

CARACTÉRISTIQUES

Généralités

- Circuit de freinage double, en diagonale.
- Freins avant à disques ventilés.
- Freins arrière à tambours sur les versions 1.4, 1.6 I et 1.8 TD di.
- Freins arrière à disques pleins sur les versions 1.8 et 2.0 I.
- Assistance par servo-frein à dépression.
- Système ABS en série sur tous les modèles. Antipatinage et contrôle de la trajectoire en option.
- Frein à main à commande par câble agissant sur les roues arrière.

SPÉCIFICATION DES DISQUES DE FREINS (en mm)

- Diamètre du disque.....
- Epaisseur nominale du disque neuf
- Epaisseur d'usure limite du disque*
- Voile max. du disque (en place).....
- Variation max. de l'épaisseur du disque
- Diamètre du piston d'étrier

AV	AR
258	252,7
22	10
20	8
0,050	0,050
0,020	0,020
54	34

SPÉCIFICATION DES TAMBOURS DE FREINS (en mm)

- Diamètre nominal du tambour neuf.....
- Diamètre d'usure limite du tambour*.....
- Largeur de la mâchoire
- Diamètre d'alésage de cylindre de roue (Clipper à moteur 1.4 et 1.6 et boîte de vitesses manuelle)

- Diamètre d'alésage de cylindre de roue (3 portes, 4 portes, 5 portes à moteur diesel et boîte de vitesses manuelle.....
- Diamètre d'alésage de cylindre de roue (tous modèles sauf Clipper à moteur 1.4 et 1.6 et boîte de vitesses manuelle et 3 portes, 4 portes, 5 portes à moteur diesel et boîte de vitesses manuelles)
- Liquide de frein
- Système ABS.....

* Le disque-tambour doit être remplacé lorsque l'épaisseur/le diamètre d'usure limite est atteint. Il est particulièrement important de ne pas dépasser les dimensions d'épaisseur minimum de diamètre maximum lors de la rectification des disques/tambours.

Couples de serrage (en daN.m)

- Vis d'étrier de frein AV à porte-fusée
- Raccord de flexible de frein à étrier
- Vis de positionnement d'étrier de frein AR.....
- Vis de fixation de flasque
- Boulons de fixation de fusée AR
- Boulons de fixation du cylindre de roue au flasque
- Raccord de flexible de frein au cylindre de roue.....
- Vis de fixation du capteur ABS.....
- Ecrous de maître-cylindre au servofrein.....
- Raccords de canalisation de frein au maître-cylindre :
 - M10
 - M12
- Canalisation de frein à centrale de commande hydraulique
- Ecrous de support de pédale/servofrein
- Purgeur.....

MÉTHODES DE RÉPARATION

Freins AV

Plaquettes de frein

DÉPOSE

- Desserrer les écrous de roue.
- Soulever et soutenir le véhicule.
- Déposer la roue.
- Détacher le flexible de frein de la patte de support sur jambe de suspension.
- Détacher le clip de fixation de plaquette de frein extérieure (fig. Fr. 1).

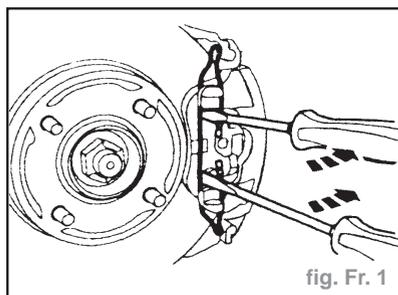


fig. Fr. 1

- Tirer l'étrier de frein vers l'extérieur afin de libérer le piston.

- Détacher l'étrier de frein (fig. Fr. 2) :
 - déposer les chapeaux de vis (1).
 - déposer les vis (2).

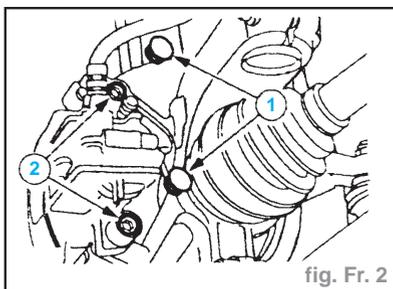


fig. Fr. 2

- Suspendre l'ensemble étrier pour éviter de placer une charge sur le flexible de frein.
- Soulever le clip de fixation de plaquette de frein extérieure au dessus des pattes de retenue du ressort (fig. Fr. 3).
- Déposer la plaquette de frein extérieure.
- Déposer la plaquette de frein intérieure.

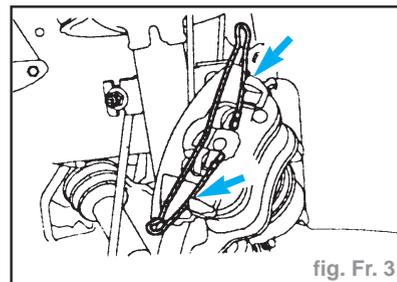


fig. Fr. 3

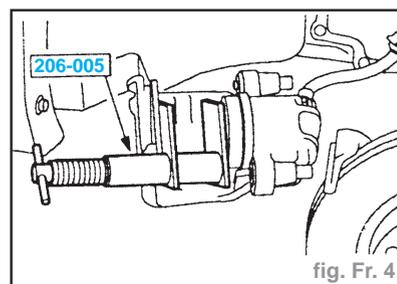


fig. Fr. 4

REPOSE

- Rétracter au maximum le piston d'étrier (fig. Fr. 4).
- Poser la plaquette de frein intérieure.
- Poser la plaquette de frein extérieure.

- Poser le clip de fixation extérieur au dessus des pattes de retenue du ressort (fig. Fr. 3).
- Poser l'étrier de frein : (fig. Fr. 2)
 - poser les vis (2). Serrer à **2,8 daN.m**,
 - poser les chapeaux de vis (1).

- Poser le flexible de frein sur la patte de support.
- Mettre en place le clip de fixation de plaquette de frein extérieure (fig. Fr. 1).
- Poser les roues.
- Serrer les écrous de roue à **8,5 daN.m.**
- Contrôler le niveau de liquide de frein dans le réservoir

Etrier de frein

DÉPOSE

- Desserrer les écrous de roue.
- Soulever et soutenir le véhicule.
- Déposer la roue.
- Détacher le flexible de frein de la patte de support sur jambe de suspension.
- Desserrer le flexible de frein (fig. Fr. 5) :
 - poser une pince sur le flexible de frein (1),
 - desserrer le raccord de flexible de frein (2).

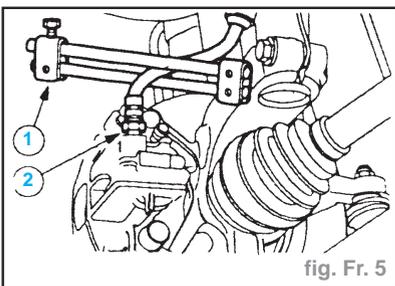


fig. Fr. 5

- Déposer les plaquettes de frein avant (voir «Plaquettes de frein»).
- Détacher l'étrier du flexible de frein.
- Obtenir le flexible de frein afin d'éviter une perte de liquide ou la pénétration d'impuretés.

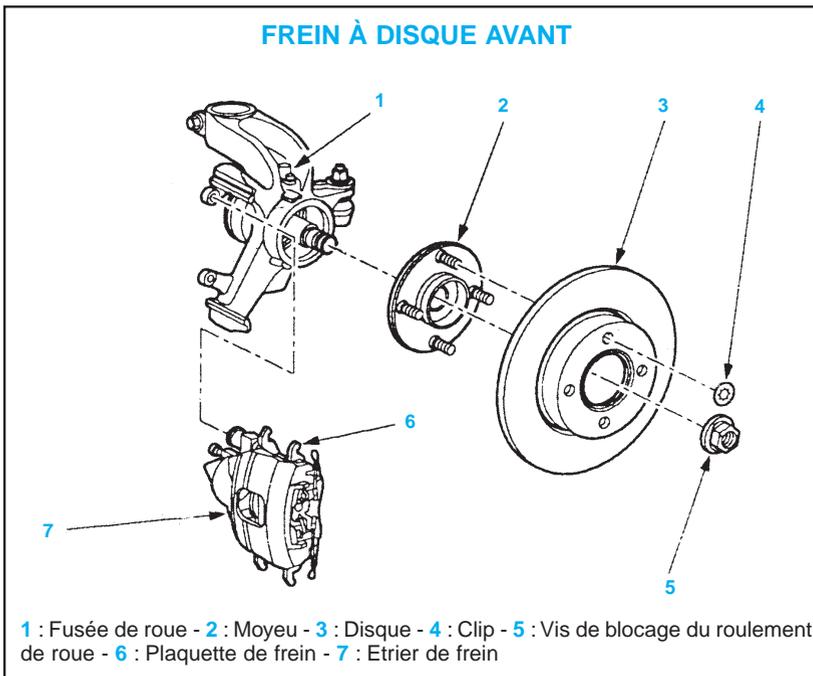
REPOSE

- Pour la pose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose.
- Serrer le flexible de frein à **1,5 daN.m.**
- Purger le circuit de freinage.

Disque de frein

DÉPOSE - REPOSE

- Desserrer les écrous de roue.
- Lever le véhicule et le mettre sur chandelles.
- Déposer la roue.
- Détacher le clip de fixation de plaquette de frein extérieure (fig. Fr. 1).
- Détacher le flexible de frein de la patte de support sur jambe de suspension.
- Tirer l'étrier de frein vers l'extérieur afin de libérer le piston.
- Détacher l'étrier de frein : (fig. Fr. 2)
 - déposer les chapeaux de vis (1),
 - déposer les vis (2).
- suspendre l'étrier pour éviter de placer une charge sur le flexible de frein.
- Déposer le clip de fixation (le cas échéant).
- Déposer le disque de frein.
- Pour la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose.
- S'assurer que la face du moyeu est propre et exempte de rouille et de débris avant la dépose.



1 : Fusée de roue - 2 : Moyeu - 3 : Disque - 4 : Clip - 5 : Vis de blocage du roulement de roue - 6 : Plaquette de frein - 7 : Etrier de frein

Freins AR

À disque

Plaquettes de frein

DÉPOSE

- Desserrer les écrous de roue.
- Soulever et soutenir le véhicule.
- Déposer la roue.
- Débrancher le câble de frein de stationnement : (fig. Fr. 6)
 - tirer le levier de frein de stationnement (1),
 - débrancher le câble du levier de frein de stationnement (2),
 - déposer le clip de fixation de gaine (3),
 - détacher le câble et la gaine (4).

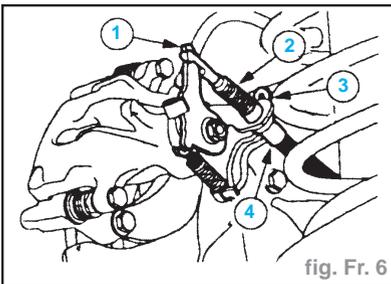


fig. Fr. 6

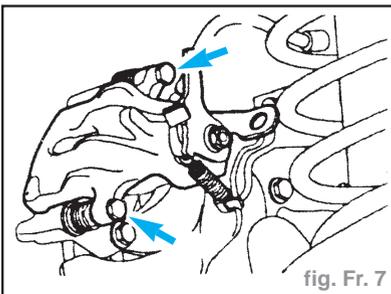


fig. Fr. 7

- Détacher l'étrier (fig. Fr. 7).
- Fixer l'ensemble étrier de côté pour éviter d'endommager le flexible de frein.
- Déposer les plaquettes de frein.

REPOSE

- Rétracter le piston d'étrier au maximum à l'aide de l'outil spécial (fig. Fr. 8).

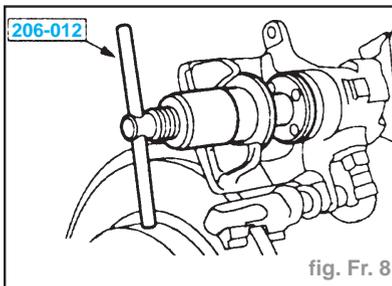


fig. Fr. 8

- Poser les plaquettes de frein.
- S'assurer que les ressorts des plaquettes de frein sont bien positionnés dans l'étrier.
- Poser l'étrier (fig. Fr. 7). Serrer les vis à **3,5 daN.m.**
- Brancher le câble de frein de stationnement : (fig. Fr. 6)
 - mettre en place le câble et la gaine (4),
 - poser le clip de fixation du câble (3),
 - tirer le levier de frein de stationnement (1),
 - brancher le câble sur le levier de frein de stationnement (2).

Etrier de frein

DÉPOSE

- Desserrer les écrous de roue.
- Soulever et soutenir le véhicule.
- Déposer la roue.
- Desserrer le flexible de frein : (fig. Fr. 9)
 - poser une pince sur le flexible de frein (1),
 - desserrer le raccord de flexible de frein (2).

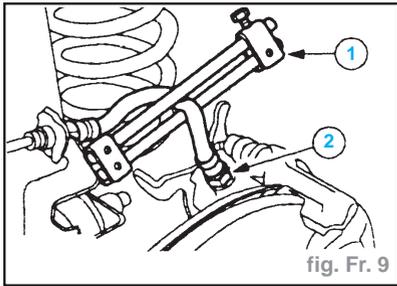


fig. Fr. 9

- Déposer les plaquettes de frein arrière (voir «Plaquettes de frein»).
- Détacher l'étrier du flexible de frein.
- Obturer le flexible de frein afin d'empêcher une perte de liquide ou la pénétration d'impuretés.
- Déposer le flasque (fig. Fr. 10).

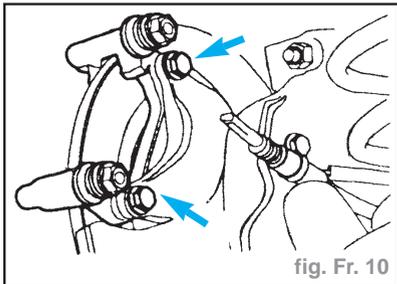


fig. Fr. 10

REPOSE

- Pour la repose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose.
- Serrer les vis du flasque à **5,5 daN.m** et le flexible de frein à **1,5 daN.m**.
- Purger le circuit de freinage.

Disque de frein

DÉPOSE - REPOSE

- Déposer l'étrier de frein et le flasque (voir «Etrier de frein») sans défaire le flexible de frein.

- Déposer le clip de fixation du disque (le cas échéant).
- Déposer le disque de frein.
- Pour la pose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose.
- S'assurer que la face du moyeu est propre et exempt de rouille et de débris avant la pose.

À tambour

Tambour de frein

DÉPOSE - REPOSE

- Desserrer le frein de stationnement.
- Desserrer les écrous de roue.
- Lever le véhicule et le mettre sur chandelles.
- Déposer les roues.
- Débrancher le capteur du système de freinage antiblocage (fig. Fr. 11).

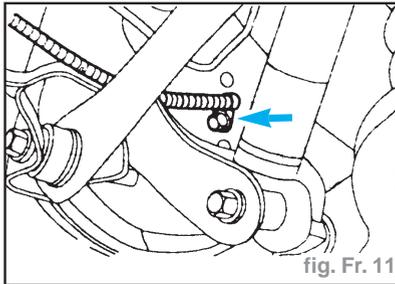


fig. Fr. 11

- Déposer les boulons de fixation de fusée AR (fig. Fr. 12).

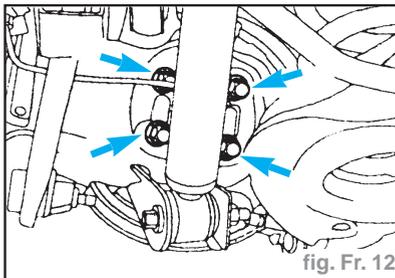


fig. Fr. 12

- Déposer l'ensemble moyeu et tambour.
- Pour la pose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose.
- Serrer les boulons de fixation de fusée à **6,6 daN.m** et la vis du capteur ABS à **0,9 daN.m**.

Mâchoires de frein

DÉPOSE

- Déposer le tambour (voir «Tambour de frein»).
- Déposer les goupilles (fig. Fr. 13).

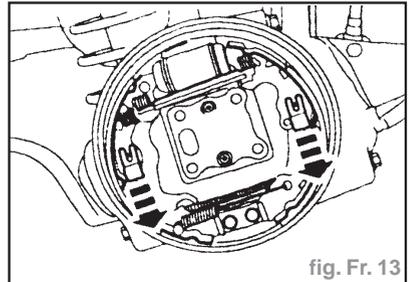


fig. Fr. 13

- Déposer les ressorts de maintien.
- Dégager les mâchoires du cylindre de roue et du support de butée (fig. Fr. 14) (ne pas endommager les soufflets de protection du cylindre de roue).

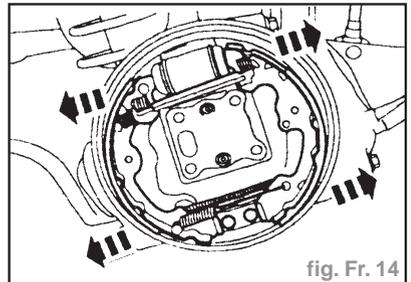


fig. Fr. 14

- Maintenir les pistons du cylindre de roue avec un élastique.
- Décrocher le câble de frein de stationnement : (fig. Fr. 15)
 - tirer la mâchoire vers l'intérieur (1),
 - décrocher le câble de la mâchoire (2).

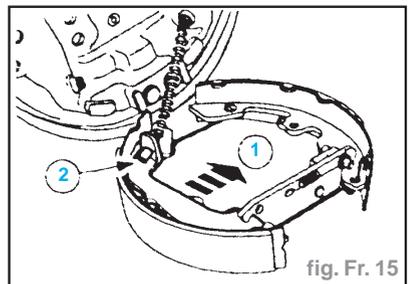
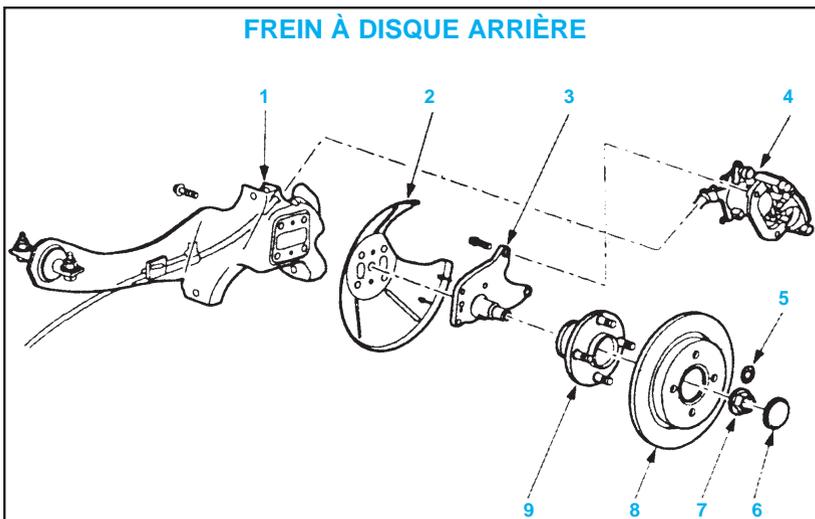


fig. Fr. 15

- Déposer le ressort de rappel inférieur (1) et le ressort de rappel supérieur (2) (fig. Fr. 16).
- Dégager la mâchoire primaire du dispositif de rattrapage de l'usure des garnitures : (fig. Fr. 17)
 - écarter la mâchoire de l'entretoise (1),
 - décrocher l'entretoise (2),
 - enlever l'entretoise (3).

FREIN À DISQUE ARRIÈRE



- 1 : Tirant et porte-fusée - 2 : Tôle de protection - 3 : Ensemble fusée - 4 : Etrier de frein - 5 : Clip - 6 : Bouchon de moyeu - 7 : Ecran de roulement de roue - 8 : Disque de frein - 9 : Moyeu de roue

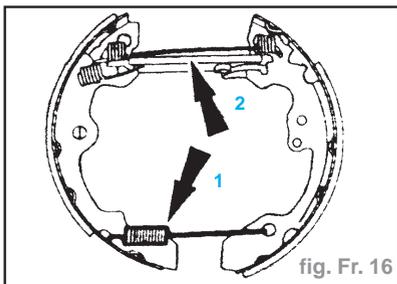


fig. Fr. 16

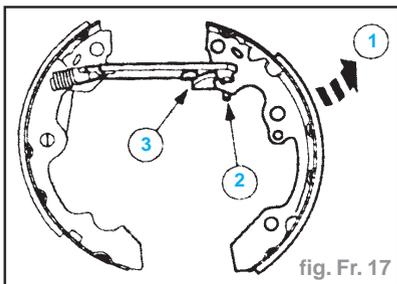


fig. Fr. 17

- Dégager la mâchoire secondaire de l'entretoise : (fig. Fr. 18)
- abaisser l'entretoise (1),
- décrocher le ressort de rappel du frein de stationnement (2).

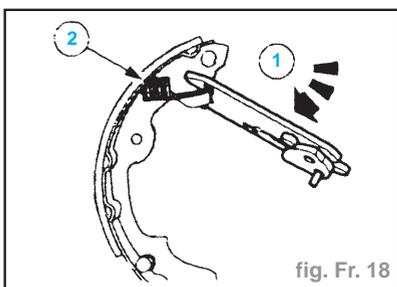


fig. Fr. 18

REPOSE

- Nettoyer, contrôler et enduire les points de contact du flasque de graisse isolante au silicone conforme à la spécification **Ford ESA-M1C171-A**.
- Poser l'entretoise sur la mâchoire secondaire : (fig. Fr. 18)
- poser le ressort de rappel du frein de stationnement,
- lever l'entretoise.
- Poser la mâchoire primaire sur le dispositif de réglage de l'entretoise et de la mâchoire de frein : (fig. Fr. 17)
- poser l'entretoise,
- pousser la mâchoire vers l'intérieur,
- faire tourner le dispositif de réglage à fond dans le sens horaire.
- Poser le ressort de rappel supérieur et le ressort de rappel inférieur (fig. Fr. 16).
- Poser le câble du frein de stationnement : (fig. Fr. 15)
- pousser le levier vers l'intérieur,
- brancher le câble.
- Retirer l'élastique qui immobilise les pistons du cylindre de roue.
- Solidariser les mâchoires et le cylindre de roue ainsi que les mâchoires et le support de butée (fig. Fr. 14) (ne pas endommager les soufflets de protection du cylindre de roue).

- Poser les ressorts de maintien et les goupilles (fig. Fr. 13).
- Poser l'ensemble tambour et moyeu ainsi que le capteur d'ABS.
- Appuyer sur la pédale de frein pour obtenir un réglage automatique.

Cylindre de roue

DÉPOSE

- Déposer le tambour (voir « Tambour de frein »).
- Dégager les mâchoires du cylindre de roue arrière.

- Déposer le cylindre de roue : (fig. Fr. 19)
- débrancher le raccord de tuyauterie de frein (1),
- déposer les vis de fixation (2).

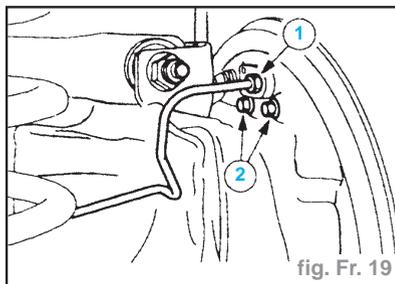
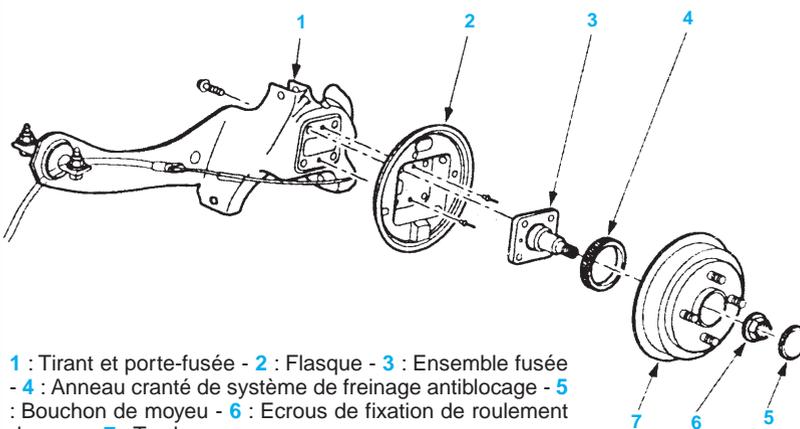
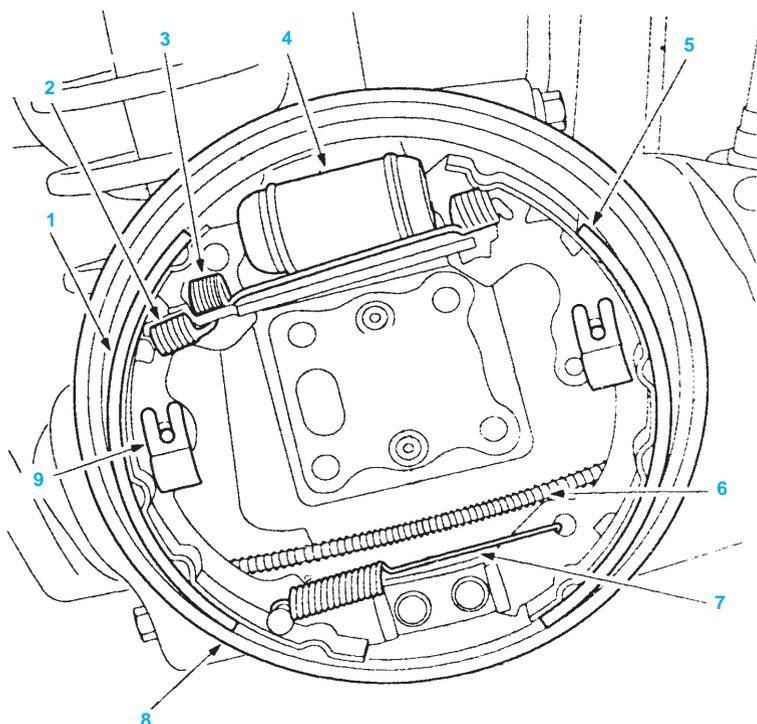


fig. Fr. 19

FREIN À TAMBOUR



- 1 : Tirant et porte-fusée - 2 : Flasque - 3 : Ensemble fusée
 4 : Anneau cranté de système de freinage antiblocage - 5 : Bouchon de moyeu - 6 : Ecrus de fixation de roulement de roue - 7 : Tambour



- 1 : Mâchoire primaire - 2 : Ressort de rappel du frein de stationnement - 3 : Ressort de rappel supérieur - 4 : Cylindre de roue - 5 : Mâchoire secondaire - 6 : Câble de frein de stationnement - 7 : Ressort de rappel inférieur - 8 : Flasque - 9 : Ressort de maintien

REPOSE

- Reposer le cylindre de roue arrière : (fig. Fr. 19)
 - reposer les vis de fixation (2). Serrer à **1,2 daN.m**)
 - rebrancher le raccord de tuyauterie de frein (1). Serrer à **0,8 daN.m**.
- Remettre les mâchoires en place sur le cylindre de roue arrière (ne pas endommager les soufflets du cylindre de roue arrière).
- Reposer le tambour de frein.
- Purger le circuit de freinage.
- Appuyer sur la pédale de frein pour obtenir un réglage automatique.

Commande des freins

Maître-cylindre

DEPOSE - REPOSE

- Débrancher le câble de masse de la batterie.
- Débrancher le connecteur électrique du bouchon de remplissage.

Attention : Veiller à ce que le bouchon de remplissage ne soit pas contaminé.

- Déposer le bouchon de remplissage du réservoir de liquide de frein.
- Desserrer les écrous de roue des deux roues avant.
- Lever et supporter le véhicule.
- Déposer les roues avant.
- Déposer le cache-poussière et desserrer le purgeur sur les deux étriers de freins avant.
- Vidanger le réservoir de liquide de frein : (fig. Fr. 20)
 - raccorder un tube de purge entre le purgeur et un récipient approprié (1),
 - actionner la pédale de frein jusqu'à ce que qu'il ne s'écoule plus de liquide (2),
 - serrer le purgeur (3).

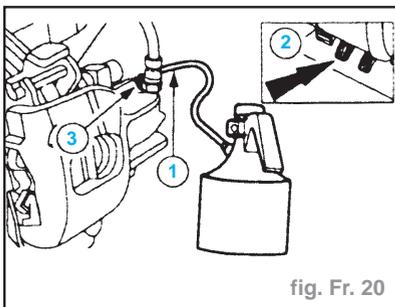


fig. Fr. 20

- Descendre le véhicule au sol.
- Déposer le filtre à air.
- Déposer le tube de sortie du filtre à air.
- Débrancher le connecteur électrique de boîtier électrique central.
- Déposer la vis de fixation de boîtier électrique central.
- Dégager le boîtier électrique central et le repositionner à l'endroit du filtre à air.
- Débrancher la canalisation d'alimentation de liquide de frein (fig. Fr. 21).
- Débrancher les canalisations de frein du maître-cylindre (obturer le raccord de canalisation de frein pour éviter la

perte de liquide ou la contamination).

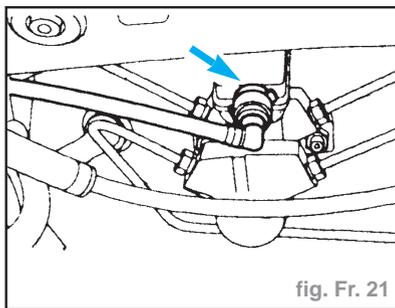


fig. Fr. 21

- Déposer le flexible à dépression de servofrein et les écrous du maître-cylindre (fig. Fr. 22).

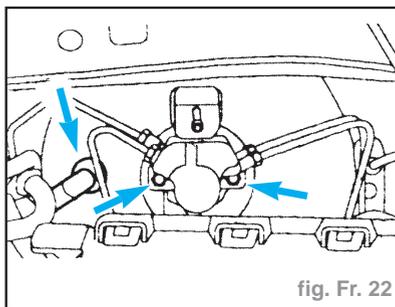


fig. Fr. 22

- Déposer le maître-cylindre.
- Pour la pose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose.
- Avant de reposer le maître-cylindre, s'assurer que le joint d'étanchéité à dépression est en place et que les plans de joint sont propres.
- Après la repose, purger le circuit de freinage.

Servofrein

DEPOSE - REPOSE

- Déposer le maître-cylindre (voir «Maître-cylindre de frein»).
- Détacher les tubes de frein du tablier.
- Détacher la tige de commande de servofrein (fig. Fr. 23).

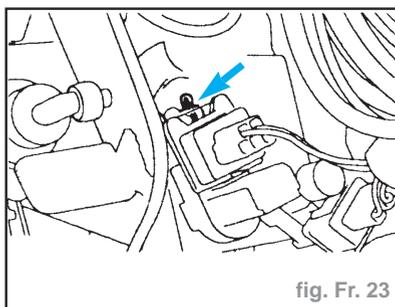


fig. Fr. 23

- Dévisser les écrous de fixation du servofrein (fig. Fr. 24).
- Déposer le servofrein.
- Pour la pose, procéder dans l'ordre inverse de la dépose.
- Veiller à ce que la tige de commande de servofrein soit correctement positionnée dans le soufflet en caoutchouc du tablier.

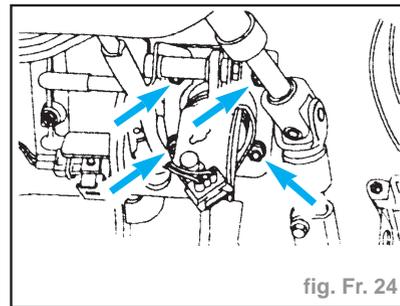


fig. Fr. 24

Frein à main

RÉGLAGE DE CÂBLE DE FREIN À MAIN

- Déposer le soufflet de la commande de frein de stationnement.
- Veiller à ce que les freins arrière soient froids.
- Abaisser au maximum la commande de frein de stationnement.
- Desserrer l'écrou de réglage du câble de frein de stationnement jusqu'à ce que le câble soit totalement relâché : (fig. Fr. 25)
 - déposer le clip de retenue (1),
 - desserrer l'écrou de réglage (2).

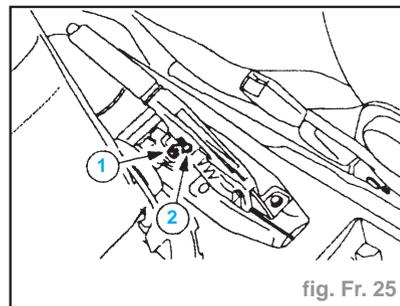


fig. Fr. 25

- Appuyer sur la pédale de frein puis la relâcher pour vérifier que les freins arrière sont correctement réglés.
- Lever le véhicule et le mettre sur chandelles.
- S'assurer que le câble et la gaine du frein de stationnement sont correctement positionnés et qu'ils sont bien en place dans les clips.
- Relever la commande de frein de stationnement de quatre crans.
- Serrer l'écrou de réglage du câble de frein de stationnement jusqu'à augmentation du couple.
- Actionner et relâcher plusieurs fois le levier de frein à main suffisamment fort pour bien mettre en place le système de frein de stationnement.
- Abaisser au maximum la commande de frein de stationnement.

Véhicules avec freins à tambour arrière

- Vérifier le mouvement du plongeur dans les plateaux de frein droit et gauche. Si un réglage supplémentaire s'impose, régler le câble à l'aide de l'écrou de réglage du câble de frein de stationnement (fig. Fr. 26).

GÉNÉRALITÉS

MÉCANIQUE

ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE

CARROSSERIE

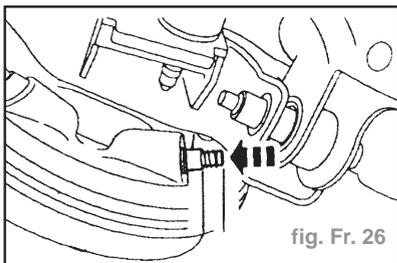


fig. Fr. 26

- Le mouvement total des deux plongeurs droit et gauche doit être compris entre **1 et 8 mm**.
- Si le réglage du câble n'a pas d'incidence sur le mouvement du plongeur, cela signifie que le câble est endommagé, grippé ou coincé. Poser un câble et une gaine neufs.

Véhicules avec freins à disque arrière

- Vérifier le mouvement des leviers d'étriers de frein de stationnement. Si un réglage supplémentaire s'impose, régler le câble à l'aide de l'écrou de réglage du câble de frein de stationnement (fig. Fr. 27).

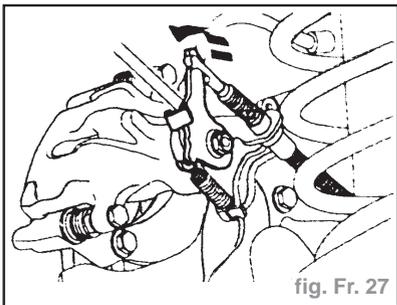


fig. Fr. 27

- Si le réglage du câble n'a pas d'incidence sur le mouvement des leviers d'étriers de frein de stationnement, cela signifie que le câble est endommagé, grippé ou coincé. Poser un câble et une gaine neufs.
- Le mouvement total entre la butée et les leviers d'étriers de frein de stationnement doit être compris entre **0,5 et 2 mm**.
- Faire tourner les roues arrière afin de vérifier que les freins ne frottent pas.
- Après le réglage, vérifier que l'écrou de réglage du frein de stationnement est bien positionné.
- Poser le clip de retenue.
- Poser le soufflet de la commande de frein de stationnement.

Purge du circuit de freinage

- Le véhicule doit se trouver sur une surface plane ou sur un pont où il repose sur ses roues.
- Veiller à ce que le câble de masse de la batterie soit débranché sur les véhicules équipés d'un système de freinage antiblocage (ABS).
- Le système est à deux circuits séparés pour chaque paire de roues (une avant et une arrière) diagonalement opposées. Chaque circuit avant vers l'arrière et chaque circuit de roue peut être purgé indépendamment de l'autre.

- La centrale hydraulique ABS (HCU) de service est fournie remplie de liquide de frein. Par conséquent, une procédure de purge classique est tout à fait indiquée pour éliminer l'air présent dans le circuit de freinage.

PURGE

- Débrancher le connecteur du bouchon de remplissage.
- Déposer le bouchon de remplissage du réservoir de liquide de frein.
- Poser un tube de purge sur le purgeur d'étrier avant gauche (fig. Fr. 28).

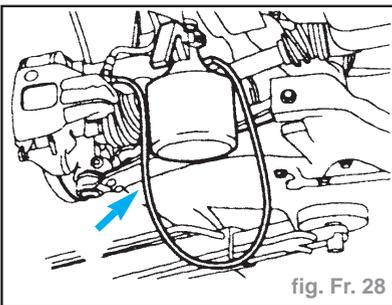


fig. Fr. 28

- Durant toute l'opération de purge, le réservoir de maître-cylindre doit rester constamment rempli de liquide de frein propre et neuf.
- S'assurer que le tube de purge est fermement adapté sur le purgeur.
- Immerger l'extrémité du tube dans un bocal de purge contenant une petite quantité de liquide de frein homologué.
- Placer le bocal de purge à au moins **300 mm** au dessus du purgeur pour maintenir la pression du liquide et empêcher les fuites d'air au niveau des filetages du purgeur.
- Desserrer le purgeur d'un demi-tour.
- Enfoncer complètement la pédale de frein (pour chasser le liquide de frein et l'air dans le bocal de purge) et laisser la pédale revenir rapidement en position de repos.
- Remplir le réservoir de maître-cylindre.
- Continuer d'actionner la pédale de frein jusqu'à ce que du liquide exempt d'air soit chassé dans le bocal.
- La pédale étant complètement enfoncée, serrer le purgeur.
- Répéter la procédure pour les freins arrière droit, avant droit et arrière gauche.

Freinage antiblocage

Description et fonctionnement

- Le système de freinage fonctionne comme suit :
 - le blocage des roues est empêché durant un arrêt d'urgence grâce à la modulation de la pression de freinage,
 - le système permet au conducteur de maintenir le contrôle de la direction et d'arrêter le véhicule sur la distance la plus courte possible dans la plupart des cas,

- durant l'intervention du freinage antiblocage le conducteur ressent une pulsation de la pédale de frein et entend un cliquetement,
- l'effort sur la pédale et la souplesse de la pédale durant le freinage normal sont semblables à ceux d'un circuit de freinage classique à freins assistés.

CENTRALE DE COMMANDE HYDRAULIQUE ET ÉLECTRONIQUE (HECU)

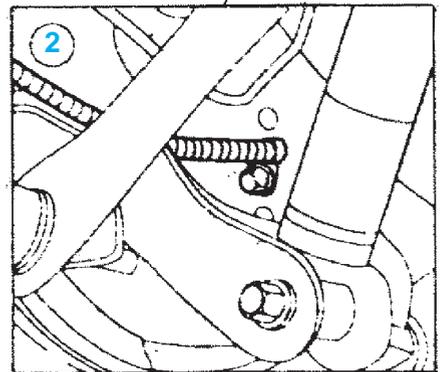
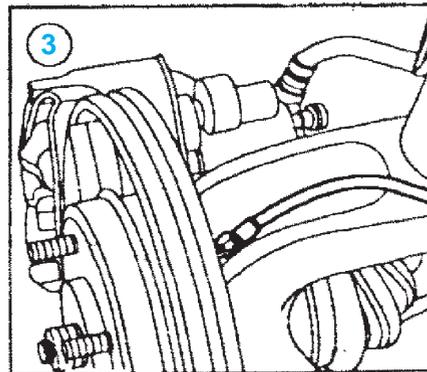
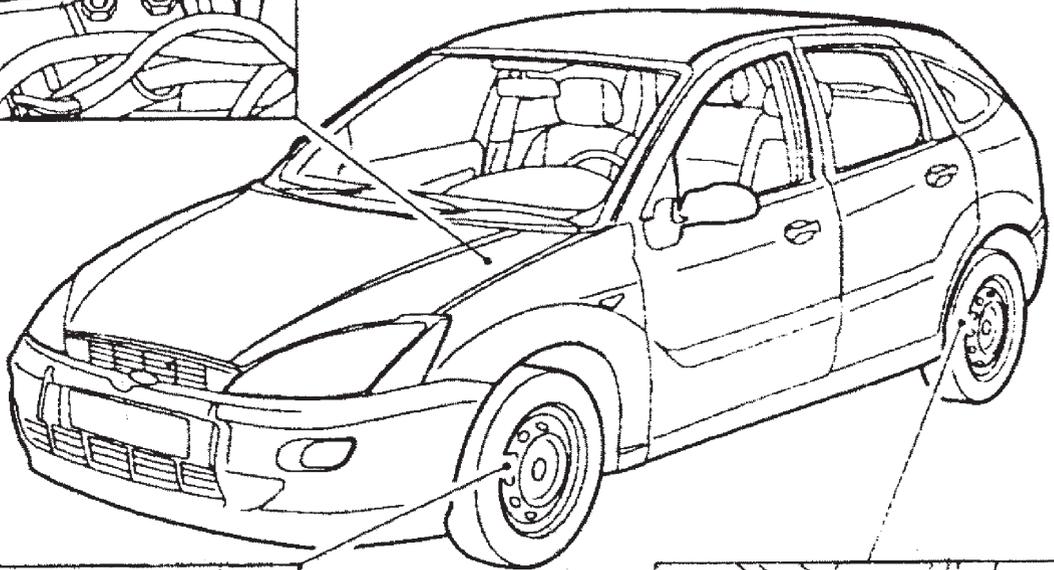
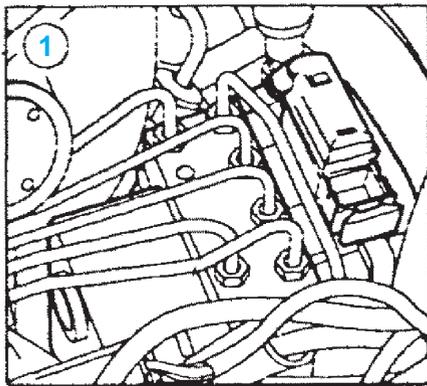
- La centrale de commande hydraulique et électronique (HECU) est intégrée. Elle comprend :
 - un module de commande électronique (ECU) constitué d'une carte de circuits imprimés avec microprocesseurs, un logiciel intégré et les bobines magnétiques dans la centrale de commande hydraulique.
- La centrale de commande hydraulique et le module de commande électronique peuvent être entretenus mais sont irréparables.

CAPTEURS DE ROUE

- Le système de capteurs de roues est constitué :
 - de quatre capteurs de roue, situés au niveau de chaque roue, qui comprennent un petit processeur permettant d'envoyer un signal numérique au module de commande électronique,
 - d'un anneau codeur à profil magnétique intégré dans le matériau.

RÉPARTITION ÉLECTRONIQUE DE LA FORCE DE FREINAGE

- La répartition électronique de la force de freinage (EBD), présente dans tous les systèmes ABS/TCS (antiblocage/antipatinage), remplace les régulateurs sensibles à la pression (PCR) et les clapets répartiteurs de freinage asservis à la charge (LAV) utilisés dans les systèmes de freinage classiques.
- La fonction EBD est un programme (logiciel) qui s'ajoute au programme ABS classique et qui permet une utilisation plus importante des freins arrière avant l'intervention du système ABS.
- Il peut se mettre en marche au cours d'un freinage normal, en fonction de la charge du véhicule et de la surface de friction.
- Contrairement au système à régulateurs sensibles à la pression (PCR) ou au système à clapets répartiteurs de freinage (LAV), lors de la répartition électronique de la force de freinage (EBD). La force de freinage est déterminée non pas par la pression de freinage ou la vitesse du véhicule mais par le patinage des roues.



1 : Centrale de commande hydraulique - 2 : Capteur de roue arrière - 3 : Capteur de roue avant