

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

	Suspension classique	Suspension sport	Suspension mauvaise route	Différencemaxi gauche/droite
Train avant				
Parallélisme		+0° 10' ± 10'		
Carrossage	-1° 00' ± 45'	-1° 05' ± 45'	-0° 50' ± 45'	1°
Chasse	3° 55' ± 45'	4° 05' ± 45'		1°
Train arrière				
Carrossage		-1° 20' ± 30'		35'
Pincement		+0° 15' +30' /-15'		15'

Suspension – Train avant

Suspension à roues indépendantes de type pseudo Mc-Pherson avec triangle inférieur et barre stabilisatrice.


Combiné hélicoïdal et amortisseur formant l'élément de suspension.

Suspension – Train arrière

Essieu arrière déformable agissant par torsion.

Les ressorts sont montés séparément des amortisseurs.

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

 Pour les couples de serrage, se reporter également aux différents "éclatés de pièces" dans les méthodes.

SUSPENSION – TRAIN AVANT

Élément de suspension sur le pivot (*) :

- 1^{er} passe : 8.
- 2^e passe : 60°.
- 3^e passe : 15°.

Élément de suspension sur la caisse : 4,5.

Écrou de transmission (*) :

- 1^{er} passe : 7.
- 2^e passe : 60°.
- 3^e passe : 5°.

Rotule inférieure sur pivot : 6.

Vis de barre stabilisatrice sur berceau : 2,5.

Écrous des biellettes de barre stabilisatrice : 4.

Contre-écrou de réglage du parallélisme avant : 6,5.

Bras inférieur sur berceau :

- 1^{er} passe : 9.
- 2^e passe : 75°.
- 3^e passe : 15°.

Vis de fixation du berceau (*) :

- 1^{er} passe : 9.
- 2^e passe : 45°.

Tirant antibasculement (*) :

- 1^{er} passe : 8.
- 2^e passe : 45°.

Fixation supérieur du joint de cardan de colonne de direction : 4.

Fixation inférieur du joint de cardan de colonne de direction : 5,5.

Capteur de vitesse sur pivot : 0,8.

Vis de roues : 11.

SUSPENSION – TRAIN ARRIÈRE

Vis de fixation supérieure d'amortisseur (*) :

- 1^{er} passe : 5,5.
- 2^e passe : 60°.
- 3^e passe : 15°.

Vis de fixation inférieure d'amortisseur : 9.

Écrou de moyeu (*) : 28.

Vis de fusée : 9.

Vis du support d'essieu sur la caisse (*) :

- 1^{er} passe : 9.
- 2^e passe : 60°.
- 3^e passe : 15°.

Support d'essieu sur essieu : 9.

Capteur de vitesse sur fusée : 0,7.

Vis de roues : 11.

(*) Vis ou écrous à remplacer après chaque démontage.

MÉTHODES DE RÉPARATION



Remplacer systématiquement les écrous-freins.

Sur l'ensemble des angles de la géométrie des trains avant et arrière, seul le parallélisme avant et le carrossage avant sont réglables. En cas de relevé de valeurs hors tolérances sur les angles non réglables, contrôler l'état des éléments constitutifs des trains.

Géométrie des trains

CONDITION DE CONTRÔLE DE LA GÉOMÉTRIE

Charge de 70 kg placée sur chaque siège avant et réservoir de carburant à demi rempli.

CONTRÔLE ET RÉGLAGE DU PARALLÉLISME AVANT

CONTRÔLE

- La position ligne droite étant obtenue, immobiliser le volant.
- Mesurer le parallélisme puis sa répartition entre le côté droit et le côté gauche.

RÉGLAGE

- Le parallélisme se règle par l'allongement ou le raccourcissement de la longueur des biellettes de direction (1), après avoir desserré le contre-écrou (2) (Fig.1).



Répartir symétriquement, entre la roue gauche et la roue droite, la valeur du parallélisme total.

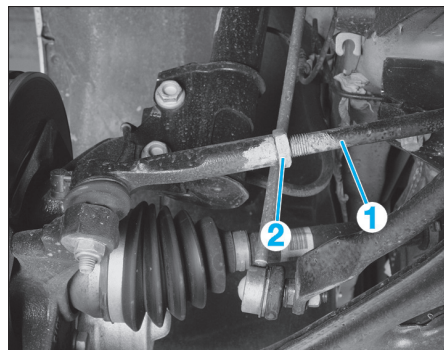


Fig. 1

CONTRÔLE ET RÉGLAGE DU CARROSSAGE AVANT

CONTRÔLE

- Mesurer le carrossage avant.
- Soulever le véhicule puis remplacer les boulons (1) (Fig.2).

RÉGLAGE

- Boulons inférieurs (1) de l'élément de suspension desserrés, basculer la roue au maximum vers l'extérieur en la tirant depuis le haut.
- Abaisser lentement le véhicule au sol, jusqu'à l'obtention de la valeur prescrite.
- Serrer les boulons de fixation inférieure (1) de l'élément de suspension au couple prescrit.
- Procéder de la même façon sur l'autre roue.
- Faire jouer plusieurs fois le châssis.
- Contrôler le carrossage et le régler à nouveau, si nécessaire.

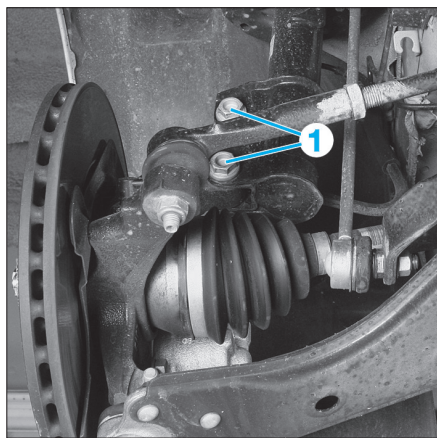


Fig. 2

Suspension - Train avant

DÉPOSE-REPOSE ET DÉMONTAGE-REMONTAGE DE L'ÉLÉMENT DE SUSPENSION

DÉPOSE

- Lever et caler l'avant du véhicule.
- Déposer la roue du côté concernée.
- Dans le compartiment moteur**
- Du côté gauche, déposer le mécanisme d'essuie-vitre avant (voir chapitre "Carrosserie").
- Déposer l'écrou de fixation supérieure (1) de l'élément de suspension (Fig.3).

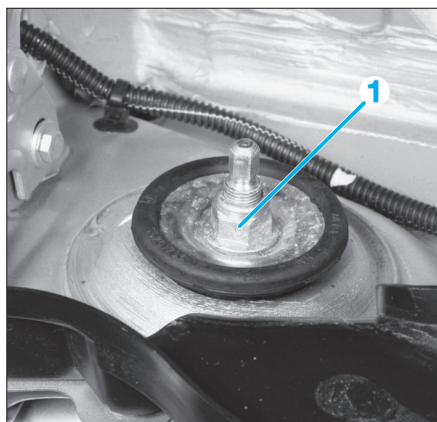


Fig. 3

Dans le passage de roue

- Déposer la fixation supérieure (flèche) de la biellette de barre stabilisatrice (2) (Fig.4).
- Dégrafer (Fig.5) :
 - la durite de frein (3) de l'élément de suspension,
 - le faisceau du capteur ABS (4).

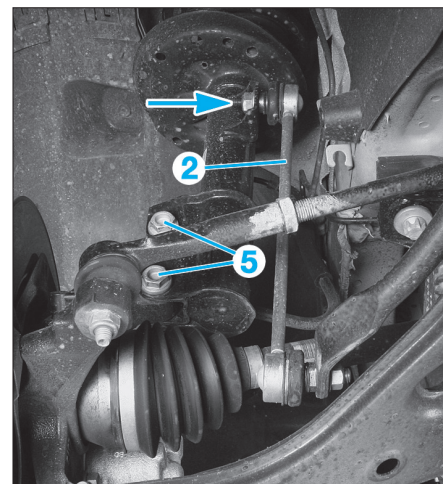


Fig. 4

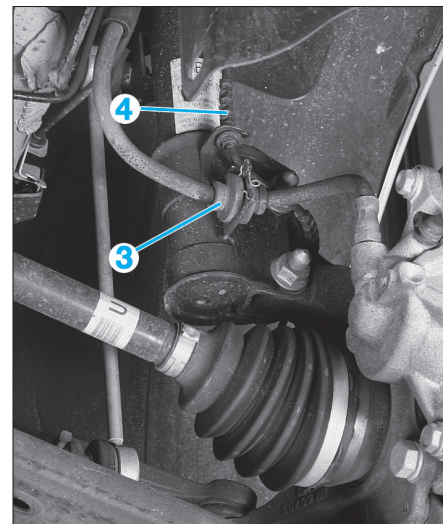


Fig. 5

- Déposer les fixations inférieures (5) de l'élément de suspension (Fig.4).
- Sortir l'élément de suspension du passage de roue.

REPOSE

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

- Remplacer systématiquement toutes les vis et écrous autofreinés.
- Respecter les couples de serrage prescrits.
- Procéder au contrôle et au réglage, si nécessaire, de la géométrie du train avant (voir opération concernée).

DÉMONTAGE

Opération à pratiquer à l'établi, élément de suspension déposé.





Repérer l'ordre et le sens de montage des pièces constitutives de l'élément de suspension.

- Placer l'élément de suspension dans un étau muni de mordaches.
- Comprimer le ressort de suspension avec un compresseur approprié, jusqu'à libérer les coupelles de sa pression.



S'assurer que le compresseur de ressort est bien adapté au véhicule.

- Déposer (Fig.6) :
- l'écrou de tige d'amortisseur (1),



La tension du ressort étant très importante, la plus grande rigueur est indispensable lors de la dépose de l'écrou de tige d'amortisseur.

- le palier supérieur (2),
- le ressort (3),
- le soufflet de protection (4),
- la butée élastique.

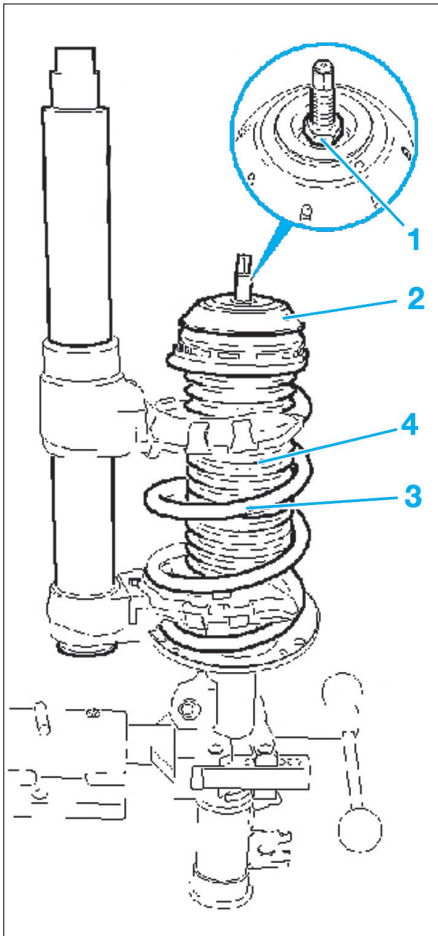


Fig. 6

REMONTAGE

- Procéder dans l'ordre inverse aux opérations de dépose en respectant les points suivants :
- Respecter l'ordre et le sens d'empilage des pièces constituant l'élément de suspension repérées au démontage.
 - Respecter le positionnement correct du ressort sur ses coupelles.
 - Contrôler l'état de toutes les pièces constitutives et les remplacer le cas échéant.

DÉPOSE-REPOSE DE LA BARRE STABILISATRICE

DÉPOSE

- Lever et caler le véhicule roues pendantes.
- Déposer les roues avant.
- Du côté gauche (Fig.7) :
- désolidariser (flèche) la rotule inférieure (1) du pivot (2),
- déposer l'écrou (3) de la rotule de direction et l'extraire du pivot (2) à l'aide d'un extracteur approprié.

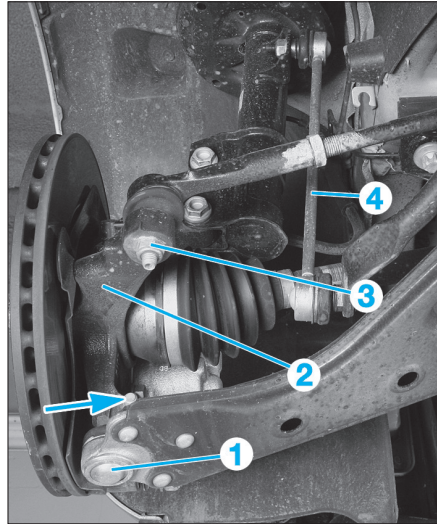


Fig. 7

- De chaque côté, déposer les biellettes de barre stabilisatrice (4).
- Déposer le support du renvoi de changement de vitesses ; pour cela (Fig.8) :
- enlever l'agrafe (5),
- déposer les vis (6).



Les vis (6) sont vues berceau déposé.

- Déposer les vis de fixation (flèches) des brides de barre stabilisatrice sur le berceau (Fig.9).
- Déposer la barre stabilisatrice du côté gauche.

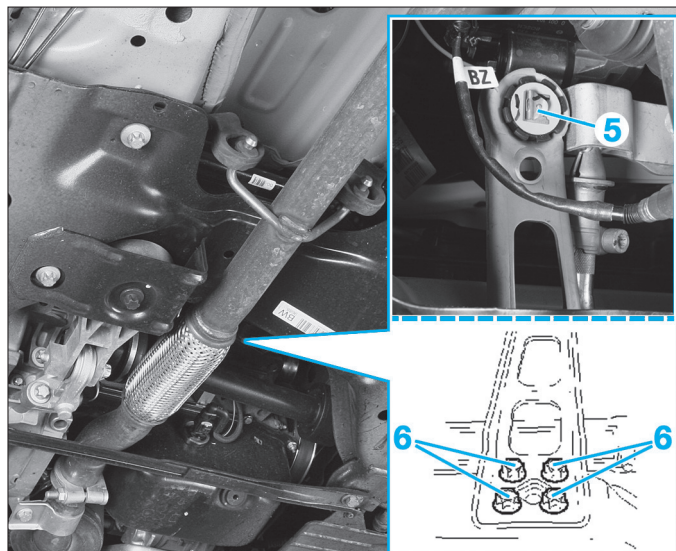


Fig. 8

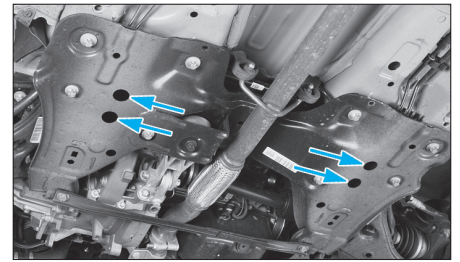


Fig. 9

REPOSE

Procéder dans l'ordre inverse aux opérations de dépose, en respectant les couples de serrage.

DÉPOSE-REPOSE DU BERCEAU

DÉPOSE

- Positionner et bloquer le volant en position médiane.
- Déposer les vis (1) et (2) puis désaccoupler l'arbre intermédiaire de colonne de direction du boîtier de direction (Fig.10).

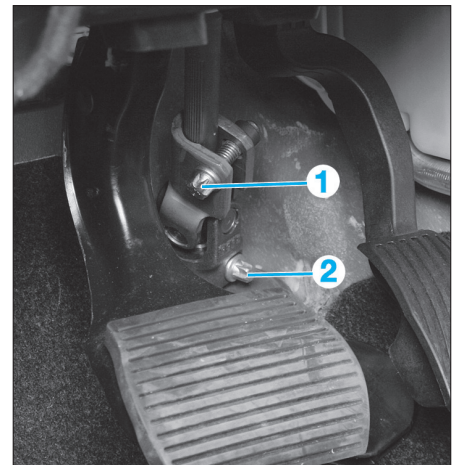


Fig. 10

• De chaque côté, désolidariser (flèche) la rotule inférieure (3) du pivot (4) (Fig.11).

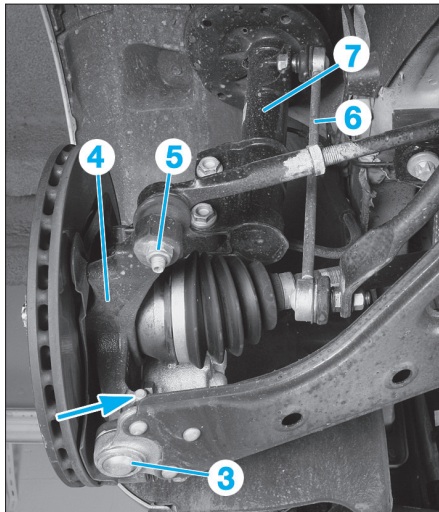


Fig. 11

- De chaque côté, déposer l'écrou (5) de la rotule de direction et l'extraire du pivot à l'aide d'un extracteur approprié.
- De chaque côté, désaccoupler la biellette (6) de l'élément de suspension (7).
- Déposer la partie avant de l'échappement.
- **Sur version Diesel**, déposer la tôle calorifique du berceau.
- **Avec boîte de vitesses à 6 vitesses**, décrocher les câbles de commande de vitesses du boîtier de direction.
- **Avec boîte de vitesses à 5 vitesses**, enlever l'agrafe (8) et extraire la tringlerie de changement de vitesses du support du renvoi de changement de vitesses (9) (Fig.12).

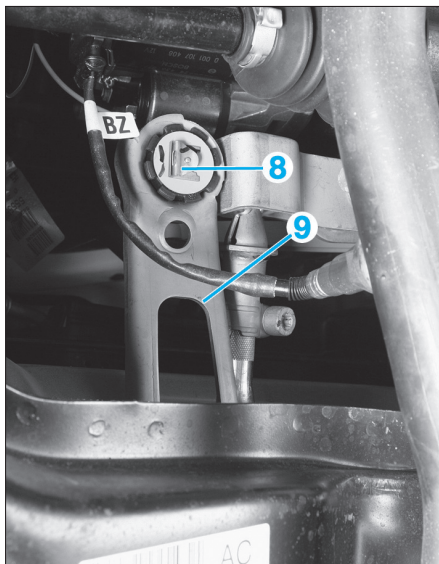


Fig. 12

- Mettre en place un appareil de soutien sous le berceau.
- Déposer le tirant antibasculement (10) (Fig.13).
- Déposer les vis (11) et (12).
- Abaisser lentement l'ensemble berceau, bras inférieur et boîtier de direction.



Avant l'abaissement du berceau, s'assurer qu'aucun faisceau, durit ou flexible ne gênent la descente du berceau.

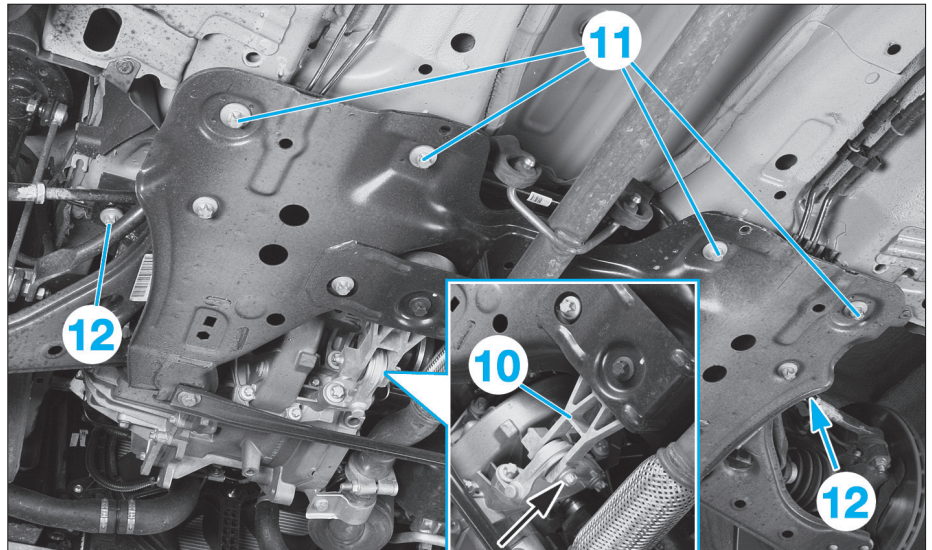


Fig. 13

REPOSE

Lors de la repose, respecter les points suivants :

- Remplacer les vis (11) et (12) fixant le berceau.
- Replacer la vis du tirant antibasculement (10).
- Le méplat (13) sur le joint de cardan de l'arbre intermédiaire de colonne de direction doit s'aligner exactement sur le méplat (14) sur le pignon du boîtier de direction (Fig.14).
- Appliquer du produit de freinage sur les vis (1) et (2) de l'arbre intermédiaire de colonne de direction.
- Respecter les couples de serrage.
- Contrôler les réglages de train avant et les régler si nécessaire.

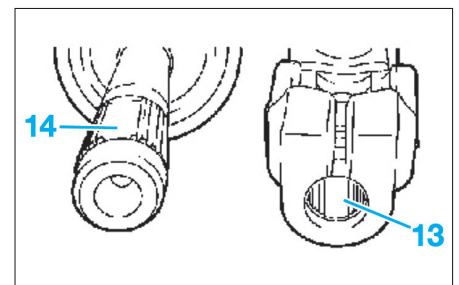
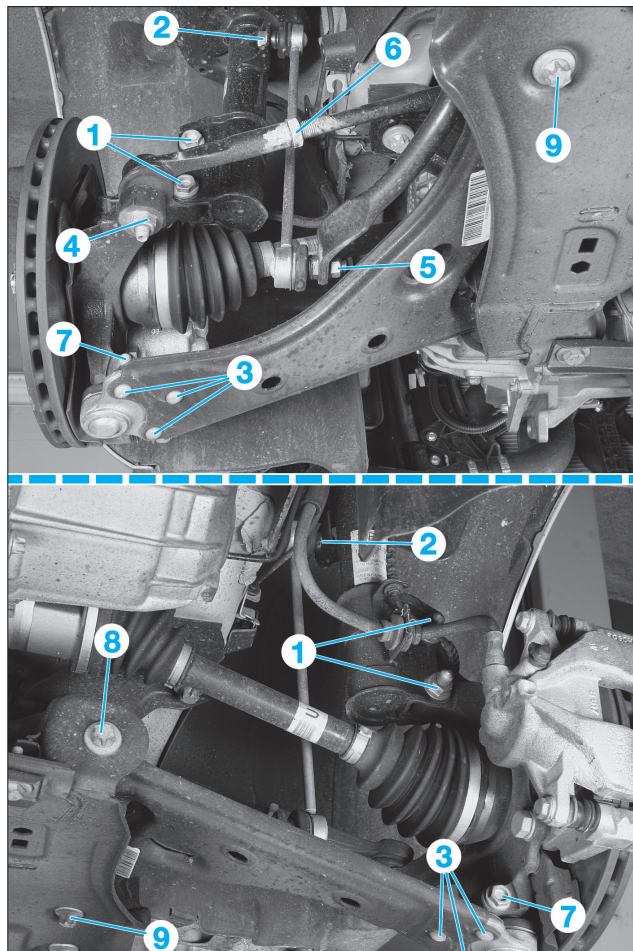


Fig. 14



FIXATIONS DES DIVERSES PIÈCES CONSTITUTIVES D'UN DEMI-TRAIN AVANT

1. Fixation de l'élément de suspension sur le pivot
2. Fixation de la biellette de barre stabilisatrice sur l'élément de suspension
3. Fixation de la rotule inférieure sur le triangle inférieur
4. Écrou de rotule de direction sur le pivot
5. Fixation de la biellette de barre stabilisatrice sur la barre stabilisatrice
6. Contre-écrou de rotule de direction
7. Fixation de rotule inférieure sur le pivot
8. Fixation avant du bras inférieur sur le berceau
9. Fixation arrière du bras inférieur sur le berceau.

DÉPOSE-REPOSE DU BRAS INFÉRIEUR

DÉPOSE

- Lever et caler le véhicule roues pendantes.
- Déposer la roue avant du côté concerné.
- Déposer la protection sous moteur, si nécessaire.
- Désolidariser (flèche) la rotule inférieure (1) du pivot (2) (Fig.15).

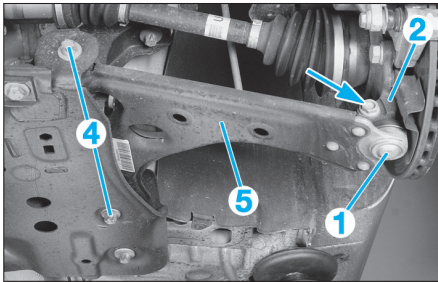


Fig. 15

- Déposer les vis (4).
- Sortir le bras inférieur (5) du berceau.

REPOSE

- Lors de la repose, respecter les points suivants :
- Contrôler la rotule inférieure ainsi que les paliers caoutchoucs du bras inférieur et les remplacer si nécessaire.
 - Ne visser au couple les vis de fixation du bras inférieur sur le berceau que lorsque le véhicule est sur ses roues et que les sièges avant sont chargés de 70 kg.
 - Remplacer les vis ou écrous autobloquants.
 - Respecter les couples de serrage.
 - Contrôler les réglages de train avant et les régler si nécessaire.

DÉPOSE-REPOSE DU PIVOT

DÉPOSE

- Lever et caler le véhicule roues pendantes.
- Déposer la roue avant du côté concerné.
- Désolidariser (flèche) la rotule inférieure (1) du pivot (2) (Fig.16).

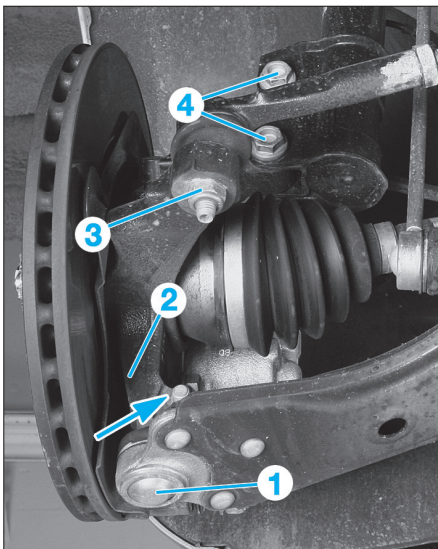


Fig. 16

- Déposer l'écrou (3) de la rotule de direction et l'extraire du pivot à l'aide d'un extracteur approprié.
- Desserrer l'écrou de transmission.
- Sans débrancher le flexible de frein, déposer l'étrier et le suspendre dans le passage de roue (voir chapitre "Freins").

- Déposer :
 - le disque de frein (voir chapitre "Freins"),
 - le flasque de protection,
 - le capteur ABS,
 - les boulons de fixation inférieure (4) de l'élément de suspension sur le pivot.
- Extraire le pivot (2) de la transmission.


REPOSE

- Lors de la repose, respecter les points suivants :
- Respecter les couples de serrage.
 - Contrôler les réglages de train avant et les régler si nécessaire.

REPLACEMENT DU ROULEMENT DE MOYEU

 *Tout roulement démonté doit impérativement être remplacé.*

REPLACEMENT

 *Opération à pratiquer à l'établi, pivot déposé.*

- Positionner le pivot (1) sur une presse (Fig.17).

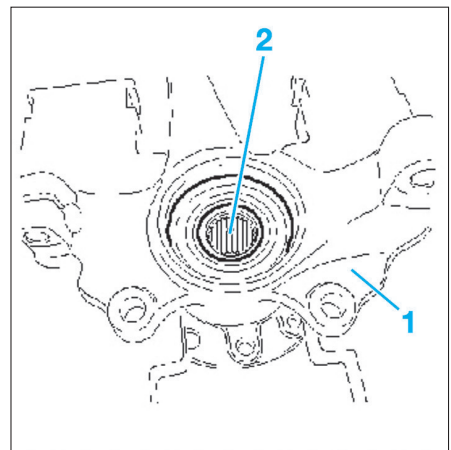


Fig. 17

- À l'aide d'une presse et d'un mandrin [1] de diamètre approprié, extraire le moyeu (2) du pivot.
- Extraire la bague intérieure de roulement (3) du moyeu (2) avec l'extracteur [2] (Fig.18).
- Déposer le circlip (4) du roulement de roue (Fig.19).
- Placer l'ancienne bague intérieure (3) dans le roulement de roue.
- À la presse et avec un mandrin de diamètre approprié, extraire le roulement du pivot (Fig.20).

Fig. 20

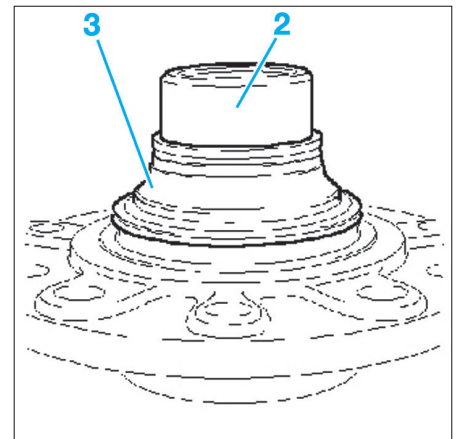


Fig. 18

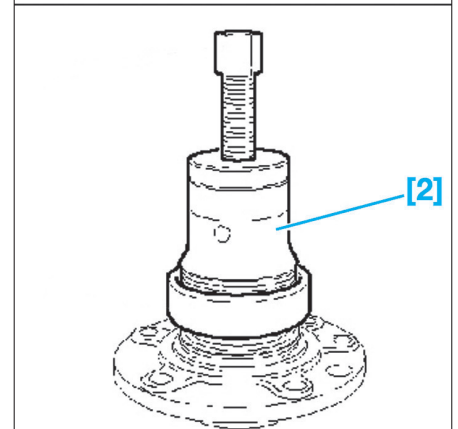
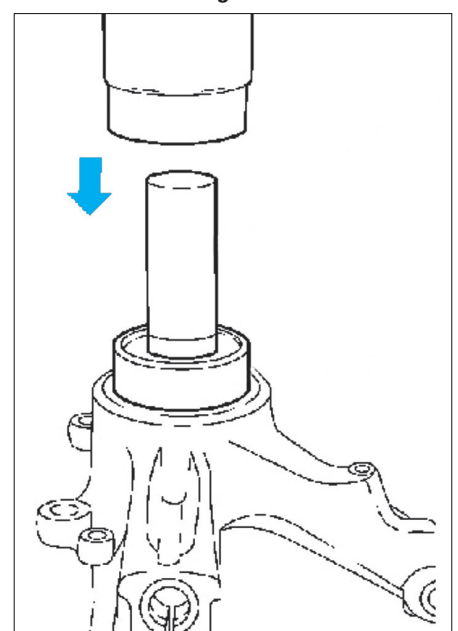
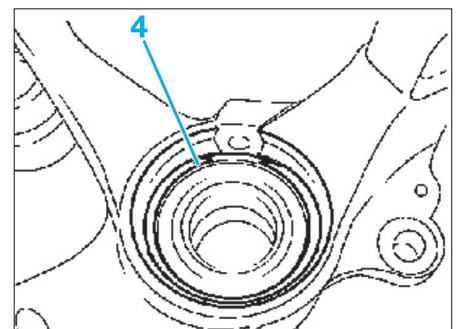


Fig. 19



- Nettoyer et contrôler le pivot et le moyeu. Vérifier que la portée du roulement dans le pivot soit exempte de rayures ou de traces d'usure et la lubrifier légèrement.
- À la presse et avec un mandrin de diamètre approprié, prenant appui sur sa bague extérieure (4), mettre en place le roulement neuf, légèrement lubrifié, dans le pivot jusqu'en butée (Fig.21).

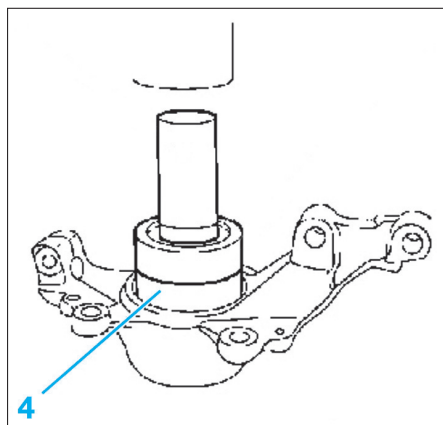



Fig. 21

- Monter un circlip neuf sur le pivot.

 Le côté ouvert du circlip doit être orienté vers le capteur ABS.

- À la presse et en prenant appui sur la bague intérieure du roulement avec une entretoise [3] de diamètre approprié, engager le moyeu (2) dans le pivot jusqu'en butée (Fig.22).

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

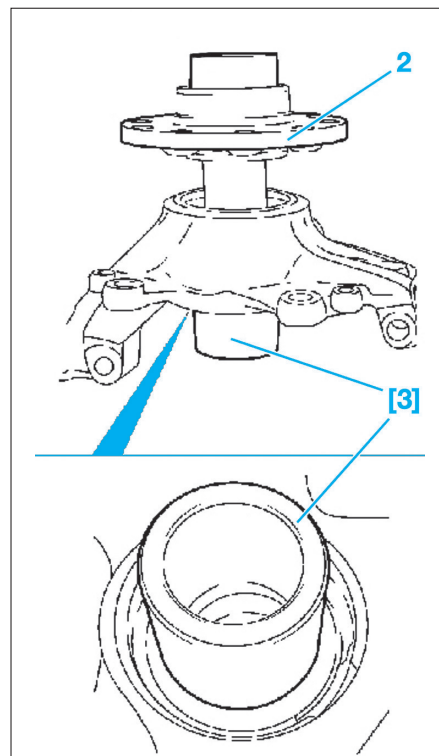
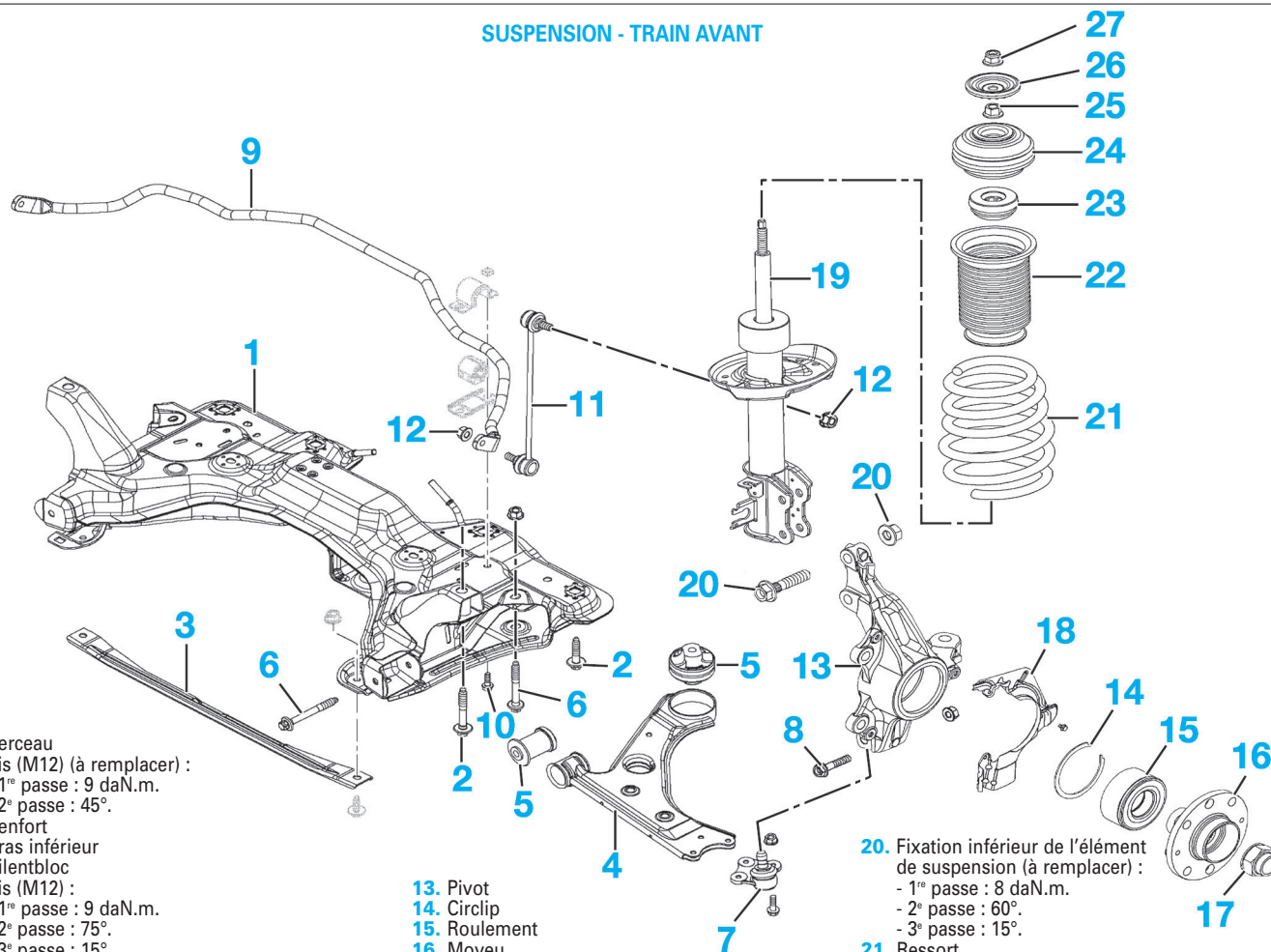


Fig. 22

SUSPENSION - TRAIN AVANT



- 1. Berceau
- 2. Vis (M12) (à remplacer) :
- 1^{re} passe : 9 daN.m.
- 2^e passe : 45°.
- 3. Renfort
- 4. Bras inférieur
- 5. Silentbloc
- 6. Vis (M12) :
- 1^{re} passe : 9 daN.m.
- 2^e passe : 75°.
- 3^e passe : 15°.
- 7. Rotule inférieure
- 8. Vis (M10) : 6 daN.m
- 9. Barre stabilisatrice
- 10. Vis (M8) : 2,5 daN.m
- 11. Bielle de barre stabilisatrice
- 12. Écrou (M10) : 4 daN.m

- 13. Pivot
- 14. Circlip
- 15. Roulement
- 16. Moyeu
- 17. Écrou (*) :
- 1^{re} passe : 7.
- 2^e passe : 60°.
- 3^e passe : 5°.
- 18. Flasque de protection
- 19. Élément de suspension

- 20. Fixation inférieure de l'élément de suspension (à remplacer) :
- 1^{re} passe : 8 daN.m.
- 2^e passe : 60°.
- 3^e passe : 15°.
- 21. Ressort
- 22. Soufflet
- 23. Butée élastique
- 24. Palier supérieur
- 25. Écrou de tige d'amortisseur
- 26. Coupelle
- 27. Écrou (*) : 4 daN.m.

Suspension – Train arrière

DÉPOSE-REPOSE DE L'AMORTISSEUR

DÉPOSE

- Lever et caler le véhicule, roues arrière pendantes.
- Déposer la roue arrière du côté concerné.
- Déposer le pare-boue.
- Placer un cric en appui sous l'essieu arrière.
- Déposer la fixation inférieure (1) de l'amortisseur (Fig.23).

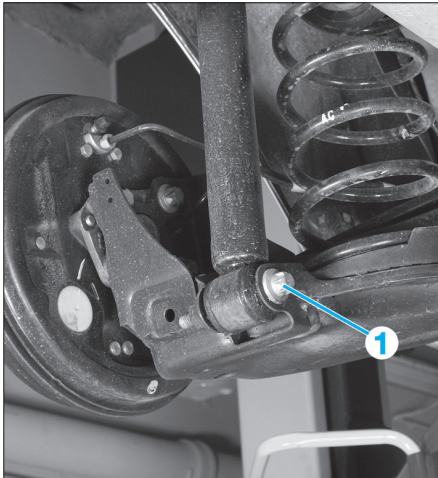


Fig. 23

- Déposer les 2 vis (2) fixant la partie supérieure de l'amortisseur (Fig.24).

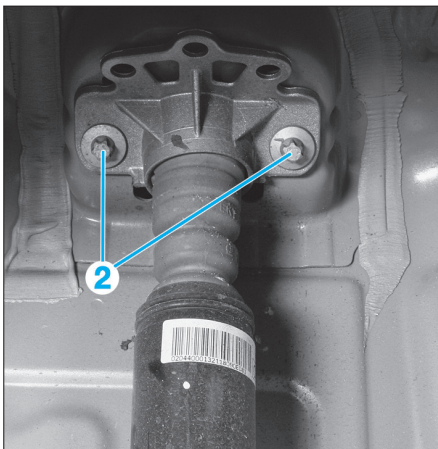


Fig. 24

- Sortir l'amortisseur du passage de roue.

REPOSE

- Procéder dans l'ordre inverse aux opérations de dépose en respectant les points suivants :
- Remplacer les vis (2).
 - Respecter les couples de serrage prescrits.

DÉPOSE-REPOSE DES RESSORTS

DÉPOSE

- Lever et caler le véhicule, roues arrière pendantes.
- Déposer la roue arrière du côté concerné.
- Placer un cric hydraulique sous l'essieu arrière.
- Déposer les fixations inférieures (1) des amortisseurs (Fig.23).
- Abaisser le cric jusqu'à pouvoir retirer les ressorts.


 Pour avoir un débattement plus grand de l'essieu arrière et ainsi retirer plus facilement les ressorts, desserrer les câbles de frein à main via l'écrou de réglage situé au niveau du frein à main (Fig.25).



Fig. 25


REPOSE

Procéder dans l'ordre inverse aux opérations de dépose en respectant la position de montage du ressort.

DÉPOSE-REPOSE DE L'ESSIEU ARRIÈRE

DÉPOSE

- Desserrer le contre-écrou de réglage du frein de stationnement (Fig.25) jusqu'à pouvoir décrocher les câbles gauche et droit situés sous le véhicule.
- Placer le véhicule sur un pont élévateur à 2 colonnes.
- Déposer les roues arrière.
- Avec freins à tambours, déposer le silencieux d'échappement arrière et sa tôle calorifique.
- Déposer les capteurs ABS.
- Dégrafer :
 - les conduites de freins,
 - les câbles de frein de stationnement,
 - les faisceaux des capteurs ABS.
- Avec freins à disques, désaccoupler les conduites de frein des cylindres de roues et obturer les différents orifices.

 Prévoir l'écoulement de liquide de frein.

- Avec freins à disques, désaccoupler les conduites de frein des étriers et obturer les différents orifices.
- Placer un cric hydraulique sous l'essieu en s'assurant que toutes les vis de fixations de l'essieu sont accessibles.

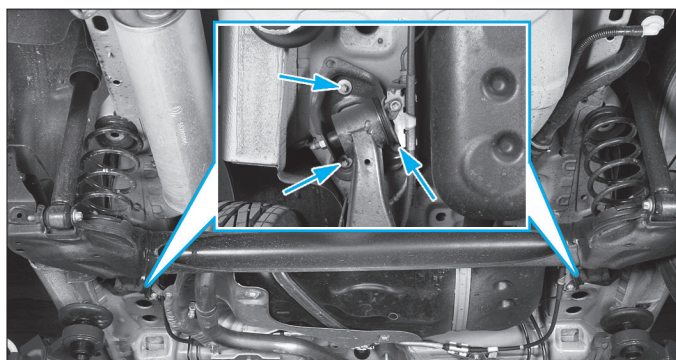


Fig. 26

- Déposer :
 - les fixations inférieures des amortisseurs (Fig.23),
 - les ressorts après avoir abaissé le cric.
- Remonter le cric afin de soutenir l'essieu arrière.
- De chaque côté, déposer les vis de fixations de l'essieu arrière (Fig.26).
- Abaisser lentement l'essieu arrière.



Avant l'abaissement de l'essieu, s'assurer qu'aucun faisceau, câble, durit ou flexible ne gênent la descente de l'essieu.

REPOSE

- Contrôler l'état des paliers 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.
- Si les supports d'essieu ont été déposés, il est nécessaire de régler la position de l'essieu afin d'éviter les contraintes. Pour cela, lever l'essieu jusqu'à obtenir la côte "I" de 146,5 mm +/- 10 mm entre le côté supérieur du logement de l'amortisseur sur l'essieu arrière et le cadre arrière sur le soubassement du véhicule (Fig.27).

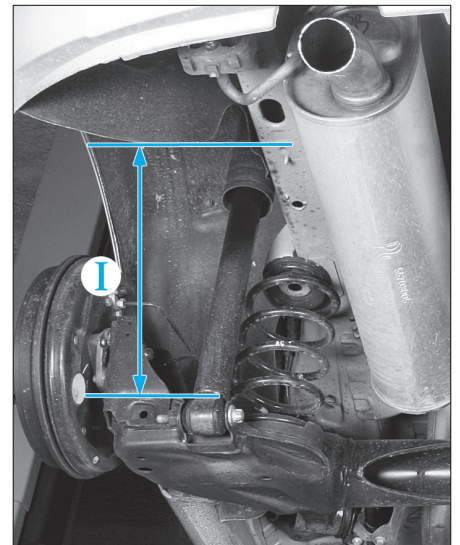


Fig. 27

- Serrer, de chaque côté, la vis de fixation du support sur l'essieu arrière au couple prescrit.
- Reposer les ressorts et les amortisseurs.
- La suite de la repose s'effectue dans l'ordre inverse de la dépose.
- Régler le frein à main (voir chapitre "Freins").
- Effectuer la purge du système de freinage (voir chapitre "Freins").

DÉPOSE-REPOSE DU MOYEU

DÉPOSE

- Avec freins arrière à tambours, déposer les tambours de frein (voir chapitre "Freins").
- Avec freins arrière à disques, déposer le disque de frein (voir chapitre "Freins").
- Déposer le cache antipoussière (1) (Fig.28).

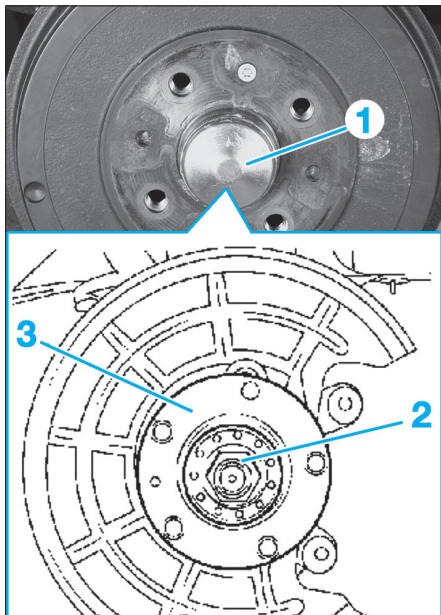


Fig. 28

- Déposer l'écrou (2) puis extraire le moyeu arrière (3).

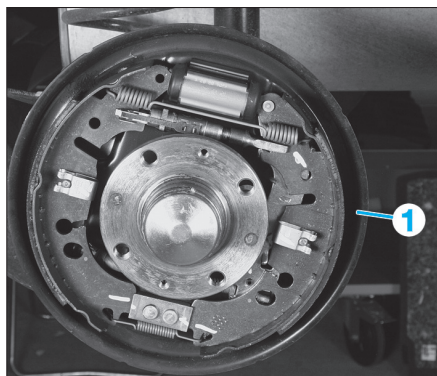
REPOSE

- Procéder dans l'ordre inverse aux opérations de dépose en respectant les points suivants :
- Enduire légèrement la fusée et la bague intérieure du roulement de roue avec de l'huile.
 - Remplacer l'écrou (2).
 - Remplacer le cache antipoussière (1).

DÉPOSE-REPOSE DE LA FUSÉE

DÉPOSE

- Avec freins arrière à tambours, déposer les segments de frein et le cylindre récepteur (voir chapitre "Freins").
- Avec freins arrière à disques, déposer le moyeu arrière (voir opération concernée).
- Tous types, déposer le flasque (1) (Fig.29).



- Déposer le capteur de vitesse (2) du moyeu arrière (Fig.30).

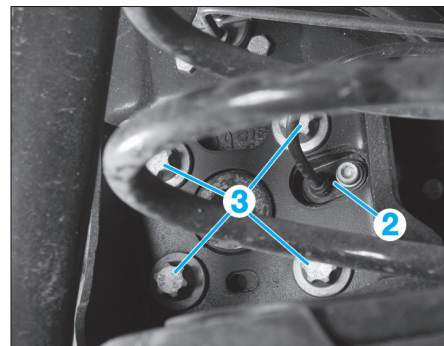


Fig. 30

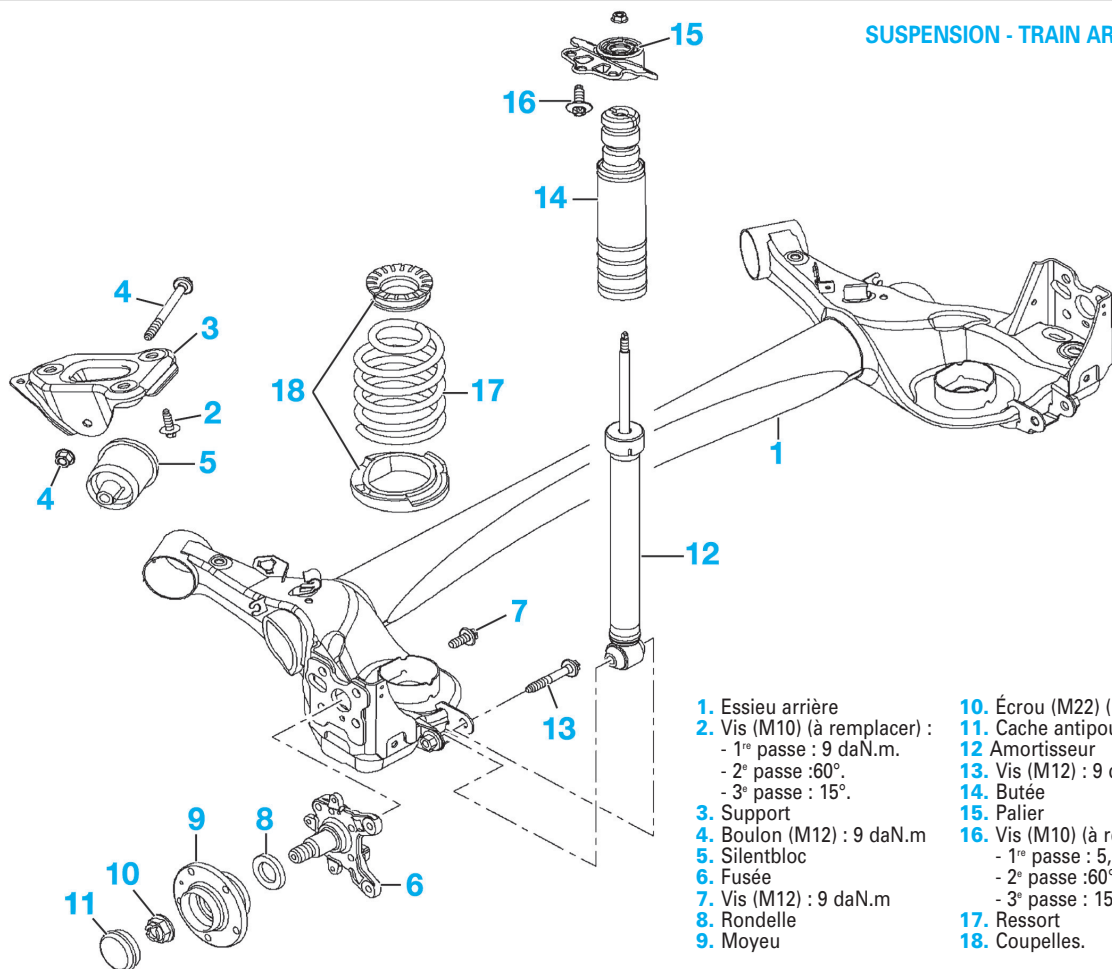
- Déposer les vis (3) puis la fusée.

REPOSE

- Procéder dans l'ordre inverse aux opérations de dépose en respectant les couple de serrage.

Fig. 29

SUSPENSION - TRAIN ARRIÈRE



- | | |
|------------------------------------|--|
| 1. Essieu arrière | 10. Écrou (M22) (à remplacer) : 28 daN.m |
| 2. Vis (M10) (à remplacer) : | 11. Cache antipoussière |
| - 1 ^{re} passe : 9 daN.m. | 12. Amortisseur |
| - 2 ^e passe : 60°. | 13. Vis (M12) : 9 daN.m |
| - 3 ^e passe : 15°. | 14. Butée |
| 3. Support | 15. Palier |
| 4. Boulon (M12) : 9 daN.m | 16. Vis (M10) (à remplacer) : |
| 5. Silentbloc | - 1 ^{re} passe : 5,5 daN.m. |
| 6. Fusée | - 2 ^e passe : 60°. |
| 7. Vis (M12) : 9 daN.m | - 3 ^e passe : 15°. |
| 8. Rondelle | 17. Ressort |
| 9. Moyeu | 18. Coupelles. |