

# Suspension - Trains

## CARACTÉRISTIQUES

### Généralités train avant

Suspension avant à roues indépendantes de type pseudo Mac Pherson avec triangle inférieur et barre stabilisatrice. Combiné ressort-amortisseur formant l'élément de suspension.

#### RESSORTS

Ressorts hélicoïdaux biconiques.

#### AMORTISSEURS

Amortisseurs à gaz télescopiques fixés sur la caisse et aux pivots.

#### BARRE STABILISATRICE

Barre stabilisatrice fixée au berceau par deux paliers élastiques et reliée, par l'intermédiaire de biellettes, aux amortisseurs.

#### MOYEURS AVANT

Moyeu monté sur un roulement étanche à double rangée de billes à contact oblique intégrant le capteur et la cible d'ABS.

### Généralités train arrière

Essieu arrière semi-rigide constitué de 2 bras longitudinaux assemblés par soudage à un profil de torsion réalisé en acier à haute résistance. Le train arrière est fixé à la caisse par l'intermédiaire de paliers élastiques.

#### RESSORTS

Ressorts hélicoïdaux biconiques montés à l'arrière des amortisseurs.

#### AMORTISSEURS

Amortisseurs hydrauliques télescopiques fixés aux bras de suspension et dans le passage de roue accessible par le dessous du véhicule.

#### MOYEURS ARRIÈRE

Ensemble roulement-moyeu-fusée vissé aux bras de suspension. Les fusées de roues intègrent le capteur et la cible d'ABS.

### Couples de serrage (daN.m)

- Écrou de tige d'amortisseur \* : 8.
- Biellette de barre stabilisatrice sur l'amortisseur \* : 5,5.
- Palier de barre stabilisatrice \*\* : 2.
- Biellette sur barre stabilisatrice \* : 6,5.
- Fixations inférieures d'amortisseur avant :
  - 1<sup>re</sup> phase : 5.
  - 2<sup>e</sup> phase : 8,5.
  - 3<sup>e</sup> phase : 75°.
  - 4<sup>e</sup> phase : 15°.
- Vis de fixation du berceau \* :
  - 1<sup>re</sup> phase : 9.
  - 2<sup>e</sup> phase : 45°.
  - 3<sup>e</sup> phase : 15°.
- Vis de fixation du triangle sur le berceau \* :
  - 1<sup>re</sup> phase : 9.
  - 2<sup>e</sup> phase : 45°.
  - 3<sup>e</sup> phase : 15°.
- Bride de rotule de triangle sur le pivot \* : 5.
- Vis de fixation du moyeu de roue avant \* :
  - 1<sup>re</sup> phase : 9.
  - 2<sup>e</sup> phase : 30°.
  - 3<sup>e</sup> phase : 15°.

- Vis d'amortisseur arrière \* :
  - fixation supérieure sur la caisse : 9.
  - fixation inférieure sur le train arrière : 13.
- Vis du palier de train arrière sur le support :
  - 1<sup>re</sup> phase : 9.
  - 2<sup>e</sup> phase : 60°.
  - 3<sup>e</sup> phase : 15°.
- Vis du support de train arrière sur la caisse \* :
  - 1<sup>re</sup> phase : 9.
  - 2<sup>e</sup> phase : 30°.
  - 3<sup>e</sup> phase : 15°.
- Écrous de fixation du moyeu arrière \* :
  - 1<sup>re</sup> phase : 5.
  - 2<sup>e</sup> phase : 30°.
  - 3<sup>e</sup> phase : 15°.
- Écrou de transmission \* :
  - 1<sup>re</sup> phase : 15.
  - 2<sup>e</sup> phase : desserrage de 45°.
  - 3<sup>e</sup> phase : serrage 25.

- \* Vis et écrous neufs.
- \*\* Filets nettoyés et enduits de mastic frein-filet.


## MÉTHODES DE RÉPARATION



Il est préférable de bloquer les fixations relatives aux organes de suspension, une fois le véhicule sur ses roues et en respectant toujours les couples de serrage prescrits.  
La dépose des ressorts arrière, nécessite au préalable celle des deux amortisseurs.  
Sur l'ensemble des angles caractéristiques de la géométrie, seul le réglage du parallélisme et du carrossage est possible sur le train avant.

## Suspension- train avant

### ÉLÉMENT DE SUSPENSION

 Remplacer toujours les amortisseurs ou les ressorts par train complet. Nous vous conseillons vivement de préférer des amortisseurs ou des ressorts de marques reconnues, ceux-ci conditionnant pour une part importante, le bon comportement dynamique du véhicule.

### DÉPOSE

- Lever l'avant du véhicule et déposer les roues.
- Déverrouiller puis débrancher le connecteur du faisceau (1) de capteur de vitesse de roue sur l'amortisseur (fig. 1).
- Déposer l'agrafe (2) de retenue de la canalisation de frein sur l'amortisseur et la dégager de sa fixation.

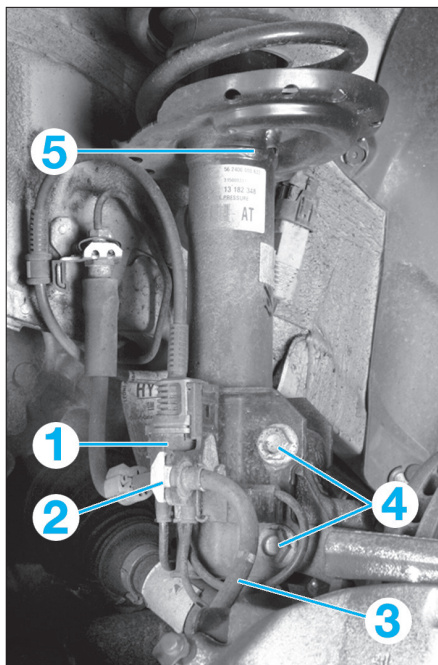


FIG. 1

- Dévisser la rotule (6) de la biellette de barre stabilisatrice et l'extraire de l'amortisseur (fig. 2).

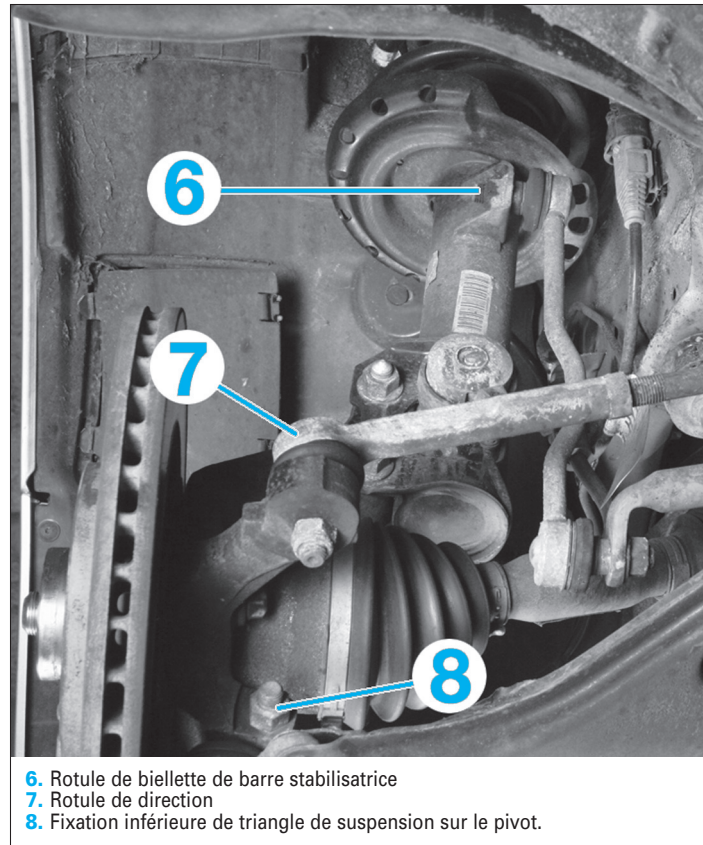



FIG. 2

- 6. Rotule de biellette de barre stabilisatrice
- 7. Rotule de direction
- 8. Fixation inférieure de triangle de suspension sur le pivot.

- Déposer les vis de fixation inférieure (4) de l'amortisseur sur le pivot (fig. 1).
- Déposer le circlips (9) de retenue supérieure de l'amortisseur en maintenant l'élément de suspension (fig. 3).

 Le circlips de retenue supérieure (9) d'amortisseur ne peut être démonté sans être détérioré. Il sera nécessaire de le changer au remontage.

- Dégager l'élément de suspension du passage de roue.

### DÉMONTAGE-REMONTAGE

- Procéder à la dépose de l'élément de suspension (voir opération précédente).
- À l'aide d'un compresseur adapté fixé dans un étau, comprimer le ressort de suspension jusqu'à soulager la pression qu'il exerce sur la coupelle supérieure.
- Dévisser l'écrou de la tige d'amortisseur et le déposer avec la cale élastique supérieure.
- Déposer ensuite dans l'ordre, la coupelle supérieure, la coupelle d'appui, la butée et le ressort.
- Déposer l'amortisseur.

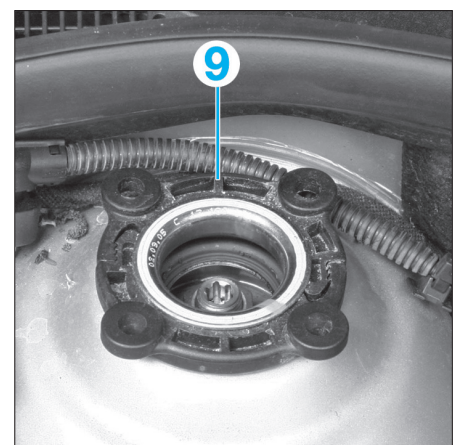


FIG. 3

**Au remontage,** Respecter les points suivants :  
- l'ordre d'empilage des pièces et leur position.  
- le couple de serrage prescrit de l'écrou d'amortisseur.  
- veiller au positionnement correct des extrémités du ressort sur les coupelles d'appui avant de relâcher le ressort à l'aide du compresseur.

**REPOSE**

- Présenter l'élément de suspension dans le passage de roue.
- Cliper le circlips neuf (9) de retenue supérieure de l'élément de suspension. Utiliser pour cela un outil approprié (10) ou l'outil Opel (ref : KM-6384) (fig. 4).

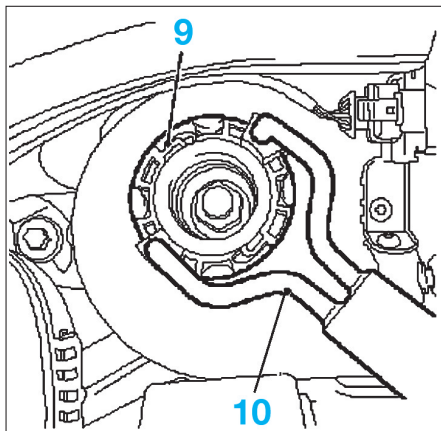


FIG. 4

- Poser les deux fixations inférieures d'amortisseur (vis et écrous neufs) sur le pivot.



Les serrages au couple des fixations inférieures ne se feront qu'au réglage du carrossage (voir opération concernée au chapitre "Géométrie Des Trains").

- Accoupler la biellette de barre stabilisatrice sur l'élément de suspension avec un écrou neuf et le serrer au couple.
- Remettre le câble ABS et la canalisation de frein sur leur support.
- Reposer le véhicule au sol.
- Procéder au réglage de la géométrie du train avant (voir opération concernée au Chapitre "Géométrie Des Trains").
- Serrer les vis de fixation inférieure de l'amortisseur sur le pivot aux couples de serrage prescrits.

**BARRE STABILISATRICE**

**DÉPOSE**

- Effectuer la dépose du berceau (voir opération concernée).
- Désaccoupler la barre stabilisatrice de ses biellettes.
- Déposer les vis de fixation des brides de barre stabilisatrice sur le berceau.
- Déposer la barre stabilisatrice.

**REPOSE**

- Positionner la barre stabilisatrice sur le berceau.
- Remplacer les paliers élastiques si nécessaire et monter puis serrer, au couple prescrit, les brides.



Les paliers élastiques et la demi-coquille inférieure doivent être parfaitement centrés lors du remontage. Ne pas graisser ou huiler les paliers élastiques.

- Procéder à la repose du berceau (voir opération concernée).

**BERCEAU**

**DÉPOSE**

**Dans l'habitacle**

- Mettre les roues en ligne droite.
- Enlever la clé de contact puis bloquer la direction avec l'antivol.

- Déposer la garniture inférieure gauche de la planche de bord au dessous du pédalier.
- Déposer la vis de fixation (1) de l'arbre intermédiaire (2) de la colonne de direction sur le boîtier de direction (fig. 5).
- Retirer l'arbre intermédiaire (2) du boîtier de direction.

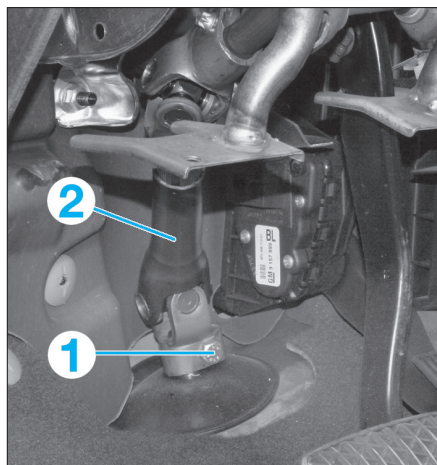


FIG. 5

**Dans le compartiment moteur**

- Déposer la batterie avec son support.
- Déposer le vase d'expansion de son support sans le débrancher et le mettre de côté.
- Déposer le bouclier avant et les projecteurs (voir opérations concernées au chapitre "Carrosserie").
- Déboîter du berceau puis soutenir le radiateur de liquide de refroidissement avec le condenseur à la traverse supérieure.
- Déposer le couvercle du boîtier des fusibles principaux (3) (fig. 6).
- Débrancher :
  - le câble d'alimentation (4).

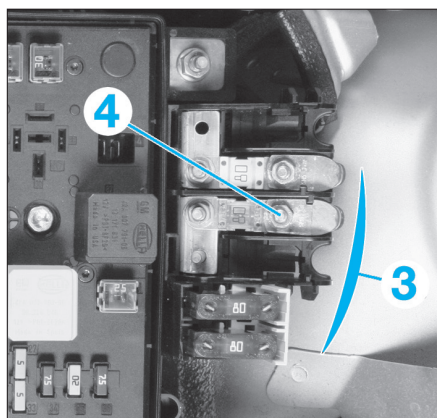


FIG. 6

- le connecteur du faisceau de la direction (5) (fig. 7).

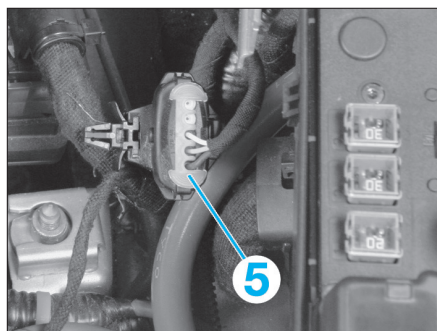


FIG. 7

- le câble de masse (6) (fig. 8).

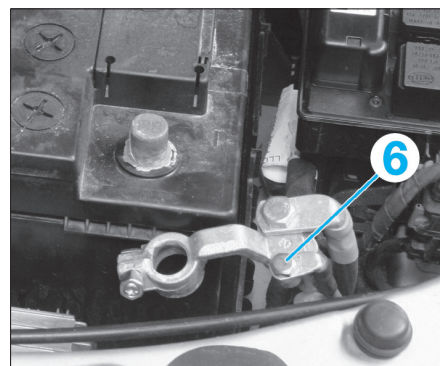


FIG. 8

- Dégager le faisceau de la direction par le bas en repérant le passage.
- Déposer :
  - le cache moteur.
  - le boîtier de filtre à air.
  - la durit d'alimentation d'air du boîtier papillon.
  - la durit d'aspiration du couvre culasse afin de faciliter les accès aux points de levage.
- Réaliser un montage en soutien du moteur et de la boîte de vitesses.

**Sous le véhicule**

- Déposer les roues avant.
- Déposer les pare-boue gauche et droit.
- Extraire :
  - les rotules (6) de barre stabilisatrice de l'amortisseur (fig. 2).
  - les rotules de direction des pivots (7).
  - les rotules des triangles inférieurs sur les pivots (8) (fig. 2).
- Déposer :
  - la fixation du support arrière (7) de boîte de vitesses (fig. 9).
  - la fixation du support avant (8).
- Placer un cric afin de soutenir le berceau.
- Déposer les vis de fixations (9) du berceau moteur en repérant la position des vis qui sont de longueurs différentes avec leurs rondelles.



L'utilisation d'une clé ou d'un tournevis à chocs est à proscrire.

- Abaisser le berceau moteur avec le cric en faisant attention que toutes les pièces et les faisceaux électriques attenants au berceau soient déposés.

**REPOSE**

- Pour la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose en prenant soin de :
- Positionner le berceau correctement.
  - Veiller à ce que les pions de centrage du radiateur soient correctement positionnés sur le berceau.
  - Monter le berceau avec des vis neuves de fixation.
  - Respecter les couples de serrage prescrits.
  - Contrôler la géométrie du train avant et procéder à son réglage, si nécessaire (voir opération concernée au chapitre "Géométrie Des Trains").

**TRIANGLE DE SUSPENSION**

**DÉPOSE**

- Placer l'avant du véhicule sur chandelles et déposer la roue du côté concerné.
- Déposer le boulon de bridage (1) de la rotule inférieure et l'extraire du pivot.
- Déposer les boulons de fixation (2) du triangle (3) sur le berceau et le déposer (fig. 10).

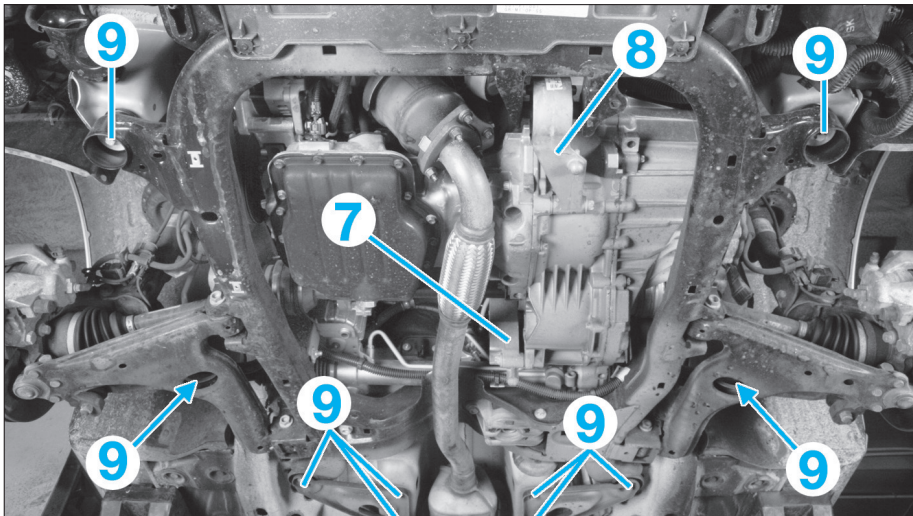


FIG. 9

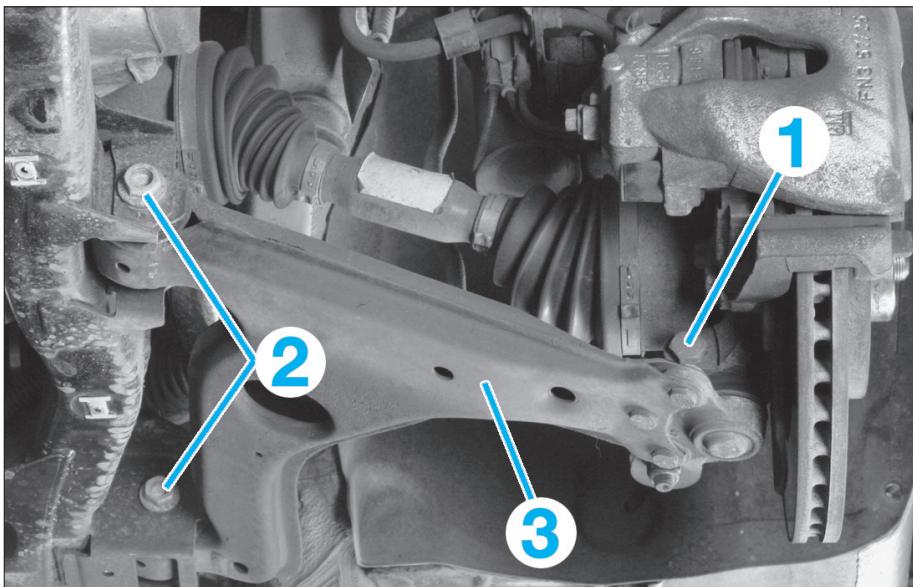


FIG. 10

**REPOSE**

- Présenter le triangle sur le berceau et le fixer avec des boulons neufs, sans les bloquer dans l'immédiat.
- Accoupler la rotule du triangle au pivot avec un boulon neuf puis le serrer au couple prescrit.
- Remettre le véhicule au sol et lester les 2 places avant du véhicule de 70 kg chacune.
- Bloquer, aux couples prescrits, les boulons de fixation du triangle sur le berceau.
- Contrôler la géométrie du train avant et procéder si nécessaire, à son réglage (voir opération concernée).

- le moyeu de roue du pivot et de la transmission après avoir débranché le faisceau du capteur de vitesse de roue (2).
- Le flasque de protection.
- l'écrou de la rotule de direction et l'extraire du pivot à l'aide d'un extracteur approprié.
- le boulon de la bride de rotule du triangle et l'extraire du pivot.
- les boulons de fixation inférieure de l'élément de suspension sur le pivot.
- le pivot.

**PIVOT ET MOYEU**

**DÉPOSE**

- Placer l'avant du véhicule sur chandelles et déposer la roue du côté concernée.
- Déposer l'écrou de transmission.
- Sans débrancher le flexible de frein, déposer l'étrier et le suspendre dans le passage de roue (voir opération concernée au chapitre "Freins").
- Déposer :
  - le disque de frein.
  - les 3 vis de fixation (1) du moyeu de roue sur l'arrière du pivot (fig. 11) (une seule vis représentée).

**REPOSE**

- Mettre le pivot en place et engager le joint homocinétique dans l'emplacement du moyeu de roue.
- Accoupler la rotule inférieure au pivot avec un boulon neuf puis le serrer au couple prescrit.
- Remonter le pivot à l'élément de suspension avec des boulons neufs de fixation sans les bloquer dans l'immédiat.
- Remonter le moyeu de roue avec son flasque de protection sur le pivot et la transmission en respectant leur position initiale.
- Reposer et serrer au couple prescrit, l'écrou de transmission.
- Accoupler la rotule de direction au pivot puis serrer l'écrou de fixation neuf au couple prescrit.

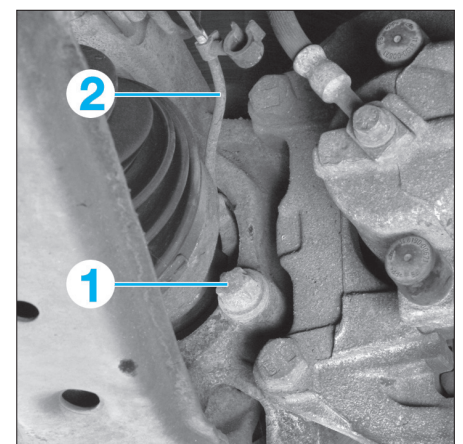

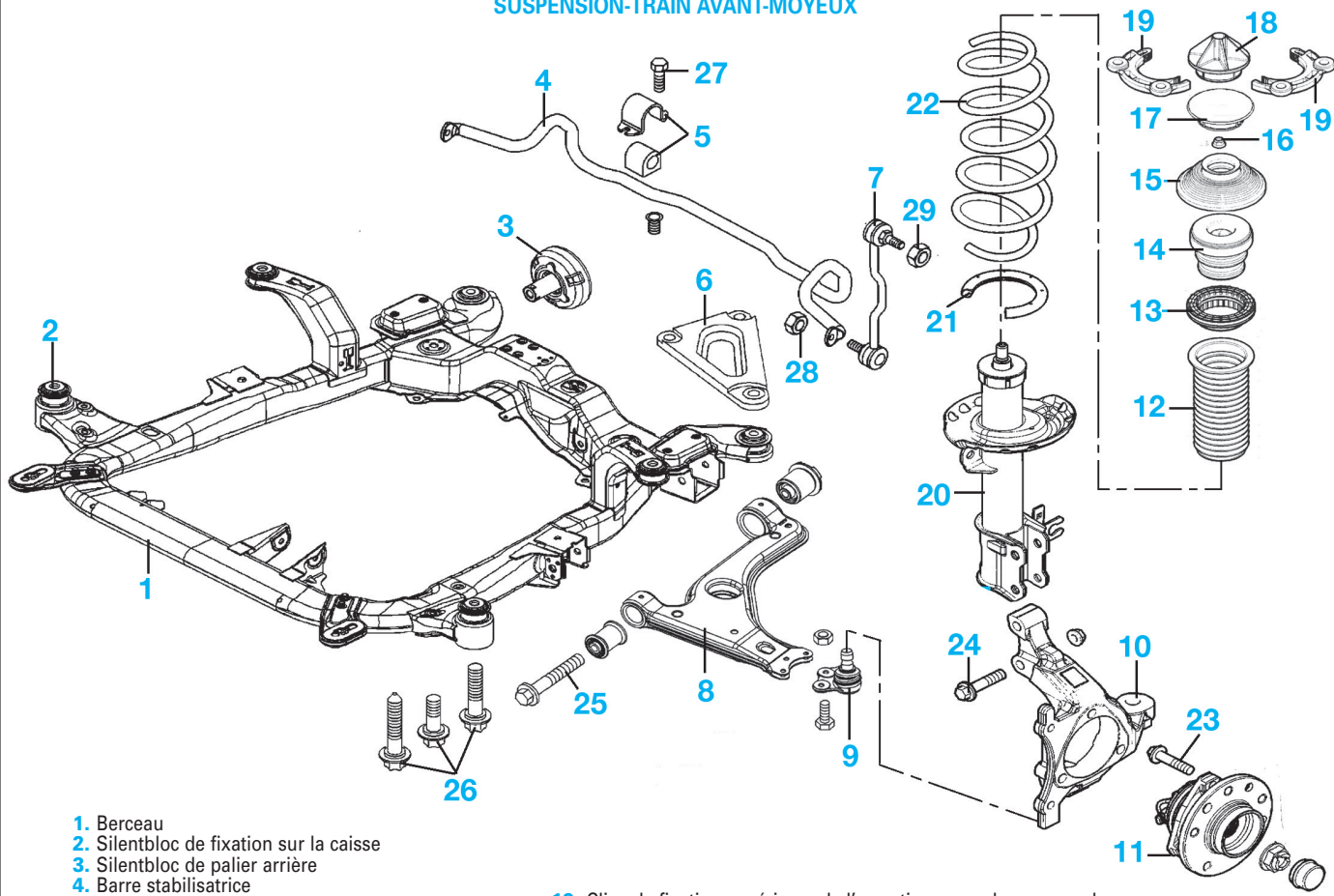


FIG. 11

- Reposer :
  - le disque de frein.
  - l'étrier de frein (voir opération concernée au chapitre "FREINS").
  - la roue et le véhicule au sol.
  - Régler le train avant et notamment le carrossage puis serrer les fixations du pivot sur l'élément de suspension au couple.

 Repérer la position du moyeu de roue et de son flasque de protection avant le démontage.

SUSPENSION-TRAIN AVANT-MOYEUR



- 1. Berceau
- 2. Silentbloc de fixation sur la caisse
- 3. Silentbloc de palier arrière
- 4. Barre stabilisatrice
- 5. Palier élastique de barre stabilisatrice
- 6. Pattes de fixation arrière du berceau
- 7. Bielle de barre stabilisatrice
- 8. Triangle de suspension
- 9. Rotule de triangle
- 10. Pivot
- 11. Moyeu avec capteur de vitesse de roue intégré
- 12. Cache-poussière
- 13. Coupelle d'appui supérieur
- 14. Butée élastique
- 15. Cale supérieure
- 16. Écrou d'amortisseur \* : 8 daN.m
- 17. Cache de tige d'amortisseur
- 18. Enjoliveur d'amortisseur sur le passage de roue


- 19. Clips de fixation supérieure de l'amortisseur sur le passage de roue
- 20. Amortisseur
- 21. Cale inférieure de ressort
- 22. Ressort
- 23. Vis de fixation du moyeu sur le pivot \* : 9 daN.m, 30° puis 15°
- 24. Vis de fixation d'amortisseur sur le pivot \* : 5 daN.m, 8,5 daN.m, 75° puis 15°
- 25. Vis de fixation du triangle sur le berceau \* : 9 daN.m, 45° puis 15°
- 26. Vis de fixation du berceau sur la caisse \* : 9 daN.m, 45° puis 15°
- 27. Vis de fixation du palier élastique de barre stabilisatrice \*\* : 2 daN.m
- 28. Écrou de fixation de la rotule de bielle sur la barre stabilisatrice \* : 6,5 daN.m
- 29. Écrou de bielle de barre stabilisatrice sur l'amortisseur \* : 5,5 daN.m.

\* Vis et écrous neufs  
 \*\* Vis nettoyées et enduites frein-filet.

## Suspension-train arrière

### REPLACEMENT D'UN AMORTISSEUR

#### DÉPOSE-REPOSE

 Remplacer toujours les amortisseurs par train complet. Nous vous conseillons vivement de préférer des amortisseurs de marques reconnues, ceux-ci conditionnant pour une part importante, le bon comportement dynamique du véhicule.

- Placer le véhicule sur un pont élévateur à 2 colonnes de préférence.
- Soulever le train arrière au niveau des deux bras de suspension afin de soulager les amortisseurs.



Veiller à ne pas soulever le véhicule de ses points de levage.

- Déposer la vis de fixation supérieure (1) d'amortisseur (fig. 12).
- Déposer la vis de fixation inférieure (2) de l'amortisseur.
- Déposer l'amortisseur.

À la repose, serrer les vis de fixation de l'amortisseur avec le véhicule au sol et respecter les différents couples de serrage.

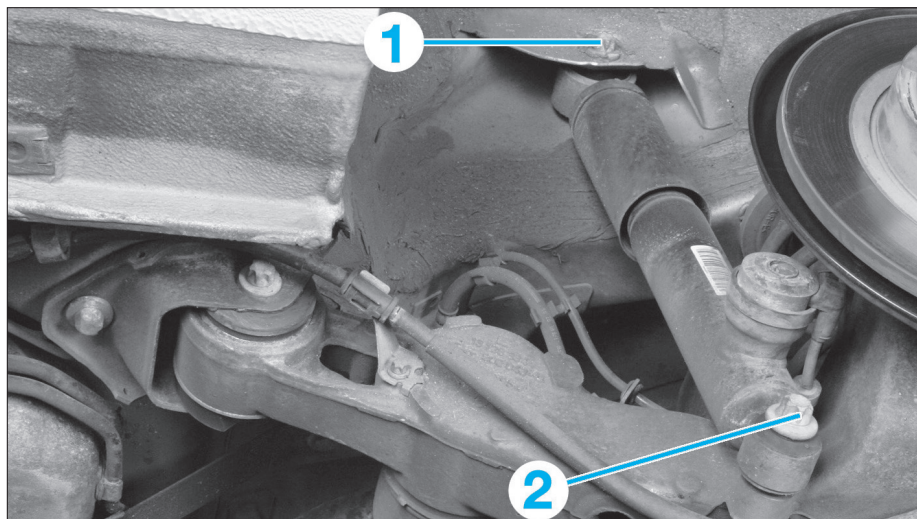


FIG. 12

**RESSORT**

**DÉPOSE-REPOSE**

- Lever l'arrière du véhicule.
- Déposer les deux roues arrière.
- Placer un cric hydraulique sous l'essieu arrière.
- Déposer les deux fixations inférieures des amortisseurs (voir opération précédente).
- Abaisser avec précaution le train arrière jusqu'à ce que les ressorts soient complètement soulagés.
- Récupérer les ressorts, les butée d'amortisseur et les cales inférieures.

À la **repose**, prendre garde à la mise en place des ressorts sur les coupelles inférieures et des butées supérieures. Serrer les vis inférieures d'amortisseur neuves véhicule au sol.

**TRAIN ARRIÈRE**

**DÉPOSE**

- Déposer le soufflet de frein à main et détendre les câbles avec la vis de réglage (voir opération concernée au chapitre "Freins").
- Lever l'arrière du véhicule.
- Déposer les roues arrière.
- Retirer les câbles (1) des leviers (2) des étriers de frein (fig. 13).
- Retirer les agrafes (3) du support de câbles de frein.
- Dégager les câbles de frein de stationnement du train arrière.
- Déposer les étriers de freins (voir opération concernée au chapitre "Freins").
- Débrancher les connecteurs (4) des capteurs d'ABS.
- Déposer les supports (5) des canalisations de frein et des faisceaux de capteurs de vitesse de roue.
- Dégager les canalisations de frein avec les étriers ainsi que les faisceaux des capteurs de vitesse de roue du train arrière.

 *Soutenir les étriers de frein à la caisse afin de ne pas endommager les canalisations.*

- Réaliser un montage permettant de soutenir le train arrière complet tout en ayant accès aux vis de fixation.
- Repérer précisément la position du train arrière.
- Placer le cric hydraulique sous ce montage.
- Déposer les amortisseurs (voir opération concernée).

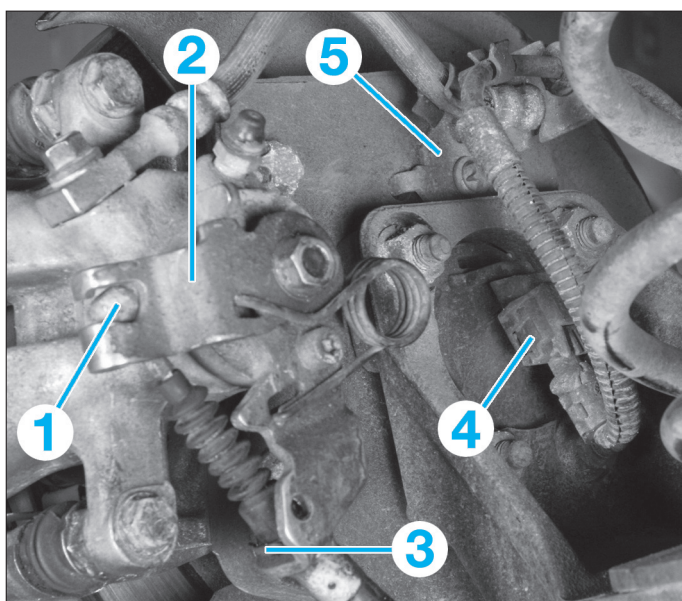


FIG. 13

- Descendre avec précaution le train arrière.
- Déposer
  - les ressorts (voir opération concernée).
  - les 6 vis de fixation (6) du train arrière sur la caisse (fig. 14).

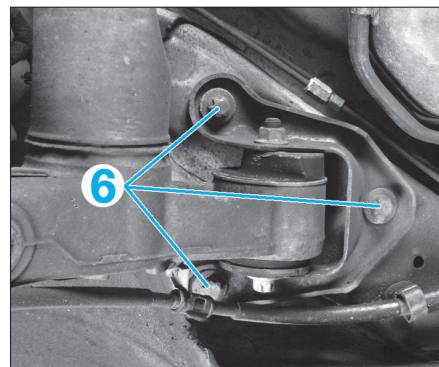


FIG. 14

**REPOSE**

- Contrôler l'état des articulations élastiques et les remplacer, si nécessaire.
- S'assurer de la propreté des différents filetages de fixation de support d'essieu.
- Lever et présenter le train arrière jusqu'à ce que les supports d'essieu touche la caisse.
- Remplacer les vis de fixation de support d'essieu puis les visser sans les bloquer.
- Lever les bras de suspension jusqu'à obtenir un espace de  $H = 173 \pm 10$  mm entre le logement du ressort sur le train et celui sur la caisse (fig. 15).
- Aligner le train arrière aux repères.
- Serrer les vis de fixation de l'essieu arrière au couple prescrit.
- Reposer les ressorts (voir opération concernée).
- À l'aide du cric hydraulique, soulever les bras du train arrière afin de pouvoir reposer les vis de fixation des amortisseurs.
- Serrer les vis de fixation des amortisseurs au couple prescrit.
- Reposer les supports des flexibles de frein et de faisceaux de capteurs de vitesse de roue sur le train arrière.

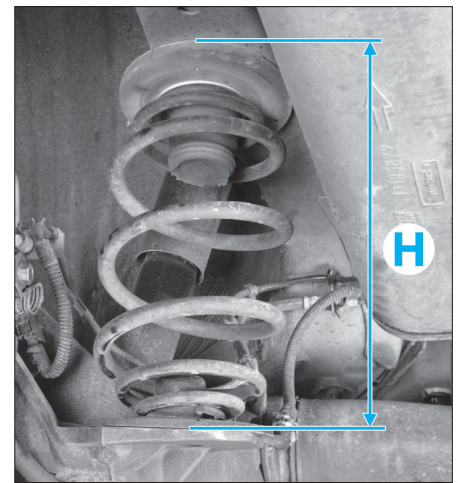


FIG. 15

- Rebrancher les connecteurs des capteurs d'ABS.
- Remonter les étriers de frein et accrocher les câbles de frein à main.
- Reposer les roues et le véhicule au sol.
- Régler le frein à main.

**MOYEURS DE ROUE ARRIÈRE**

**DÉPOSE-REPOSE**

- Lever l'arrière du véhicule.
- Déposer la roue du côté concerné.
- Procéder à la dépose de l'étrier de frein, du support d'étrier et du disque (voir opérations concernées au chapitre "Frein").
- Débrancher le connecteur du capteur d'ABS (1).
- Déposer les vis de fixation (2) du moyeu (3).
- Déposer le plateau (4) du support d'étrier avec le flasque (5) de protection du disque de frein.
- Déposer le moyeu.

À la **repose**, respecter les couples de serrages prescrits. Effectuer le réglage du frein de stationnement.

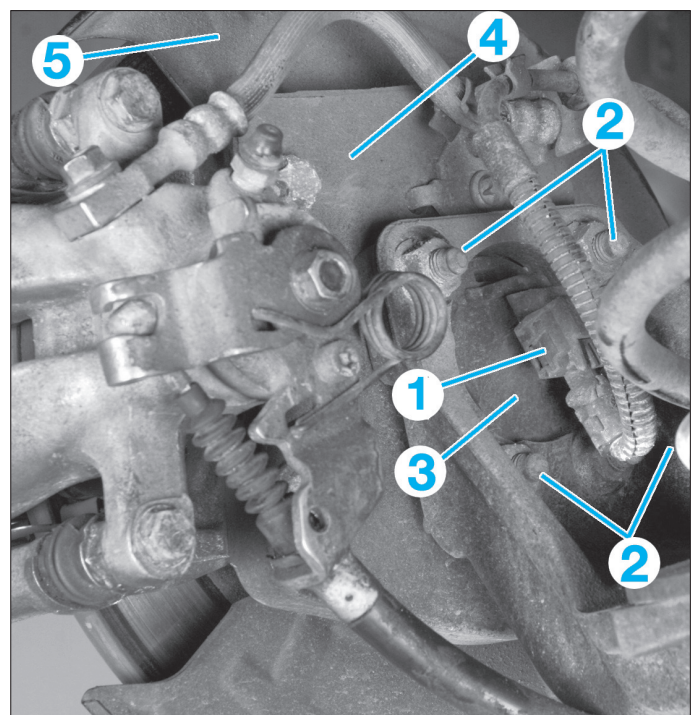


FIG. 16

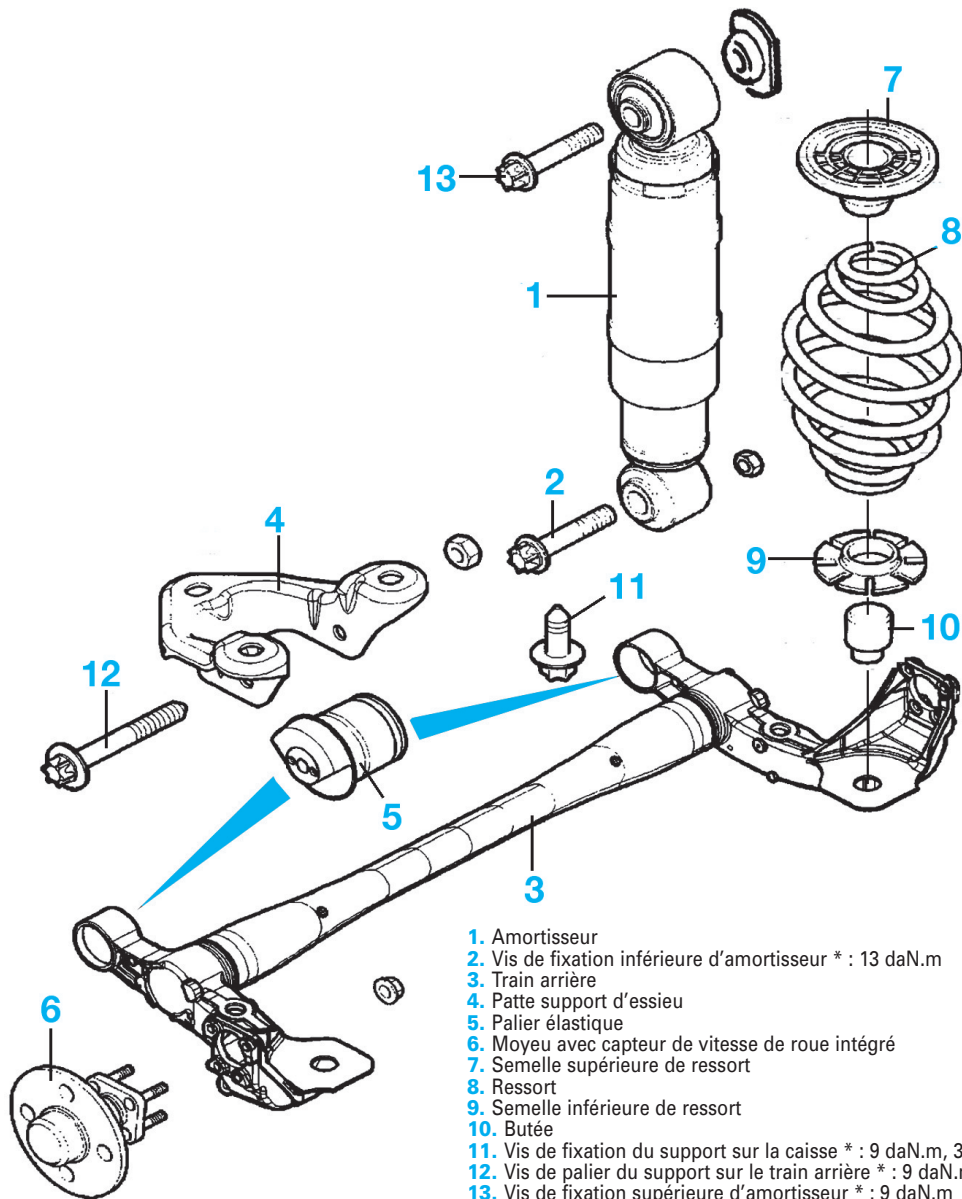
GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE

## SUSPENSION - TRAIN AR - MOYEURS



1. Amortisseur
  2. Vis de fixation inférieure d'amortisseur \* : 13 daN.m
  3. Train arrière
  4. Patte support d'essieu
  5. Palier élastique
  6. Moyeu avec capteur de vitesse de roue intégré
  7. Semelle supérieure de ressort
  8. Ressort
  9. Semelle inférieure de ressort
  10. Butée
  11. Vis de fixation du support sur la caisse \* : 9 daN.m, 30° puis 15°
  12. Vis de palier du support sur le train arrière \* : 9 daN.m, 60° puis 15°
  13. Vis de fixation supérieure d'amortisseur \* : 9 daN.m
  14. Écrou de fixation du moyeu \* : 5 daN.m, 30° puis 15°.
- \* Vis et écrous neufs.