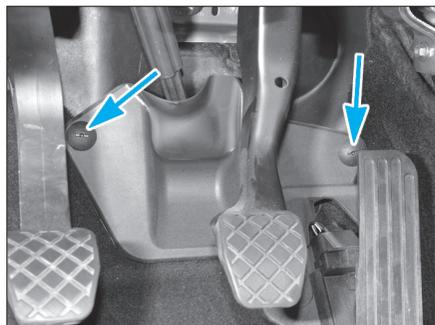


Fig. 3

- Dévisser la vis (1) de joint de cardan (2) de la colonne de direction puis désaccoupler l'ensemble (Fig.4).

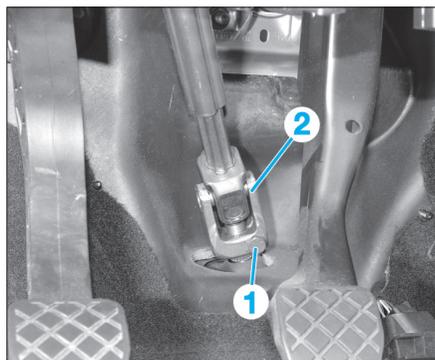


Fig. 4

- Déposer le canal de câble (3) 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.5).

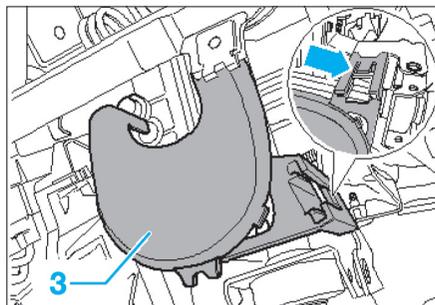


Fig. 5

REPOSE

- Mettre en place la colonne en l'engageant d'abord dans les fixations supérieures puis serrer sans bloquer.
- Ajuster la colonne de direction par rapport au palier de fixation et la mettre en place. Lors de cette opération, les alésages (6) et les tétons (7) doivent être alignés (Fig.7).

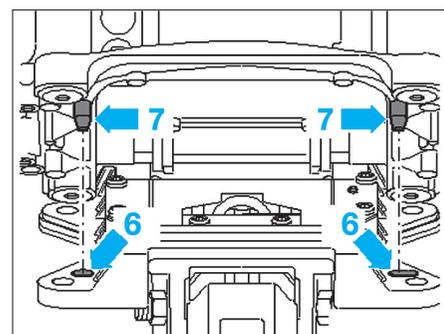


Fig. 7

- Serrer les vis (5) de la colonne de direction (Fig.6).
- Reposer le canal de câble (4) sous la colonne de direction. Les ergots doivent s'encliqueter des deux côtés dans le guide.
- Emmancher le joint de cardan sur le pignon du mécanisme de direction et serrer la vis.
- Reposer le revêtement de plancher et le fixer avec les écrous.
- Rebrancher tous les connecteurs et câbles de masse sur la colonne de direction.
- Reposer :
 - le revêtement de plancher,
 - la garniture latérale gauche de la planche de bord,
 - le commodo,
 - les demi-coquilles de colonne de direction,
 - le volant de direction.
- Reposer le volant de direction, en respectant les repères faits à la dépose, puis serrer sa vis neuve au couple prescrit.

- Procéder à la repose de l'airbag conducteur.
- Rebrancher la batterie.
- Effectuer ensuite un 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.

REPLACEMENT D'UNE BIELLETTE DE DIRECTION

OUTILLAGE SPÉCIFIQUE

- [1]. Clé de maintien (réf. VAG 1923).
- [2]. Clé dynamométrique (réf. VAG 1332).

REPLACEMENT

- 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.
- Déposer :
 - l'écrou de la rotule de direction et la désaccoupler du pivot, à l'aide d'un arrache-rotule,
 - les colliers du soufflet et le dégager le long de la biellette,
 - la biellette, à l'aide d'une clé appropriée [1] (Fig.8).

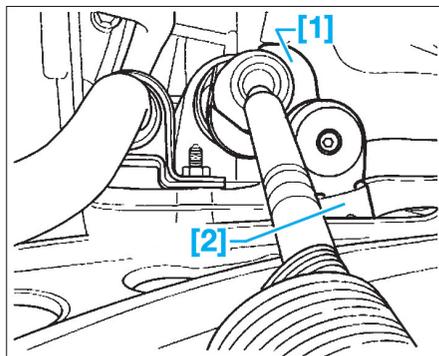
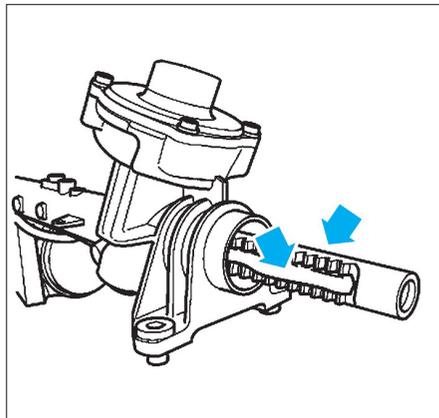


Fig. 8

Si de la corrosion, un endommagement ou une usure anormale de la crémaillère est constatée, il faut procéder au remplacement complet du boîtier de direction. Si aucun film lubrifiant n'est visible sur la crémaillère, il est également nécessaire de procéder au remplacement intégral du boîtier de direction.

À 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) (Fig.9), 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.10).

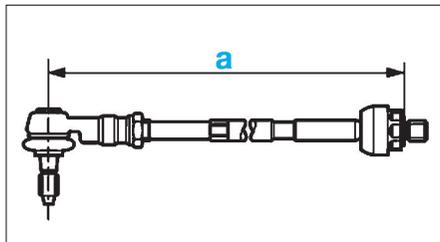


Fig. 10

- Reposer le soufflet neuf en veillant à l'engager correctement sur les gorges de la biellette.
- 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 :
 - le revêtement du plancher derrière les pédales (Fig.3),
 - la vis de bridage (1) du joint de cardan inférieur (2) de la colonne sur le boîtier de direction (Fig.4).

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

- Désaccoupler la colonne du boîtier.

Sous le véhicule

- De chaque côté, déposer l'écrou (1) de la rotule de direction puis désaccoupler celle-ci du pivot à l'aide d'un extracteur (Fig.11).

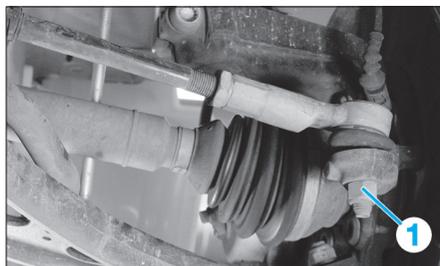


Fig. 11

Fig. 9

- Déposer les écrous (2) de la rotule inférieure (Fig.12).

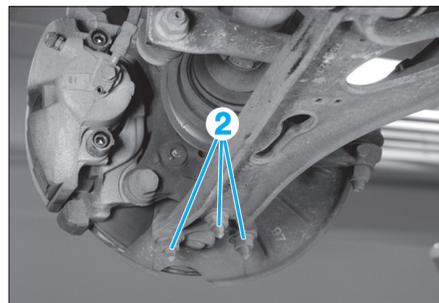


Fig. 12

- Déposer :
 - le tirant antibasculement de la boîte de vitesses (2 vis) (Fig.13),

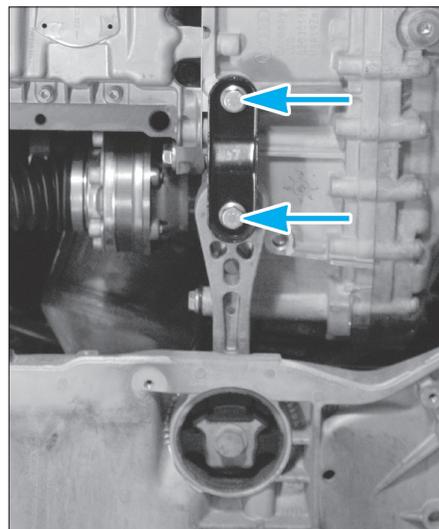


Fig. 13

- le support du système d'échappement du berceau,
- la tôle calorifuge du berceau.
- Desserrer les vis (3) du boîtier de direction et les vis (4) de la barre stabilisatrice (Fig.14).

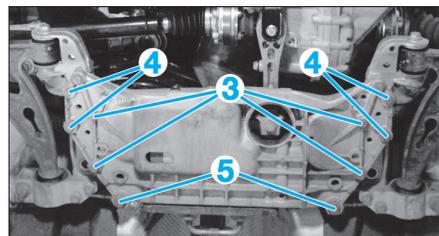


Fig. 14

- Centrer le berceau (voir chapitre "Suspensions-Trains-Géométrie").
- Positionner un cric d'atelier sous le berceau.

Protéger le berceau avec des cales en bois.

- Déposer les vis (5) 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 (flèches) (Fig.15).

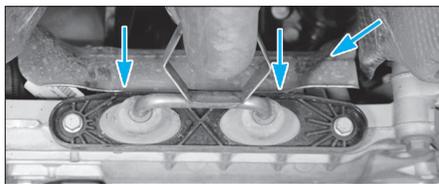


Fig. 15

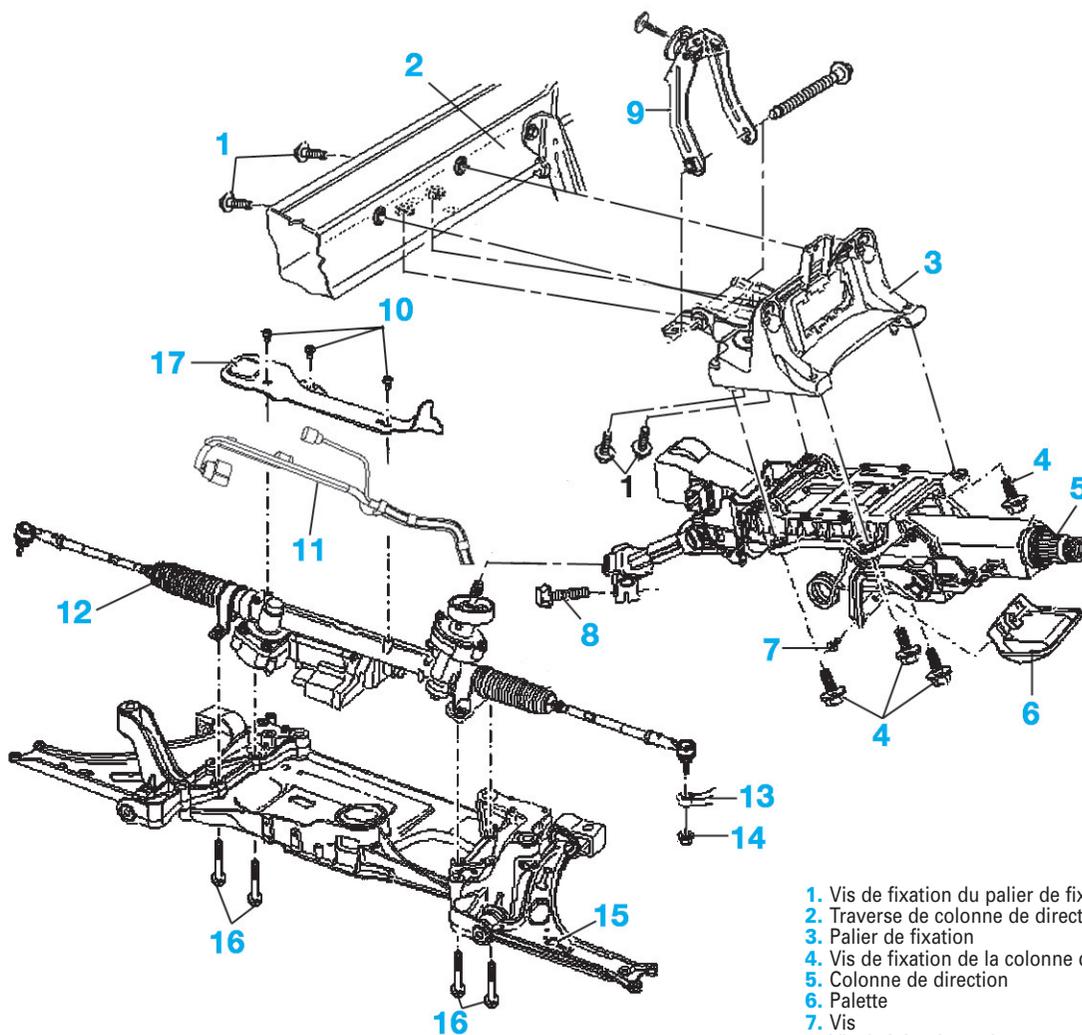
- Dévisser le guide-câble du berceau.
- Débrancher tous les connecteurs électriques du boîtier de direction.
- Dégager la barre stabilisatrice et ensuite le boîtier de direction du berceau.

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. Vis de fixation du palier de fixation
2. Traverse de colonne de direction
3. Palier de fixation
4. Vis de fixation de la colonne de direction
5. Colonne de direction
6. Palette
7. Vis
8. Vis de joint de cardan
9. Entretoise antivibratoire
10. Vis
11. Câble électrique
12. Boîtier de direction
13. Porte-fusée
14. Vis
15. Berceau
16. Vis de fixation du berceau
17. Tôle calorifuge.