

# Suspension - Trains - Géométrie

## CARACTÉRISTIQUES

### Géométrie

#### VÉRIFICATIONS PRÉLIMINAIRES

Avant de procéder au contrôle ou au réglage des angles des trains roulants, il est nécessaire d'examiner les points suivants :

- pneumatiques : conformité, pression de gonflage et état.
- roues : voiles, alignement sommaire (visuel).
- articulations : état, serrage.
- cardans de direction : état, serrage.
- suspensions : état des amortisseurs, hauteur sous caisse.
- moyeux : jeu des roulements.
- crémaillère de direction calée en son point zéro.

Si des anomalies sont relevées lors de ces contrôles, y remédier avant d'entreprendre tous travaux de réglage.

#### VALEURS DE GÉOMÉTRIE

#### CARACTÉRISTIQUES DE LA GÉOMÉTRIE

Il existe plusieurs types de trains repérés par un code inscrit sur une étiquette collée dans le coffre à bagages.

Sur l'ensemble des angles de la géométrie du train avant, seul l'angle de chasse n'est pas réglable. En cas de relevé de valeurs hors tolérances de la chasse, contrôler l'état des éléments constitutifs du train avant.

Aucun des angles caractéristiques de la géométrie du train arrière n'est réglable, seul un contrôle est possible. En cas de relevé de valeurs hors tolérances, contrôler l'état des éléments constitutifs du train arrière.

#### Train avant

Essieu avant	Trains roulant standard	Trains roulant sport
Taille des jantes	14"/15"	14"/15"
Numéros de PR	G01, G09, G10 et G13	G12
Parallélisme	0° ± 10' ou 10 ± 1 mm	
Carrossage	-0°28' ± 30'	-0°39' ± 30'
Différence maxi admissible entre les deux côtés	30' maxi	
Divergence en braquant de 20° à gauche puis à droite	-1°30' ± 20'	-1°32' ± 20'
Chasse (non réglable)	+4°28' ± 30'	+4°42' ± 30'
Différence maxi admissible entre les deux côtés	0°30' maxi	

#### Train arrière

Essieu arrière	Trains roulant standard	Trains roulant sport
Taille des jantes	14"/15"	14"/15"
Numéros de PR	G01, G09, G10 et G13	G12
Carrossage	1° ± 30' ± 10'	
	0° 20' maxi	
Parallélisme	+0° 21' ± 10'	+0° 26' ± 10'
Écart maxi admissible par rapport à la trajectoire	20' maxi	

### Suspension – Train avant

Suspension à roues indépendantes de type Mac Pherson, avec triangles inférieurs et barre stabilisatrice fixés sur un berceau. Celui-ci se compose de 3 parties (1 berceau et 2 consoles se fixant à la caisse). Ce type de liaison augmente la rigidité de la partie avant de la carrosserie.

#### RESSORTS

Ressorts hélicoïdaux concentriques aux amortisseurs et comportant sur l'une de leurs spires des points de couleurs correspondant à leur classe.

Respecter impérativement l'appariement des ressorts et leur sens de montage.

#### AMORTISSEURS

Amortisseurs hydrauliques à double effet non démontables, emmanchés dans les pivots et supportant les ressorts.

#### BARRE STABILISATRICE

Barre cylindrique fixée au berceau par des paliers élastiques et reliée au corps d'amortisseur par une biellette.

#### Identification des barres

Numéro de PR	Diamètre des barres	Repères couleur
OAQ	18 mm	blanc
OAR	19 mm	jaune
OAS	20 mm	vert

#### MOYEURS AVANT

Moyeu monté sur un roulement étanche.  
Diamètre : 72 mm.

### Suspension – Train arrière

Essieu semi-rigide de torsion avec ressort et amortisseurs séparés constituant l'élément de suspension.

#### AMORTISSEURS

Amortisseurs non démontables.

#### RESSORTS

Ressorts hélicoïdaux coniques montés entre la caisse et l'essieu et comportant sur l'une de leurs spires des points de couleurs correspondant à leur classe.

Respecter impérativement l'appariement des ressorts.

#### MOYEURS ARRIÈRE

Le roulement est intégré au moyeu.

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

### SUSPENSION – TRAIN AV

Fixation du palier de l'élément de suspension : 2,5.

Fixation inférieure de l'élément de suspension\* :

- 1<sup>re</sup> phase : 6

- 2<sup>e</sup> phase : 90°

Boîtier de direction sur berceau\* :

- 1<sup>re</sup> phase : 5

- 2<sup>e</sup> phase : 90°

Écrou de rotule de direction sur pivot\* :

- 1<sup>re</sup> phase : 2

- 2<sup>e</sup> phase : 90°

Rotule inférieure sur triangle\* :

- 1<sup>re</sup> phase : 2

- 2<sup>e</sup> phase : 90°

Rotule inférieure sur pivot :

- 1<sup>re</sup> phase : 2

- 2<sup>e</sup> phase : 90°

Fixations de biellette de barre stabilisatrice : 4.

Tirant antibasculement sur berceau\* :

- 1<sup>re</sup> phase : 4

- 2<sup>e</sup> phase : 90°

Tirant antibasculement sur boîte de vitesses\* :

- 1<sup>re</sup> phase : 3

- 2<sup>e</sup> phase : 90°

Palier de barre stabilisatrice sur support de triangle :

- 1<sup>re</sup> phase : 2

- 2<sup>e</sup> phase : 90°

Fixations d'un triangle :

- 1<sup>re</sup> phase : 7

- 2<sup>e</sup> phase : 90°

Fixations arrière de la plaque de maintien du berceau\* :

- 1<sup>re</sup> phase : 2

- 2<sup>e</sup> phase : 90°

Fixation avant de la plaque de maintien du berceau\* :

- 1<sup>re</sup> phase : 7

- 2<sup>e</sup> phase : 90°

Fixations du support de triangle sur le berceau\* :

- 1<sup>re</sup> phase : 5

- 2<sup>e</sup> phase : 90°

Berceau sur caisse\* :

- 1<sup>re</sup> phase : 7

- 2<sup>e</sup> phase : 90°

Écrou de transmission\* :

- roue en 13" : 5

- roues en 14 et 15"

• 1<sup>re</sup> phase : 5

• 2<sup>e</sup> phase : 90°

Vis de roue : 12.

\* Vis ou écrous à remplacer à chaque démontage.

### SUSPENSION – TRAIN AR

Fixations supérieures de l'amortisseur\* :

- 1<sup>re</sup> phase : 3

- 2<sup>e</sup> phase : 90°

Fixation inférieure de l'amortisseur\* :

- 1<sup>re</sup> phase : 4

- 2<sup>e</sup> phase : 90°

Fixation de l'essieu sur la caisse\* :

- 1<sup>re</sup> phase : 4,5

- 2<sup>e</sup> phase : 90°

Écrou de moyeu\* :

- 1<sup>re</sup> phase : 7

- 2<sup>e</sup> phase : 90°

Fixations du porte-moyeu :

- Vis de roue : 12

- Vis de flasque de frein (à disques)\* :

• 1<sup>re</sup> phase : 3

• 2<sup>e</sup> phase : 90°

\* Vis ou écrous à remplacer à chaque démontage.

# MÉTHODES DE RÉPARATION

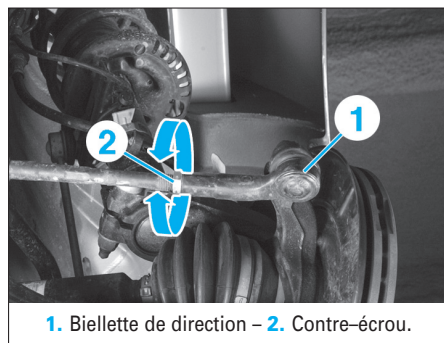


Le remplacement des amortisseurs ou des ressorts de suspension AV nécessite la dépose préalable des éléments de suspension et exige l'utilisation d'un compresseur de ressort approprié. Remplacer systématiquement les écrous-freins. Sur l'ensemble des angles de la géométrie des trains avant et arrière, seul le parallélisme avant est réglable. En cas de relevé de valeurs hors tolérances sur les angles non réglables, contrôler l'état des éléments constitutifs des trains. Il est interdit de lever le véhicule en prenant appui sous les bras de suspension avant ou sous le train arrière.

## Géométrie du train avant

### RÉGLAGE DU PARALLÉLISME AVANT

Le parallélisme se règle par l'allongement ou le raccourcissement symétrique des longueurs des tiges filetées apparentes des biellettes de direction après avoir effectué les vérifications préliminaires habituelles et installé le banc de contrôle de géométrie des trains roulants (Fig.1).



1. Biellette de direction – 2. Contre-écrou.


Fig. 1

### RÉGLAGE DU CARROSSAGE DE L'ESSIEU AVANT

#### OUTILLAGE NÉCESSAIRE

- [1]. Outil de réglage du carrossage (réf : T40022) (Fig.2)
- [2]. Adaptateur de l'outil [1] (réf : T40022/2) (Fig.2)

#### RÉGLAGE DU CARROSSAGE

 Ne déplacer le berceau que vers la gauche ou la droite (sens de marche), en aucun cas vers l'avant ou l'arrière. Le carrossage se règle par déplacement du berceau.

- Mettre en place l'outil [1] avec l'adaptateur [2] comme indiqué sur la figure. Puis appliquer une légère précontrainte en tournant la poignée (A) (Fig.2).
- Dévisser d'un seul côté les vis de fixations du berceau.
- En tournant la poignée (A), il est maintenant possible de régler le carrossage.
- Si la valeur n'est pas correcte, dévisser de l'autre côté les vis de fixation du berceau.
- Dès que la valeur est obtenue, mettre en place des vis neuves et les serrer au couple prescrit.
- Déposer l'outil et effectuer un serrage angulaire supplémentaire.

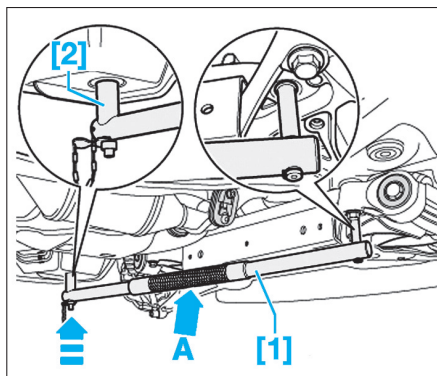


Fig. 2

## Suspension - train avant

### DÉPOSE-REPOSE D'UN AMORTISSEUR AVANT

#### OUTILLAGE NÉCESSAIRE

- [1]. Douille d'écartement (réf : 3424) (Fig.4).

#### DÉPOSE

- Lever et caler l'avant du véhicule puis déposer la roue du côté concerné.
- Déposer :
  - l'écrou de la biellette de barre stabilisatrice (1) et dégager celle-ci (Fig.3),
  - la vis de fixation inférieure de l'élément de suspension sur le pivot (2).

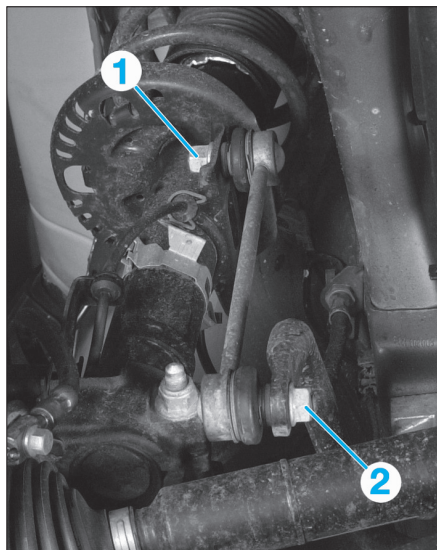


Fig. 3

- Repérer la position des vis de fixation de la rotule inférieure sur le pivot puis la déposer (voir (Fig.2) chapitre "Transmissions").
- Basculer la jambe de force vers l'extérieur en tirant simultanément la transmission hors du roulement de roue.
- Déposer la vis inférieure de fixation de l'élément de suspension.
- Introduire l'outil [1] dans la fente du pivot (Fig.4).
- Tourner l'outil [1] de 90° et sortir l'élément de suspension.

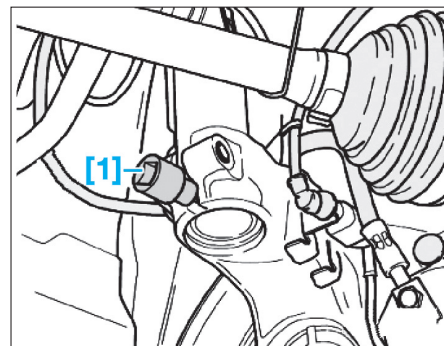


Fig. 4

- Suspendre le pivot.
- Déposer les 3 vis de fixations supérieure (2) de l'amortisseur (Fig.5).

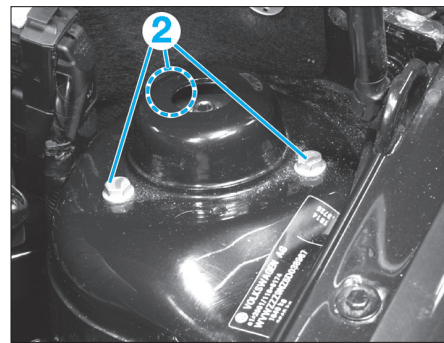



Fig. 5

- Dégager l'élément de suspension.

#### REPOSE

Procéder dans l'ordre inverse de la dépose et respecter les couples de serrage prescrits.

#### DÉMONTAGE

 Remplacer l'écrou de tige d'amortisseur après chaque démontage.

- Fixer un compresseur de ressort muni des griffes appropriées dans un étau.
- Mettre en place l'élément de suspension sur le compresseur et comprimer le ressort jusqu'à soulager la pression qu'il exerce sur ses coupelles.



- Déposer l'écrou de tige d'amortisseur.
- Sortir la coupelle supérieure du ressort, la butée supérieure, la butée de débattement avec son soufflet puis dégager le ressort.

**REMONTAGE**

Respecter le sens de montage des pièces de l'élément de suspension, placer correctement le compresseur sur le ressort et celui-ci sur ses coupelles.

**DÉPOSE-REPOSE DE LA BARRE STABILISATRICE**

**DÉPOSE**

- Lever et caler l'avant du véhicule.
- De chaque côté :
  - dévisser les vis (1) (Fig.6),
  - déposer la biellette de barre stabilisatrice (2).

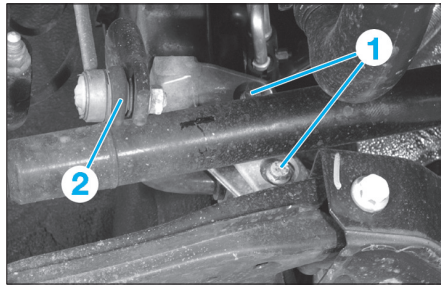


Fig. 6

- Déposer le boîtier de direction et l'attacher.
- Immobiliser le berceau (voir opération concernée).
- Abaisser le berceau.
- Déposer la barre stabilisatrice.

**REPOSE**

À la repose, respecter les couples de serrage prescrits.

**DÉPOSE-REPOSE D'UN TRIANGLE**

**OUTILLAGE NÉCESSAIRE**

- [2]. Extracteur à inertie (réf : VW 771) (Fig.8)

**DÉPOSE**

- Lever et caler l'avant du véhicule.
- Déposer le carénage sous le compartiment moteur.

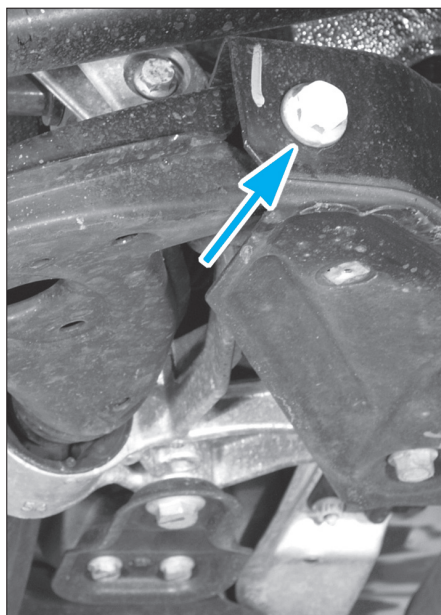


Fig. 7

- Repérer la position des vis de fixation de la rotule inférieure sur le pivot puis la déposer (voir (Fig.2) chapitre "Transmissions").
- Braquer le volant de direction vers la droite (dépose du côté gauche) ou vers la gauche (dépose du côté droit).
- Repérer la position de montage de la vis, la desserrer et extraire le triangle hors du berceau (Fig.7).
- Extraire le triangle hors de la console en utilisant l'outil [2] (Fig.8).

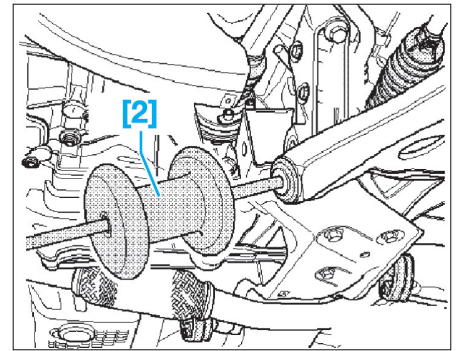
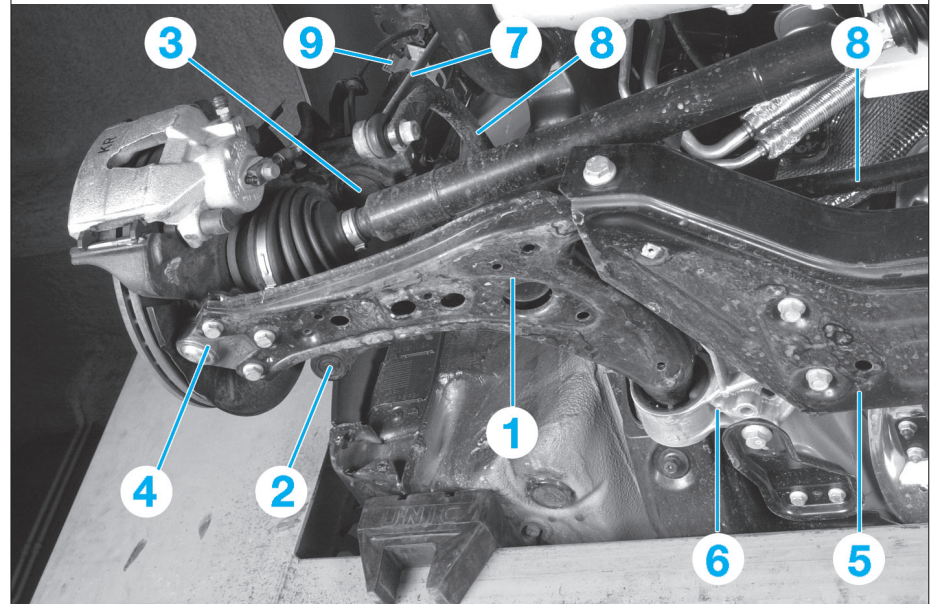


Fig. 8

**IMPLANTATION DES DIVERSES PIÈCES CONSTITUTIVES D'UN DEMI-TRAIN AVANT ET DE LEURS FIXATIONS.**



- 1. Triangle
- 2. Rotule de direction
- 3. Pivot
- 4. Rotule inférieure
- 5. Berceau

- 6. Console
- 7. Biellette de barre stabilisatrice
- 8. Barre stabilisatrice
- 9. Amortisseur.

**REPOSE**

Lors de la repose, respecter les couples de serrage prescrits et remplacer les vis de fixation par des neuves.

**DÉPOSE-REPOSE D'UN PIVOT**

**DÉPOSE**

- Lever l'avant du véhicule et déposer la roue du côté concerné.
- Déposer :
  - le capteur de vitesse de roue derrière le pivot,
  - l'écrou de transmission,

**!** Ne pas desserrer l'écrou de transmission en immobilisant le moyeu avec le frein. En effet, dans ce cas, les vis de fixation du disque pourraient se déformer, voire se cisailer.

- l'étrier de frein (voir chapitre "Freins"),
- le disque de frein (voir chapitre "Freins"),
- le flasque,
- l'écrou de rotule de la biellette de direction.
- Extraire la rotule de biellette de direction du portefusée à l'aide de l'extracteur.
- Déposer la vis inférieure de fixation de l'élément de suspension.

- Introduire l'outil [1] dans la fente du pivot (Fig.4).
- Tourner l'outil [1] de 90° et le retirer.
- Repérer la position des vis de fixation de la rotule inférieure sur le pivot puis la déposer (voir (Fig.2) chapitre "Transmissions").
- Déposer Le pivot en l'inclinant vers l'extérieur du véhicule pour le dégager de l'élément de suspension.

**!** En dégageant le pivot, prendre garde à ne pas se blesser avec l'extrémité de l'élément de suspension.

**REPOSE**

- Respecter les points suivants :
  - Respecter les couples de serrage prescrits.
  - À l'aide d'une brosse métallique, nettoyer les cannelures à l'intérieur du moyeu.
  - La transmission doit rentrer librement dans le moyeu jusqu'à ce que son extrémité fileté dépassé suffisamment pour visser l'écrou de moyeu.
  - Procéder à la repose du disque de frein (voir chapitre "Freins").
  - En cas de remplacement du pivot, procéder au contrôle et au réglage de la géométrie du train avant (voir chapitre "Géométrie des trains").

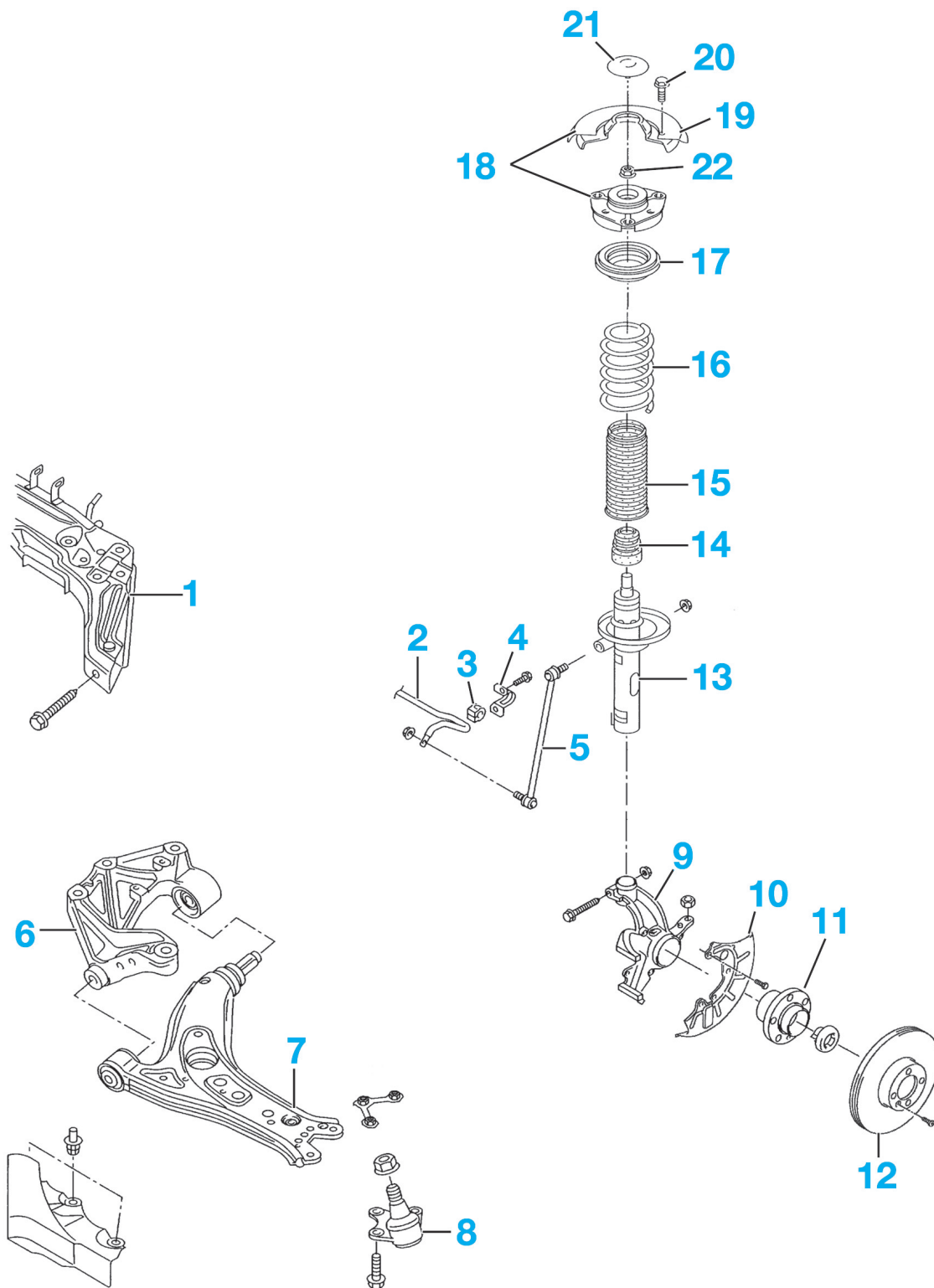
GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE

SUSPENSION - TRAIN AV - MOYEU



- 1. Berceau
- 2. Barre stabilisatrice
- 3. Silentbloc
- 4. Paliers
- 5. Bielle de barre stabilisatrice
- 6. Support de triangle
- 7. Triangle de suspension
- 8. Rotule de suspension
- 9. Pivot
- 10. Flasque
- 11. Moyeu

- 12. Disque
- 13. Amortisseur
- 14. Butée élastique
- 15. Soufflet
- 16. Ressort
- 17. Coupelle supérieure-butée à billes
- 18. Palier d'élément de suspension
- 19. Passage de roue véhicule
- 20. Vis de fixation supérieure d'élément de suspension
- 21. Capuchon
- 22. Écrou de tige d'amortisseur



## DÉPOSE-REPOSE DU BERCEAU

### DÉPOSE

- Lever l'avant du véhicule et installer des chandelles de sécurité.
- Déposer les roues avant.
- Déposer le carénage de protection sous le moteur.
- De chaque côté :
  - déposer l'écrou de rotule inférieure,
  - à l'aide d'un extracteur approprié, désaccoupler la rotule inférieure sur le pivot.
- Abaisser les triangles de suspension.
- De chaque côté, désaccoupler les biellettes de barre stabilisatrice.
- Déposer :
  - le tuyau de descente d'échappement,
  - les vis de fixation (1) du tirant antibasculement sur la boîte de vitesses (Fig.10).
- Positionner un dispositif de soutien sous le berceau.
- Déposer :
  - les vis de fixation (2) du boîtier de direction,
  - les vis de fixation (3) du berceau et de ses plaques de maintien.
- Tourner la barre stabilisatrice vers le haut.
- Déposer le berceau.

### REPOSE

- La repose ne présente pas de difficultés particulières et s'effectue dans l'ordre inverse de la dépose en respectant les points suivants :
- Positionner la barre stabilisatrice correctement.
  - Respecter les couples de serrage prescrits.
  - S'assurer du bon positionnement du boîtier de direction sur le berceau.
  - Contrôler la géométrie du train avant (voir opération concernée).

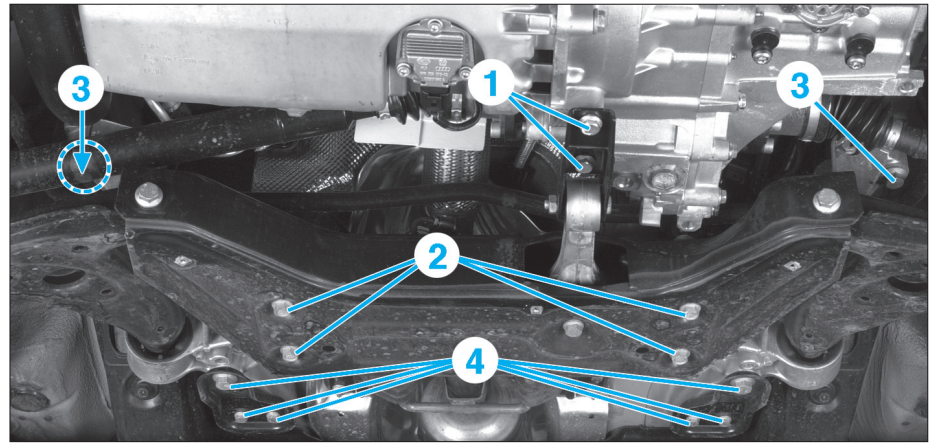


Fig. 10

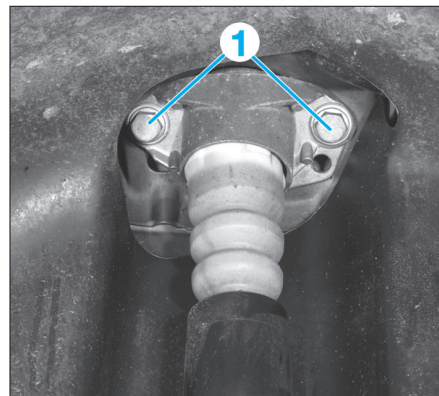


Fig. 11

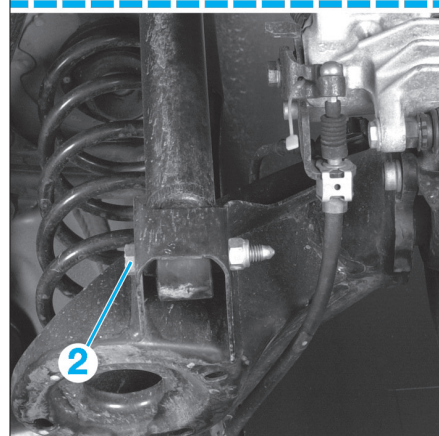


Fig. 12

## Suspension - train arrière

### DÉPOSE-REPOSE D'UN AMORTISSEUR

#### DÉPOSE



*Ne jamais prendre appui sur le train arrière pour lever le véhicule.*

- Lever et caler l'arrière du véhicule.
- **Sous le véhicule**, déposer :
  - le passage de roue,
  - l'écrou de fixation supérieure de l'amortisseur (1) (Fig.11),
  - l'écrou de fixation inférieure de l'amortisseur (2).

#### REPOSE

- Respecter les points suivants :
- Positionner l'amortisseur et préserrer la fixation inférieure.
  - Serrer les fixations de l'amortisseur aux couples prescrits.

### DÉPOSE-REPOSE D'UN RESSORT

#### DÉPOSE

- Lever et caler l'arrière du véhicule.
- Déposer les roues arrière.
- Mettre en place un compresseur de ressort.
- Comprimer le ressort jusqu'à ce qu'il puisse être retiré.
- Déposer le ressort.

#### REPOSE

- Respecter les points suivants :
- Respecter le sens de montage du ressort.

- Positionner la butée inférieure du ressort sur l'essieu, repère orienté vers l'arrière et dans l'axe longitudinal du véhicule.

### REPLACEMENT D'UN ROULEMENT DE MOYEU

#### DÉPOSE

- Lever et caler l'arrière du véhicule et déposer la roue du côté concerné.
- Procéder à la dépose de l'étrier de frein, sans débrancher sa canalisation, et de son support (voir chapitre "Freins").
- Déposer :
  - le tambour (voir chapitre "Freins"),
  - le capuchon de l'écrou de moyeu,
  - la vis du moyeu,
  - l'ensemble roulement/moyeu de la fusée.

### REPOSE

- Respecter les points suivants :
- Prendre soin de vérifier la propreté et l'état de surface des portées du roulement sur la fusée et dans le disque.
  - Serrer l'écrou de moyeu au couple prescrit.

### DÉPOSE-REPOSE DU TRAIN ARRIÈRE

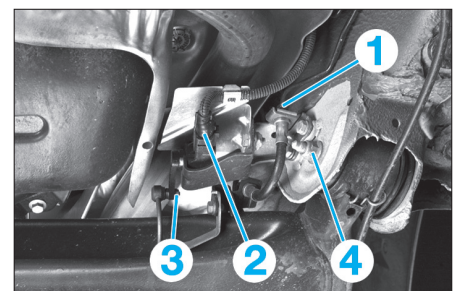
*Cette opération est rendue plus aisée avec un pont élévateur à 2 colonnes. Dans ce cas, il est recommandé d'arrimer le véhicule au pont élévateur à l'aide d'une sangle, pour éviter un déséquilibre lors de la dépose du train arrière.*

#### DÉPOSE

- Déposer la console centrale et desserrer le frein de stationnement.
- Soulever l'arrière du véhicule, le placer sur chandelles, et déposer les roues.
- Déposer les passages de roue.
- Décrocher les câbles de frein de stationnement du palonnier et de leurs attaches sous le véhicule.
- Débrancher :
  - les connexions de l'ABS,
  - les flexibles de frein (1) sur le train arrière (Fig.12).


*Prévoir l'écoulement du liquide de frein.*

- Soutenir le train arrière.
- Comprimer la suspension et déposer la vis de fixation inférieure de chaque amortisseur.
- Abaisser l'essieu et déposer les ressorts.
- Si monté, débrancher le connecteur (2) pour les projecteurs au xénon et déposer la fixation (3) de la biellette.
- De chaque côté, déposer la vis de fixation (4) de l'essieu sur la caisse.



- Descendre progressivement l'essieu et le dégager du véhicule.

REPOSE

 Veiller lors de la repose à remplacer systématiquement tous les écrous autofreinés et à respecter les couples de serrage prescrits.

Pour la repose, effectuer les opérations dans l'ordre inverse de la dépose en respectant les points suivants :

- Contrôler l'état des paliers élastiques et les remplacer, si nécessaire.
- Présenter l'essieu sous le véhicule en veillant au positionnement des éléments de suspension.
- Toutes les vis situées sur les pièces des trains roulants munies de silentbloc doivent systématiquement être serrées en position de poids à vide (état non chargé).

- Une fois le véhicule au sol (la distance entre le centre de la roue et le bord du passage de roue doit être  $a = 363 \text{ mm}$ ), bloquer l'ensemble des fixations aux couples prescrits (Fig.13).
- Procéder à la purge du circuit de freinage et au réglage du frein de stationnement.
- Procéder au contrôle de la géométrie.

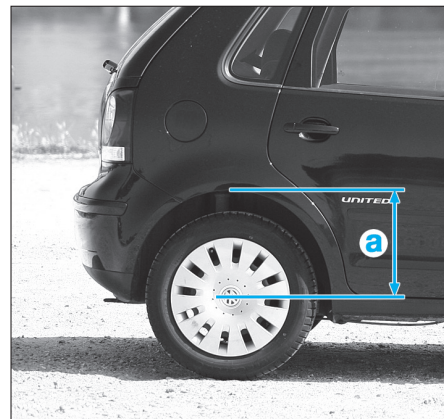
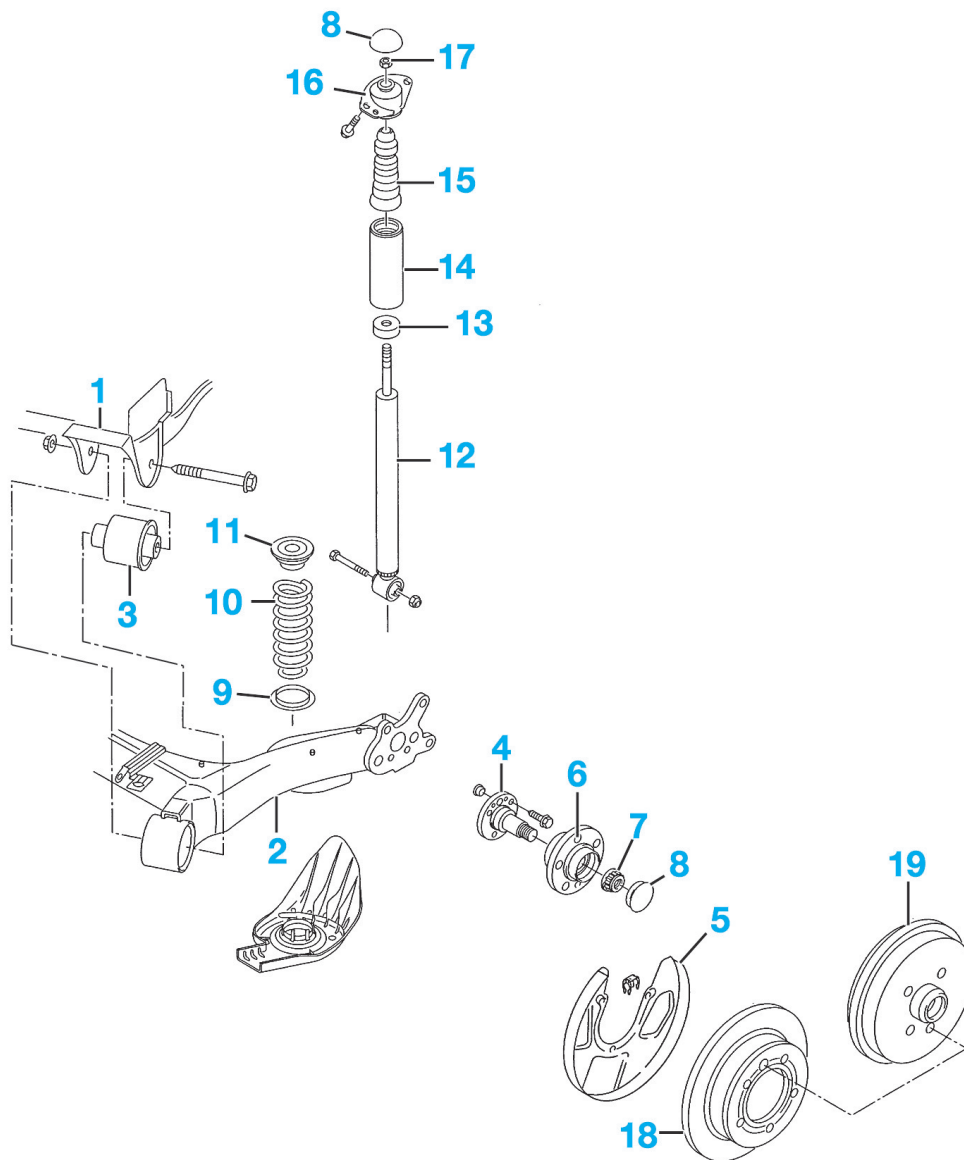


Fig. 13

SUSPENSION - TRAIN AR- MOYEU



- 1. Support d'essieu intégré au châssis
- 2. Essieu
- 3. Silentbloc
- 4. Porte-moyeu
- 5. Flasque (freins arrière à disques)
- 6. Moyeu
- 7. Écrou de moyeu
- 8. Capuchons
- 9. Coupelle inférieure

- 10. Ressort
- 11. Coupelle supérieure
- 12. Amortisseur
- 13. Entretoise
- 14. Soufflet
- 15. Butée élastique
- 16. Palier de fixation supérieure
- 17. Écrou de tige d'amortisseur.