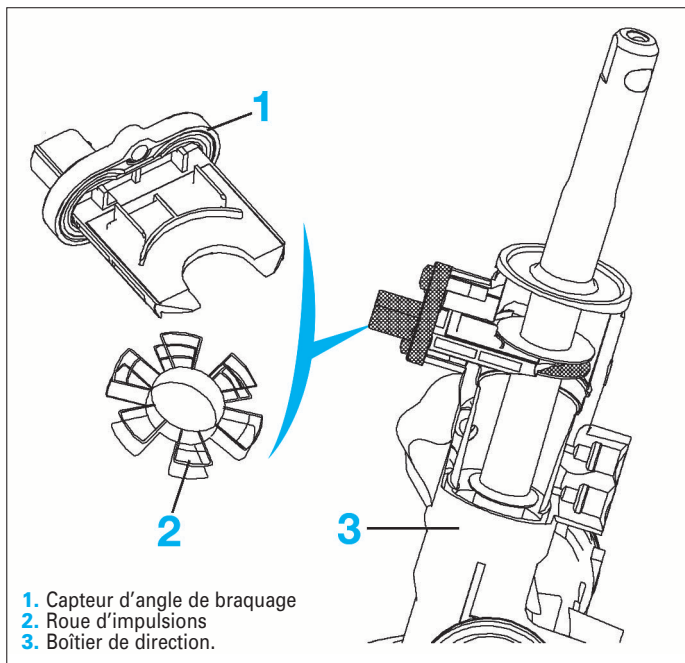


# Direction

## CARACTÉRISTIQUES

### Généralités

Direction assistée électrohydraulique, et crémaillère conventionnelle. En surveillant constamment la vitesse de rotation du volant et la vitesse du véhicule, à l'aide de capteurs appropriés, le calculateur adapte la vitesse de rotation de la pompe par rapport à une cartographie.



- 1. Capteur d'angle de braquage
- 2. Roue d'impulsions
- 3. Boîtier de direction.

FIG. 1

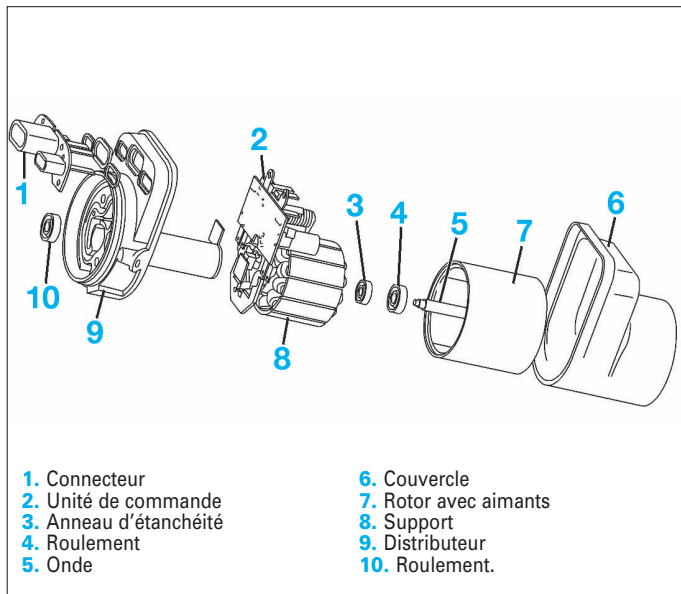
L'écran de protection thermique et le joint de plancher sont fixés au boîtier de direction  
 Volant réglable en hauteur.  
 Démultiplication du boîtier de direction : 16/1 avec 2,9 tours de volant de butée à butée.  
 Diamètre de braquage : 10,7 m.

### Assistance

Direction électrohydraulique composée d'un moteur électrique entraînant une pompe. Celle-ci fournit en fonction de l'effort de braquage à fournir le débit exigé. Ce système permet une économie d'énergie lors des phases de fonctionnement ne nécessitant pas ou peu d'assistance.  
 Dans 85% des situations de conduite, le moteur tourne à faible vitesse et consomme moins de 4A. Dès que la situation de conduite l'exige, il tourne à pleine vitesse et l'assistance augmente rapidement.  
 L'ensemble du système ne nécessite pas d'entretien particulier.

### POMPE DE DIRECTION ASSISTÉE

La pompe de direction assistée se compose d'un moteur électrique, de la pompe hydraulique et du réservoir de liquide de direction assistée. L'utilisation d'un moteur sans balais en augmente la fiabilité et la durée de vie. La pompe hydraulique est du type à engrenages, une chambre de résonance intégrée dans le corps de pompe réduit l'émission de bruits. La pression d'huile hydraulique maximale d'environ 120 bars est régulée par l'intermédiaire d'une soupape limitatrice de pression intégrée au corps de pompe. Le liquide de direction assistée ne fait pas l'objet d'entretien périodique.



- 1. Connecteur
- 2. Unité de commande
- 3. Anneau d'étanchéité
- 4. Roulement
- 5. Onde
- 6. Couvercle
- 7. Rotor avec aimants
- 8. Support
- 9. Distributeur
- 10. Roulement.

FIG. 2

### Affectation des bornes des connecteurs du calculateur de direction assistée

N° borne	Affectation
<b>Connecteur C792</b>	
1	(+) 5 V alimentation du capteur de position de colonne de direction
2	Signal capteur de position de colonne de direction
3	Masse signal capteur de position de colonne de direction
<b>Connecteur C793</b>	
1	(+) 12V (fusible F2 de 80A boîtier fusibles moteur)
2	Masse
<b>Connecteur C794</b>	
1	(+) APC (fusible F22 de 10A boîtier fusibles moteur)
2	Liaison CAN L vers le combiné des instruments
3	Liaison CAN H vers le combiné des instruments

**Couples de serrage** (daN.m)

- Vis de volant : 4,8.
  - Colonne de direction (\*) : 2,5.
  - Vis de joint de cardan de colonne sur boîtier (\*) : 2,8.
  - Capteur d'angle de braquage : 0,6.
  - Boîtier de direction : 9.
  - Écrou de rotule de direction : 4,8.
  - Bielle de barre stabilisatrice : 4,8.
  - Bras inférieur de suspension sur pivot : 7.
  - Contre-écrou de rotule de direction : 6,2.
  - Pompe d'assistance sur support : 2,2.
  - Support de canalisation sur carrosserie : 2,3.
  - Écran thermique de la crémaillère : 0,7.
  - Canalisations :
    - raccord sur pompe : 3.
    - raccord sur boîtier : 1,8.
- (\*) **Vis ou écrous à remplacer après chaque démontage.**

**Ingrédients****HUILE D'ASSISTANCE**

**Capacité** : respect des repères de niveau "MIN" et "MAX" sur le réservoir.



*Moteur froid, le niveau doit se situer à hauteur du repère "MAX".*

**Préconisation** : huile d'assistance répondant à la spécification Ford WSA-M2C195-A.

**Périodicité d'entretien** : pas de remplacement prévu, mais contrôle du niveau tous les 20 000 km ou tous les ans.

## Schéma électrique de la direction assistée électrohydraulique

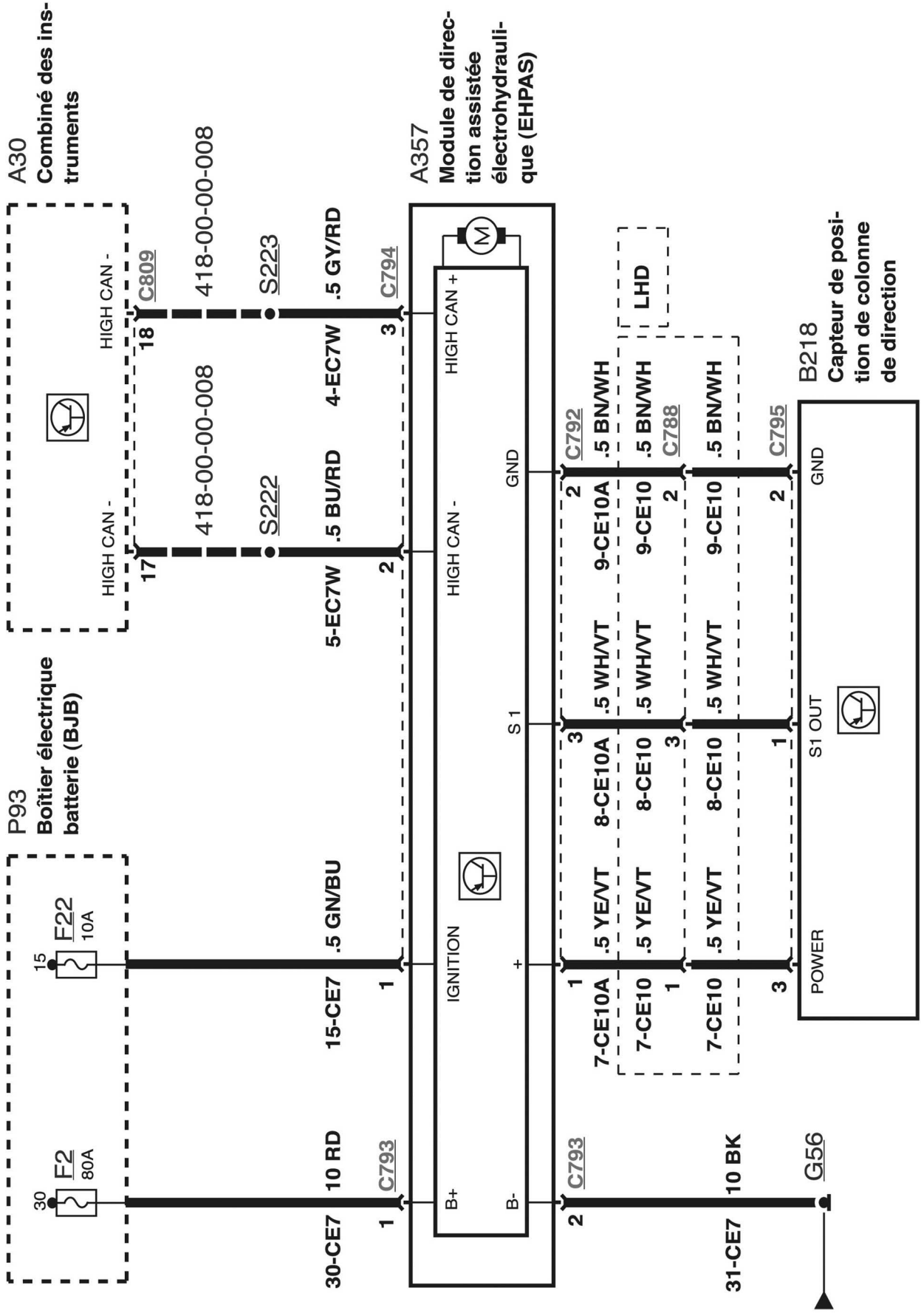
**LÉGENDE**

*Pour l'explication de la lecture des schémas électriques, se reporter au schéma détaillé placé en tête des schémas électriques 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.

SCHÉMA ÉLECTRIQUE DE LA DIRECTION ASSISTÉE ÉLECTROHYDRAULIQUE



GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE

# MÉTHODES DE RÉPARATION



La dépose du boîtier de direction impose la dépose du berceau.  
Il est vivement conseillé de débrancher la batterie puis d'attendre quelques minutes avant toutes interventions sur le dispositif d'Airbag lors de la dépose du volant (voir chapitre concerné).

## Volant

### DÉPOSE-REPOSE

- Mettre hors service le dispositif d'airbag suivant la procédure préconisée (voir opération concernée au chapitre "AIRBAGS ET PRÉTENSIONNEURS").
- Déposer le module d'airbag conducteur (voir opération concernée au Chapitre "AIRBAGS ET PRÉTENSIONNEURS").
- Débrancher les connecteurs de masse (1) et du régulateur de vitesse (2) (si équipé) (Fig.3).
- Mettre le volant en ligne droite.
- Déposer la vis de fixation du volant de direction (3).
- Déposer le volant de direction et passer le faisceau électrique au travers du volant.
- Fixer le contacteur tournant avec un ruban adhésif sur une partie fixe.

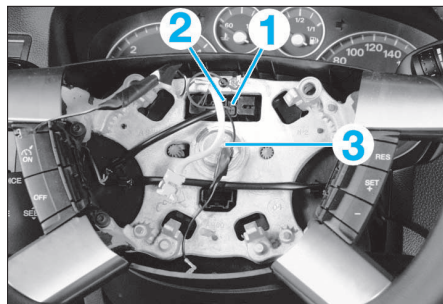


FIG. 3

- À la repose, procéder dans l'ordre inverse aux opérations de dépose en contrôlant les points suivants :
- l'extinction des témoins en respectant la procédure prescrite de mise en service du dispositif d'airbags.
  - le centrage du contacteur tournant et du volant.

## Colonne de direction

### DÉPOSE-REPOSE

- Déposer :
  - le volant (voir opération concernée).
  - la commande d'autoradio, à l'aide d'un petit tournevis sur l'arrière de la commande (voir la dépose du contacteur tournant au chapitre "AIRBAGS ET PRÉTENSIONNEURS").
  - la vis (1) de la garniture inférieure de pédalier (Fig.4).

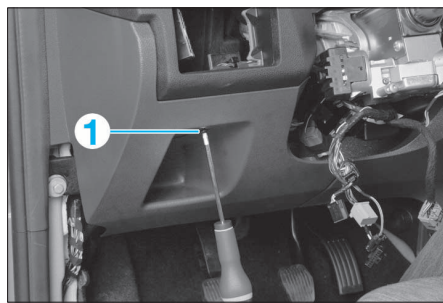


FIG. 4

- le connecteur de diagnostic (Fig.5).

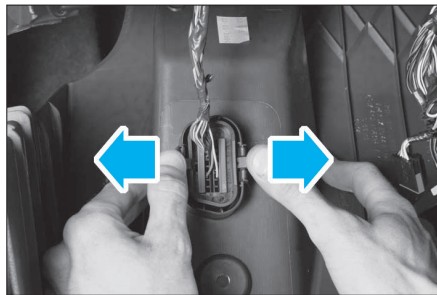


FIG. 5

- la garniture inférieure de pédalier.
- les garnitures (2) et (3) de la colonne de direction (Fig.6).

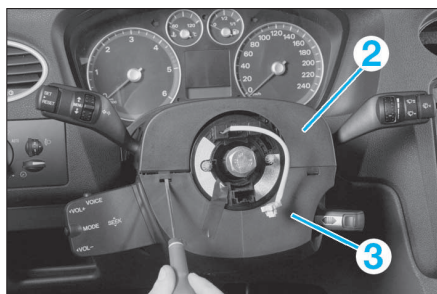


FIG. 6

- Débrancher et dégager le faisceau électrique de la colonne de direction.
- Déposer :
  - la vis (6) (Fig.7) d'accouplement de la colonne de direction sur le boîtier.

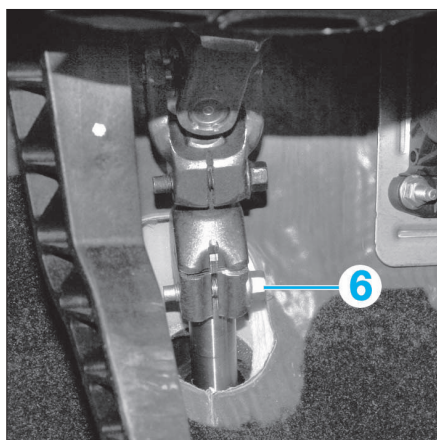


FIG. 7

- les 4 vis de fixation (4) de la colonne de direction (5) (Fig.8).
- la colonne de direction.

- À la repose, procéder dans l'ordre inverse aux opérations de dépose en respectant les points suivants :

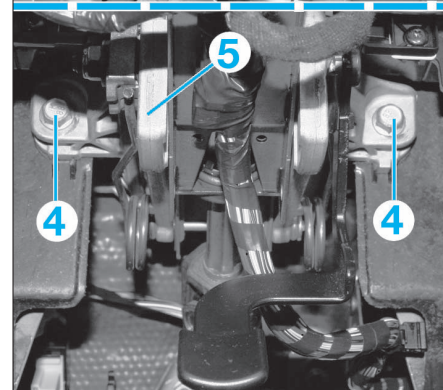
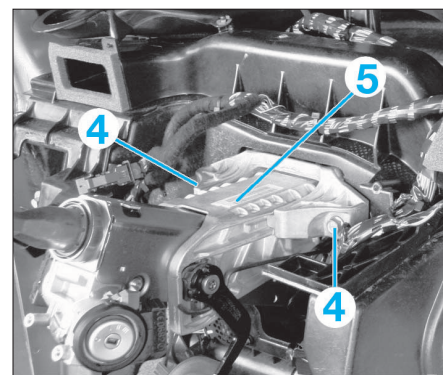



FIG. 8

- respecter les couples de serrage prescrits.
- remplacer les écrous de fixation de la colonne de direction et sa vis d'accouplement sur le boîtier.
- s'assurer que le levier de réglage en hauteur du volant soit verrouillé.

## Boîtier de direction

### DÉPOSE-REPOSE

 Placer les roues en position ligne droite, volant centré et retirer la clé de contact.

#### Dans l'habitacle

- Déposer la vis (6) d'accouplement de la colonne de direction sur le boîtier (Fig.7).

#### Sous le véhicule

- Déposer :
  - les roues avant.
  - le carénage de protection inférieur du moteur.
  - Détacher l'ensemble capteur de portée des phares du bras inférieur droit et le fixer de côté (si équipé).
  - Débrancher le connecteur du capteur d'angle de braquage (Fig.9).
  - Soutenir le flexible d'échappement à l'aide d'une enveloppe de support ou d'une attelle appropriée.
  - Détacher le flexible d'échappement des supports en caoutchouc de traverse d'essieu avant.

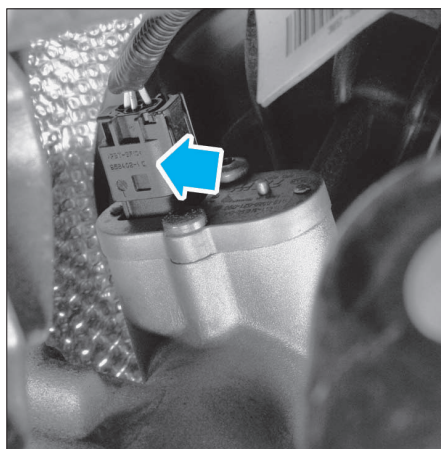



FIG. 9

 *Au serrage, afin d'éviter que les rotules de direction et celles des biellettes de barre stabilisatrice tournent, immobiliser celles-ci, comme lors de la dépose, à l'aide de la clé mâle 6 pans de 5 mm.*

- remplacer les écrous du tirant antibasculement, ceux des rotules de direction et la vis d'accouplement de la colonne sur le boîtier.
- centrer le berceau en utilisant des piges appropriées (voir opération concernée au chapitre "SUSPENSIONS-TRAINS").
- procéder au remplissage en huile préconisée et à la purge du circuit d'assistance de direction (voir opération concernée).
- procéder au contrôle et au réglage, si nécessaire, de la géométrie du train avant (voir chapitre "GÉOMÉTRIE DES TRAINS").

## Rotule de direction

### DÉPOSE-REPOSE

- Déposer la roue du côté concerné.
- Desserrer le contre-écrou (4) et l'écrou de fixation (1) de la biellette de direction (Fig.10).
- Dévisser la rotule de direction en comptant le nombre de tours pour la repose.


À la repose, respecter les points suivants :

- respecter les couples de serrage prescrits.
- positionner la rotule sur la biellette, en respectant le nombre de tours relevé à la dépose.
- régler le parallélisme (voir valeur au chapitre "GÉOMÉTRIE DES TRAINS").


## Pompe d'assistance

### DÉPOSE-REPOSE

- Déposer :
  - la roue du côté droit.
  - les carénages sous moteur et sous radiateur.
  - le pare-boue côté droit.
  - le projecteur droit (voir opération concernée au chapitre "Carrosserie").
- Débrancher :
  - les connecteurs (1) de la pompe de direction assistée (Fig.11).
  - les canalisations (2) et (3) de la pompe de direction assistée (Fig.12).

 *Récupérer le liquide qui s'écoule dans un récipient approprié.*

- Déposer le flexible d'échappement de l'ensemble tuyau d'échappement et silencieux.
- Déposer de chaque côté :
  - les écrous de rotule (1) de direction sur le pivot et la désaccoupler (Fig.10).
  - les écrous inférieurs de barre stabilisatrice (2) et la désaccoupler.
  - les écrous de bras inférieurs de suspension sur le pivot (3) et les désaccoupler (maintenir la rotule à l'aide d'une clé 6 pans mâle de 5 mm).
- Déposer les fixations du support moteur anticouple.
- Détacher les canalisations de direction assistée du boîtier de direction.
- Débrancher les canalisations de direction assistée du bloc hydraulique de boîtier de direction et tourner la bride.

 *Récupérer le liquide qui s'écoule dans un récipient approprié.*

- Descendre le berceau moteur (voir opération concernée au chapitre "SUSPENSIONS-TRAINS").
- Déposer :
  - le bouclier thermique d'échappement du boîtier de direction.
  - le joint de la colonne de direction sur tablier.
  - les vis de fixation du boîtier de direction.
  - le boîtier de direction.

À la repose, procéder dans l'ordre inverse aux opérations de dépose en respectant les points suivants :

- respecter les couples de serrage prescrits.
- remplacer les joints toriques des canalisations d'assistance.

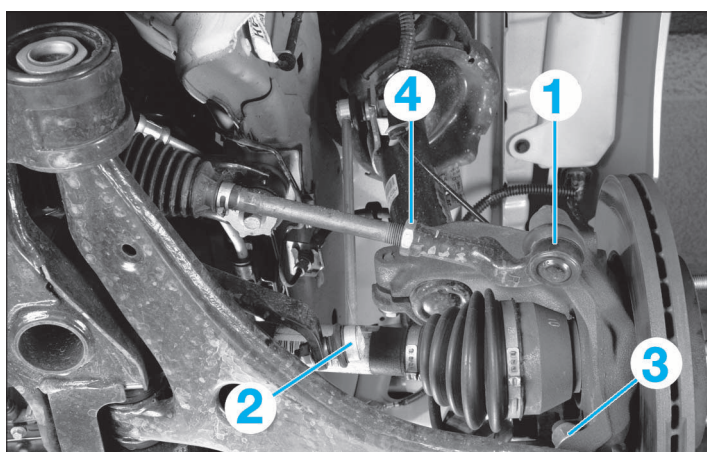


FIG. 10

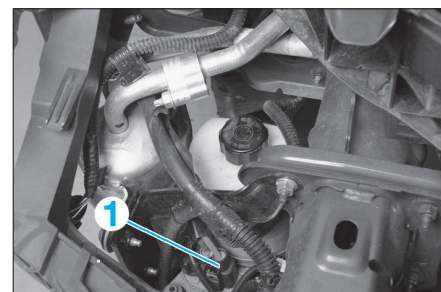


FIG. 11

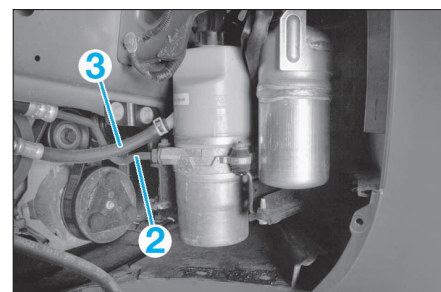


FIG. 12

- Déposer les 3 vis de fixation de la pompe de direction assistée et la déposer.


À la repose, procéder dans l'ordre inverse aux opérations de dépose en respectant les points suivants :

- respecter les couples de serrage prescrits.
- remplir puis purger le circuit de direction assistée (voir opération concernée)


## Circuit hydraulique

### RINÇAGE

- Déposer :
  - la roue du côté droit.
  - les carénages sous moteur et sous radiateur.
  - le pare-boue côté droit.
  - le projecteur droit (voir opération concernée au chapitre "CARROSSERIE").
- Débrancher la canalisation de retour de boîtier de direction du réservoir de liquide de direction assistée (3) (Fig.12).

 *Récupérer le liquide qui s'écoule dans un récipient approprié.*

- Disposer le véhicule à hauteur de façon à ce que les roues ne touchent pas le sol mais de manière à pouvoir manipuler le volant de direction de butée à butée.
- Remplir le réservoir de direction assistée jusqu'au repère "MAX" avec du liquide préconisé.

 *Lors du rinçage du circuit de direction assistée, veiller à ce que le niveau de liquide dans le réservoir ne descende pas en dessous de la marque MIN. Ne pas agiter le liquide avant usage. Verser lentement le liquide dans le réservoir pour minimiser la possibilité de pénétration d'air. Le niveau de liquide doit être vérifié lorsque le liquide est froid.*

- Démarrer le moteur et tourner lentement le volant de direction de butée à butée.
- Avec l'aide d'un autre technicien, ajouter du liquide approprié jusqu'à ce que le circuit ne contienne plus de liquide contaminé.

- Lever le véhicule.
- Raccorder la canalisation de retour de boîtier de direction.
- Effectuer le remplissage et la purge du circuit d'assistance (voir opération suivante)

**REMPLISSAGE ET PURGE**

- Si cela n'a pas été fait, déposer :
  - la roue du côté droit.
  - les carénages sous moteur et sous radiateur.
  - le pare-boue côté droit.
  - le projecteur droit (voir opération concernée au chapitre "CARROSSERIE").
- Remplir lentement le réservoir de compensation avec de l'huile préconisée neuve jusqu'au repère "MAX".

- Mettre le moteur en marche.
- Avec l'aide d'un autre technicien, remplir le réservoir de liquide de direction assistée jusqu'au repère "MAX" avec du liquide préconisé.

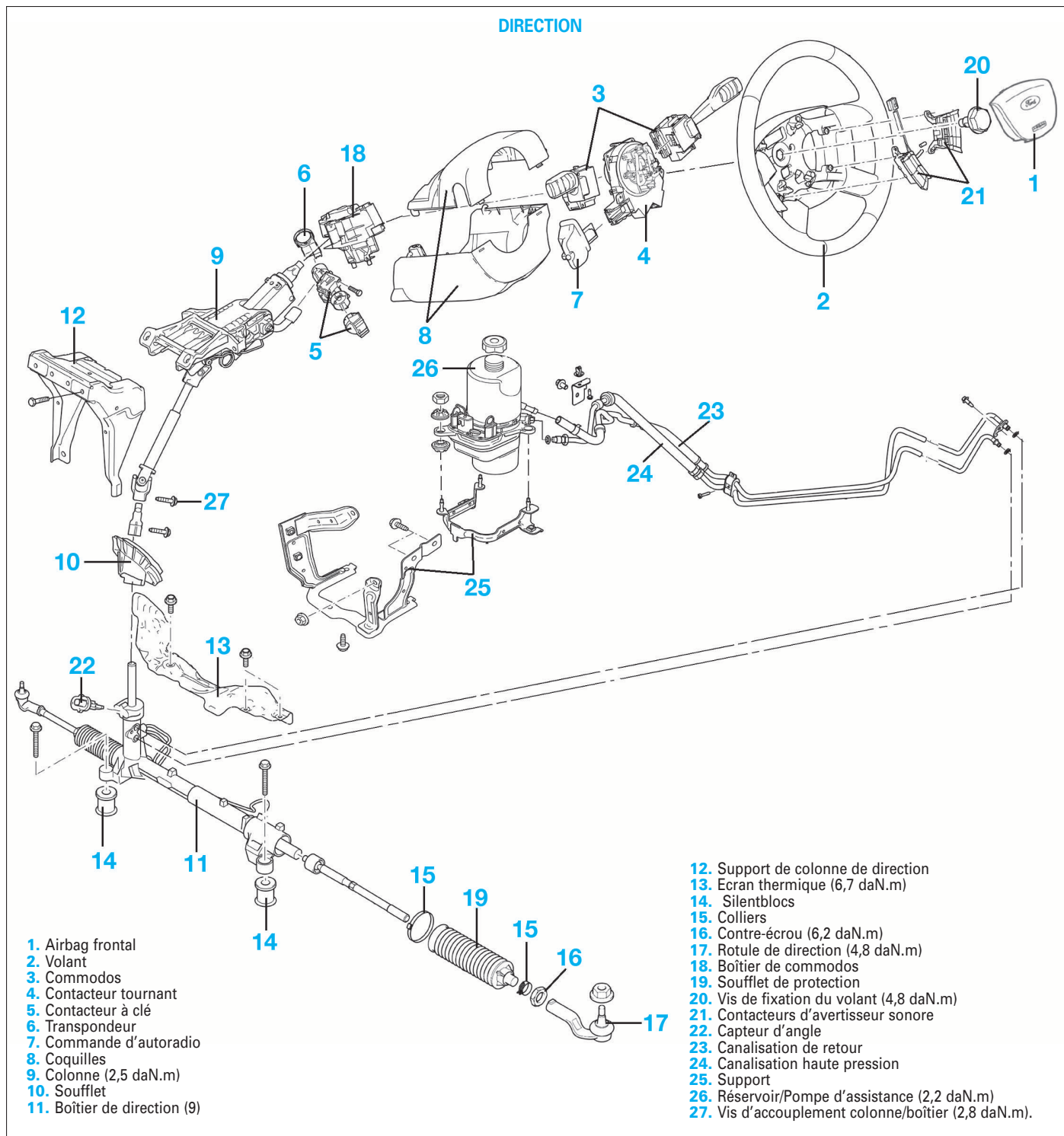


*Veiller à ce que le niveau de liquide dans le réservoir ne descende pas en dessous de la marque "MIN". Ne pas agiter le liquide avant usage. Verser lentement le liquide dans le réservoir pour minimiser la possibilité de pénétration d'air. Le niveau de liquide doit être vérifié lorsque le liquide est froid.*

- Tourner doucement le volant de direction de butée à butée cinq fois.

- Arrêter le moteur.
- Remplir le réservoir de liquide de direction assistée jusqu'au repère "MAX" avec du liquide préconisé.
- Vérifier s'il n'y a pas de fuites extérieures au niveau des raccords de flexibles, des soufflets de crémaillère, du bloc hydraulique et de la pompe.
- Si le niveau sonore de la pompe est trop élevé, laisser reposer le véhicule toute une nuit. Puis démarrer le moteur et tourner doucement le volant de direction de butée à butée jusqu'à ce que l'air soit totalement expulsé.
- Si le niveau sonore est encore trop élevé, remplacer la pompe de direction assistée.
- Effectuer la suite du remontage.

**DIRECTION**



- 1. Airbag frontal
- 2. Volant
- 3. Commodos
- 4. Contacteur tournant
- 5. Contacteur à clé
- 6. Transpondeur
- 7. Commande d'autoradio
- 8. Coquilles
- 9. Colonne (2,5 daN.m)
- 10. Soufflet
- 11. Boîtier de direction (9)

- 12. Support de colonne de direction
- 13. Ecran thermique (6,7 daN.m)
- 14. Silentbloks
- 15. Colliers
- 16. Contre-écrou (6,2 daN.m)
- 17. Rotule de direction (4,8 daN.m)
- 18. Boîtier de commodos
- 19. Soufflet de protection
- 20. Vis de fixation du volant (4,8 daN.m)
- 21. Contacteurs d'avertisseur sonore
- 22. Capteur d'angle
- 23. Canalisation de retour
- 24. Canalisation haute pression
- 25. Support
- 26. Réservoir/Pompe d'assistance (2,2 daN.m)
- 27. Vis d'accouplement colonne/boîtier (2,8 daN.m).