

Direction

CARACTÉRISTIQUES

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Direction à crémaillère fixée sur le berceau avant.

Direction à assistance électrique.

La direction assistée électrique EPAS (Electric Power Assisted Steering) est un dispositif d'asservissement de la direction qui réduit l'effort que l'on exerce pour le braquage, grâce au couple fourni par un moteur électrique. Un calculateur électronique gère et contrôle le système : en traitant les informations en entrée et en se basant sur une logique de fonctionnement interne, le calculateur détermine le sens de rotation et le courant d'alimentation du moteur électrique afin d'obtenir le degré de servo-assistance souhaité. La direction assistée électrique présente des avantages par rapport à la direction assistée de type hydraulique :

- Un poids et une complexité inférieurs.
- La direction assistée électrique n'est active que lorsqu'il y a mouvement de la colonne de direction. Cela permet de réduire la charge moteur, et donc la consommation de carburant.
- Compensation automatique de la dérive latérale du véhicule.

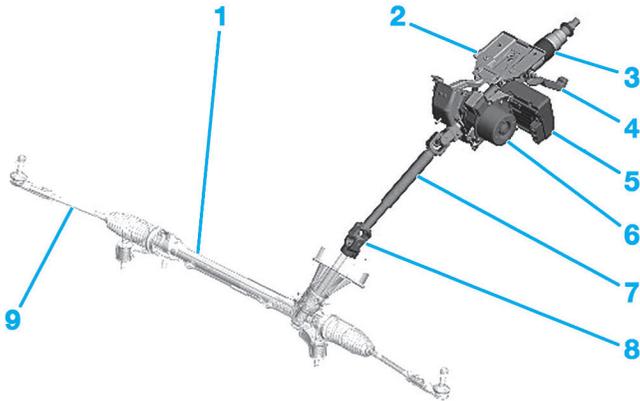
Volant réglable en hauteur et profondeur.

Nombre de tours de volant : 2,6 tours.

Diamètre de braquage entre trottoirs : 10,2 m.

Rapport de démultiplication : 14,25:1.

EMPLACEMENTS DES COMPOSANTS DE LA DIRECTION

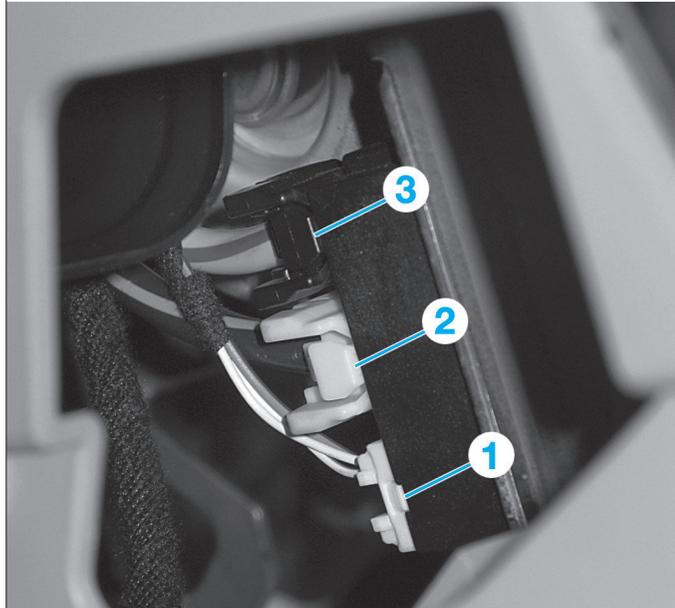


1. Boîtier de direction
2. Colonne de direction
3. Arbre de direction
4. Levier de réglage vertical et horizontal
5. Calculateur de direction assistée
6. Moteur de direction assistée électrique
7. Arbre de raccordement
8. Joint de cardan
9. Bielle de direction

CALCULATEUR DE DIRECTION ASSISTÉE PSC (POWER STEERING CONTROL)

Le calculateur traite les signaux fournis en entrée par les capteurs et pilote le moteur électrique, débitant le courant nécessaire pour obtenir le couple d'assistance souhaité. De plus, il gère la communication sur le réseau CAN et procède à un autodiagnostic permanent du système pour assurer son bon fonctionnement. Sur le réseau CAN, il gère la communication avec les appareils de diagnostic.

IMPLANTATION DES CONNECTEURS DE LA DIRECTION ASSISTÉE



Brochage du connecteur 1 (A)

Voies	Affectations
1	-
2	HS-CAN High
3 et 4	-
5	Alimentation après contact
6	HS-CAN Low

Brochage du connecteur 2 (B)

Voies	Affectations
1	Masse

Brochage du connecteur 3 (C)

Voies	Affectations
1	Alimentation permanente

PROTECTION CONTRE LES SURCHAUFFES

Le calculateur abrite une sonde de température :

- Si la température ne dépasse pas 65 °C, la direction assistée électrique fonctionne au besoin à pleine puissance.
- Entre 65 et 85 °C, l'assistance de direction est réduite.
- Au-dessus de 85 °C, il n'y a plus d'assistance.

Une surchauffe peut par exemple se produire lorsque la direction est manœuvrée constamment d'une butée à l'autre alors que le véhicule est à l'arrêt. Dans ces conditions, le moteur de la direction assistée électrique est actionné à pleine puissance. L'intensité peut alors atteindre 78 A.

CALIBRAGE DE LA POSITION CENTRALE

Chaque fois que la batterie est débranchée, il faut recalibrer la position centrale de la direction. Il y a pour cela deux possibilités :

- Automatiquement pendant la conduite. Pour cela, faire rouler le véhicule à une vitesse minimale de 50 km/h pendant environ une minute en ligne droite.
- A l'aide de l'outil de diagnostic.

 **Conséquences d'un mauvais calibrage de la position centrale :** Le rappel du volant n'est pas pris en charge par la direction assistée électrique pendant la conduite.

FONCTION DE DÉRIVE DE DIRECTION

Elle compense une dérive latérale du véhicule par le biais de la direction assistée électrique.

Fonctionnement :

- En cas de conduite en ligne droite, une dérive latérale du véhicule est d'abord corrigée par la manœuvre du conducteur.
- Le système reconnaît cette manœuvre à partir de 60 km/h. A partir de cette vitesse, le couple de braquage est détecté par le capteur de couple de direction et le processus d'apprentissage est enclenché.
- A partir du signal du capteur de couple de direction, le module PSC calcule le courant d'actionnement pour le moteur de la direction assistée électrique. Le module PSC actionne ainsi de manière ciblée le moteur de direction assistée. La correction de la dérive est alors entreprise par la direction assistée.
- Le processus complet d'apprentissage ne dure pas plus de 40 minutes. Pendant ce temps, la dérive du véhicule est déjà corrigée dans une certaine mesure.

Conditions de déclenchement du processus d'apprentissage :

- Vitesse supérieure à 60 km/h.
- Capteur de couple de direction fonctionnant dans sa plage normale.
- Position centrale du volant dans sa plage normale.

En fin de processus d'apprentissage, la dérive latérale du véhicule est quasi entièrement corrigée par la direction assistée électrique. La correction de cette dérive s'effectue alors dès 30 km/h. Même si le conducteur lâche le volant, le véhicule poursuit précisément sa trajectoire. Entre 30 et 6 km/h, la force de compensation de la dérive est réduite progressivement.

 **La fonction de correction intervient dans une plage donnée uniquement. Si le système doit appliquer un couple de direction trop élevé pour compenser la dérive, un code défaut est émis et la fonction de correction limitée à la valeur maximale autorisée.**

MOTEUR ÉLECTRIQUE

Par l'intermédiaire d'un mécanisme à vis sans fin, le moteur exerce un couple sur la colonne, soulageant les efforts du conducteur lors du braquage. Le moteur électrique est du type synchrone triphasé à commutation automatique (sans balais). Le rotor est à aimant permanent. La répartition de la puissance et le contrôle des phases sont régulés par le calculateur. Le moteur peut consommer entre 1 et 80 A, la consommation étant maximale lors des manoeuvres nécessitant une grande vitesse de rotation du volant. Le calculateur de direction électrique contrôle la position du rotor grâce aux signaux qui lui sont envoyés par les trois capteurs à effet hall intégrés dans l'enveloppe du moteur. La position exacte du rotor permet au calculateur de faire passer le courant dans les spires concernées et maintenir ainsi le couple du moteur.

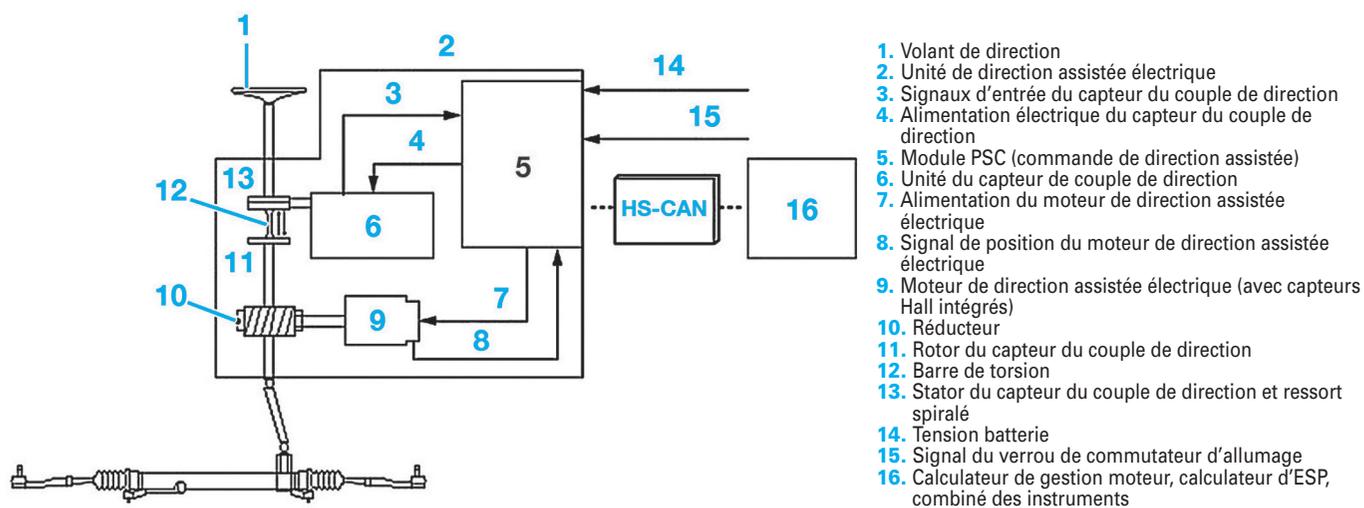
 **Dans des cas extrêmes, le moteur de la direction assistée électrique peut dépasser 85 °C.**

CAPTEUR DE COUPLE

Le capteur du couple de direction représente un ensemble constitué d'un arbre d'entrée, d'un arbre de sortie et d'une barre de torsion.

Lorsque le volant est tourné, la barre de torsion transmet un mouvement relatif entre les arbres d'entrée et de sortie. La valeur du mouvement relatif dépend de la force de torsion entre les arbres d'entrée et de sortie. La force de cette torsion dépend de la force de frottement entre les pneus et le revêtement de sol.

SYNOPTIQUE DU FONCTIONNEMENT DU SYSTÈME



1. Volant de direction
2. Unité de direction assistée électrique
3. Signaux d'entrée du capteur du couple de direction
4. Alimentation électrique du capteur du couple de direction
5. Module PSC (commande de direction assistée)
6. Unité du capteur de couple de direction
7. Alimentation du moteur de direction assistée électrique
8. Signal de position du moteur de direction assistée électrique
9. Moteur de direction assistée électrique (avec capteurs Hall intégrés)
10. Réducteur
11. Rotor du capteur du couple de direction
12. Barre de torsion
13. Stator du capteur du couple de direction et ressort spiralé
14. Tension batterie
15. Signal du verrou de commutateur d'allumage
16. Calculateur de gestion moteur, calculateur d'ESP, combiné des instruments

Couples de serrage (en daN.m)



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

Vis de volant de direction : 4,8 daN.m.
 Ecrou de colonne de direction (*) : 2,2 daN.m.
 Vis de l'arbre intermédiaire sur la colonne de direction : 3,2 daN.m.
 Vis de chape rabattable (*) : 2,8 daN.m.
 Fixation de boîtier de direction sur berceau : 9 daN.m.
 Bielle de direction : 8,2 daN.m.
 Contre-écrou de réglage du parallélisme avant : 5,3 daN.m.
 Ecrou de la rotule de direction sur le pivot : 7,9 daN.m.
 Ecrou de roue : 11 daN.m.
 (*) Vis ou écrous à remplacer après chaque démontage.

Schémas électriques

LÉGENDE



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

CODES COULEURS

BK. Noir.	OG. Orange.
BN. Marron.	PK. Rose.
BU. Bleu.	RD. Rouge.
GN. Vert.	SR. Argent.
GY. Gris.	VT. Violet.
LG. Vert Clair.	WH. Blanc.
NA. Naturel.	YE. Jaune.

MÉTHODES DE RÉPARATION



La direction assistée électrique ne doit pas être désassemblée.

Pour les opérations d'entretien qui nécessitent de séparer la colonne du boîtier de direction, il est impératif de remettre le volant en position centrale et d'engager le verrou de direction.

Batterie débranchée, patienter environ 1 minute avant toute intervention pour permettre la décharge d'énergie du calculateur d'airbags et prétensionneurs.

Un coussin gonflable d'airbag doit être, lorsqu'il est déposé, stocké dans un endroit sûr avec la face avant dirigée vers le haut.

Direction

DÉPOSE-REPOSE DU VOLANT

 Lors d'une dépose-repose d'airbag, il est nécessaire de procéder au verrouillage du calculateur d'airbag à l'aide d'un appareil de diagnostic approprié. A défaut, procéder à une mise hors service (voir chapitre "Airbags et prétensionneurs").

DÉPOSE

- Débrancher la batterie.
- Déposer l'airbag conducteur (voir chapitre "Airbags et prétensionneurs").
- Tourner le volant afin de mettre les roues en ligne droite.
- Débrancher le connecteur (1) (Fig.1).
- Déposer la vis (2).



Fig. 1

- Déposer le volant en faisant passer le faisceau électrique à travers l'ouverture.

 S'assurer que le contacteur tournant ne tourne pas. Pour cela, le fixer avec un ruban adhésif (Fig.2).

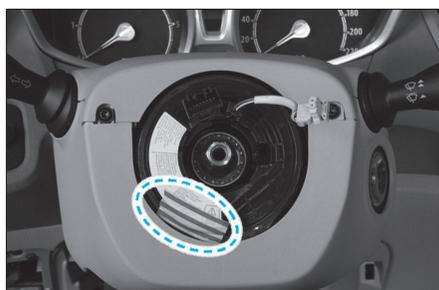


Fig. 2

REPOSE

Respecter les points suivants :

- Respecter les couples de serrage.
- Tourner le volant en butée à gauche puis en butée à droite afin de contrôler le fonctionnement du contacteur tournant.

DÉPOSE-REPOSE DU CONTACTEUR SPIRALÉ

 Le contacteur ne se dépose pas seul. Il fait partie intégrante de l'ensemble des commandes sous volant.

DÉPOSE

- Abaisser le volant au maximum.
- Débrancher la batterie.
- Déposer l'airbag conducteur (voir chapitre "Airbags et prétensionneurs").
- Déposer le volant (voir opération concernée).
- Déposer les vis (1) (Fig.3).

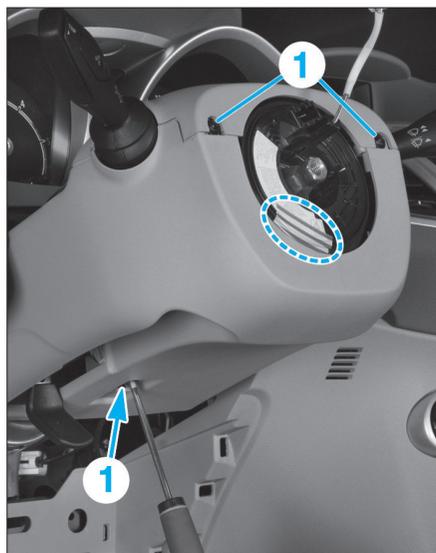


Fig. 3

- Dégraffer les coquilles inférieure et supérieure de colonne de direction.
- Débrancher les connecteurs de l'ensemble des commandes sous volant.
- Desserrer suffisamment la vis (2) de l'ensemble des commandes sous volant (Fig.4).
- Insérer un tournevis plat dans l'ouverture (3) afin de libérer l'ensemble des commandes sous volant.
- Déposer l'ensemble des commandes sous volant.

REPOSE

Lors de la repose, respecter les points suivants :

- En cas de doute sur la position du contacteur tournant, tourner celui-ci dans le sens horaire jusqu'à sentir une légère résistance puis revenir d'environ 2,5 tours.

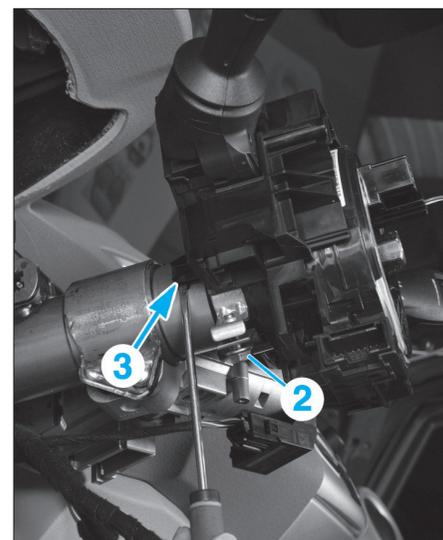


Fig. 4

 La flèche sur la partie libre doit se situer en face de la flèche sur la partie fixe du contacteur tournant (Fig.5).

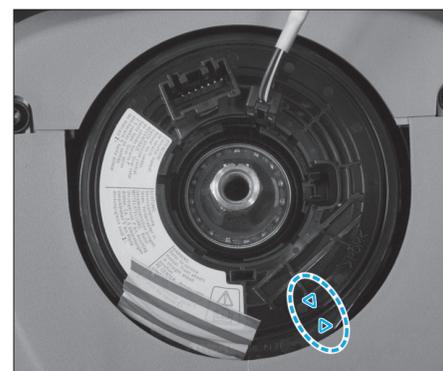


Fig. 5

DÉPOSE-REPOSE DE LA COLONNE DE DIRECTION

DÉPOSE

- Abaisser le volant au maximum.
- Débrancher la batterie.
- Déposer l'airbag conducteur (voir chapitre "Airbags et prétensionneurs").
- Déposer le volant (voir opération concernée).
- Déposer les vis (1) (Fig.6).
- Dégraffer les coquilles inférieure et supérieure de colonne de direction.
- Déposer l'airbag genoux conducteur (voir chapitre "Airbags et prétensionneurs").
- Déposer la garniture latérale de planche de bord (2) (Fig.7).

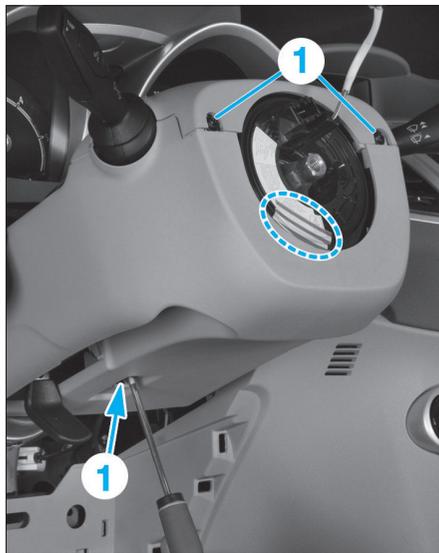


Fig. 6



Fig. 7

- En passant par le côté de la planche de bord, débrancher les connecteurs (3) (Fig.8).

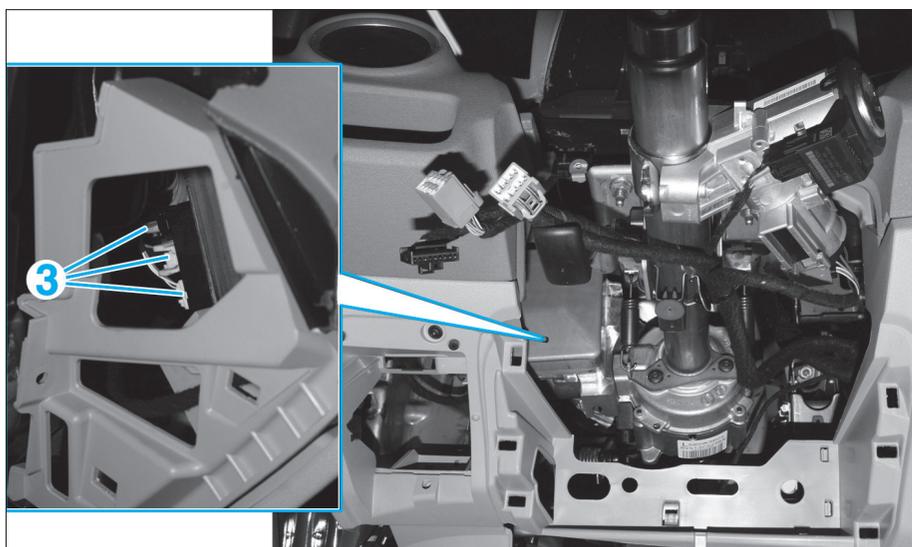


Fig. 8

- Déposer le contacteur spiralé (voir opération concernée).
- Déposer les vis (4) puis le renfort (5) (Fig.9).

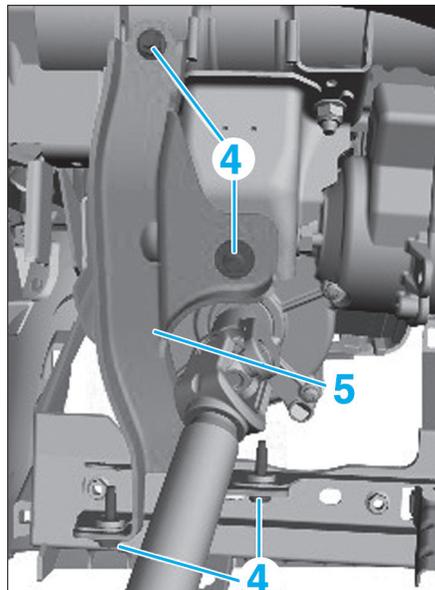


Fig. 9

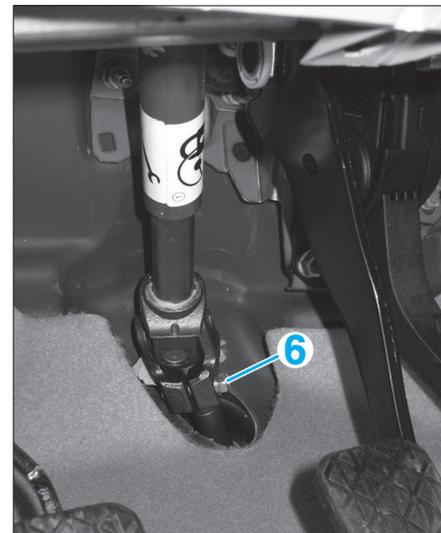


Fig. 10

- Déposer les 4 vis (7) (Fig.11)
- Sortir la colonne de direction avec le système d'assistance électrique.

REPOSE

Procéder dans l'ordre inverse aux opérations de dépose, en respectant les points suivants :

- Remplacer les vis (7).
- Respecter les couples de serrage.
- Tourner le volant en butée à gauche puis en butée à droite afin de contrôler le fonctionnement du contacteur tournant.

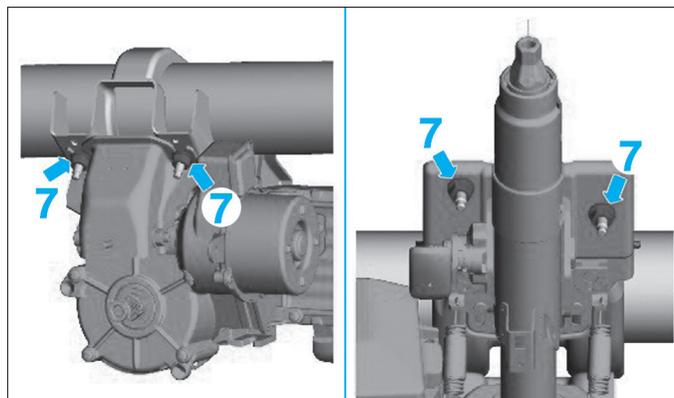


Fig. 11

DÉPOSE-REPOSE DE LA ROTULE DE DIRECTION

DÉPOSE

- Déposer la roue avant du côté concerné.
- Desserrer le contre-écrou (1) de réglage de parallélisme (Fig.12).
- Déposer l'écrou (2), puis à l'aide d'un arrache-rotule, extraire la rotule (3) du pivot.
- Dévisser la rotule de direction (3) en maintenant la biellette de direction (4) en (a) à l'aide d'une clé plate.

 Faire un repère ou compter le nombre de tours de filets en prise afin de faciliter le pré-réglage du parallélisme lors de la repose.

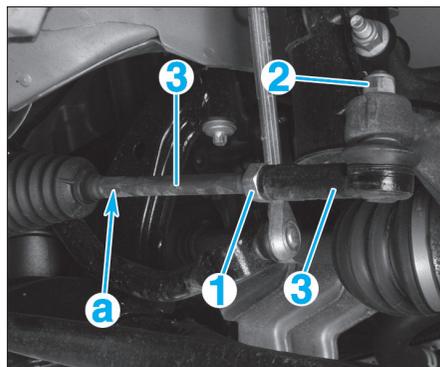


Fig. 12

REPOSE

- Procéder dans l'ordre inverse aux opérations de dépose en respectant les points suivants :
- Replacer la rotule de direction (3) en tenant compte du repère ou du nombre de tours de filets en prise lors de la dépose.
 - Respecter les couples de serrage.
 - Contrôler et régler le parallélisme.

DÉPOSE-REPOSE DE LA BIELLETTE DE DIRECTION

DÉPOSE

- Déposer :
 - la rotule de direction (voir opération concernée),
 - le soufflet de direction,
 - le boîtier de direction (voir opération concernée).
- Placer le boîtier de direction dans un étau muni de mordaches.
- A l'aide d'un outil adéquat, bloquer la crémaillère en (a) (Fig.13).
- Débloquer la biellette de direction puis la déposer.

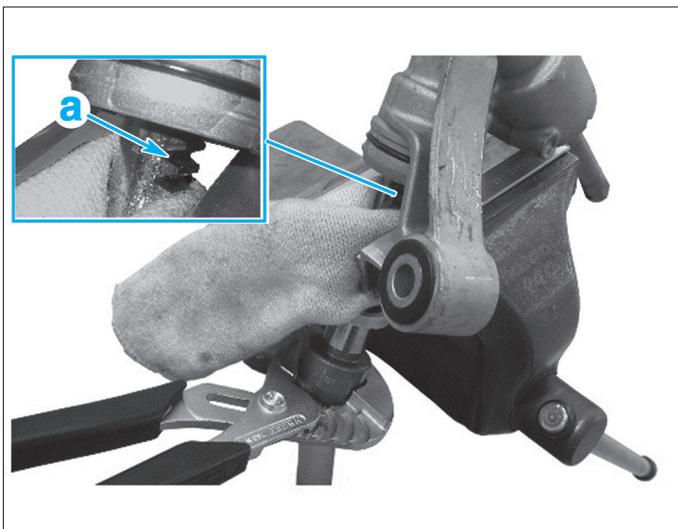


Fig. 13

REPOSE

- Procéder dans l'ordre inverse aux opérations de dépose en respectant les points suivants :
- Nettoyer le filet de la crémaillère et y appliquer du produit de freinage.
 - Respecter les couples de serrage.
 - Contrôler et régler le parallélisme.

DÉPOSE-REPOSE DU BOÎTIER DE DIRECTION

DÉPOSE

 Afin de déposer le boîtier de direction, le berceau doit être abaissé.

- Positionner et bloquer le volant en position médiane.
- Déposer la vis (flèche) de la chape rabattable puis désaccoupler cette dernière du boîtier de direction (Fig.14).

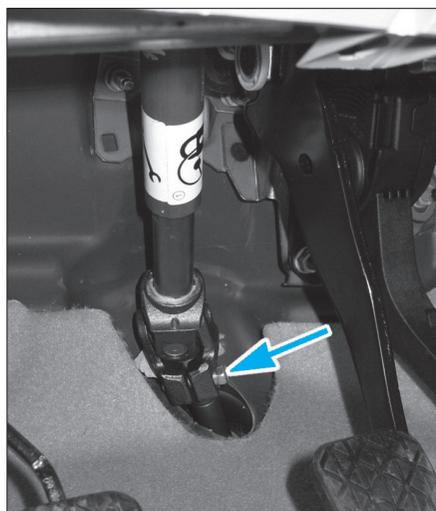


Fig. 14

- Lever et caler le véhicule roues pendantes.
- De chaque côté (Fig.15) :
 - l'écrou (1) de la biellette de barre stabilisatrice,
 - l'écrou (2), puis à l'aide d'un arrache-rotule, extraire la rotule (3) du pivot.

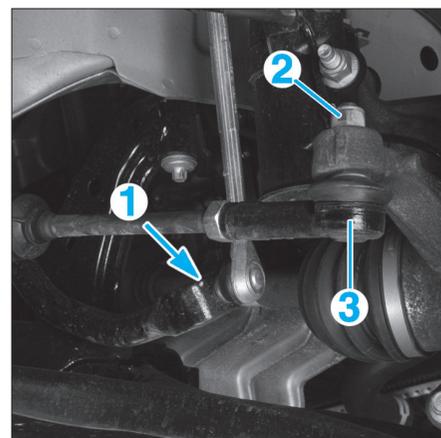


Fig. 15

- Déposer la vis (4) de la biellette anticouple (5) (Fig.16).
- Basculer la biellette anticouple (5).

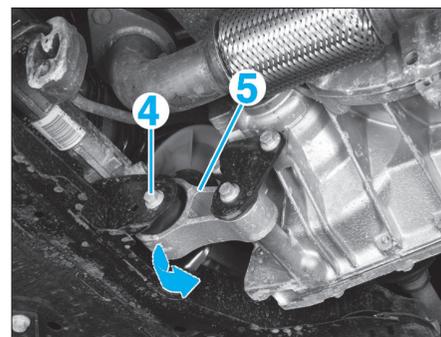


Fig. 16

- Désaccoupler le silentbloc (6) de l'échappement (Fig.17).
- Déposer les vis (7) des tirants de berceau.
- Mettre en place un montage de soutien sous le berceau.
- Déposer les vis (8) puis (9) fixant le berceau.
- Abaisser le berceau d'environ 150 mm.
- Déposer les trois vis (flèches) de fixation de boîtier de direction sur le berceau (Fig.18).

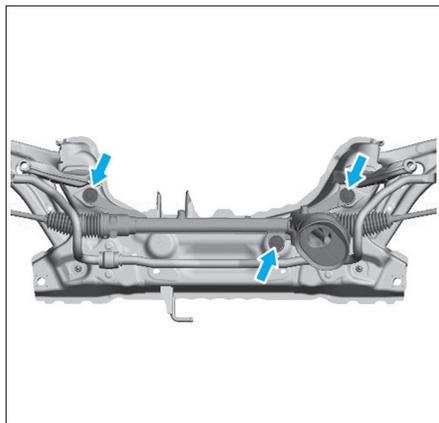


Fig. 18

REPOSE

Procéder dans l'ordre inverse aux opérations de dépose en respectant les points suivants :

- Remplacer les vis (8) et (9) fixant le berceau.
- Remplacer la vis (1) de la chape rabattable.
- Respecter les couples de serrage.
- Contrôler et régler le parallélisme si nécessaire.

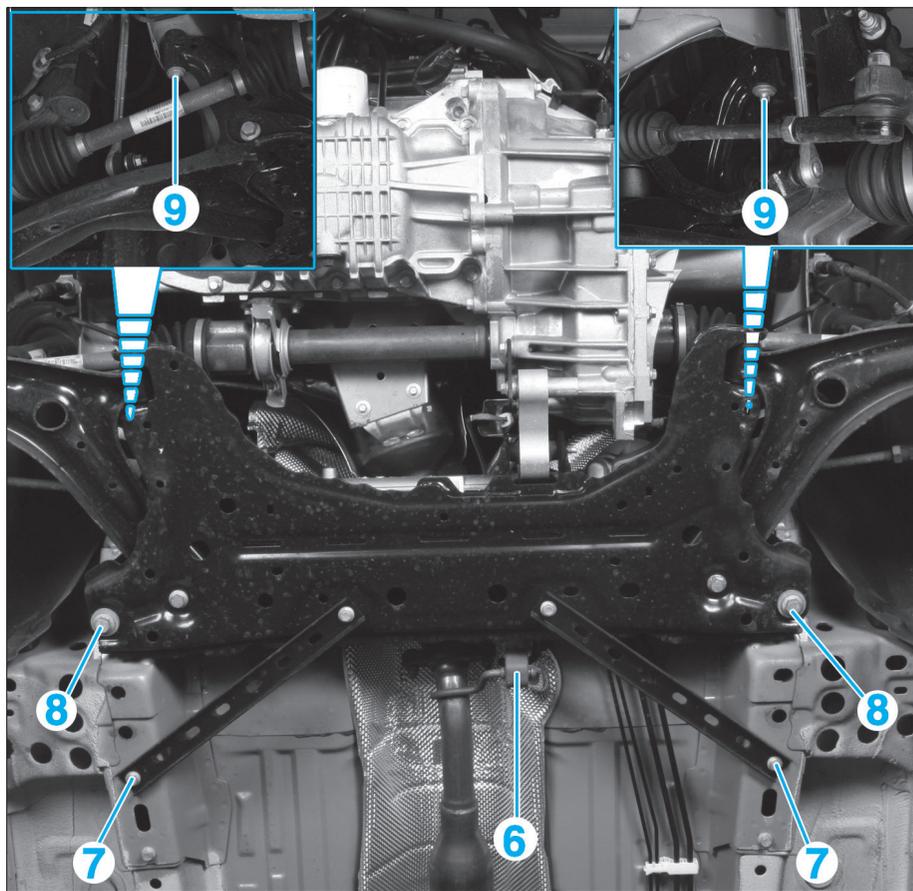


Fig. 17

DIRECTION

1. Volant de direction
2. Vis de volant de direction : 4,8 daN.m
3. Commande de l'autoradio
4. Commande du régulateur de vitesse
5. Commande de feux, de clignotants et d'ordinateur de bord
6. Contacteur tournant
7. Commande de d'essuie-glace
8. Support de commande et contacteur tournant
9. Coquille inférieure
10. Coquille supérieure
11. Commutateur d'allumage (*)
12. Boîtier antivol
13. Boîtier antivol (*)
14. Émetteur/récepteur (*)
15. Commutateur d'allumage
16. Colonne de direction avec moteur de direction assistée électrique
17. Ecrou de colonne de direction (remplacer) : 2,2 daN.m
18. Arbre intermédiaire
19. Vis de l'arbre intermédiaire sur la colonne de direction : 3,2 daN.m
20. Vis de chape rabattable sur le boîtier de direction (remplacer) : 2,8 daN.m
21. Soufflet
22. Boîtier de direction
23. Fixation de boîtier de direction sur berceau : 9 daN.m
24. Bielle de direction : 8,2 daN.m
25. Soufflet
26. Soufflet
27. Contre-écrou de réglage du parallélisme avant : 5,3 daN.m
28. Rotule
29. Ecrou de la rotule de direction sur le pivot : 7,9 daN.m

(*) . Avec système de démarrage sans clé.