

Suspension - Trains

CARACTÉRISTIQUES

Suspension avant Standard ou Pilotée (TEMS)

Standard : Suspension avant à roues indépendantes du type Mac Pherson, avec double triangles et barre stabilisatrice. Combiné ressort-amortisseur formant l'élément de suspension.

TEMS : Suspension pilotée à roues indépendantes électrohydrauliques, avec double triangles et barre stabilisatrice. Combiné ressort-amortisseur formant l'élément de suspension.

RESSORTS

Sur la suspension Standard et Pilotée : Ressorts hélicoïdaux montés non concentriques aux amortisseurs.

AMORTISSEURS

Châssis Standard : Amortisseurs télescopiques à gaz.

Châssis Piloté : Amortisseurs électrohydrauliques avec compensation d'assiette.

BARRE STABILISATRICE

Barre cylindrique fixée au châssis par 2 paliers avec silentblochs élastiques et reliée aux pivots par l'intermédiaire de biellettes de liaison.

Moyeux avant

Ensemble moyeu embouti et sous-ensemble avec roulement étanche fixé au pivot.

Jeu axial : 0,05 mm maxi.

Voile de la surface : 0,05 mm maxi.

Suspension arrière

Châssis Standard : Suspension arrière sur essieu-pont rigide. Amortisseurs hydrauliques et ressorts hélicoïdaux séparés. Barre stabilisatrice intégrée à l'essieu.

Châssis TEMS : Suspension arrière sur essieu-pont rigide. Amortisseurs hydrauliques pilotés et vérins pneumatiques séparés. Barre stabilisatrice intégrée à l'essieu.

RESSORTS

Châssis Standard : Ressorts hélicoïdaux biconiques montés devant les amortisseurs entre les bras de l'essieu et le châssis.

Châssis TEMS : Ensemble cylindres pneumatiques de compensation d'assiette montés entre le pont et le châssis.

AMORTISSEURS

Châssis Standard : Amortisseurs hydrauliques à double effets démontables, fixés sur le châssis et les bras d'essieu.

Châssis TEMS : Amortisseurs hydrauliques à effet piloté, fixés sur le châssis et les triangles.

Moyeux arrière

Moyeu avec roulement à double rangées de billes à contacts obliques et indissociables.

Jeu axial : 0,05 mm maxi.

Voile de la surface : 0,05 mm maxi.

Couples de serrage (daN.m)

- Ecrus de fixation supérieure de suspension : 6,4.
- L'ensemble bras supérieur de suspension : 11,5.
- Erou de la rotule de bras supérieur au porte fusée mobile : 11.
- Bras inférieur de suspension avant avec excentriques de géométrie : 13,5.
- Fixation inférieure de l'amortisseur : 13,5
- Erou de platine support des actionneurs pilotés TEMS : 1,5.
- Erou de tige d'amortisseur : 2,5.
- Actionneur de commande d'amortisseur TEMS : 0,78.
- Guide fil des capteur ABS : 1,3.
- Érou de transmission : 23,5.
- Ecrus de l'élément moyeu-roulement fixé au porte-fusée : 8.
- Érou de platine-rotule inférieure : 22,5.
- Érou de rotule de direction : 9,1.
- Paliers de barre stabilisatrice : 4.
- Fixations des biellettes de barre stabilisatrice : 7.
- Cavaliers de silentblochs de la barre stabilisatrice : 4.
- Ecrus des rotules à la barre stabilisatrice : 7.
- Capteur ABS sur pivot : 0,8.
- Flexibles de frein : 2,9.
- Fixation des étriers de frein : 12,3.

- Boîtier de direction sur berceau : 7,4.
- Renfort de traverse : 4,7.
- Fixation inférieure de l'amortisseur : 4,9.
- Écrus de tiges d'amortisseurs : 2,5.
- Écrus de roue : 11,2.
- Erou de suspension arrière sur châssis : 4.
- Fixations inférieures de la suspension à l'essieu : 9,8.
- Tirant longitudinale d'essieu supérieur : 8.
- Tirant longitudinale inférieur : 13.
- Tirant transversal d'essieu : 13.
- Ecrus supérieurs de la biellette de barre stabilisatrice au châssis : 1,5.
- Fixations arrière du berceau : 7.
- Essieu sur caisse : 8,2.
- Flexible de frein et câble ABS sur essieu : 0,5.
- Fixation du moyeu et flasque de frein sur essieu : 5,2.
- Support du compresseur : 2,9.
- Vis de la pompe : 0,59.
- Vis du réservoir d'air : 0,3.
- Vis des platine de support des capteurs : 1,3.
- Vis des biellettes sur tirant supérieur : 0,54.

MÉTHODE DE RÉPARATION



Il est conseillé de procéder au contrôle et au réglage des angles de la géométrie du train avant, après chaque intervention sur ce dernier.

Aucun des angles de la géométrie du train arrière n'est réglable.

Ne pas utiliser de clé à chocs car cela endommagerait les corps filetés ainsi que les coupelles internes du système piloté.

Pour la dépose des amortisseurs avant il est nécessaire de déposer la barre stabilisatrice complètement.

Attention au positionnement de la suspension pilotée, à la pose des amortisseurs faire attention aux connections de pilotage, des ergots sont prévus.

Suspension avant

ÉLÉMENT DE SUSPENSION

DÉPOSE

- Désaccoupler les biellettes de barre stabilisatrice des pivots (fig. 1).

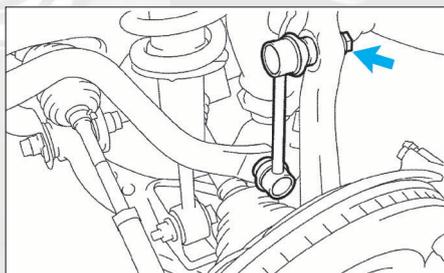


FIG. 1

- Déposer la barre stabilisatrice (voir opération concernée).
- Déposer la fixation inférieure de l'élément de suspension du triangle inférieur (fig. 2).

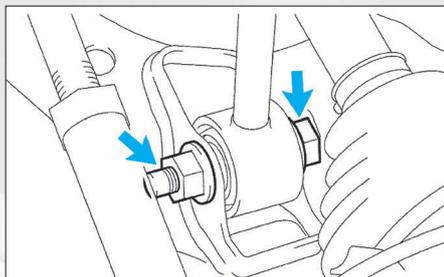


FIG. 2

- Déposer les fixations supérieures de l'élément de suspension sur le châssis (fig. 3).

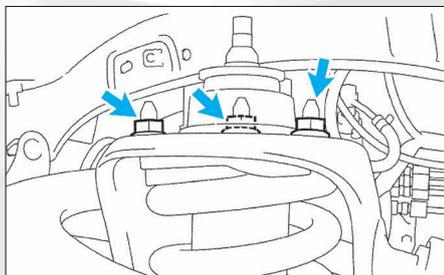


FIG. 3

- Dégager l'élément de suspension en veillant à ne pas endommager le soufflet de la transmission.



Sur suspension pilotée, avant le démontage des amortisseurs, débrancher puis démonter les actionneurs et leur platine-support sur la tête de suspension.

REPOSE

- Présenter l'élément de suspension dans le passage de roue et reposer les fixations supérieures.
- Revisser l'élément de suspension sur la caisse.
- Positionner la suspension sur le bras inférieur puis la fixer.
- Fixer la barre stabilisatrice avec les silentblocs en les laissant libre avant serrage au couple.
- Roues en position de ligne droite, accoupler puis serrer les biellettes à l'axe de la fusée.
- Pré-serrer les Silentblocs de barre stabilisatrice.
- Reposer la roue et le véhicule au sol puis procéder au serrage définitif aux couples prescrits des fixations de l'élément de suspension.
- Procéder au contrôle et au réglage des angles de la géométrie du train avant (voir opération concernée au chapitre "Géométrie des trains").

DÉMONTAGE-REMONTAGE D'UN ÉLÉMENT DE SUSPENSION



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

- Déposer l'élément de suspension (voir opération précédente) et le fixer dans un étau.
- Comprimer le ressort à l'aide d'un compresseur universel jusqu'à soulager la pression qu'il exerce sur ses coupelles.
- Retirer le capuchon et déposer l'écrou de tige d'amortisseur.
- Déposer les pièces constitutives de l'élément de suspension en repérant l'ordre d'empilage.



Pour des raisons évidentes de sécurité, décompresser le ressort de suspension si le remontage n'est pas réalisé dans l'immédiat.

Au remontage, respecter les points suivants :

- respecter l'ordre d'empilage des pièces et les couples de serrage prescrits.
- veiller au positionnement correct des extrémités du ressort sur ses coupelles.
- orienter les repères sur la coupelle supérieure et sur le palier de fixation vers l'extérieur.
- remplir de graisse le dessous du capuchon.
- bloquer définitivement l'écrou de tige d'amortisseur, une fois le véhicule sur ses roues.

DÉPOSE-REPOSE DE LA BARRE STABILISATRICE



Attention au poids de la barre stabilisatrice. L'aide d'une seconde personne est conseillée.

- Désaccoupler les biellettes fixées au porte fusée (fig. 1).
- Dévisser les cavaliers pour déposer la barre.

À la repose, respecter le sens de montage des paliers élastiques (fig. 4).

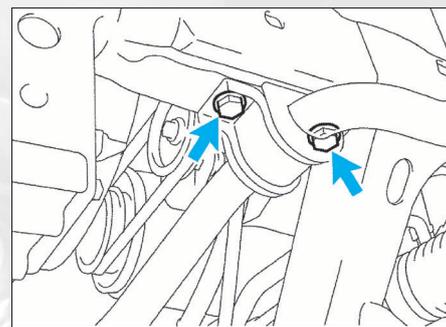


FIG. 4

TRIANGLE INFÉRIEUR DE SUSPENSION

DÉPOSE

- Lever et caler l'avant du véhicule puis déposer la roue du côté concerné.
- Déposer la platine inférieure de maintien du triangle inférieur (fig. 5).

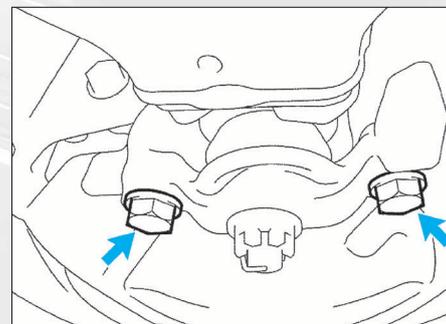


FIG. 5

- Désaccoupler le triangle de suspension puis l'abaisser.
- Dévisser les deux axes avec excentrique du triangle sur le châssis puis le déposer (fig. 6).

REPOSE

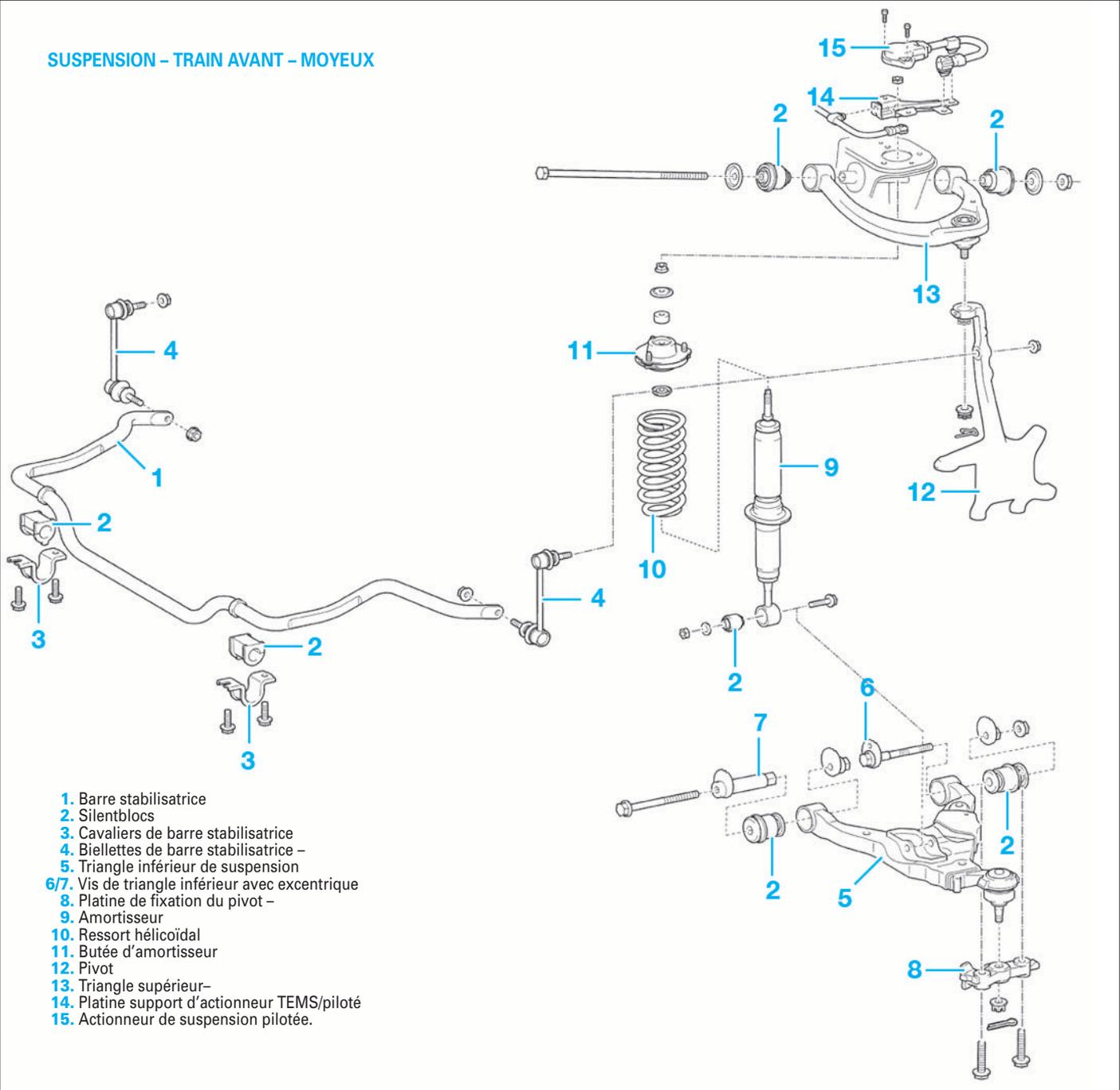
- Mettre en place le triangle sur le châssis et reposer ses axes sans les serrer complètement.
- Accoupler la suspension au triangle et reposer l'écrou de fixation.
- Maintenir serrer les axes de triangle au châssis.



Suite à la dépose du triangle, le carrossage et le parallélisme seront à régler. Serrer au couple les axes de triangle bras avec les roues au sol, pour ne pas endommager les silentblocs.

- Accoupler la rotule inférieure au porte-fusée puis serrer son écrou de fixation au couple prescrit.

SUSPENSION - TRAIN AVANT - MOYEUX



GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE

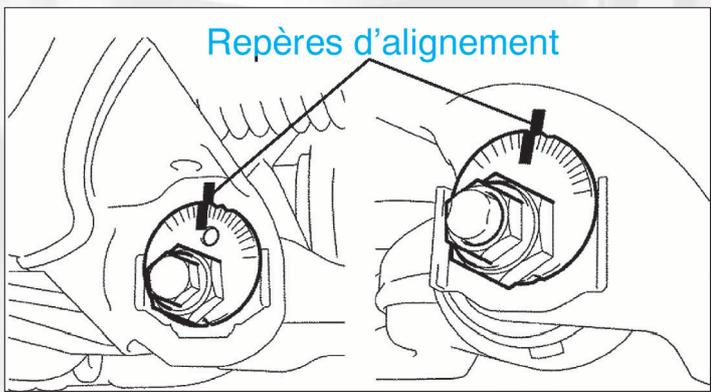


FIG. 6

- Reposer la roue et le véhicule au sol.
- Procéder au contrôle et au réglage des angles de la géométrie du train avant (voir opération concernée au chapitre "Géométrie des trains").

TRIANGLE SUPÉRIEUR DE SUSPENSION

DÉPOSE

- Placer l'avant du véhicule sur chandelles et déposer la roue du côté concerné.
- Désaccoupler le support faisceau du capteur ABS avec précautions (fig. 7).

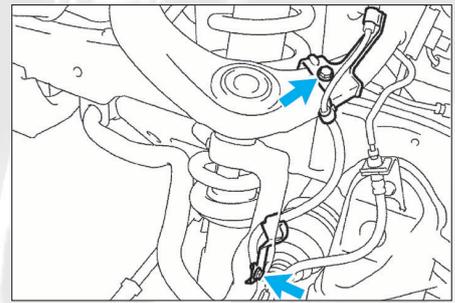


FIG. 7

- Dégoupiller et dévisser la rotule inférieure du triangle au pivot (**fig. 8**).

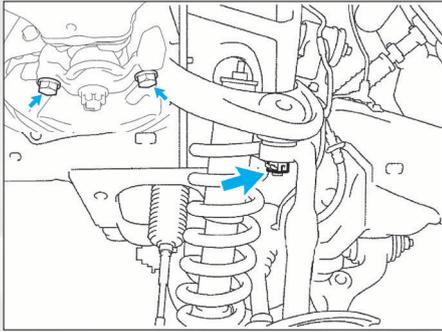


FIG. 8

- Placer un cric sous le bras inférieur afin d'éviter sa descente au désaccouplement.
- A l'aide d'un extracteur, désaccoupler la rotule du bras au pivot (**fig. 9**).

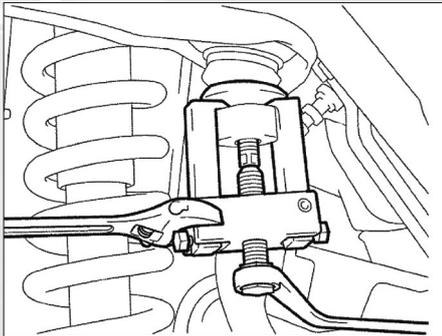


FIG. 9

- Dévisser et retirer l'axe du bras au châssis (**fig. 10**).

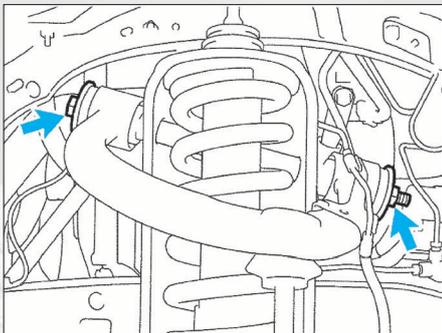


FIG. 10

À la repose, respecter les couples de serrage et faire attention au joint homocinétique de transmission.

PIVOT

- Placer l'avant du véhicule sur chandelles et déposer la roue du côté concerné.
- Défreiner la partie matée de l'écrou de transmission.
- Immobiliser en rotation le moyeu, soit à l'aide d'un outil approprié en prise sur deux goujons de fixation de la roue ou soit en appuyant sur la pédale de frein puis déposer l'écrou de transmission.
- Désolidariser les supports de protection des flexibles de frein du pivot.
- Sans débrancher son flexible, déposer l'étrier puis le disque de frein (voir opérations concernées au chapitre "FREINS").
- Déposer le disque.
- Débrancher le capteur de vitesse de roue ABS (**fig. 11**).

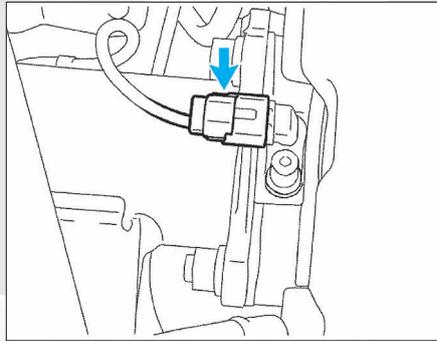


FIG. 11

- Déposer le cache-poussière centrale d'écrou de roues (**fig. 12**).

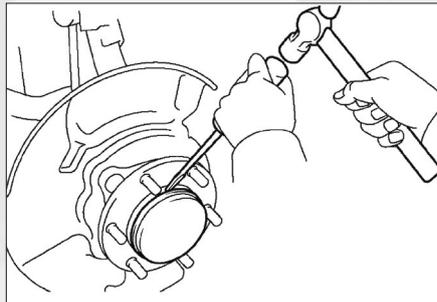


FIG. 12

- Désaccoupler la biellette de liaison barre stabilisatrice du pivot (**fig. 1**).
- Dégoupiller et dévisser la rotule inférieure du bras au pivot.
- Placer un cric sous le bras inférieur afin d'éviter sa descente au désaccouplement.
- A l'aide d'un extracteur désaccoupler la rotule du triangle au pivot (**fig. 9**).
- Déposer la platine de fixation de la rotule inférieure sur le pivot (**fig. 5**).
- Dégager le pivot équipé de son moyeu.



Faire attention de ne pas déboîter la transmission de la boîte de transfert.

À la repose, respecter les points suivants :

- les couples de serrage prescrits.
- procéder au contrôle et au réglage des angles de la géométrie du train avant (voir opération concernée au chapitre "Géométrie des trains").

ROULEMENT DE MOYEU

DÉMONTAGE



Tout roulement de moyeu démonté doit être impérativement remplacé et, en règle générale, par train complet.

- Effectuer la dépose du pivot (voir opération concernée).
- Déposer la bague d'étanchéité du pivot (**fig. 13**).
- Déposer l'ensemble moyeu roulement du pivot (**fig. 14**).
- Séparer à l'aide d'un extracteur l'ensemble roulement du moyeu (**fig. 15**).
- Fixer le moyeu dans un étau en le serrant sur la tranche.
- Déposer le joint torique du pivot (**fig. 16**).

REMONTAGE

- Nettoyer et contrôler le pivot ainsi que le moyeu.

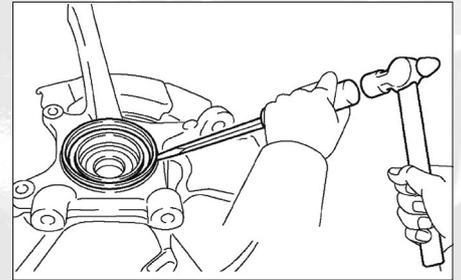


FIG. 13

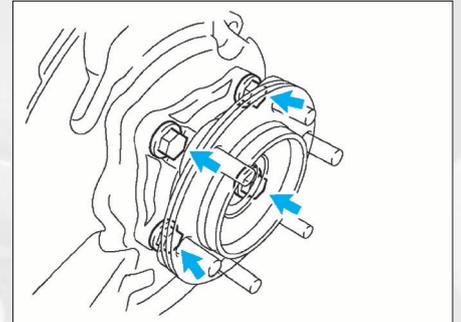


FIG. 14

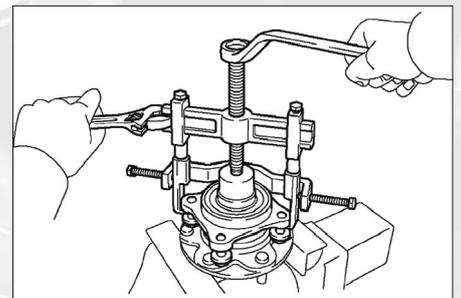


FIG. 15

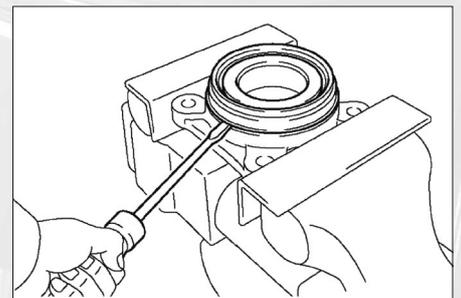


FIG. 16



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, mettre en place le roulement neuf légèrement lubrifié dans le pivot jusqu'en butée.
- À la presse et en prenant appui sur la cage intérieure du roulement, engager le moyeu dans le pivot jusqu'en butée.

Pour la suite des opérations, respecter les couples de serrage.

Suspension arrière

AMORTISSEUR ET RESSORT

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

DÉPOSE DE L'AMORTISSEUR

- Déposer la roue du côté concerné.
- Soutenir l'essieu arrière des deux côtés à l'aide de crics hydrauliques (pour éviter que les vis de suspension tourne, appliquer une légère pression avec les crics hydrauliques).
- Dévisser la tête de vis de l'amortisseur (fig. 17).

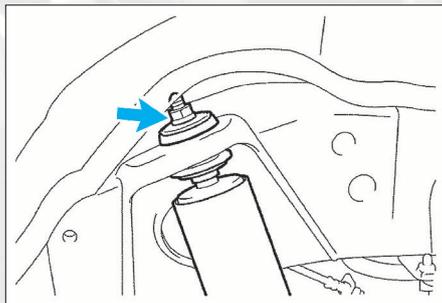


FIG. 17

- Sur système piloté, débrancher les connexions sur la suspension (fig. 18).

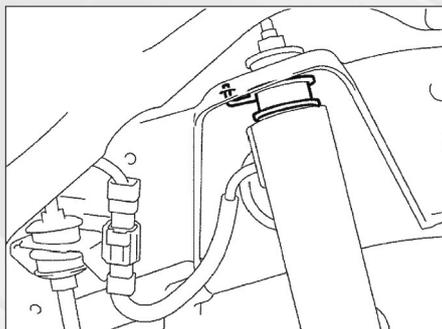


FIG. 18

- Dévisser l'écrou inférieur de l'amortisseur puis le déposer en soulageant la suspension par la descente de crics hydrauliques (fig. 19).

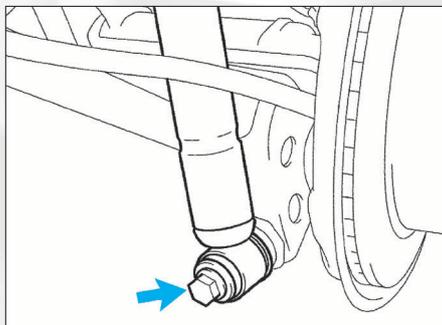


FIG. 19

- **À la repose**, respecter les points suivants :
 - rebrancher les amortisseurs pilotés et vérifier que les ergots soient correctement alignés.
 - respecter les couples de serrage prescrits.

DÉPOSE-REPOSE DU RESSORT OU COMPENSATEUR PNEUMATIQUE

- Même procédure que la dépose de l'amortisseur sans dévisser l'écrou inférieur.
- Débrancher les flexibles de tube de frein. (Nous conseillons cela pour éviter les tensions des durits de freins).
- Désaccoupler les biellettes de barre stabilisatrice du châssis puis abaisser les crics hydrauliques doucement.
- Déposer le ressort avec ses coupelles.



Sur le système TEMS, ce n'est pas un ressort mais un compensateur pneumatique par côté. Vous devez avant de le déposer, désaccoupler son tuyau d'air.

À la repose, respecter les points suivants :

- veiller à ce que l'extrémité supérieure et inférieure du ressort soit en appui sur la partie creuse de la coupelle.
- rebrancher les amortisseurs pilotés et vérifier que les ergots soient correctement alignés.
- respecter les couples de serrage prescrits.

DÉPOSE-REPOSE DE LA BARRE STABILISATRICE ARRIÈRE



Pour la dépose de la barre stabilisatrice, faire cette manipulation à l'aide d'un vérin ou d'un second opérateur.

- Désaccoupler les barre stabilisatrice du châssis.

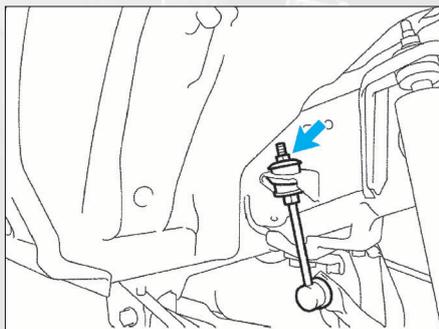


FIG. 20

- Dévisser les cavaliers de maintien et déposer la barre stabilisatrice.

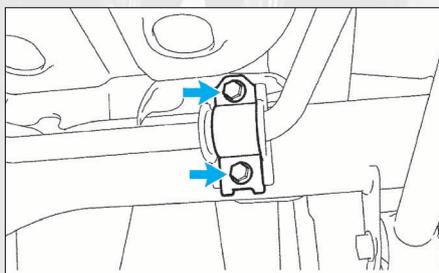


FIG. 21

ESSIEU ARRIÈRE

DÉPOSE AVEC SYSTÈME TEMS



Attendre 20 minutes la décompression des cylindres de suspension. Avant de désaccoupler les biellettes, contrôler et marquer la hauteur ou mesurer leurs positions. Si vous ne repérez pas leurs positions le système TEMS ne corrigera pas l'assiette correctement et vous pouvez avoir des différences de hauteur gauche droite, avant et arrière ainsi qu'un comportement du véhicule dégrader.

- Lever et caler l'arrière du véhicule sur des chandelles puis déposer les roues.
- Abaisser au maximum l'essieu pour laisser libre et sans contrainte les cylindres suspensions.
- Sur les cylindres, débrancher les tuyaux de commande de hauteur (fig. 22).

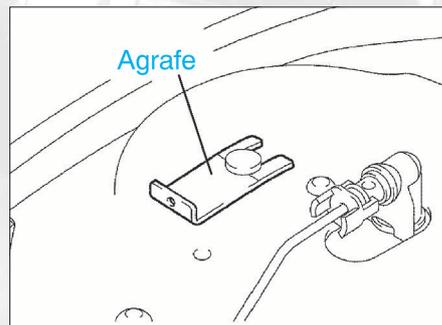


FIG. 22



Toujours retirer le tuyau d'air avant l'agrafe au démontage et inversement pour le remontage.

- Retirer l'agrafe d'évacuation d'air.



Si l'agrafe est difficile à enlever, passer un fil par le trou et tirer pour évacuer l'air de l'ensemble du vérin pneumatique pour le contracter.

- Tourner le vérin pneumatique de 90 degrés et déposer l'ensemble de l'essieu arrière (fig. 23).

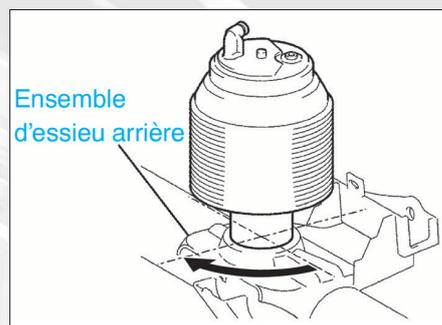


FIG. 23



Après la dépose, ne pas détendre l'ensemble du vérin pneumatique. Si l'ensemble vérin pneumatique doit être réutilisé, utiliser 2 joints toriques, une plaque et un obturateur de commande de hauteur neufs.

- Remonter les éléments dans l'ordre inverse de la dépose et repeter les hauteurs mesurées au préalable.

DÉPOSE SUR SYSTÈME STANDARD

- Lever, caler l'arrière du véhicule et déposer les roues.
- Débrancher les flexibles de frein et obturer leurs orifices.
- Relâcher le frein de stationnement.
- Pour les véhicules sans ABS, déposer les vis de fixation du limiteur sur l'essieu arrière.
- Débrancher le faisceau de câbles ABS.
- Détacher les colliers de fixation de frein de stationnement sur l'essieu.
- Désaccoupler la biellette du répartiteur de freinage.

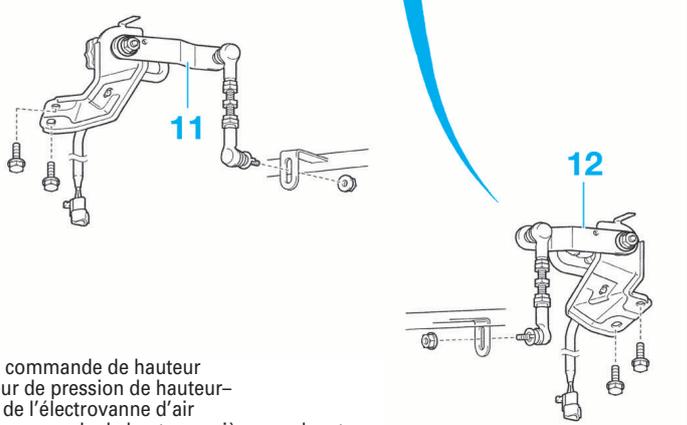
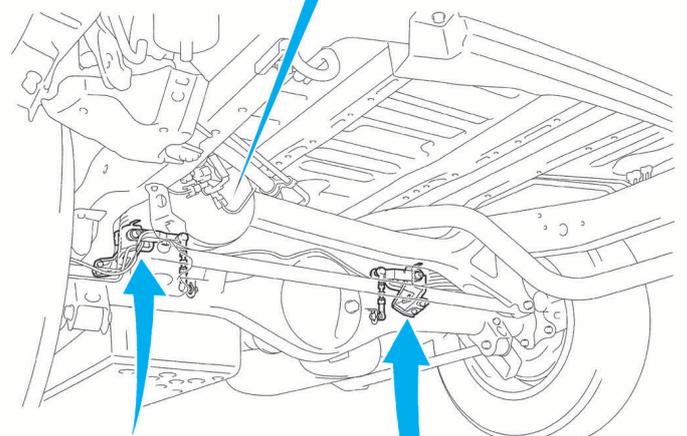
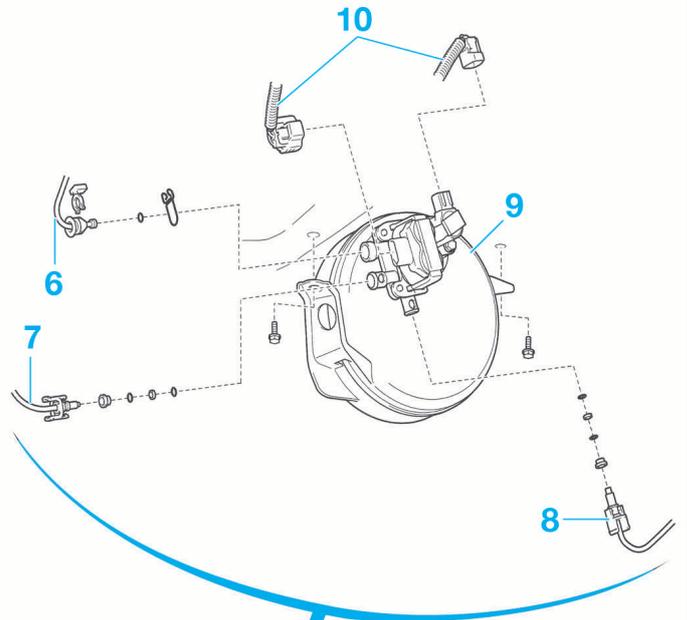
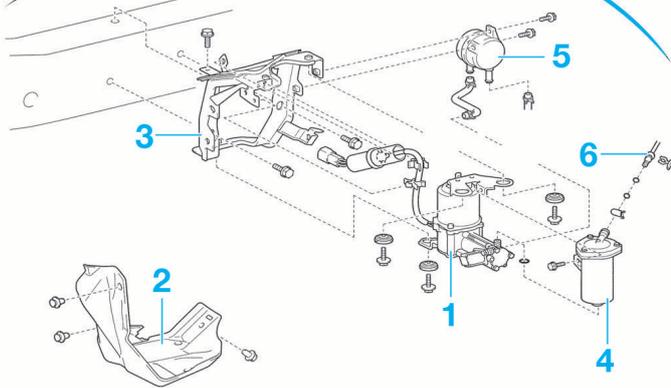
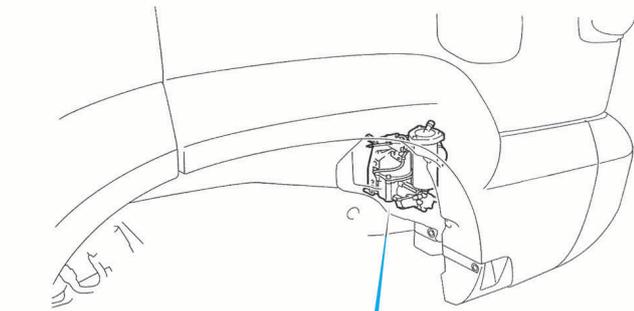
- Maintenir la transmission avec une sangle (éviter le déboîtement ou la chute d'une partie du pont) puis la désaccoupler de l'essieu.
- À l'aide d'un ou plusieurs crics rouleurs, réaliser un montage en soutien sous le train arrière (Sangler l'essieu aux crics par sécurité).
- Déposer les vis de fixation inférieure des amortisseurs et les dégager en faisant levier sur l'essieu.

- Désaccoupler les tirants longitudinaux supérieur et inférieur ainsi que le tirant transversal à l'essieu en les accrochant au châssis par des sangles ou crochets.
- Abaisser l'essieu et déposer les ressorts de suspension.
- Descendre progressivement l'essieu et le dégager à l'aide d'un autre opérateur.

À la repose, respecter les points suivants :

- respecter les couples de serrage prescrits.
- si nécessaire, procéder au contrôle et au réglage du frein de stationnement (voir opération concernée au chapitre "Freins").

IMPLANTATION DU SYSTÈME PNEUMATIQUE DE L'ESSIEU ARRIÈRE



1. Compresseur de hauteur
2. Carter de protection du compresseur
3. Support du compresseur
4. Dessiccateur / déshydrateur du circuit de remplissage
5. Filtre à air extérieur-
6. Tube n°2 de commande de hauteur
7. Tube n°7 de commande de hauteur

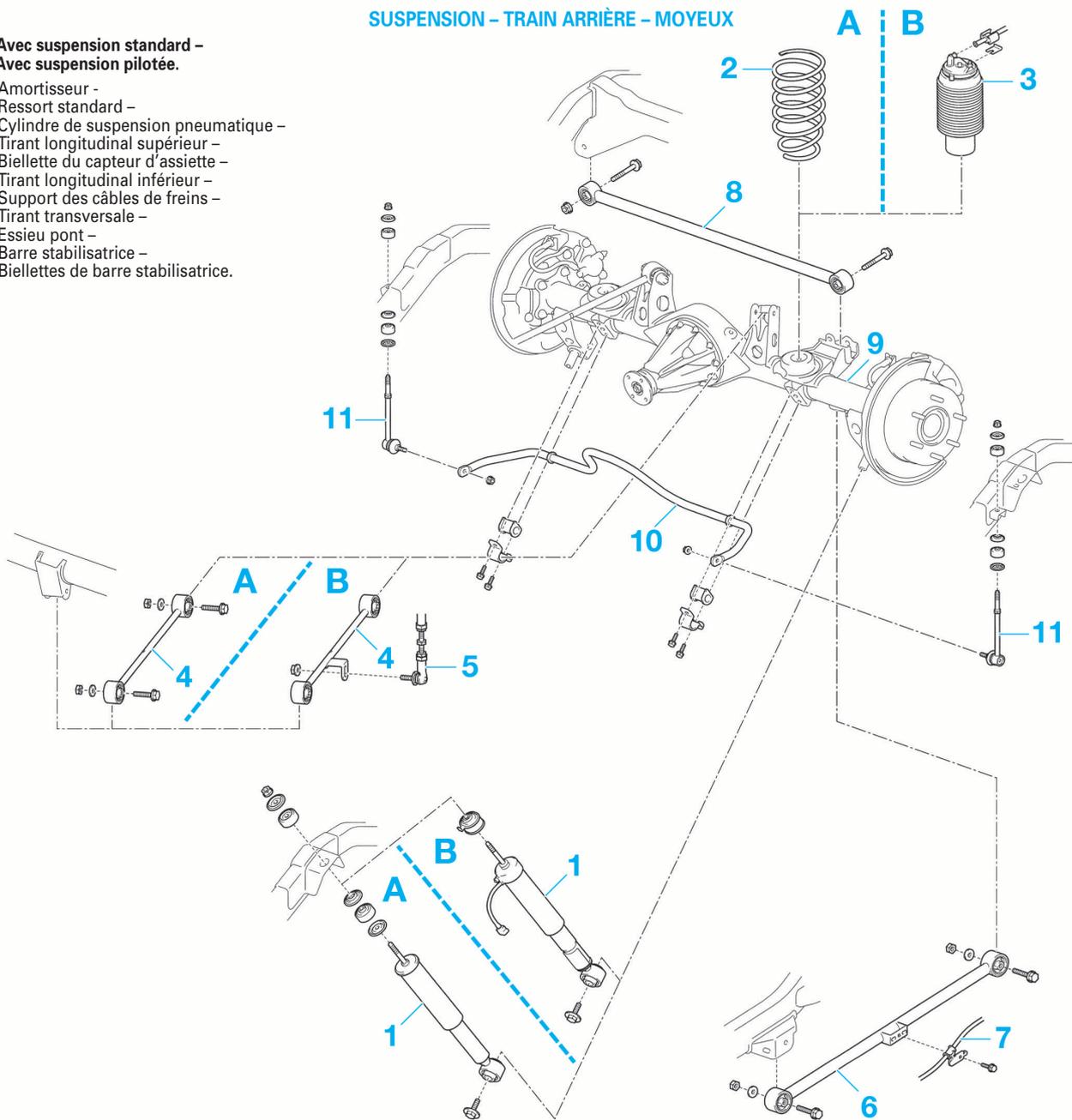
8. Tube n°6 de commande de hauteur
9. Accumulateur de pression de hauteur-
10. Connecteur de l'électrovanne d'air
11. Capteur de commande de hauteur arrière gauche et sa biellette
12. Capteur de commande de hauteur arrière droit.

SUSPENSION - TRAIN ARRIÈRE - MOYEURS

A. Avec suspension standard -

B. Avec suspension pilotée.

- 1. Amortisseur -
- 2. Ressort standard -
- 3. Cylindre de suspension pneumatique -
- 4. Tirant longitudinal supérieur -
- 5. Bielle du capteur d'assiette -
- 6. Tirant longitudinal inférieur -
- 7. Support des câbles de freins -
- 8. Tirant transversale -
- 9. Essieu pont -
- 10. Barre stabilisatrice -
- 11. Bielles de barre stabilisatrice.



ROULEMENT DE MOYEU

REPLACEMENT

Sur ce type de montage le roulement fait partie intégrante du moyeu et en est indissociable. Le remplacement du roulement, se résume donc à une simple dépose-repose du moyeu. Avec ABS, le capteur de vitesse, est monté à la presse sur le moyeu.

- Lever et caler l'arrière du véhicule puis déposer la roues du côté concerné.
- Relâcher le frein de stationnement.
- Déposer l'ensemble étrier, plaquettes et support d'étrier.
- Déposer le capteur d'ABS.
- Déposer le disque de frein arrière en tirant dans l'axe.
- Déposer le ressort de rappel des mâchoires de frein de stationnement.

- Déposer le ressort de compression puis les entretoises de mâchoires.
- Déposer le moyeu en dévissant les 4 écrous au dos du flasque de frein (fig. 24).
- Déposer le joint torique du flasque à l'aide d'un extracteur (fig. 25).

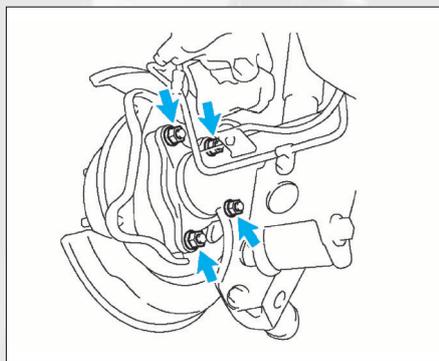


FIG. 24

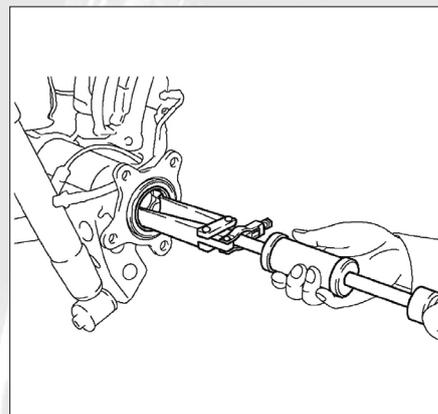


FIG. 25

GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE

- Déposer le jonc d'arrêt d'arbre d'essieu à l'aide d'une pince à jonc (fig. 26).

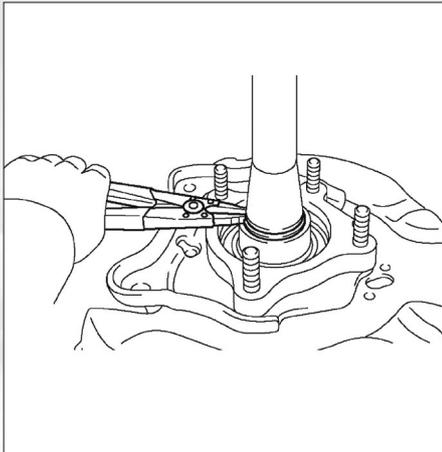


FIG. 26

- Séparer à l'aide d'une presse l'arbre d'essieu du carter d'essieu.
- Déposer les boulons de carter d'essieu.
- Déposer le flasque du moyeu (fig. 27).



FIG. 27

- Désaccoupler la bague d'étanchéité de l'arbre d'essieu avec précaution (fig. 28).

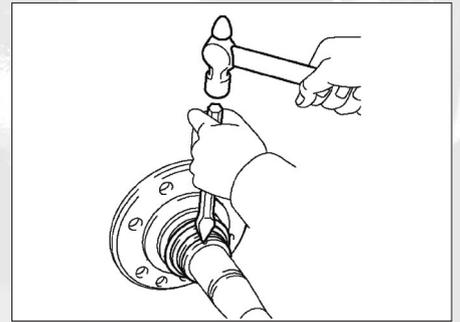


FIG. 28

- À la repose**, respecter les points suivants :
- respecter les couples de serrage prescrits.
 - si nécessaire, procéder au contrôle et au réglage du frein de stationnement (voir opération concernée au chapitre "Freins").

