

## CARACTERISTIQUES

### SPÉCIFICATIONS GÉNÉRALES

- Circuit de freinage en X assisté par Master-Vac, disques à l'avant, tambours à l'arrière.
- Compensateurs intégrés dans les cylindres de roues.
- Système ABS Tèves Mark IV G en option.

### Freins AV

#### Disques

- Diamètre (mm) ..... 238
- Épaisseur (mm) ..... 8
- Épaisseur minimum\* (mm) ..... 7
- Voile maximum (mm) ..... 0,07

\* Les disques de freins ne sont pas rectifiables. Des rayures ou usure trop importantes imposent le remplacement des disques.

#### Étriers

- Diamètre des cylindres-récepteurs (mm) ..... 45

#### Garnitures

- Épaisseur (support compris) (mm) ..... 15
- Épaisseur minimum (support compris) (mm) ..... 6

### Freins AR

#### Tambours

- Diamètre des tambours (mm) ..... 180,25
- Diamètre maxi des tambours après rectification (mm) ..... 181,25

#### Garnitures

- Largeur des garnitures (mm) ..... 40
- Épaisseur des garnitures (support compris) (mm) ..... 6,5
- Épaisseur minimum des garnitures (support compris) (mm) ..... 2,5

### Cylindre de roue

- Diamètre des cylindres-récepteurs (mm) ..... 20,6

### Commande des freins

#### Maître-cylindre

- Diamètre (mm) ..... 20,6

### Servofrein

- Diamètre ..... 7"

### COUPLES DE SERRAGE (en daN.m)

- Vis de purge ..... 0,4 à 0,8
- Flexibles dans récepteur AV ..... 1,5
- Flexibles de bras AR ..... 1,3
- Alimentation récepteur AR ..... 1,3
- Sorties maître-cylindre ..... 1,3
- Vis de fixation étrier ..... 10
- Maître-cylindre sur servofrein ..... 1,3
- Servofrein sur tablier ..... 2,3
- Vis de fixation disque ..... 2
- Vis de roues ..... 9
- Écrou de moyeu ..... 17
- Vis de purge ..... 0,8
- Vis de canalisation ..... 1,5

## METHODES DE REPARATION

## Freins AV

## Plaquettes

## DÉPOSE

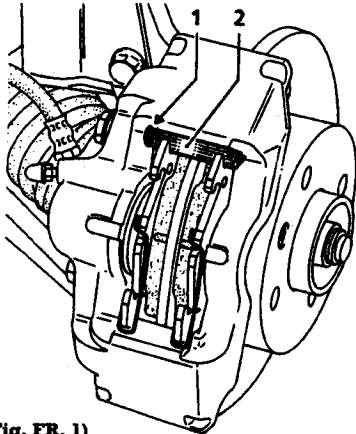
- Déposer la roue.
- Repousser le pignon en faisant coulisser à la main l'étrier vers l'extérieur.
- Déposer (fig. FR. 1) :
  - l'agrafe (1),
  - la clavette (2),
  - les garnitures.

## Vérification

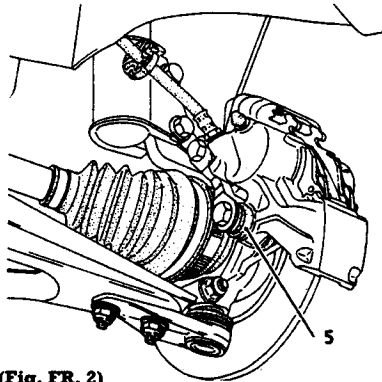
- Vérifier :
  - l'état et le montage du cache-poussière du piston et de son jonc de maintien,
  - l'état des cache-poussière (5) des guides (colonettes) (fig. FR. 2).

## REPOSE

- Repousser le piston du récepteur avec l'outil **Fre. 823** (fig. FR. 3).
- Mettre en place, sur les garnitures neuves, les deux épingles antibruit (3) (fig. FR. 4).
- Nota.** - Ces véhicules sont équipés de patins symétriques.



(Fig. FR. 1)



(Fig. FR. 2)

- Positionner les garnitures dans l'étrier.
- Engager la clavette (2) et remettre l'agrafe (1). (Une seule agrafe par étrier) (fig. FR. 1).
- Nota.** - L'agrafe se positionne côté intérieur de l'étrier.
- Appuyer plusieurs fois sur la pédale de frein, afin de mettre le piston en contact avec les garnitures.

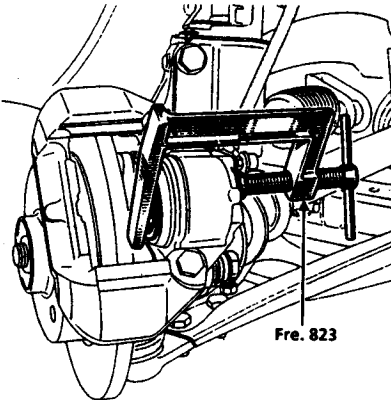
## Étrier

## DÉPOSE

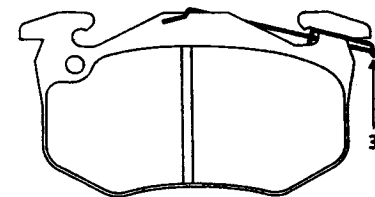
- Déposer la roue.
- Débloquer le flexible de frein côté récepteur.
- Déposer :
  - les garnitures de frein (voir paragraphe correspondant),
  - les deux vis (A) de fixation sur le portefusée (fig. FR. 5).
- Dévisser le récepteur sur le flexible (prévoir l'écoulement du liquide de frein).
- Contrôler l'état du flexible et le remplacer si nécessaire, voir « Remplacement d'un flexible ».
- En cas de remplacement de l'étrier, changer systématiquement le flexible.

## RÉPARATION

- Toute rayure dans l'alésage de l'étrier, entraîne le remplacement systématique de l'étrier complet.
- Déposer l'étrier de frein.



(Fig. FR. 3)

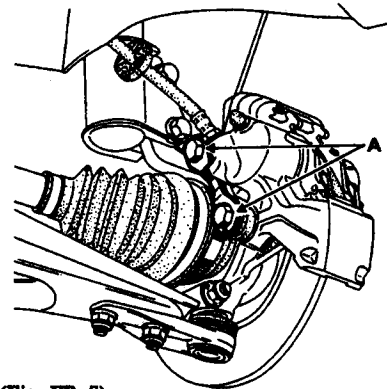


(Fig. FR. 4)

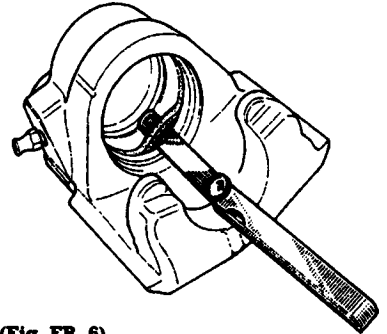
- Enlever le caoutchouc cache-poussière.
- Sortir le piston à l'air comprimé, en ayant soin d'interposer une cale de bois entre l'étrier et le piston, pour éviter la détérioration de ce dernier : toute trace de choc sur la jupe le rend inutilisable.
- Avec une lame souple à bord rond (genre jauge d'épaisseur), sortir le joint à section rectangulaire de la gorge de l'étrier (fig. FR. 6).
- Nettoyer les pièces à l'alcool dénaturé.
- Remplacer toutes les pièces défectueuses par des pièces d'origine et procéder au remontage du joint, du piston et du cache-poussière.

## REPOSE

- Revisser le récepteur sur le flexible.
- Mettre en place le récepteur sur le portefusée et serrer les deux vis (A) au couple.
- Contrôler l'état des garnitures. Si elles sont grasses, les remplacer.
- Desserrer la vis de purge du récepteur et attendre l'écoulement du liquide de frein (vérifier que le niveau du réservoir de compensation soit suffisant).
- Resserrer la vis de purge.
- Effectuer une purge partielle du circuit, seulement si le réservoir de compensation ne s'est pas vidé complètement au cours de l'opération, sinon effectuer une purge complète.

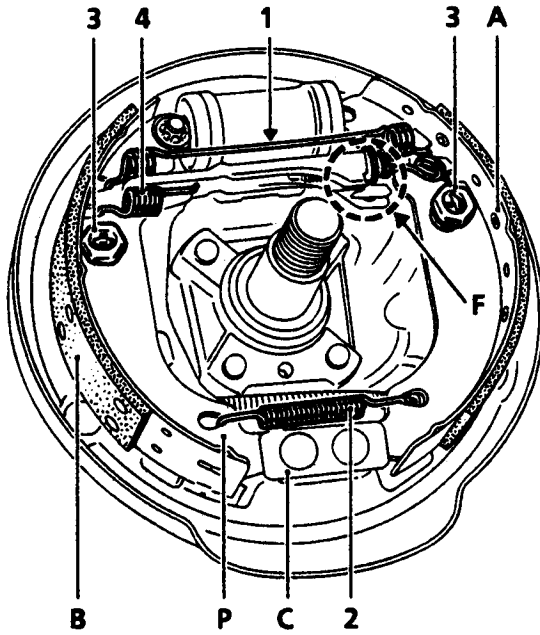


(Fig. FR. 5)



(Fig. FR. 6)

### COMPOSITION DU FREIN BENDIX 180 x 40 RAI (RATTRAPAGE AUTOMATIQUE INCRÉMENTAL)

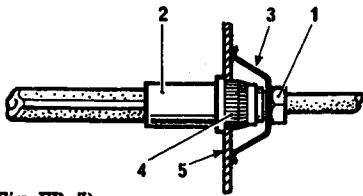


**A** : Segment primaire. – **B** : Segment secondaire. – **C** : Point fixe. – **P** : Pied de segment de frein. – **F** : RAI. – **I** : Ressort de rappel supérieur. – **2** : Ressort de rappel inférieur (de pied). – **3** : Maintien latéral. – **4** : Ressort de rappel du levier de frein à main.

– Appuyer plusieurs fois sur la pédale de frein, afin de mettre le piston en contact avec les garnitures.

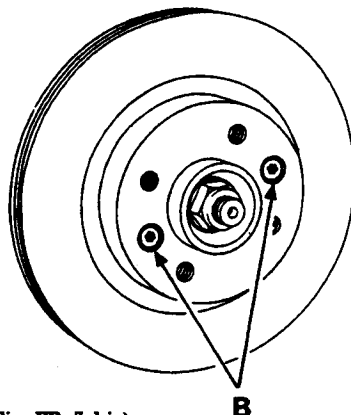
#### PRÉCAUTIONS À PRENDRE LORS DE LA DÉPOSE-REPOSE D'UN ÉTRIER OU D'UN FLEXIBLE DE FREIN

- Pour des raisons de sécurité, afin d'éviter que le flexible de frein ne soit vrillé et risque de venir en contact avec un élément de suspension, il sera nécessaire de respecter l'ordre des opérations suivantes :
- Dévisser le raccord (1) de la canalisation rigide sur le flexible (2) jusqu'au moment où le ressort (3) soit détendu, ce qui libère le flexible des cannelures (4) (fig. FR. 7).
- Dévisser le flexible de l'étrier, et éventuellement l'étrier.
- Mettre l'étrier en place sur le frein et visser le flexible sur celui-ci, puis serrer au couple de **1,5 daN.m**.
- Les flexibles doivent être montés lorsque le train est en position :



(Fig. FR. 7)

- roues pendantes (suspension en place),
- train en ligne (roues droites).
- Positionner l'extrémité femelle du flexible sur la patte de maintien (5), sans contrainte de vrillage et vérifier que l'embout (4) s'enclenche librement dans les cannelures de la patte, puis mettre en place (fig. FR. 7) :
- le ressort (3),
- la canalisation rigide sur le flexible en veillant que ce dernier ne tourne pas en la vissant.
- Serrer le raccord au couple;
- Purger le circuit de freinage.



(Fig. FR. 7 bis)

### Disque

#### DÉPOSE

- Déposer :
- la roue,
- les garnitures de frein (voir paragraphe correspondant),
- les deux vis (B) de fixation du disque, à l'aide d'une clé mâle à empreinte **Torx T40** (fig. FR. 7 bis),
- le disque.

#### REPOSE

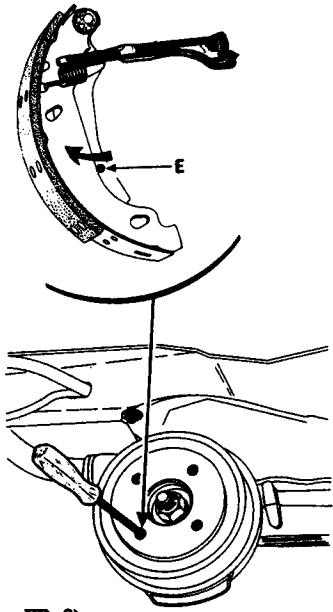
- Mettre en place le disque sur le moyeu et le fixer à l'aide des deux vis (B).
- Reposer les garnitures de frein.
- Appuyer plusieurs fois sur la pédale de frein, afin de mettre le piston en contact avec les garnitures.

### Freins AR

#### Tambours

#### DÉPOSE

- Les deux tambours de freins doivent être de même diamètre, la rectification d'un tambour entraîne obligatoirement celle de l'autre. Il est admis une rectification maximum de **1 mm** sur le diamètre.
- Retirer le bouchon de moyeu : outils **Rou. 943 + Erab. 880**.
- Desserrer le frein à main, détendre les câbles secondaires de frein à main pour permettre au levier de reculer.
- Passer, par l'intermédiaire d'un trou de fixation de la roue sur le tambour, un tournevis et pousser sur le levier de frein à main pour dégager l'ergot du segment de frein (E) (fig. FR. 8).



(Fig. FR. 8)

- Aider le levier à se détendre en le poussant vers l'arrière.
- Déposer :
  - l'écrou et la rondelle de fusée,
  - le tambour.

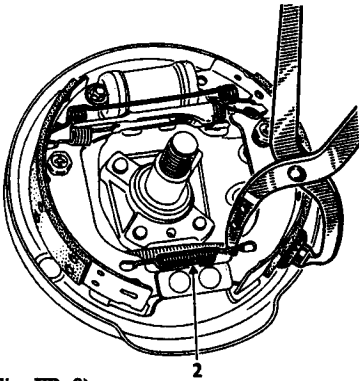
### REPOSE

- Dépoussiérer le tambour et les garnitures, à l'aide d'un dépoussiéreur.
- Mettre en place :
  - le tambour,
  - la rondelle et l'écrou, le serrer au couple,
  - le bouchon.
- Régler :
  - les garnitures par des applications répétées sur la pédale de frein,
  - le frein à main.

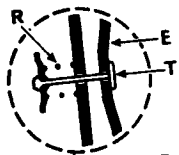
## Garnitures de frein

### DÉPOSE

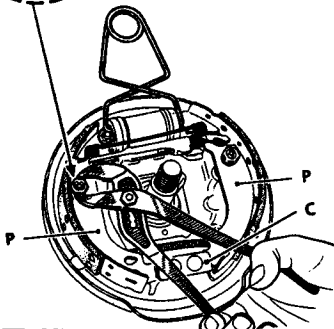
- Le remplacement des garnitures doit être effectué par train complet, ne jamais monter de garnitures de marques et de qualités différentes.
- Déposer le ressort inférieur (2) avec une pince pour segment de frein (fig. FR. 9).
- Poser une pince sur les pistons des cylindres récepteurs.



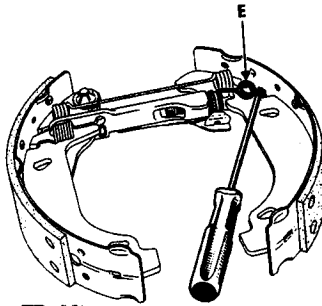
(Fig. FR. 9)



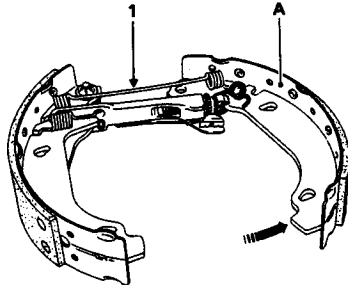
(Fig. FR. 10)



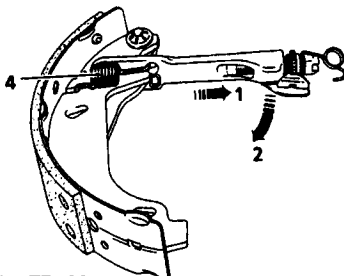
- À l'aide d'une pince multiprise, déposer les ressorts (R) de maintien latéral des segments, en maintenant la tige de liaison (T) au contact du flasque de frein (E) (fig. FR. 10).
- Faire passer alternativement chaque pied de segment (P) au-dessus du point fixe (C). Serer les pieds de segments l'un vers l'autre, pour écarter les becs au niveau du cylindre de roue.
- Écarter l'ensemble (RAI et segments) du flasque de frein puis le déposer, après avoir dégrafé le câble de frein à main.
- Désassembler, à l'établi, l'ensemble RAI et segments.
- Désarmer le levier de frein à main.
- Avec un petit tournevis, décrocher l'épingle (E) (fig. FR. 11).
- Faire pivoter le segment primaire (A), suivant la flèche, de manière à dégager la tête de vis du RAI (fig. FR. 12).
- Ceci permet la dépose sans effort du ressort supérieur (1) (fig. FR. 12).
- Pour déposer l'ensemble RAI, il faut tirer suivant la flèche (1) puis faire pivoter suivant la flèche (2) (fig. FR. 13).
- Déposer le ressort (4) et le levier de frein à main.
- Repérage et remontage des pièces constituant le RAI :



(Fig. FR. 11)



(Fig. FR. 12)



(Fig. FR. 13)

### Vis et écrou cranté gauche

- La vis a un pas à gauche, l'écrou cranté a une gorge (G), l'épingle est non peinte (fig. FR. 14).

### Vis et écrou cranté droit

- La vis a un pas à droite, l'écrou cranté est sans gorge, l'épingle a des traces de peinture (fig. FR. 14).

### Ensemble RAI gauche

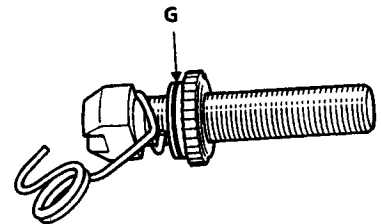
- Noter le G (gauche) dans la fonderie et la position de l'équerre (fig. FR. 15).

### Ensemble RAI droit

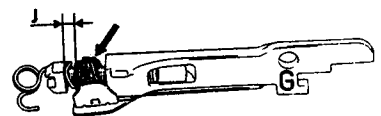
- Noter le D (droit) dans la fonderie et la position de l'équerre (fig. FR. 16).
- Dans les deux cas, il ne faut pas coincer l'attache de l'épingle entre la tête de vis et l'écrou cranté, laisser un léger jeu (J) (fig. FR. 15 et 16).

### REPOSE

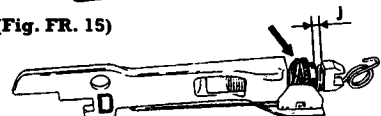
- Remontage du RAI
- S'assurer du bon positionnement du cliquet (fig. FR. 17).
- Reposer l'équerre dont la partie pleine doit être placée entre la lame et la biellette.
- Puis assembler les biellettes avec leurs vis écrous respectifs, vis, épingle et écrou droit dans la biellette droite en passant par le trou de l'équerre, de même pour le RAI gauche.
- Remonter à l'établi, l'ensemble RAI et segments.
- Remonter le levier de frein à main sur le segment secondaire avec un clip neuf, puis désarmer le levier.
- Positionner le ressort (4) dans l'encoche du segment, attention au sens de montage, le crochet le plus court se fixe sur le segment (fig. FR. 18).



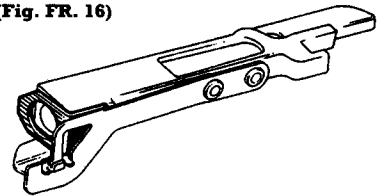
(Fig. FR. 14)



(Fig. FR. 15)



(Fig. FR. 16)

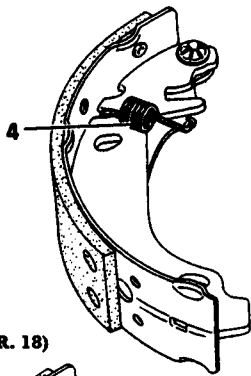


(Fig. FR. 17)

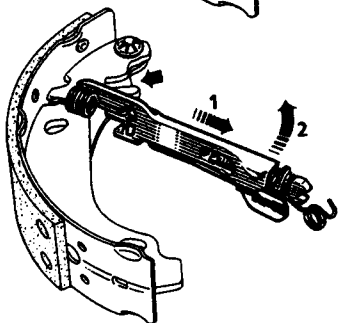
- Accrocher l'ensemble RAI au ressort (4) puis tirer suivant les flèches, l'ensemble RAI se loge automatiquement dans sa position de fonctionnement (fig. FR. 19).
- Positionner le ressort supérieur (1) dans les encoches des deux segments, puis tirer suivant les flèches, l'empreinte de la vis doit se placer dans celle du segment primaire (fig. FR. 20).
- Accrocher l'épingle (E) et réarmer le levier de frein à main (fig. FR. 21).
- Présenter l'ensemble sur le véhicule.
- Accrocher le câble de frein à main sur le levier.
- Serrer les pieds de segments et positionner les bacs sur les pistons du cylindre de roue. Attention de ne pas blesser les capuchons.
- Positionner les segments sur le point fixe (C) (fig. FR. 22).
- Mettre en place les maintiens latéraux (3).
- Déposer les pinces sur les pistons des cylindres récepteurs, puis reposer le ressort inférieur (2).

### RÉGLAGE

- À l'aide d'un tournevis, ajuster le réglage diamétral des segments par le secteur cranté (F) afin d'obtenir un diamètre (X) compris entre : 179,2 mm et 178,5 mm (fig. FR. 23).
- Effectuer le même réglage sur l'autre plateau de frein.
- Reposer les tambours sans serrer les écrous.
- Régler les garnitures par des applications répétées sur la pédale de frein (environ 20 fois).
- S'assurer du bon fonctionnement du RAI (« clic » caractéristique au niveau des tambours).



(Fig. FR. 18)

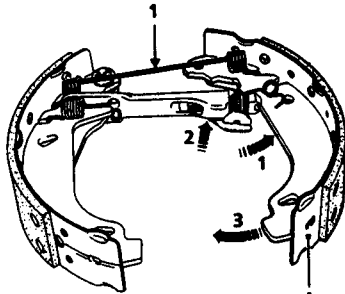


(Fig. FR. 19)

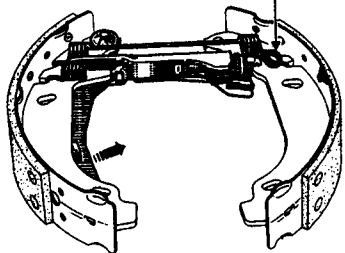
- Déposer les tambours.
- S'assurer :
  - du bon coulisement des câbles,
  - de la mise en appui correcte des leviers (L) de frein à main sur les segments (fig. FR. 24).
- Tendre progressivement les câbles au niveau du réglage central de façon que les leviers (L) décollent entre le premier et le deuxième cran de la course du levier de commande et restent décollés au deuxième cran.
- Bloquer le contre-écrou du réglage central.
- Reposer :
  - les tambours et serrer les écrous aux couples,
  - les bouchons.

### Cylindre récepteur

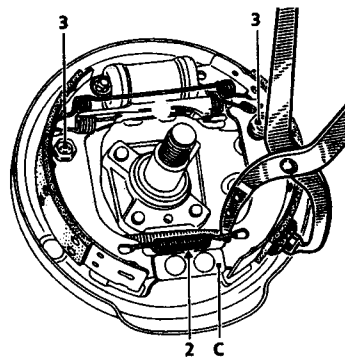
**Nota.** - Ces véhicules peuvent être équipés de compensateurs fixes intégrés aux cylindres de roues : en cas de défectuosité de la fonction cylindre de roues ou compensateur, changer l'ensemble, toute réparation étant interdite.



(Fig. FR. 20)



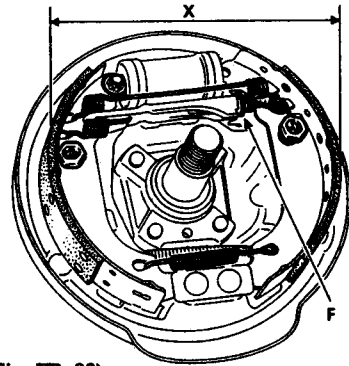
(Fig. FR. 21)



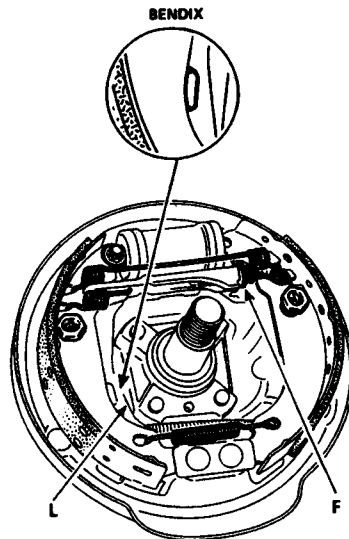
(Fig. FR. 22)

### DÉPOSE

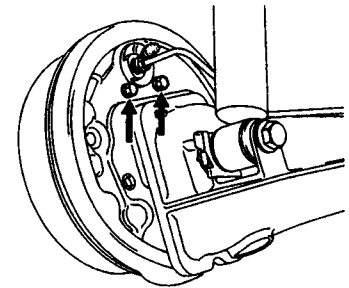
- Déposer :
  - le tambour (voir paragraphe correspondant),
  - le ressort de rappel supérieur et écarter les segments.
- Dévisser :
  - le raccord de canalisation rigide sur le cylindre récepteur à l'aide d'une clé à tuyauter,
  - les deux vis de fixation du cylindre sur le plateau, le déposer (fig. FR. 25).
- Vérifier l'état des segments ; s'ils présentent, en particulier, des traces d'huile, les remplacer.



(Fig. FR. 23)



(Fig. FR. 24)



(Fig. FR. 25)

**REPOSE**

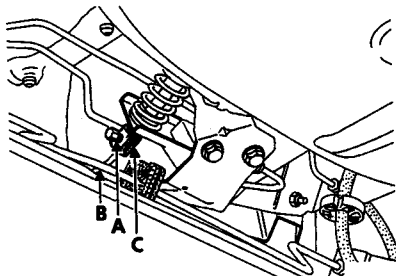
- Dépoussiérer les tambours et garnitures.
- Procéder en sens inverse de la dépose, voir paragraphe « Garniture de frein »).
- Purger le circuit de freinage.
- Vérifier la pression de coupure.

**Compensateur de freinage****Véhicule sans ABS****PRINCIPE DE CONTRÔLE**

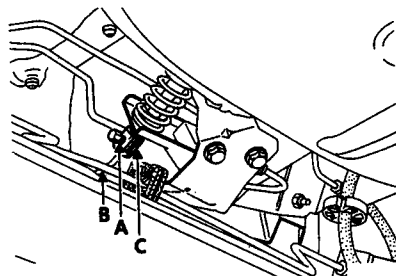
- Ces véhicules sont équipés de compensateur de frein fixe intégré au cylindre de roue.
- La lecture de la pression s'effectue en **X** par comparaison entre la pression sur les roues AR et une pression donnée sur les roues AV.
- Il est impératif de contrôler les deux circuits :
  - **I** : AV droit/AR gauche,
  - **II** : AV gauche/AR droit.
- Compensateur fixe intégré au cylindre de roue.
- Seul un contrôle est effectué sur ce type de compensateur ; en cas de pression incorrecte, remplacer l'ensemble compensateur/cylindre de roue.

**CONTRÔLE**

- Brancher deux manomètre **Fre. 244-04** ou **Fre. 1085** :
  - un à l'AV droit,
  - un à l'AR gauche.
- Purger les manomètres.
- Appuyer progressivement sur la pédale de frein jusqu'à l'obtention sur les roues AV de la pression de contrôle (voir les valeurs).
- Lire alors la pression correspondante sur les roues AR.
- Procéder de même sur l'autre circuit, soit :
  - un à l'AV gauche,



(Fig. FR. 25 bis)



(Fig. FR. 25 bis)

- un à l'AR droit.
- En cas de différence importante (valeurs hors-tolérances), procéder au remplacement du cylindre de roue, aucune intervention n'étant autorisée.

**VALEURS DE RÉGLAGE**

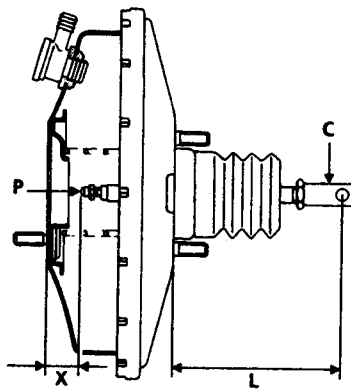
- Seul un contrôle peut être effectué sur ces véhicules en cas de valeurs incorrectes, remplacer le cylindre de roue.
- Pression de contrôle (bar) :
  - AV ..... **60**
  - AR ..... **22,5 + 0 / - 4**

**Véhicule avec ABS****PRINCIPE DE CONTRÔLE**

- Ces véhicules sont équipés de compensateur de frein asservi à la charge.
- La lecture de la pression s'effectue en **X**, par comparaison entre la pression sur les roues AR et une pression donnée sur les roues AV.
- Ces comparateurs double possèdent deux corps totalement séparés qui agissent en **X** sur une roue AV et une roue AR.
- Il est impératif de contrôler les deux circuits :
  - **I** : AV droit/AR gauche,
  - **II** : AV gauche/AR droit.
- Sur les compensateurs asservis, le réglage permet d'ajuster la pression AR en fonction de la pression AV.
- Le réglage agit simultanément sur les deux corps en cas de pression incorrecte sur un seul des deux corps, remplacer le compensateur.

**CONTRÔLE**

- Le contrôle et le réglage du compensateur de freinage doivent être effectués, véhicule au sol, une personne à bord avec le réservoir plein.
- Brancher deux manomètres **Fre. 244-03** ou **Fre. 1085** :
  - un à l'AV droit,
  - un à l'AR gauche.
- Purger les manomètres.
- Appuyer progressivement sur la pédale de frein, jusqu'à l'obtention sur les roues AV de la pression de réglage.



(Fig. FR. 26)

- Pression de réglage (bar) :
  - roue AV ..... **100**
  - roue AR ..... **21 + 0/ - 8**
- Lire alors la pression correspondante sur les roues AR ; la corriger si nécessaire.
- Procéder de même sur l'autre circuit, soit :
  - un à l'AV gauche,
  - un à l'AR droit.
- En cas de différence importante (valeurs hors tolérances), procéder au remplacement du compensateur, aucune intervention n'étant autorisée.

**RÉGLAGE**

- Pour le réglage du compensateur, débloquer la vis (M) et agir sur la position de la tige (B) dans le manchon (C) (fig. FR. 25 bis).

**Commande des freins Maître-cylindre****DÉPOSE**

- Vider et déposer, en tirant dessus, le réservoir de liquide de frein.
- Déposer :
  - les canalisations et repérer leur position,
  - les deux écrous de fixation sur le servofrein.

**REPOSE**

- Contrôler la longueur de la tige de poussée.
- Cote **X** = **22,3 mm**.
- Réglage selon modèle par la tige (P) (fig. FR. 26).

- Nota.** - Ces véhicules sont équipés de maître-cylindres intégrés au servofrein. L'étanchéité du servofrein est directement liée au maître-cylindre. Lors d'une intervention, il est nécessaire de mettre un joint neuf.
- Rebrancher :
  - les canalisations dans les positions repérées lors de la dépose,
  - le réservoir de compensation, en appuyant pour l'encliqueter dans le maître-cylindre.
- Purger le circuit de freinage.

**Servofrein****DÉPOSE**

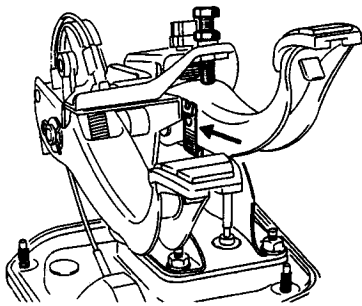
- Le servofrein n'est pas réparable. Seuls sont autorisés les interventions sur :
  - le filtre à air,
  - le clapet de retenue.
- Déposer :
  - le boîtier de filtre à air,
  - la batterie,
  - le maître-cylindre.
- Débrancher le raccord souple de dépression sur le servofrein.
- À l'intérieur du véhicule, retirer l'axe de la chape reliant la pédale de frein à la tige de poussée, après avoir retiré l'agrafe (fig. FR. 27).
- Récupérer l'entretoise.
- Dévisser les écrous de fixation du servofrein et le déposer (fig. FR. 28).

**REPOSE**

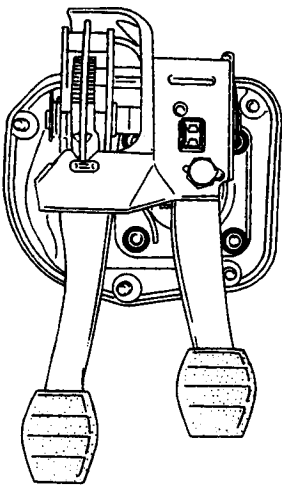
- Avant le remontage, vérifier (fig. FR. 26) :
  - cote **L = 132,5 mm** réglage suivant modèle par la tige (C),
  - cote **X = 22,3 mm** réglable suivant modèle par la tige (P).
- Mettre en place le maître-cylindre (voir consigne dans chapitre concerné).
- Purger le circuit de freinage.

**CONTRÔLE DE L'ÉTANCHÉITÉ**

- Lors d'un contrôle d'étanchéité du servofrein, s'assurer d'une parfaite étanchéité entre celui-ci et le maître-cylindre. En cas de fuite à ce niveau, remplacer le joint.
- La vérification de l'étanchéité du servofrein doit se faire sur le véhicule, le circuit hydraulique étant en état de fonctionnement.
- Brancher le dépressiomètre **M.S. 870** entre le servofrein et la source de vide (collecteur d'admission) avec un raccord en « T » et un tuyau le plus court possible.
- Faire tourner le moteur au ralenti pendant **1 min.**
- Pincer le tuyau entre le raccord en « T » et la source de vide.
- Arrêter le moteur.
- Si le vide chute de plus de **33 mbar** (25 mm/Hg), en **15 s.**, il y a une fuite qui peut se situer, soit :
  - au clapet de retenue (procéder à son rem-



(Fig. FR. 27)



(Fig. FR. 28)

- placement),
- à la membrane de la tige de poussée (dans ce cas, procéder au remplacement du servofrein).
- En cas de non fonctionnement du servofrein, le système de freinage fonctionne mais l'effort à la pédale est beaucoup plus important pour obtenir une décélération équivalente à des freins assistés.

**REPLACEMENT DU FILTRE À AIR**

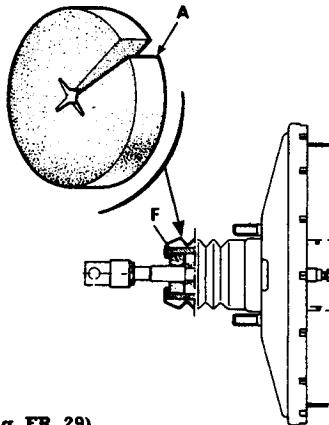
- Pour le remplacement du filtre à air (F), il n'est pas nécessaire de déposer le servofrein.
- Sous le pédalier, à l'aide d'un tournevis ou d'un crochet métallique, extraire le filtre usagé (F). Couper en A le filtre neuf (voir figure) et l'engager autour de la tige pour le faire pénétrer dans son logement en veillant à l'étendre dans tout l'alésage, pour éviter les passages d'air non filtré (fig. FR. 29).

**REPLACEMENT DU CLAPET DE RETENUE**

- Cette opération peut être effectuée sur le véhicule.
- Débrancher le tube d'arrivée de dépression du servofrein.
- Tirer en tournant le clapet de retenue pour le dégager de la rondelle d'étanchéité en caoutchouc.
- Vérifier l'état de la rondelle d'étanchéité et du clapet de retenue.
- Remplacer les pièces défectueuses.
- Remettre l'ensemble en place.

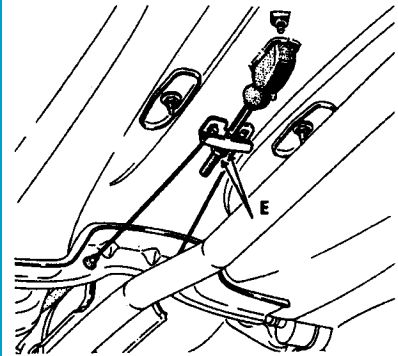
**Frein à main****RÉGLAGE**

- Le mauvais réglage du frein à main, câble trop tendu :
  - condamne le bon fonctionnement du système de rattrapage automatique de jeu des segments,
  - provoque une course longue de la pédale de frein.
- Il ne faut en aucun cas retendre les câbles pour remédier à ce défaut, le problème réapparaî-

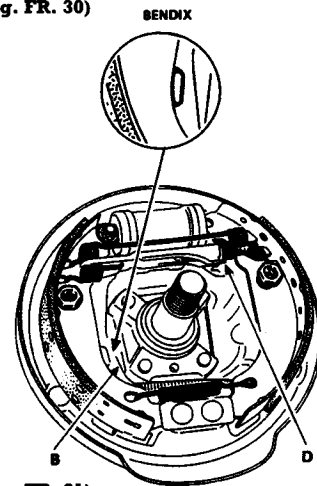


(Fig. FR. 29)

- sant rapidement.
- Le frein à main n'est pas un rattrapage de jeu, il doit être réglé uniquement lors du remplacement :
  - des garnitures,
  - des câbles,
  - du levier de commande.
- Tout autre réglage en dehors de ces interventions est interdit.
- Véhicule sur un pont à prise sous coque, dévisser les écrous (E) de façon à libérer totalement le palonnier central (fig. FR. 30).
- Déposer :
  - les roues AR,
  - les deux tambours.
- Vérifier le fonctionnement du système de rattrapage de jeu automatique, en agissant en rotation sur le secteur cranté (s'assurer qu'il tourne bien dans les deux sens), puis le détendre de **5 à 6 dents**.
- S'assurer :
  - du bon coulisement des câbles,
  - de la mise en appui correcte des leviers (B) de frein à main sur les segments (fig. FR. 31).
- Tendre progressivement les câbles au niveau du réglage central, de façon que les leviers (B) décollent entre le premier et le deuxième cran de la course du levier de commande et restent décollés au deuxième cran.



(Fig. FR. 30)



(Fig. FR. 31)

- Bloquer les écrous (E) (fig. FR. 30).
- Mettre en place les tambours.
- Véhicule sur roues : régler les garnitures par une série d'applications fermes et progressivement sur la pédale de frein, en écoutant fonctionner le rattrapage automatique;

## Purge

- Pour les véhicules équipés d'un servofrein, il est important que, pendant la purge, et quelle que soit la méthode appliquée, le dispositif d'assistance ne soit pas mis en action.
- La purge s'effectue avec l'appareil **M.S. 815** sur un pont quatre colonnes roues au sol.
- Brancher les canalisations du **M.S. 815** sur les purgeurs du :
  - maître-cylindre,
  - récepteur,
  - compensateur ou limiteur.
- Relier l'appareil sur un pont d'alimentation en air comprimé (**mini 5 bars**).
- Brancher le système de remplissage sur le bocal de liquide de frein.
- Ouvrir :
  - l'alimentation, attendre que le bocal soit plein (les deux parties),
  - le robinet d'air comprimé.
- Ces véhicules étant équipés de circuits de freinage en X, procéder comme suit :
  - Ouvrir :
    - la vis de purge de la roue AR droite et compter environ **20 s** d'écoulement du liquide,
    - la vis de purge de la roue AV gauche et compter environ **20 s** d'écoulement du liquide.
  - Ne pas tenir compte des bulles d'air dans les tuyaux de l'appareil de purge.
  - Procéder de la même façon pour la roue AR gauche et la roue AV droite.
  - Contrôler la fermeté de la pédale de freins à l'enfoncement (appuyer plusieurs fois).
  - Refaire la purge si nécessaire.
  - Parfaire le niveau du liquide de freins dans le bocal après avoir débranché l'appareil.

## Diagnostic du freinage

### EFFET CONSTATÉ À LA PÉDALE

#### Incidents

##### ● Pédale dure

- Effort élevé pour une faible décélération.

##### ● Causes possibles

- Défaut d'assistance.
- Garnitures :
  - grasses,
  - glacées non conformes,
  - qui chauffent, freinage prolongé avec pédale en appui constant (descente de col) non conformes.
- Piston grippé.
- Canalisation écrasée.
- Garnitures usées : garnitures quasi-inexistantes, début de friction métal sur métal (bruit important).

##### ● Pédale élastique

- **Nota.** - Le taux d'assistance des véhicules actuels étant élevé, il en résulte une impre-

sion de pédale élastique. Pour diagnostiquer qu'il s'agit d'un incident ou de l'utilisation normale, deux essais sont à effectuer :

- **1.** véhicule roulant : essai de jugement : rapport course pédale/décélération,
- **2.** véhicule à l'arrêt moteur coupé : essai complémentaire de la course pédale : effectuer cinq applications sur la pédale de frein, afin de vider le servofrein avant de prendre en compte le résultat de l'essai.

#### ● Causes possibles

- Présence d'air dans le circuit : mauvaise purge.
- Fuite interne dans le circuit de freinage.
- Manque de liquide dans le réservoir (fuite extérieure du circuit de freinage).

#### ● Pédale longue

- Essai à effectuer véhicule à l'arrêt, moteur coupé.

**Nota.** - Il est nécessaire d'effectuer cinq applications sur la pédale de frein, afin de vider le servofrein avant de prendre en compte le résultat de l'essai.

#### ● Causes possibles

- Mauvais réglages des segments.
- Freins à tambour : réglage manuel : segments trop loin de la surface du tambour.
- Freins à disques et à tambours : réglage automatique : câble de frein à main trop tendu.

**Nota.** - Le rattrapage automatique s'effectue à l'aide de la pédale de frein, s'il n'y a pas de tension anormale du câble de frein à main au repos.

- Usure importante et non symétrique des garnitures (en biseau ou en creux).

- Trop de garde au maître-cylindre.

- Liquide en ébullition ou ayant chauffé.

#### ● Pédale au plancher

- Essai à effectuer véhicule à l'arrêt, moteur coupé.

**Nota.** - Il est nécessaire d'effectuer cinq applications sur la pédale de frein, afin de vider le servofrein avant de prendre en compte le résultat de l'essai.

#### ● Causes possibles

- Fuite hydraulique (vérifier l'étanchéité).
- Défaut de la coupelle d'étanchéité, entre deux circuits du maître-cylindre.
- Liquide en ébullition.

### EFFET CONSTATÉ AU COMPORTEMENT

#### Incidents

##### ● Freins qui engagent

#### ● Causes possibles

- Garnitures à étalonner.
- Garnitures légèrement grasses.
- Ressorts à changer.

##### ● Freins qui broutent

#### ● Causes possibles

- Tambours ovalisés.
- Disques trop voilés.
- Disques d'épaisseur non constante.
- Dépôt anormal sur les disques (oxydation entre la garniture et le disque).

##### ● Tirage au freinage

#### ● Causes possibles

- Suspension train AV, direction à vérifier.

- Piston grippé\*.
- Pneumatiques (usure gonflage).
- Canalisation écrasée\*.

\* **Attention.** - Sur les véhicules à train AV à déport négatif, le tirage d'un côté résulte d'un incident du circuit côté opposé.

#### ● Déport au freinage (AR)

#### ● Causes possibles

- Compensateur ou limiteur de freinage (réglage fonctionnement).
- Piston grippé.
- Mauvais réglage des segments.
- Réglage manuel : segment trop loin de la surface du tambour.
- Réglage automatique : câble de frein à main trop tendu.

**Nota.** - Le rattrapage automatique s'effectue à l'aide de la pédale de frein, s'il n'y a pas de tension anormale du câble de frein à main au repos.

- Ressort de rappel.

#### ● Freins qui chauffent

#### ● Causes possibles

- Garde du maître-cylindre insuffisante ne permettant pas le retour au repos du maître-cylindre.
- Piston grippé ou qui revient mal.
- Canalisation écrasée.
- Grippage de la commande de frein à main.
- Mauvais réglage de la commande de frein à main.

## Système ABS

### Description

- L'ABS « Mark IV » est constitué des composants suivants :
  - Un amplificateur à dépression avec maître-cylindre tandem et réservoir.
  - Une unité de régulation hydraulique centrale composée de :
    - une électropompe à double circuit,
    - un ensemble électrovannes admission et échappement,
    - deux ensembles cibles et capteurs (sur roues AV),
    - un capteur d'accélération.
  - Un calculateur électronique séparé.
- L'ABS Tèves « **Mark IV** » est du type additionnel.
- En effet, le système se compose d'un bloc hydraulique monté en complément au système de freinage conventionnel maître-cylindre et servofrein.

#### ● Spécificités

- Le système comporte deux capteurs de vitesse et un capteur accélérométrique. Chaque voie hydraulique de freinage est associée à un capteur disposé au niveau de la roue AV et à une voie de régulation. Ainsi, les roues AV droite et AR gauche sont régulées ensemble, de même les roues AV gauche et AR droite. Le compensateur assure sa fonction habituelle.



### L'ENSEMBLE MOTEUR/POMPE (principe)

- Il est constitué d'un moteur électrique et d'une pompe à double circuit.
- Au cours d'une phase de régulation (chute de pression), il refoule le liquide depuis les freins vers le maître-cylindre. Ce refoulement est perceptible par le mouvement de la pédale de frein.
- Les circuits primaires et secondaires du maître-cylindre sont reliés côté refoulement, chacun à un circuit de la pompe. L'ensemble est relié électriquement au calculateur.
- L'arbre du moteur électrique est pourvu d'un entraînement excentrique qui transforme le mouvement de rotation en un mouvement de course alternative de deux pistons disposés en vis-à-vis.
- La surveillance du moteur est effectuée par le calculateur grâce à un capteur inductif incorporé. Celui-ci transmet un signal sinusoïdal transmis par deux lignes séparées (bornes 31-49 du calculateur). En cas de panne de moteur électrique, la fonction ABS est immédiatement arrêtée, le témoin du tableau de bord s'allume.

### LES ÉLECTROVANNES

- Il s'agit d'électrovannes deux positions.
- Chaque circuit de freinage est pourvu d'une électrovanne d'admission ouverte au repos et d'une électrovanne d'échappement, fermée au repos.
- C'est l'action séparée et simultanée des électrovannes, qui permet de moduler la pression dans les circuits de freinage.
- Les électrovannes sont constituées d'un solénoïde d'ouverture et de fermeture. La posi-

tion de repos est assurée par l'action d'un ressort incorporé. Les entrées et les sorties sont protégées par des filtres.

- Afin de pouvoir réduire à tout moment la pression dans les freins, indépendamment de l'état électrique de l'électrovanne, un clapet antretour a été incorporé dans l'électrovanne d'admission. Le clapet s'ouvre lorsque la pression « maître-cylindre » est inférieure à la pression de l'étrier. (Par exemple, lors d'un défreinage en cours d'une régulation).

#### Caractéristiques

- Tension nominale (V) ..... **12**
- Résistance ( $\Omega$ ) :
- électrovanne admission ..... **6**
- électrovanne échappement ..... **3**

### LE CALCULATEUR

- Les informations mesurées par les capteurs, sont transformées électriquement et traitées en parallèle au moyen de deux microprocesseurs identiques.
- Après amplification, les signaux de sortie assurent la commande des électrovannes et du moteur pompe.

### CAPTEURS DE VITESSE ET CIBLE

- Le capteur fonctionne selon le principe de l'induction : dans la tête du capteur se trouvent deux aimants permanents et une bobine.
- Le flux magnétique est modifié par le défilement des dents de la cible. La variation du champ magnétique traversant la bobine, génère une tension alternative quasi-sinusoïdale, dont la fréquence est proportionnelle à la vitesse de rotation de la roue. L'amplitude de la tension est fonction de l'entrefer entre dent et capteur et de la fréquence.

- Les capteurs de vitesse sont fixés sur les fusées et reçoivent l'information par les cibles dentées (nombre de dents : 38).

#### Roues AV

- Cibles emmanchées sur les transmissions.
- Capteurs radiaux et non réglables.
- Entrefer (mm) ..... **1 ± 0,7**
- Résistance ( $k\Omega$ ) ..... **1,1 ± 0,2**

### CAPTEUR ACCÉLÉROMÉTRIQUE

- Il est situé dans la console centrale.
- Le capteur donne des signaux au calculateur électronique pour deux seuils définis (décélération au freinage en marche AV et en marche AR). Naturellement, le capteur réagit aussi aux accélérations correspondantes du véhicule respectivement dans le sens opposé à la direction du véhicule.
- Il est constitué de deux commutateurs pendulaires qui, correctement installés en position de repos et lors d'un roulage normal avec une faible accélération ou décélération, sont fermés. Lorsque le seuil est atteint, le commutateur s'ouvre. Si le véhicule est sur un plan horizontal, les deux contacts sont fermés (liaison bornes 25-26 du calculateur).
- Type de capteur : commutateur pendulaire.
- Valeur de résistance ( $\Omega$ ) ..... **0** ou infini

## Recommandations concernant la manipulation des différentes pièces qui composent l'ABS Tèves

#### L'amplificateur à dépression

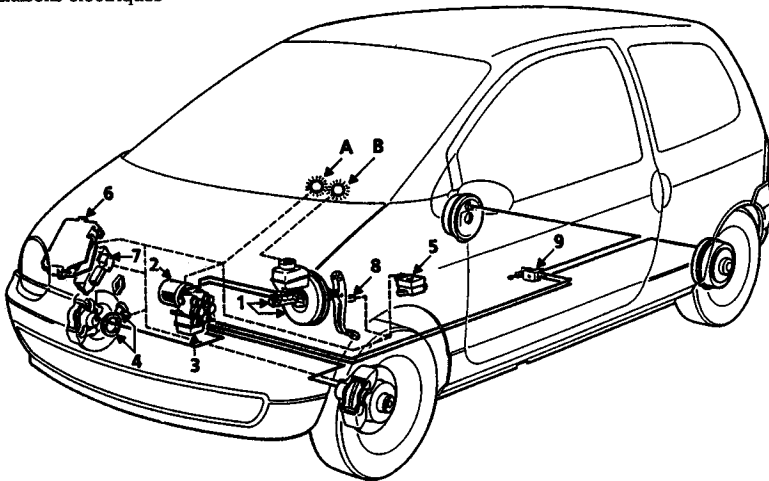
- (maître-cylindre + compensateur de freinage)
- Ne pas saisir la pièce par la tige de piston pour le transport.
  - Ne pas saisir la pièce par la prise de dépression.
  - Retirer les protecteurs uniquement au moment du montage.
  - Éviter les chocs (ne pas laisser tomber la pièce).
  - Entreposer au sec (éviter humidité et pollution).
  - Respecter la position prescrite du conditionnement pendant le transport.
  - Ne pas superposer les pièces (emballage individuel).
  - Respecter les préconisations d'usage en cas de vidange ou de rajout de liquide.
  - Ne pas utiliser de liquide minéral.

#### L'unité de régulation hydraulique

- (moteur pompe + électrovannes)
- Respecter la position prescrite du conditionnement pendant le transport.
  - Ne pas tirer sur les fils électriques, c'est-à-dire ne pas porter la pièce par les fils électriques.
  - Retirer les protecteurs uniquement au moment du montage.
  - Éviter les chocs (ne pas laisser tomber la pièce).
  - Ne pas superposer les pièces (emballage individuel).

### ABS TÈVES MARK IV GI

Liaisons hydrauliques —————  
Liaisons électriques - - - - -



**A** : Témoin ABS. - **B** : Témoin nivocode. - **1** : Bloc hydraulique. - **2** : Capteur de vitesse de roue. - **3** : Cible dentée. - **4** : Contacteur feux stop.

- Entreposer au sec (éviter humidité et pollution).
- Respecter le temps de stockage.

**Les capteurs de roue**

- Ne pas vriller le câble au montage.
- Ne pas tirer sur les passe-fils.
- Respecter les couples de serrage.

**Purge du circuit**

**Attention.** - Respecter impérativement l'ordre des opérations de purge, du circuit hydraulique « ABS » :

- **1** : étrier roue AV G,
  - **2** : étrier roue AR D,
  - **3** : étrier roue AV D,
  - **4** : étrier roue AR G.
- Il ne faut en aucun cas faire fonctionner le système antiblocage avec une installation non purgée. En effet, si la pompe de refoulement aspire de l'air, il est très difficile, voire impossible de la purger.
- À cet effet, le groupe hydraulique livré en rechange est rempli de liquide de frein.

**Purge avec appareil**

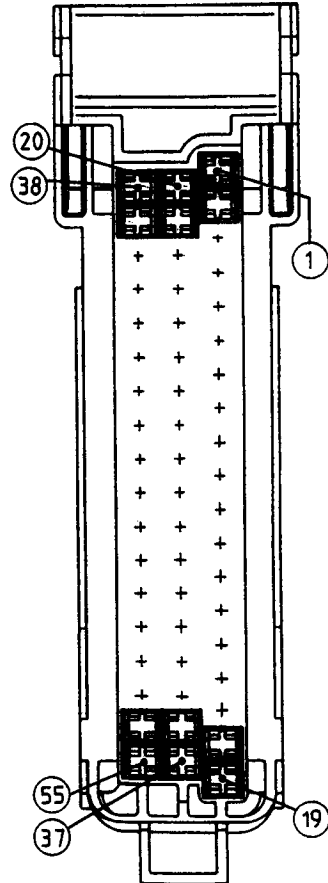
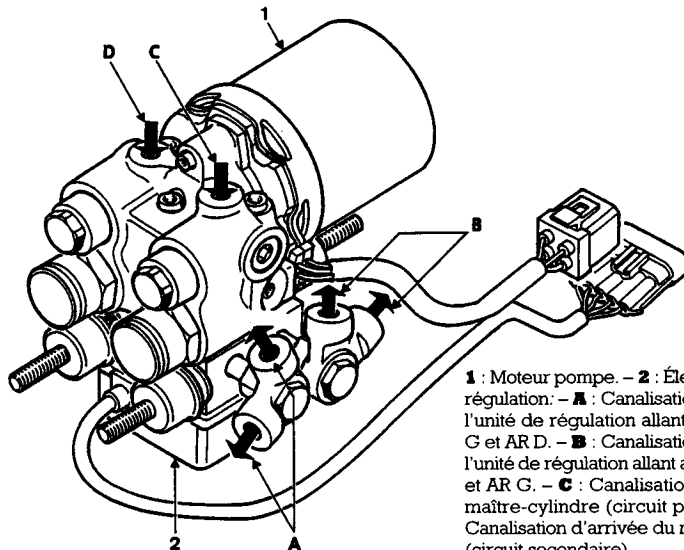
- Raccorder l'appareil à purger sur le réservoir de liquide de frein.
- Monter le tuyau sur la vis de purge du cylindre de roue correspondante.
- Ouvrir la vis de purge de la roue correspondante et attendre jusqu'à ce que le liquide s'écoule sans bulles (durée : environ **30 s**).
- Fermer la vis de purge.
- Respecter impérativement l'ordre des opérations de purge :
  - **a** : du maître-cylindre vers l'avant G,
  - **b** : du maître-cylindre vers l'arrière D,
  - **c** : du maître-cylindre vers l'avant D,
  - **d** : du maître-cylindre vers l'arrière G.
- Poursuivre la procédure de purge en utilisant la pédale, en s'assurant que le niveau de liquide de freins soit toujours entre le « mini » et le « maxi » pendant la procédure.
- Actionner la pédale environ vingt fois.
- Vérifier et éventuellement, compléter le niveau de liquide de freins.

**Purge sans appareil**

- L'ordre des opérations est le même que précédemment et doit également être impérativement respecté.
- Raccorder le tuyau à la vis de purge du récepteur correspondant.
- Ouvrir la vis de purge concernée.
- Actionner la pédale plusieurs fois, jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de bulles.
- Pendant la procédure de purge, il faut s'assurer que le niveau de liquide de freins soit toujours entre le « mini » et le « maxi »

**AFFECTATION DES BROCHES DU CONNECTEUR CALCULATEUR**

Voie	Affectation
1	Masse électronique calculateur
2	Non connecté
3	Alimentation calculateur
4 à 14	Non connecté
15	Commande relais principal
16	Non connecté
17	Non connecté
18	Information électrovanne échappement AV D
19	Masse électronique calculateur
20 à 22	Non connecté
23	Information diagnostic ligne L
24	Non connecté
25	Information capteur décélération
26	Commun capteur décélération
27 et 28	Non connecté
29	Masse capteur AV D
30	Masse capteur AV G
31	Information capteur moteur/pompe
32	Information feux stop
33	Alimentation capteur
34	Commande relais moteur/pompe
35	Non connecté
36	Information électrovanne échappement AV G
37 à 41	Non connecté
42	Information diagnostic ligne K
43 à 46	Non connecté
47	Signal capteur AV D
48	Signal capteur AV G
49	Information capteur moteur/pompe
50 et 51	Non connecté
52	Voyant ABS
53	+ après contact
54	Information électrovanne admission AV G
55	Information électrovanne admission AV D

**UNITÉ DE RÉGULATION HYDRAULIQUE**

**1** : Moteur pompe. - **2** : Électrovannes de régulation: - **A** : Canalisation de sortie de l'unité de régulation allant aux roues AV G et AR D. - **B** : Canalisation de sortie de l'unité de régulation allant aux roues AV D et AR G. - **C** : Canalisation d'arrivée du maître-cylindre (circuit primaire). - **D** : Canalisation d'arrivée du maître-cylindre (circuit secondaire).